

Геологическое строение северо-западной части Саратовского Поволжья в связи с вопросом о западной границе палеогена

Е. М. Великовская (Москва)

Содержание. Рассматривая геологическое строение северо-западной части Поволжья, автор устанавливает, что положение западной границы палеогена всецело обусловлено тектонической структурой района. Вся изученная территория располагается в пределах осевой части Ульяновско-Саратовского прогиба и граница палеогеновых отложений связана с общим поднятием слоев на северо-западном крыле прогиба.

Вопрос о разделении верхнемеловых и палеогеновых отложений западной части Саратовского Поволжья представлялся до последнего времени достаточно сложным. Это находит себе объяснение в том, что литологический состав распространенных здесь меловых и палеогеновых осадков очень сходен, так как те и другие образования выражены мощными толщами, — песков, песчаников, глин и опок, почти совершенно лишенных органических остатков. Благодаря такой большой близости петрографических признаков верхнемеловых и палеогеновых слоев и отсутствию в них в большинстве случаев фауны, отложения одного возраста нередко смешивали с другими, и среди геологов, изучавших названную часть Поволжья, не существовало единого мнения о границах залегающих здесь образований.

Очень правильным является замечание С. Н. Никитина, высказанное им по этому поводу в капитальном труде «Следы мелового периода в центральной России». Кратко останавливаясь на вопросе о границе в области Поволжья меловых и палеогеновых слоев, автор пишет: «Вообще говоря, появление петрографически неотличимых сливных песчаников, кварцитов, кремнистых глин и опок в ярусах меловой системы и в палеогене, а также полное отсутствие в них в большинстве местностей ископаемых производит существенное разногласие в понимании и определении возраста этих отложений. Смотря по исходному пункту, один подгоняет все породы под третичные потому, что наблюдения начаты им с Волги, где третичный возраст подобных пород не подлежит сомнению, а другой, начиная с бассейна Дона, неминуемо многое будет считать залегающим ниже белого мела».

Наибольшие разногласия во взглядах геологов вызывали возраст и определения условий залегания песчаных отложений, распространенных в окрестностях с. Малой Сердобы и к западу от нее в бассейне р. Камзолы. Этот вопрос, вызвавший горячую полемику, имеет уже

свою историю, на основных моментах которой я позволю себе кратко остановиться.

В своих работах, посвященных геологии б. Саратовской губ., И. Ф. Синцов ^{49—54} относил песчаные слои, залегающие в районе Малой Сердобы, к третичной системе, а именно: к выделенному им горизонту P_g^b , т. е. к нижнему отделу саратовского яруса, и продолжал отстаивать этот взгляд даже после находок в названных песках остатков плезиозавров. По мнению Синцова, палеогеновые осадки простираются и к западу от Сердобы, занимая здесь обширные пространства.

С. Н. Никитин в опубликованной им в 1891 г. статье ³² указывает на полную аналогию слоев, известных в районе с. Малой Сердобы и песчаных отложений верхнего мела западных районов б. Пензенской губ., и считает, что западную границу третичных слоев в северной части 92-го листа нужно проводить к востоку от Сердобы.

В своей работе, вышедшей в 1905 г. ¹, А. Д. Архангельский, касаясь западной границы палеогеновых осадков в пределах северной части Саратовского Поволжья, поддерживает взгляды Никитина и высказывает мнение, что нижнетретичные слои в рассматриваемой области не встречаются западнее 15° вост. долг. (от Пулково), причем в северной части б. Саратовской губ. так же, как и в Пензенской, западная граница их совпадает приблизительно с восточной границей ледникового покрова, южнее же, в районе дислокаций Доно-Медведицкого вала, «распространение их находится в тесной зависимости от тектоники страны». А. Д. Архангельский указывает дальше, что первоначально слои эти распространялись гораздо дальше на запад, но «были уничтожены действием ледникового покрова или в более южных частях Саратовской губ. исчезли благодаря усиленному размыванию, вызванному тектоническим рельефом страны».

В 1911 г. была опубликована статья А. Н. Розанова ⁴⁰, в которой автор, приводя несколько разрезов верхнемеловых отложений окрестностей с. Малой Сердобы, дает схему последовательности слоев и кратко останавливается на распространении и характере залегания этих образований. Развитые в районе Малой Сердобы глауконитовые пески, песчаники и опоки Розанов на основании заключающихся в них мозазавров и *Belemnitella*, относит к сенону. Он приводит, кроме того, мнение Архангельского ⁶, устанавливающего более точно возраст этих слоев и относящего их, по обилию и характеру *Belemnitella*, к верхней части сенона.

Рассматривая условия залегания верхнесенонских пород в окрестностях с. Малая Сердоба, Розанов считает возможным связать появление их в этом районе с дислокационными явлениями. Он обращает внимание на то, что «сенонские слои Малой Сердобы обнаруживают слабое видимое падение вниз по реке, благодаря чему нижние горизонты сенона (подопоковые) уже не выходят в обнажении «Белая Круча» в 8 км ниже с. Малой Сердобы. — Е. В.). Развивая свой взгляд, Розанов высказывает соображения, что меловые слои как в восточном направлении от Сердобы, так и в западном быстро сменяются третичными. «Едва ли возможно, — отмечает автор, — смотреть на обнажения меловых пород Малой Сердобы как на обусловленные выходами края сплошного мелового бассейна, простирающегося дальше отсюда на северо-запад». Лишенные органических остатков песчаные слои Камзолы и оврага Сосновского, прорезывающего водораздел Камзолы и Сердобы. А. Н. Розанов считает принадлежащими исключительно третичной

системе. Он указывает, что отложения по р. Камзоле чрезвычайно сходны с образованиями саратовского яруса палеогена. «Правда, — пишет Розанов, — эта толща (по Камзоле, *Е. В.*) является немой, в ней встречаются лишь мелкие зубы и позвонки рыб, да неопределимые растительные остатки, но совершенное сходство ее петрографического характера и последовательность отдельных горизонтов с более восточными отложениями саратовского яруса, равно как и ее стратиграфическое положение выше верхнесенонских отложений* позволяет с некоторой уверенностью утверждать, что мы имеем дело уже с третичными, палеоценовыми образованиями, по всей вероятности, с саратовскими слоями». Таким образом в отношении западной границы палеогеновых отложений Розанов не соглашается со взглядами Архангельского, а считает правильными соображения Синцова: «мне приходится, — пишет он, — поддержать мнение проф. Синцова о значительном распространении к западу третичных образований».

В этом же 1911 г. появляется работа А. Д. Архангельского «Среднее и Нижнее Поволжье»⁴, подводящая итоги по тектонике названной области. Касаясь северо-западной части Саратовского Поволжья, автор указывает, что отмеченный Синцовым для этой территории подъем слоев к северо-западу действительно существует, и его наличие не вызывает никаких сомнений. А. Д. Архангельский рассматривает часть Саратовского Поволжья, расположенную к западу от меридиана Малой Сердобы, как западное крыло Симбирско-Саратовской синеклизы и резко подчеркивает, что распространенные к западу от Сердобы песчано-глауконитовые отложения относятся к верхнемеловым-нижнесенонским образованиям. «Из-под третичных пород, — пишет автор, — которые восточнее (р. Сердобы. — *Е. В.*) залегают сплошным покровом на рр. Сапюге, Песчанке и Сердобе, появляются сенонские глауконитовые песчаные породы с рептилиями и белемнитами, западнее меридиана Малой Сердобы по системе рр. Камзолы и Калышлея развиты исключительно глауконитово-песчаные толщи, которые без изменения продолжают в юго-западную часть Пензенского и восточную Чембарского уездов Пензенской губ., где в них найдены характернейшие нижнесенонские окаменелости. Наконец, в верховьях р. Чембара, всего в 10 верстах от границы Саратовской губ., у с. Юньги, из-под этих пород появляются сеноманские пески».

Фиксированное А. Н. Розановым падение слоев вниз по р. Сердобе А. Д. Архангельский объясняет не падением слоев к юго-западу, как предполагает Розанов, а считает, что такой незначительный наклон может наблюдаться и в случае падения слоев к юго-юго-востоку.

В этой же работе Архангельский высказывает мнение, что антиклиналеобразные дислокации Чембарского у. не затухают у Арчеды, а продолжают, уменьшая свою амплитуду к оси синеклизы, далее к юго-востоку, соединяясь через р. Сердобу с дислокациями Саратовского у., в частности с Озерко-Полчаниновской антиклиналью.

Большое внимание западной границе третичных отложений в интересующем нас районе уделяет А. Д. Архангельский⁵ в статье «Успехи изучения палеогеновых отложений в России с 1905 по 1911 г.». В названной работе автор продолжает развивать взгляды, высказанные им раньше, и полемизирует по этому вопросу с А. Н. Розановым. Для обоснова-

* В данном случае автор ссылается на наблюдавшееся им залегание кварцевых песков над сенонскими опоками «Белой Кручи» по р. Сердобе, *Е. В.*

ния своего мнения Архангельский приводит полный разрез песчаной фации сенонских отложений б. Пензенской губ., указывая затем, что С. А. Добровым в пределах Балашовского и Сердобского районов был прослежен разрез сенона, совершенно аналогичный пензенскому. Далее, А. Д. Архангельский рассматривает целый ряд обнажений, описанных Розановым по р. Камзоле, и настаивает на их меловом нижнесенонском возрасте. «В породах, обнажающихся на р. Камзоле и в Сосновском овраге, — пишет автор (стр. 130), — легко узнать сенонские отложения Пензенского у. с их железистыми песчаниками и косвенно-слоистыми песками. Смена мела палеоценом происходит на том же самом меридиане, что и в Пензенском у., и обуславливается тем же самым северо-восточным надением слоев, что и там». «Резюмируя все сказанное, — говорит далее Архангельский (стр. 130), — мы должны притти к заключению, что водораздельное пространство Хопра, Медведицы, бассейн р. Сердобы, западнее Малой Сердобы, большая часть побережья р. Медведицы южнее Петровска и большая часть бассейна Идолги и Калышлея сложены преимущественно породами верхнего отдела песчаной фации сенона». «Третичным породам — заключает автор — здесь места нет».

В 1913 г. в совместной работе А. Д. Архангельского и С. А. Доброва «Геологический очерк Саратовской губ.»⁴¹ еще раз подчеркивается неправильность взглядов А. Н. Розанова относительно возраста песчаных отложений, распространенных к западу от Сердобы. Авторы приводят целый ряд фактов, доказывающих поднятие слоев к NNW, и настаивают на том, что отложения, залегающие к западу от Сердобы, должны быть более древними, чем слои в окрестностях с. Малой Сердобы, где известны верхнесенонские образования.

Границу третичных и меловых слоев в северной части Саратовского Поволжья названные исследователи проводят восточнее речки Салюги, считая, что не только на правом берегу Медведицы, но и в пределах большей части ее левобережья (бассейны Калышлея, Сосновки и др.) развиты меловые песчаные осадки.

Продолжение дискуссии по поводу западной границы третичных образований мы встречаем в статье А. Н. Розанова, вышедшей в 1913 г.⁴² Здесь автор уже с меньшей определенностью отстаивает свое мнение относительно саратовского возраста слоев Камзолы, но отмечает все же, что слои эти совершенно несходны с сенонскими породами, развитыми у с. Малой Сердобы. Водораздельные высоты правобережья р. Сердобы Розанов считает сложенными палеоценовыми осадками, основываясь на том факте, что при подъеме на водораздел по дороге из Малой Сердобы на Бакуры он наблюдал в рывтинах и среди щебня кремнистые глины, совершенно отличные от мягких сенонских опок. Кроме того, Розанов ссылается на В. Г. Хименкова, находившего в вершине берега над «Белой Кручей» песчаники, сходные с песчаниками сызранского яруса. В рассматриваемой работе Розанов указывает, что в общем он не отрицает идеи Архангельского о подъеме слоев к NW, но отмечает все же, что появление верхнего сенона в районе с. Малой Сердобы может быть связано с какими-либо местными дислокациями, характер которых для него неясен. Для него остается открытым вопрос о том, представляет ли дислокация у Малой Сердобы самостоятельное куполообразное поднятие или же «Сердобское поднятие продолжается еще к NW на значительное расстояние и имеет, может быть, связь с антиклиналью Чембарского у.» (стр. 162). В этой же статье, разбирая условия залегания пород в Петровском районе, Розанов доказывает

существование здесь пологой котловины, выполненной третичными осадками, и высказывает предположение, что отложения третичного же возраста слагают пространство между Сердобой и истоками Калышлея и, следовательно, здесь не может проходить антиклинальное поднятие, связывающее, по мнению А. Д. Архангельского, Озерко-Полчаниновскую антиклиналь с поднятиями Чембарского района.

Последней работой, освещающей вопрос о границе третичных отложений в Сердобском районе, является работа В. Г. Хименкова⁵⁶, произведшего в 1911 г. гидрогеологическую съемку в окрестностях с. Малой Сердобы. Хименков дает подробное описание верхнемеловых отложений Сердобы, в которых им были впервые найдены хорошие экземпляры *Belemnitella*, определенные как *Belemnitella lanceolata* Schlt h., точно устанавливающие маастрихтский возраст залегающих здесь песчаных образований. В отношении распространения меловых отложений на описываемой территории Хименков пишет следующее (стр. 23): «Интересно, что выходы верхнего мела сосредоточены здесь в одной довольно узкой полосе, имеющей направление, близкое к меридиональному. Полоса эта прослежена мной от оврага «Дружинин» (км 12 к северу от с. Малая Сердоба. — Е. В.) до горы «Белой Кручи», на протяжении этой полосы мела, судьба ее осталась для меня неясной. Одно только можно с уверенностью утверждать, что она не должна иметь значительного протяжения к северу от оврага «Дружинин» и к югу от «Белой Кручи», не говоря уже о ее быстром исчезновении к востоку».

На основании находки в вершине берегового склона, над «Белой Кручей», серого глинистого глауконитового песчаника, относимого Хименковым к сызранскому ярусу, он считает, что и к западу от Малой Сердобы меловые слои на коротком расстоянии сменяются третичными. Такое предствление автора о строении исследованного им участка ясно отражено и на прилагаемой к его работе геологической карте. Как далеко к западу простираются третичные слои, Хименков не указывает, так как он не имел возможности достаточно детально изучить район, располагающийся западнее. Так же, как и Розанов, Хименков указывает на существование некоторого падения к югу или юго-западу. «Быть может благодаря этому последнему наклону меловые слои по направлению к югу или к юго-западу понемногу уходят вглубь, прикрываясь третичными отложениями, частью в Петровском, частью уже за его пределами в Сердобском у.» (стр. 25).

Рассмотренной статьей В. Г. Хименкова заканчивается целый ряд работ, в которых в той или иной степени затрагивается вопрос о западной границе палеогена на севере Саратовского Поволжья. Как видно из изложенного, несмотря на продолжительную, более двадцати лет тянущуюся дискуссию, геологи, изучавшие рассматриваемую область, не могли прийти к какому-либо определенному, единому решению относительно возраста песчаных толщ и границы мела и палеогена.

Подводя итоги высказанным в литературе взглядам, можно наметить по интересующему нас вопросу две точки зрения. Сторонником одной из них является А. Д. Архангельский, утверждающий, что третичные образования не распространяются на севере Саратовского Поволжья западнее 15° вост. долг. (от Пулково), сменяясь далее, благодаря юго-восточному падению на западном крыле Ульяновско-Саратовской синеклизы сплошным полем меловых осадков. По мнению Архангельского, западнее Сердобы появляются уже нижнесенонские образования,

к которым принадлежат чрезвычайно сходные с пензенскими сенонскими слоями песчаные отложения Камзолы. Далее к западу на поверхности показываются более низкие горизонты верхнемеловых осадков. Наиболее ярким выразителем второй точки зрения является А. Н. Розанов, который, хотя и не отрицает общего поднятия слоев к NW, принимает в районе Сердобы наклон пластов к SW и считает песчаные отложения р. Камзолы и прилегающей местности палеоценовыми. Таким образом он отодвигает границу палеогена значительно западнее, разобщая при этом выходы меловых слоев у Сердобы с широким полем верхнего мела, простирающегося отсюда к западу. На геологической карте, приложенной к работе Хименкова и Розанова, этот взгляд получает свое выражение в том, что меловые слои у Сердобы со всех сторон окружены низкотретичными отложениями.

После дискуссии остался не вполне ясным также вопрос о возрасте слоев, залегающих к югу от г. Петровска, а тем самым не разрешена окончательно проблема, существует ли какая-либо связь между Чембарскими дислокациями, выходами мела у Сердобы и Озерко-Полчанинской антиклиналью.

Для окончательного выяснения спорных вопросов о западной границе палеогена и изучения характера имеющихся здесь дислокаций, по инициативе А. Д. Архангельского главная редакция «Геологии Союза» поручила мне летом 1932 г. исследовать северную часть Саратовского Поволжья.

Как вытекает из литературы, касающейся геологии западной половины Саратовского Поволжья, основные разногласия в вопросах стратиграфии и тектоники распространенных здесь отложений возникали главным образом, благодаря очень большой близости литологического состава верхнемеловых и палеогеновых пород и почти полному отсутствию в слоях того и другого возраста ископаемых остатков.

Для установления стратиграфического разреза, прослеживания границ отдельных горизонтов меловых и палеогеновых слоев и выяснения условий залегания их, мною, совместно со студентом МГУ Н. А. Солнцевым, была довольно тщательно обследована территория, располагающаяся между истоками р. Сердобы на севере и с. Баландой на юге. На западе район наших исследований ограничивался примерно меридианом г. Сердобска, а на востоке — течением р. Медведицы. Левобережную часть бассейна р. Медведицы во время исследований 1932 г. мы не затрагивали, так как участок ее водосбора, расположенный между гг. Петровском и Аткарском, и непосредственно прилегающие части бассейна р. Чардыма были засняты в трехверстном масштабе в 1930 г. партией Московского геологического треста, работавшей под моим руководством.

Для того чтобы разрешить поставленную перед нами задачу в сравнительно короткий срок, который был в нашем распоряжении, наши маршруты во время работы в 1932 г. были построены таким образом, чтобы иметь возможность сделать через подлежащий обследованию район несколько пересечений. Нами были осмотрены р. Сердоба, начиная от д. Александровки и ее притоки, р. Камзола от верховьев до устья, рр. Елань, Ельшанка, Бакур, Ободым, Саполга и Песчанка. Были посещены также почти все встречающиеся на указанном пространстве правые притоки р. Медведицы — рр. Палатовка, Еткара, Лаурза, Белгоза. Сухая Рельна и пр. Нашу задачу значительно облегчило то обстоятельство, что стратиграфия палеогеновых образований в бассейне Медведицы

была разработана нами достаточно детально раньше и для указанного района был составлен разрез этих отложений.

В результате исследований 1932 г. нам удалось как будто окончательно разрешить вопрос о западной границе палеогена и установить, как будет показано ниже, что она всецело обусловлена тектоническими причинами.

Для более ясного понимания структуры интересующей нас области мы остановимся вначале на кратком рассмотрении стратиграфии

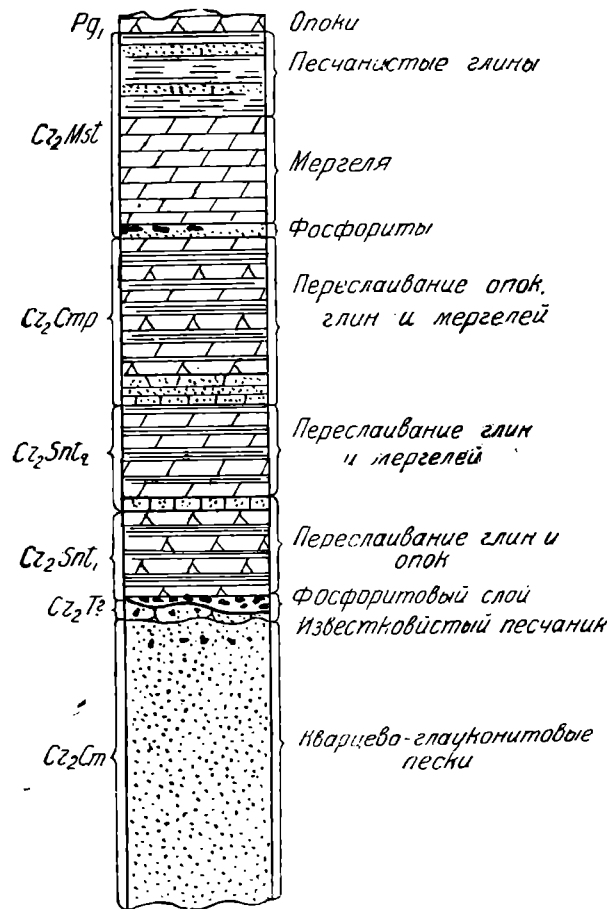


Рис. 1. Разрез верхнего мела в восточной части района.

верхнемеловых и палеогеновых напластований.

Верхнемеловые осадки на востоке северной половины Саратовского Поволжья представлены, как известно, в мергельно-меловой фации, а по направлению к западу этот разрез, как показано было в работах Архангельского и Доброва и др., постепенно изменяется: мел и мергеля заменяются вначале глинисто-кремнистыми породами, а еще западнее переходят в толщу, состоящую почти исключительно из песчаных образований.

В левобережной части бассейна р. Медведицы верхний мел представлен еще в глинисто-опокковой фации. В общих чертах разрез здесь таков (рис. 1): в основании верхнемеловых осадков залегает 30—40-метровая песчаная толща сеномана, связанная постепенными, незаметными переходами с альбскими слоями. Сеноман сложен однообразными плотными глауконитово-кварцевыми песками серовато-зеленого,

желтого и палевого цвета. В верхней части сеномана обычно можно наблюдать редко рассеянные мелкие песчанистые фосфориты и галечки кремнистой глины или опоки. В общем, состав сеномана на описываемой территории очень постоянен, и только на сравнительно небольшой площади на водораздельном гребне между бассейном рр. Медведицы и Чардыма вверху сеноманской толщи развиты ярко окрашенные розовые, оранжевые и вишневые железистые пески, заключающие конкреционные глыбы разноразмерных железистых песчаников, достигающих до 2 м мощ-

ности. Туронские слои в этой части Поволжья, повидимому, или совсем отсутствуют или к ним можно отнести 1—1,5-метровый пласт известковистого с мелкими фосфоритами рыхлого песчаника, залегающего в кровле сеноманских песков.

Сантонский ярус на описываемой территории выражен типичной «полосатой серией» и по заключающейся в нем фауне легко разбивается на два горизонта. В основании нижнего сантона обычно залегает характерный для всего Поволжья так называемый «губковый слой», состоящий из фосфоритов и многочисленных фосфоритизированных губок, среди которых наиболее часто встречаются *Ventriculitis*, *Coeloptychium* и др. Над губковым слоем располагается 10—12 м переслаивающихся между собой глин и опонок. Среди последних главная роль принадлежит довольно мягким слюдистым разностям светлосерого или грязнобелого цвета, и подчиненное положение имеют более твердые, звонкие синевато-серые опоки. Пластующиеся с опоками глины большей частью кремнисты и окрашены в серый или серовато-зеленый цвет. Фауна в нижнесантонских слоях встречается редко, и только в нескольких пунктах был найден *Inoceramus cardisoides* Goldf. В верховьях притоков Калышлея нижнесантонские отложения представлены совершенно не типичной для Поволжья фацией. В нижней части сантон залегает здесь белыми и палево-желтыми, сильно марающими трепелами, достигающими до 3,5 м мощности и заключающими *Inoceramus cardisoides* Goldf. В местах распространения трепела в основании нижнесантонского горизонта залегает не губковый слой, а сильно железистая тяжелая песчаная плита, имеющая до 0,5 м мощности.

Верхнесантонский горизонт состоит из чередующихся между собой кремнистых серых или серовато-голубых мергелей и кремнистых и реже известковистых глин серовато-зеленой окраски. Из ископаемых в этих слоях встречается *Pteria tenuicostata* Roem. *Actinocamax verus* Mill. var. *fragilis* Arkh. и др., причем фауна, как правило, отсутствует в прослоях глин и концентрируется исключительно в мергелях. Наибольшее количество ископаемых, в большинстве случаев, бывает сосредоточено в кремнистой плите, разделяющей нижний и верхний сантонские горизонты. В наиболее западных выходах сантона в левобережной части Медведицы — в оврагах, прорезающих правый берег Калышлея у д. Федоровки, можно наблюдать, что сантонские породы имеют уже несколько иной состав и представлены вверху кремнистыми глинами и мергелями, а ниже — песчанистыми, слабо кремнистыми, глауконитовыми глинами, с тонкими прослойками опонок и глинистыми палево-желтыми слабыми плитчатыми песчаниками.

Отложения сантонского яруса покрываются сходно построенной также «полосатой серией» кампана, заключающего довольно богатую фауну: *Belemnitella mucronata* Schlth., *Actinocamax mammilatus* Nils., *Terebratula carnea* Sow. и др. В основании кампанского яруса часто располагается сильно глауконитовый песок от 0,1 до 3 м мощности. Его покрывает одна или несколько плит кремнисто-мергелистого песчаника, обладающих неровной нижней поверхностью. Выше лежащие слои кампана состоят из переслоев кремнистых мергелей, окрашенных в различные оттенки серого цвета, и серых и серовато-зеленых кремнистых, иногда известковистых плитчатых глин. Кроме мергелей и глин, среди пород кампанского яруса имеются и прослойки опонок, но они имеют подчиненное положение и залегают преимущественно в верхних частях кампанских слоев. Мощность кампана не превышает 18—20 м.

Последним членом верхнемеловых отложений являются глины и мергеля маастрихта, прекрасно охарактеризованные палеонтологически. Фауна здесь богата в количественном отношении, но сравнительно однообразна. Наиболее часто среди маастрихского яруса встречаются *Belemnifella lanceolata* Schlth., *Ostrea praesinzovi* Arkh., крупные представители *Terebratula carnea* Sow. и др. Почти повсюду в рассматриваемой части района среди пород маастрихта можно выделить две толщи: нижнюю, в которой преобладают мергеля и мергелистые глины, и верхнюю, сложенную в основном безизвестковыми или слабоизвестковыми глинами и реже глинистыми песками. Местами в основании маастрихского яруса залегает 1—2 м глауконитового глинистого песка, изо-

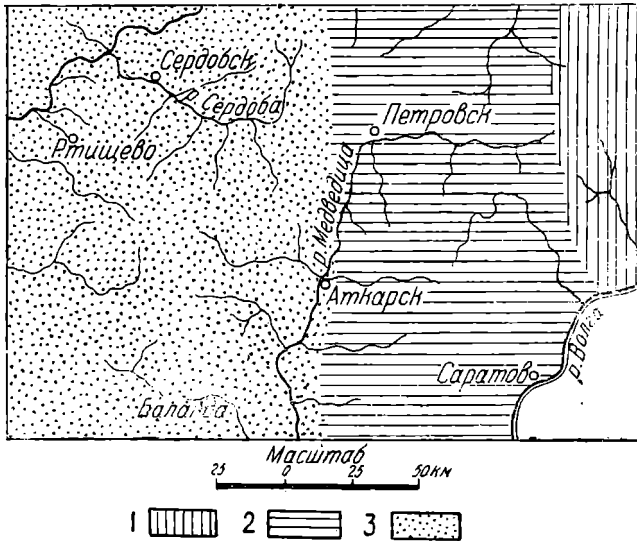


Рис. 2. Схема распространения фаций верхнего мела: 1—мергельно-меловая фация, 2—глинисто-кремнистая фация, 3—песчанисто-опоковая фация.

биливающего крупными экземплярами *Bel. lanceolata* Schlth. В верхней части песка располагаются обыкновенно очень крупные фосфоритовые желваки, обладающие удлинённой колбасовидной формой. Пески покрываются глауконитовой глиной, которая вверх постепенно переходит в сероватый и грязнобелый крепкий, маралущий или сильно «глинистый» мергель. Слагающие верхнюю часть маастрихта глины местами отличаются большой плотностью, обладают ясно выраженной плитчатостью, в других же местах сильно обогащаются песком и заключают даже прослой глауконитового песка. Мощность глинистой толщи маастрихского яруса непостоянна и варьирует в пределах 5—12 м. Общая мощность слоев маастрихта колеблется от 20 до 25 м.

Лучшие разрезы меловых отложений рассмотренного состава наблюдаются в верховьях Чардыма и его притоков, в системе р. Калышлея, по р. Релье и в других пунктах. Распространение описанной фации верхнего мела ограничивается в пределах рассматриваемой территории, левобережьем р. Медведицы и, очевидно, даже (рис. 2) не доходя до названной реки, сменяется меловыми слоями, представленными песчаной фацией.

Переходя к описанию строения верхнемеловой толщи западных ча-

стей района, нужно отметить, что составление сводного разреза здесь представляет собой значительно большие трудности, чем на востоке. Это объясняется несколькими причинами: во-первых, верхний мел слагается на указанной площади однообразными песчаными и опочковыми толщами, почти совершенно не заключающими ископаемых; во-вторых, различные горизонты верхнего мела не отличаются большой выдержанностью, и не всегда можно базироваться на определенных маркирующих горизонтах и, наконец, в западной части исследованной местности чрезвычайно мало хороших обнажений. В общем, разрез верхнемеловых отложений этой части Саратовского Поволжья очень напоминает строение песчаной фации верхнего мела б. Пензенской губ., приводимый в работах А. Д. Архангельского и др. ^{6, 7, 8}. В основных чертах разрез верхнемеловых напластований здесь следующий (рис. 3): в основании верхнего мела залегают сеноманские слои, сложенные, как и восточнее, мощной толщей кварцево-глауконитовых песков. Выходы последних имеются в этой части района только в окрестностях с. Баланды (к северу и к югу от него), где можно также наблюдать и контакт сеноманских слоев с вышележащими породами сантонского яруса. Здесь так же, как и восточнее, сантон подстилается «губковым слоем», состоящим из плотно залегающих фосфоритов, среди которых многочисленны псевдо-

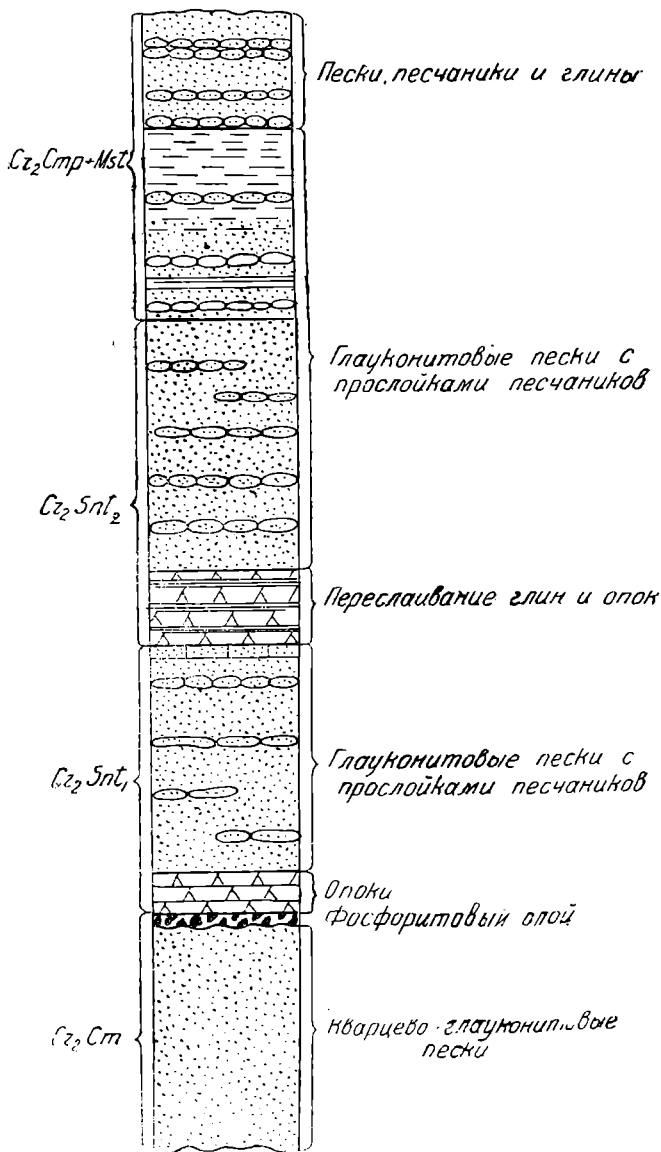


Рис. 3. Разрез верхнемеловых отложений в западной части района.

а. Баланды (к северу и к югу от него), где можно также наблюдать и контакт сеноманских слоев с вышележащими породами сантонского яруса. Здесь так же, как и восточнее, сантон подстилается «губковым слоем», состоящим из плотно залегающих фосфоритов, среди которых многочисленны псевдо-

морфозы по губкам. Строение сантона лучше выясняется в южной части описываемой местности. Схема его здесь очень близка разрезам сантонских пород Чембарского и смежных с ним районов. Выше губкового слоя задегает несколько метров светложелтой, мягкой с листочками слюды опоки. В пределах исследованного нами пространства мы в этих слоях никаких ископаемых не встретили, но в работе А. Д. Архангельского и С. А. Доброва¹¹ указывается, что несколько западнее, по Хопру — у д. Малиновки и в других пунктах среди аналогичных пород, были найдены отпечатки *Inoceramus cardisoides* Goldf.

Выше опок следует песчаная толща, мощность которой осталась невыясненной, во всяком случае она не менее 25—30 м. Эта толща сложена кварцево-глауконитовыми, то более рыхлыми, то более плотными глинистыми серыми и зелеными песками с непостоянными прослоями песчаников различной плотности. Для песчаных слоев характерно присутствие многочисленных корневидных образований округлого или эллиптического сечения, образующих на поверхности песка причудливый рельефный рисунок. Над песчаной серией снова располагаются принадлежащие уже верхнему сантону слои светлых опок, иногда переслаивающихся с глинами и имеющих в основании плиту опокovidного песчаника. В опоках, обнажающихся по правому притоку р. Изнаира у д. Софьино и покрывающихся здесь глауконитовыми песками, нами были найдены в хорошей сохранности *Pteria tenuicostata* Rœm. и *Inoceramus lobatus* Goldf. Над опоками и глинами располагается 30—40-метровая (мощность точно не установлена) толща глауконитовых серых и зеленых песков с прослоями и линзами глауконитовых, частью сливных, частью опокovidных песчаников. Нами фауна в песчаных слоях верхнего сантона не была обнаружена. Архангельский и Добров в своей работе отмечают находки в слоях песчаников *Pteria tenuicostata* Rœm. в ряде пунктов (с. Турки и др.), отстоящих к западу от охваченной нами территории. Описанный разрез сантона с теми или другими вариациями прослеживается по всей западной части Саратовского Поволжья. Во всяком случае песчаные слои, обнажающиеся по Камзоле (на севере) и по Малой Рельне (на юге), отличаются очень большим сходством.

В толще вышележащих отложений верхнего мела, из-за однообразного состава и редких остатков фауны, пока совершенно не представляется возможным выделить самостоятельно слои кампанского и маастрихтского ярусов. Это тем более трудно, что здесь наблюдаются фациальные изменения не только в широтном, но и в меридиональном направлении. Нижняя часть кампанских и маастрихтских образований, совершенно лишенная каких-либо органических остатков, сложена глауконитовыми песками и песчаниками с редкими прослоями песчаных глин, а верхняя часть на севере и на юге имеет различное строение. На юге, как это можно наблюдать в бассейне Малой Рельны, верхняя половина верхнего сенона состоит из толщи палевых и зеленоватосерых слюдистых глин, покрывающихся серией глинистых песков с прослоями опокovidных песчаников. Несколько восточнее по Сухой и Жилой Рельне — вверху меловых слоев — появляются уже известковые, сильно песчанистые глины и глинистые пески, содержащие *Belemnitella lanceolata* Schlth. и *Ostrea praesinzowi* Arkh.

В северной части района, в окрестностях с. Малой Сердобы, разрез маастрихтских образований был подробно описан А. Н. Розановым и В. Г. Хименковым, и наши исследования почти не внесли в него ни-

каких новых дополнений (рис. 4). Нижняя, видимая здесь, часть верхнемеловых отложений состоит из 12—15-метровой толщи плотных глауконитовых песков, содержащих местами прослойки песчаников. Вверху песков встречаются редко рассеянные мелкие фосфоритовые желваки. Пески покрывают варьирующей мощности (от 0,5 до 3 м) плиты песчаника, имеющие неровную нижнюю поверхность и заключающие фосфориты, кости рептилий *Elamosaurus serdobensis* Bogol., *Polycotylus* и др., позвонки и зубы рыб, копролиты и пр. Фосфориты, залегающие в этом горизонте, бывают различной формы и величины. Особенно интересен фосфоритовый конгломерат, наблюдавшийся нами в овраге, прорезающем правый берег р. Сердобы у с. Бакур (Сосновский овраг). Наряду с мелкими неправильной формы фосфоритами здесь встречаются фосфоритовые желваки, достигающие до 0,2 м в поперечнике и имеющие гладкую, прекрасно окатанную поверхность. Так как описываемый фосфоритовый горизонт отличается довольно большим постоянством и, как видим, определенно указывает на следы размыва, быть может, именно эти слои и являются пограничными слоями, разделяющими кампанский и маастрихтский ярусы. Как было отмечено выше и в более восточных районах на контакте этих двух ярусов местами встречаются фосфориты.

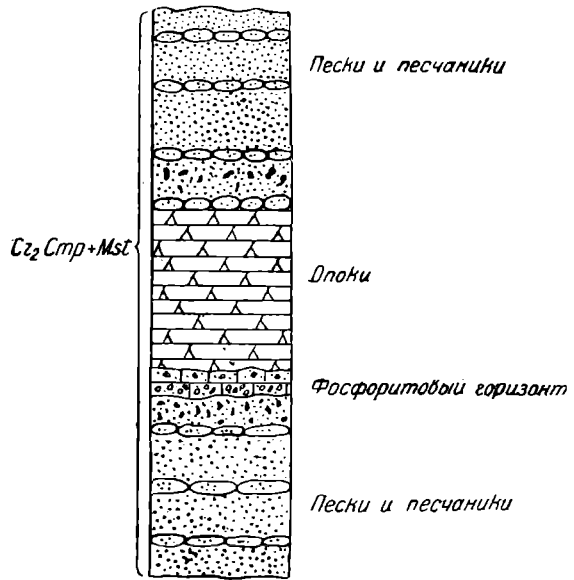


Рис. 4. Разрез верхней половины верхнемеловых отложений в северо-западной части района.

Над слоями песчаников и фосфоритов располагается имеющая 10—15 м мощности пачка серовато-голубых и желтовато-серых опок, иногда переслаивающихся в верхней части с кремнистыми глинами. Выше опок следует толща глауконитовых песков, заключающая прослойки песчаников. В некоторых случаях последние замещают пески целиком. Среди этих песков и песчаников Хименковым были найдены прекрасной сохранности *Belemnitella lanceolata* Schlth. и крупные раковины *Ostrea* sp. Глауконитовыми песками, достигающими более 10 м мощности, разрез верхнемеловых отложений северо-западной части района заканчивается.

В пределах исследованной местности песчано-опокосая фация верхнего мела распространена повсеместно в области Хопра и в правобережной части бассейна Медведицы. Только в виде незначительной полосы переходит песчаная фация мела на левый берег названной реки (рис. 2).

Переходя к рассмотрению строения палеогеновых образований, нужно отметить, что в общем разрез их в пределах северной части Саратовского Поволжья отличается большим постоянством своего состава.

чем разрез верхнего мела (рис. 5). Непосредственно на отложениях маастрихта залегают обычно слои от 1 до 4 м, мощности плотного опоковидного песчаника с яркожелтыми железистыми пятнами и разводами.

Выше располагается мощная серия синевато-серых, иногда почти черных, опок, обладающих матовой или блестящей поверхностью и раковистым изломом и легко раскалывающихся при ударе на остроугольные куски. Реже наблюдаются более легкие разности опок желтовато-серой окраски. Местами, главным образом, в западной половине района однообразие нижнесызранской толщи нарушается появлением среди опок прослоев кремнистой глины. Ископаемыми остатками нижнесызранские отложения очень бедны. Здесь лишь изредка встречаются *Nucula proava* Wood., *Trochocyathus calcirara* Коен. и некоторые другие. Мощность нижнесызранского горизонта не превышает 25—30 м. Нижнесызранские опокы, обогащаясь кверху песчаными частицами, совершенно постепенно переходят в вышележащие песчаные опокы и опоковидные песчаники верхнесызранского горизонта. Среди песчаников местами залегают небольшие прослои тонкозернистого глауконитового песка. Фауна верхнесызранских слоев довольно богата в количественном отношении, но очень бедна видами. Нередко встречаются здесь банки *Cyprina Morrissi* Sow. и крупные представители *Ostrea Sinzowi* Netsch.

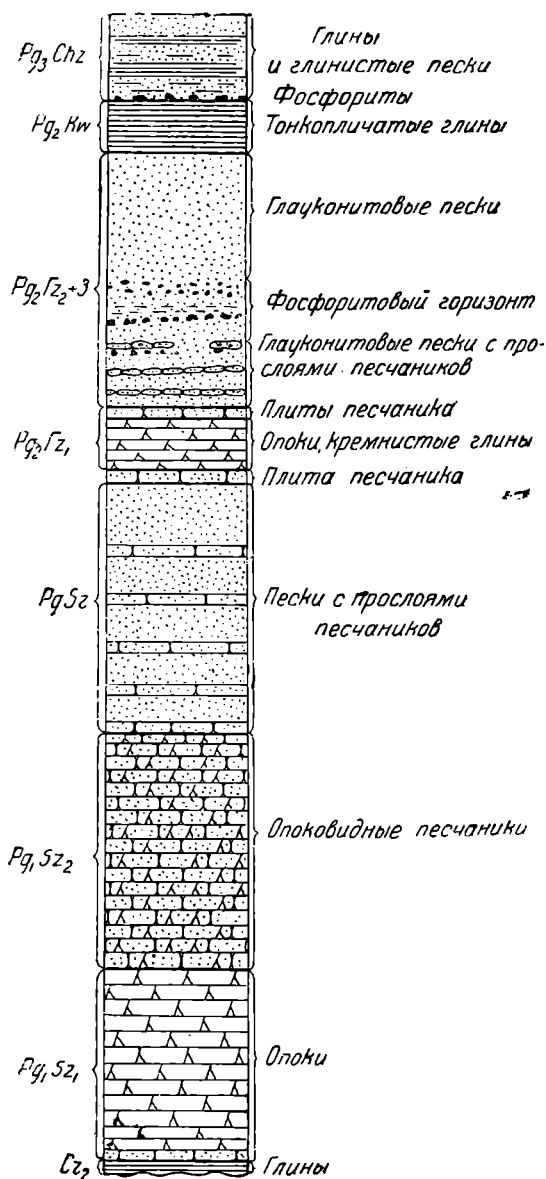


Рис. 5. Разрез палеогена северной части Саратовского Поволжья.

слоев достигает 30—35 м. По направлению вверх количество песчаных прослоев в верхнесызранской толще увеличивается, и она переходит выше в мощную серию кварцево-глауконитовых песков с подчиненными прослоями песчаников. Остатки фауны здесь чрезвы-

чайно редки. В нескольких пунктах в песках нами найдены были отпечатки и ядра, среди которых были определены *Turitella kamyskinsis* Netsch., *Cucullaea*, *Licuna* sp. и др., устанавливающие нижне-саратовский их возраст. Эта толща представлена тонкозернистыми глинистыми глауконитовыми серовато-зелеными песками с подчиненными прослоями или линзами сливного, реже опоковидного песчаника. В некоторых местах эти плотные глауконитовые пески и песчаники сплошь слагают нижнесаратовскую толщу, в других же частях района, преимущественно в восточных, в верхних горизонтах ее появляются рыхлые пески желтой, розовой или малиновой окраски.

Выше лежащий комплекс песчано-глинистых пород, распространенных на севере Саратовского Поволжья, автор настоящей работы рассматривает как эоценовый. Он считает, как это доказывается им в специально посвященной стратиграфии поволжского палеогена статье¹⁸, что верхнесаратовский горизонт, имеющий широкое развитие на юге Поволжья, по направлению к северу выклинивается и в пределах описываемой территории отсутствует.

В основании эоценовых образований залегает весьма характерная плита песчаника, которая благодаря своим выдержанным признакам является прекрасным маркирующим горизонтом. Эта плита представляет собой тонкозернистый, тяжелый неоднородный песчаник с кремнистым цементом. Среди серых и зеленовато-серых участков выделяются гнезда яркозеленых зерен глауконита. Выше располагается 5—7-метровая толща опоковидных плотных серых глин, переходящая местами (на севере) в переслаивающиеся между собой опоки и трепела. Эти слои выделяются нами как нижний горизонт царицынского яруса. От выше лежащих средне- и верхнецарицынских отложений глины и опоки выделяются в большинстве случаев плитой глауконитового с кремнистым цементом песчаника. Обыкновенно над глинами и опоками нижнецарицынского горизонта залегает несколько изменчивая в своем составе толща глауконитовых зеленых и серых песков и песчаников. В средней части этой свиты проходит несколько прослоев фосфоритов, варьирующих в своей форме и размерах. Почти всегда среди фосфоритоносных песков располагается грубозернистый рыхлый песчаник, переходящий в конгломерат, состоящий из песчаных галек и заключающий иногда довольно хорошо окатанные гальки фосфорита. Несмотря на некоторые колебания в своем составе, этот пласт является очень хорошим маркирующим горизонтом и почти повсеместно он содержит остатки древесины, зубы акул и плохо сохранившиеся раковины моллюсков. Над песками с фосфоритами залегает довольно мощная серия плотных кварцево-глауконитовых песков с редкими прослоями песчаников. Общая мощность царицынского яруса достигает 40—50 м.

Царицынские слои покрываются небольшой в 6—8 м однородной толщей слегка кремнистых, слюдистых, распадающихся на плитки, с налетом мучнистого песка по плоскостям наслоения глин, окрашенных в зеленовато-коричневый и серовато-палевый цвет. В глинах этих, относимых мной к киевскому ярусу, довольно часто встречаются хорошо сохранившиеся чешуйки рыб типа *Meletta*. Отделяясь от киевских глин прослоем песчаных фосфоритовых сростков, выше залегают богатые глауконитом пески, включающие небольшие прослои песчаников и глин. Эти отложения, возможно, принадлежат уже харьковскому ярусу олигоцена.

После ознакомления с общим строением верхнемеловых и палеогеновых образований на обследованной территории становятся совершенно

понятными причины, так затруднявшие разрешение вопроса о границе меловых и палеогеновых слоев на севере Саратовского Поволжья. Песчаная толща сантона и песчаные отложения саратовского и особенно царьцынского ярусов настолько сходны между собой, что решать вопрос о возрасте слоев, вскрывающихся в отдельных обнажениях, без общих геологических предпосылок часто совсем не представляется возможным. Именно благодаря этому обстоятельству А. Н. Розанов так упорно настаивал на палеогеновом возрасте песков Камзолы, и поэтому же некоторые немые песчаные разрезы по левобережью р. Медведицы и ее притокам (р. Калышлей, Дарьевка-Дюп) в работе А. Д. Архангельского и С. А. Доброва трактуются как верхнемеловые, хотя в действительности возраст этих слоев более молодой.

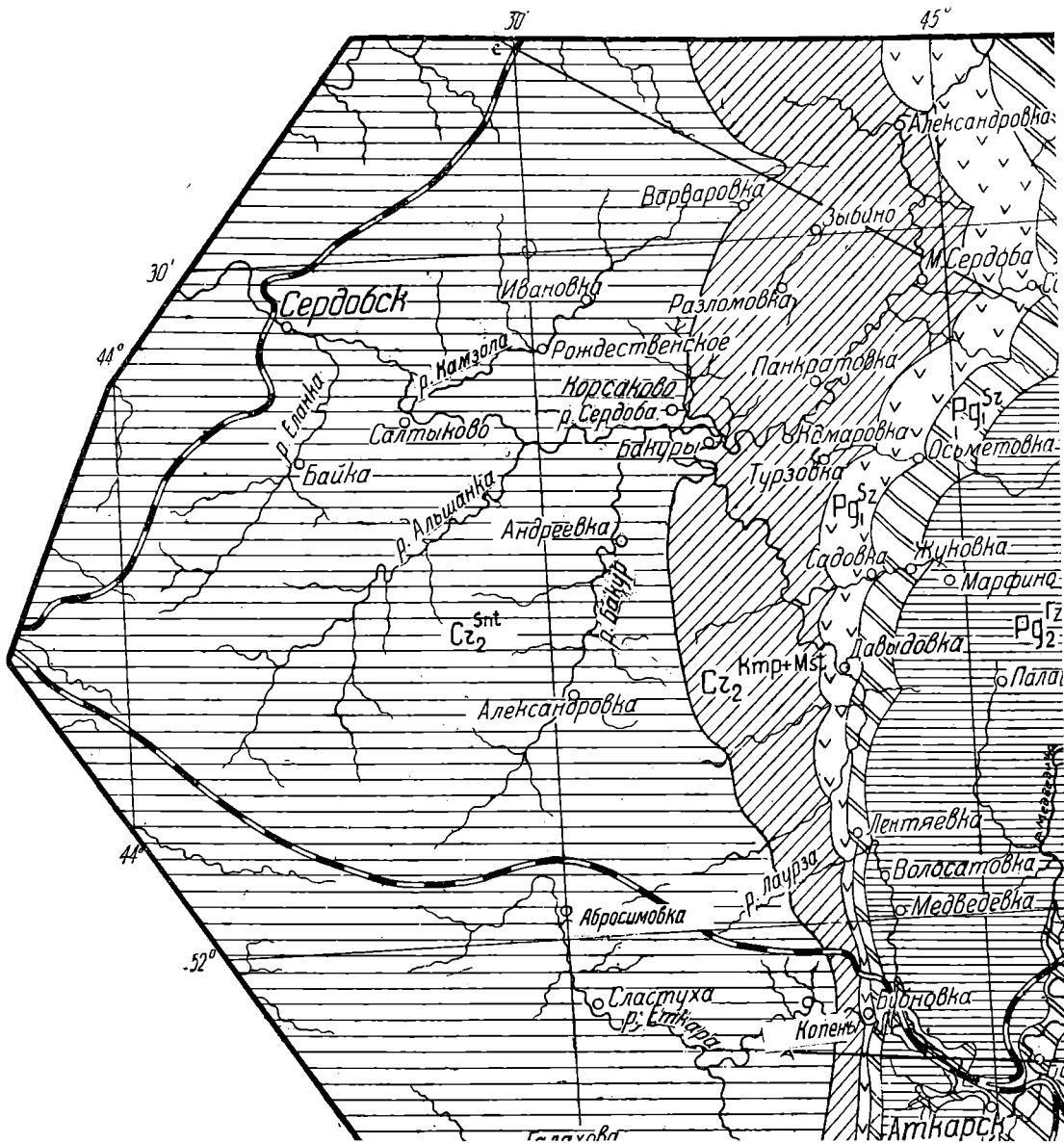
Теперь мы перейдем к рассмотрению условий залегания и распространения в пределах интересующей нас площади верхнемеловых и палеогеновых отложений. Этот обзор удобнее начать с северной части района, с окрестностей Малой Сердобы и окружающей местности. К востоку от Сердобы, как мы видели, Розанов и Хименков указывают на быструю смену в юго-восточном направлении меловых пород палеогеновыми. Наши наблюдения полностью подтверждают соображения названных исследователей о падении слоев в этом направлении. Собранный нами материал только дополняет и уточняет данные Розанова и Хименкова. Нам удалось, по впадающим слева в р. Сердобу оврагам и речкам, совершенно последовательно проследить смену слоев маастрихта сызранскими опоками и песчаниками, сменяющимися далее саратовскими песками и, наконец, у д. Курносовки, расположенной в верховье правого притока р. Медведицы, мы наблюдали разрез киевских плитчатых глин, наклоненных к юго-востоку под углом в $2-3^\circ$ (см. геологическую карту рис. 6). Данные барометрической нивелировки показывают, что подошва выходящих здесь киевских пород располагается на 8—10 м ниже контакта нижнесызранских и меловых слоев по рр. Саполге и Песчанке.

В отношении территории, простирающейся к западу от Сердобы, собранный нами материал не согласуется с наблюдениями и выводами Розанова, а полностью подтверждает взгляды, высказываемые А. Д. Архангельским.

Для того чтобы выяснить, какие изменения претерпевают меловые слои западнее Сердобы, мы сравнительно детально исследовали водораздельное пространство между рр. Сердобой и Камзолы. В левом отвершке оврага, пересекающего водораздел названных рек, в нескольких небольших подмывах, у д. Разломовки мы наблюдали обнажения плотных глауконитовых песков, содержащих мелкие желваки фосфоритов, позвонки и зубы рыб и неважной сохранности *Belemnitella*. В другом отвершке, ближе к д. Зыбиней, обнажается 3,5 м мягких серых опок, покрывающихся небольшой толщей зеленых глауконитовых песков, заключающих зубы и позвонки рыб. Описанные слои совершенно сходны с верхнемеловыми отложениями, известными в непосредственных окрестностях с. Малой Сердобы, а содержащаяся в них фауна не вызывает никаких сомнений в принадлежности к верхнему сенону.

На основании описаний Синцовым разрезов у Разломовки Хименков в своей работе⁵⁶ также склонялся в пользу верхнемелового их возраста, но делал это совершенно неуверенно.

По данным барометрической нивелировки контакт опок и песков в Разломовском овраге, находящемся примерно в 8 км к западу от Малой Сердобы, залегает на 14—16 м выше, чем этот же контакт



в названном селе. Следовательно, с совершенной очевидностью можем констатировать поднятие слоев к северо-западу и распространение в этом направлении верхнемеловых осадков. По р. Камзоле разрезы нами были тщательно прослежены, начиная с ее истоков и почти до самого устья. Примерно от д. Варваровки до д. Агафоновки в берегах р. Камзолы обнажается однородная, лишенная органических остатков толща зеленых, глауконитовых среднезернистых глинистых песков с прослоями опоковидных, а иногда и сливных песчаников. А. Н. Розанов, также описавший эти разрезы, указывает, что породы, обнажающиеся здесь, по петрографическому составу совершенно не похожи на меловые, развитые в районе Малой Сердобы, а гораздо ближе подходят к отложениям саратовского яруса. На основании этого Розанов и настаивал на их палеогеновом возрасте. Действительно, слои Камзолы мало похожи на осадки маастрихта Малой Сердобы, но это отнюдь не говорит в пользу их более молодого возраста. Как было нами показано выше, в рассматриваемом районе сантонский ярус также представлен в песчаной фации, и слои Камзолы ничем не отличаются от песчаных образований этого возраста, распространенных на смежной территории. Наоборот, они характеризуются целым рядом признаков, типичных для сантонских отложений. Таким образом песчаные осадки, выходящие по р. Камзоле, можно без сомнения считать принадлежащими сантону (скорее всего верхнему сантону), как это неоднократно доказывалось в свое время А. Д. Архангельским.

К северо-западу от Камзолы, на р. Арчеде, посетившие ее исследователи указывают выходы сеноманских песков. Появление здесь отложений сеномана еще раз подтверждает поднятие слоев к NW (рис. 7) и, учитывая это поднятие,

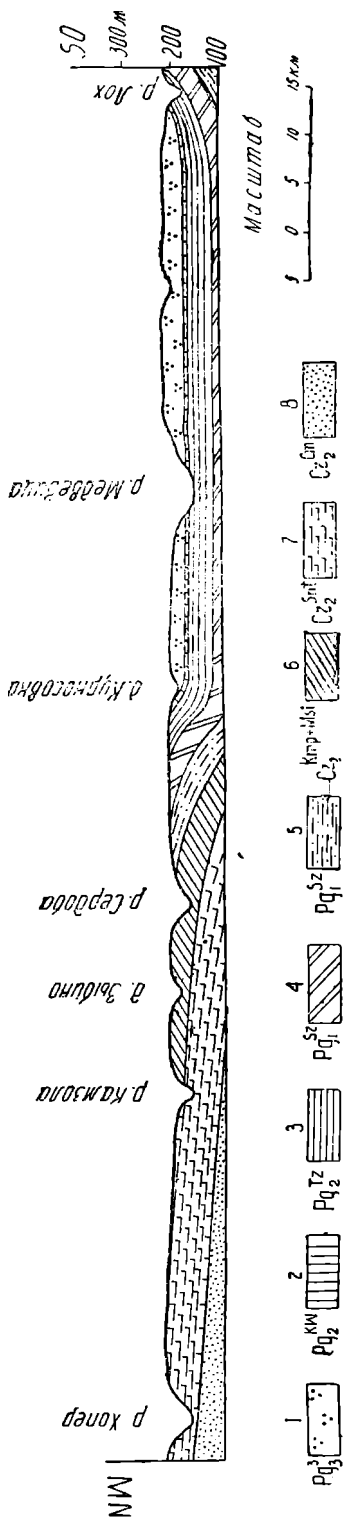


Рис. 7. Геологический профиль по линии С—D.

Условные знаки: 1 — олигоцен, харьковский ярус, 2 — эоцен, киевский ярус, 3 — эоцен, царцынский ярус, 4 — палеоцел, саратовский ярус, 5 — палеоцел, сыранский ярус, 6 — верхний мел, кампальский и маастрихтский ярусы, 7 — верхний мел, сантонский ярус, 8 — верхний мел, сеноманский ярус.

мы и не можем ожидать по Камзоле, расположенной между Сердобой и Арчедой, каких-либо других слоев, кроме сантонских.

На геологической карте, составленной для района Малой Сердобы В. Г. Хименковым, тотчас к западу от села, показаны нижнесызранские слои. Автор делает это на основании находок им над «Белой Кручей» серых глауконитовых песчаников, сходных, по его мнению, с сызранскими. На мой взгляд эти породы с неменьшим правом могут считаться верхнемеловыми, так как в толще последних слои глинистых песчаников имеют большое развитие. А. Н. Розанов в одной из своих работ⁴³ указывает, что по дороге из Малой Сердобы в с. Бакуры в мелких рывтинах он наблюдал выходы опок, не похожих на сенонские. К сожалению, нам не удалось видеть эти выходы опок, так как точное местонахождение их у автора не указано, но судя по тому, что меловые опoki обнажаются на больших высотах у д. Разломовки и в районе Бакур, появление именно сенонских опок на пути из Сердобы в Бакуры представляется вполне вероятным. Это тем более правдоподобно, что на вершине правого высокого берега р. Сердобы над д. Комаровкой в каменоломнях разрабатывается сливной глауконитовый песчаник с галечками светлой опoki, относящийся к верхнему мелу и совсем не сходный с сызранскими породами.

Касаясь южной границы верхнемеловых отложений по р. Сердобе, Розанов, а впоследствии и Хименков высказали предположение, что благодаря существующему наклону вниз по реке, к югу от «Белой Кручи» (находящейся от Малой Сердобы в 6—7 км) меловые слои должны уйти ниже уреза воды. На составленной этими исследователями карте у устья р. Ободым и в берегах Сердобы показаны нижнесызранские отложения. Наши наблюдения вскрывают совсем иную картину расположения здесь меловых и палеогеновых образований. Как нам удалось проследить, верхнемеловые слои протягиваются по р. Сердобе значительно южнее «Белой Кручи». В 0,5 км ниже д. Комаровки, в правом берегу реки, наблюдаются прекрасные обнажения опок, песков и песчаников. Здесь нами записан следующий разрез:

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1. Переслаивание глауконитовой, песчанистой серой опoki с более крепкими разностями светлосерой окраски. В нижней части опoki содержит мелкие галечки из кремнисто-глинистого материала, изредка встречаются остатки рыб | Вид. мощн. 5 м |
| 2. Песчаник, серый глауконитовый, заключающий редкие гальки и песчанистые фосфориты. Содержит остатки рыб | „ „ 2 м |
| 3. Песчаник постепенно переходит в конгломерат, состоящий из галек кремнистой глины, достигающих до 2 см в диаметре, и песчанистых, очень крепких фосфоритов. Многочисленны остатки рыб в виде плохо сохранившихся мелких скелетов, зубов и позвонков. Изредка в конгломерате можно наблюдать легко разрушающиеся ростры <i>Belemnitella</i> . | „ „ 0,50—0,75 м |
| 4. Рыхлый глауконитовый, серовато-зеленый песчаник | „ „ 0,40 м |

Ниже осыпь, под которой скрываются, очевидно, песчаники или плотные пески.

Далее к юго-западу мы встречаем слои маастрихта и в отвершке большого оврага, пересекающего правый берег р. Сердобы, у с. Бакур. Здесь обнажается:

- | | |
|------------------------------------------------------|----------------|
| 1. Светлосерая опoka, с зернами глауконита | Вид. мощн. 2 м |
| 2. Опоковидный, глауконитовый песчаник, серого цвета | „ „ 2—3 м |

- | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 3. Песчаник, сходный с вышеизложенным, но более плотный. Заключает небольшие, легко раскалывающиеся фосфориты. В породе встречаются зубы акул и обломки рогаток <i>Belemnitella</i> | Вид. мощн. 0,5—0,7 м |
| 4. Конгломерат, почти нацело состоящий из галек фосфорита, скрепленных песчанисто-кремнистым цементом. Большинство фосфоритов аналогично залегающим выше, но часть из них представляет собой более крепкие фосфориты, обладающие до 0,15—0,2 м в диаметре. В конгломератах найдены зубы акул и <i>Belemnitella</i> | " " 0,3—0,5 " |
| 5. Разнозернистый, кварцевый, железистый песок | " " 8 м |

Контакт опок и песчаников в Бакурском овраге располагается значительно выше, чем у д. Комаровки. Барометрические отметки показывают, что превышение опок Бакурского оврага над обнажающимися по р. Сердобе составляет 15—20 м.

Приведенные разрезы не оставляют сомнений, что вниз по р. Сердобе продолжают только верхнемеловые осадки, причем приблизительно до д. Корсаковки протягиваются слои верхнего сенона, а ниже, благодаря резкому повороту реки к западу, она протекает среди более низких горизонтов верхнего мела, в сантоне.

Палеогеновые отложения, как вытекает из вышеизложенного, южнее Малой Сердобы не встречаются, располагаясь всецело к востоку от р. Сердобы. Что касается констатированного Розановым видимого падения меловых слоев вниз по течению названной реки, то оно действительно имеется, причем уклон достигает примерно около 2 м/к.м. Архангельским, как мы отмечали выше, было указано, что такое незначительное падение, наблюдающееся в южном направлении, необязательно должно иметь самостоятельное существование, а вполне может быть увязано с общим наклоном слоев к юго-востоку. Нам кажется, что это последнее утверждение совершенно правильно. Об этом свидетельствует еще и тот факт, что сразу же за поворотом р. Сердобы к западу, начиная от с. Комаровки, видимое падение слоев вниз по реке исчезает и резко сменяется наклоном к востоку.

Подводя итоги всему сказанному о распространении и условиях залегания меловых и палеогеновых слоев в районе Сердобы, мы утверждаем, совершенно согласно с мнением А. Д. Архангельского, что к западу от Сердобы протягивается сплошное поле меловых осадков. Причем в восточном направлении происходит полосовая смена более древних горизонтов молодыми, которая связана с общим наклоном слоев к юго-востоку.

Теперь попробуем проследить залегание и соотношение меловых и палеогеновых образований к югу от р. Сердобы. По р. Ободьму, впадающей в названную реку слева, так же, как по ее более северным притокам Салолге и Песчанке, наблюдается быстрая смена слоев маастрихта сызранскими, а затем и саратовскими осадками. По левому притоку Бакура — речке Казачке — у д. Садовки обнажаются верхнесызранские опокovidные песчаники, которые выше по речке, как можно видеть по целому ряду разрезов, сменяются плотными глауконитовыми песками саратовского яруса. В верховьях р. Бакур, к северу от д. Давыдовки, также имеются выходы саратовских песков, из-под которых близ уреза воды выступают верхнесызранские песчаники. Далее к востоку по р. Медведице и ее притокам обнажаются уже песчано-глинистые отложения царичинского яруса. Особенно хорошо разрезы палеогеновых пород прослеживаются по р. Лаурзе, впадающей в р. Еткарку

и по р. Палатовке. В верхнем течении Лаурзы, и у д. Лентяевки, выходят пески и песчаники саратовского яруса. Ниже река приобретает близкое к меридиональному направление и в ней почти на всем ее протяжении в хороших разрезах вскрываются нижецарицынские песчанистые глины с характерной плитой в их основании. Их покрывают глауконитовые пески среднецарицынского горизонта, содержащие прослой конгломератовидного песчаника с зубами акул. Лучшие обнажения описываемых слоев были встречены нами у д. Волосатовки, у нижнего края д. Медведицы, вблизи д. Даниловки и в других пунктах. В многочисленных разрезах по р. Палатовке мы наблюдали только среднецарицынские отложения, представленные зелеными глауконитовыми песками, сливными и конгломератовидными песчаниками и несколькими прослоями крупных песчанистых фосфоритов.

Западнее данной площади, занятой палеогеновыми осадками, протягивается широкое поле маастрихтских, кампанских и сантонских слоев в виде мощной толщи песков, песчаников и глин. Сравнительно редкие выходы этих пород встречаются по рр. Бакуру, Байке, Елани и др. На рассмотренной площади граница между палеоценовыми и маастрихтскими отложениями выявляется достаточно отчетливо, гораздо труднее точно выделить на карте отдельные ярусы верхнего мела. Из-за недостаточно полного фактического материала мы проводим границу между маастрихт-кампанскими и более древними слоями местами в значительной степени условно.

В южной части района смена меловых и нижнетретичных слоев довольно хорошо прослеживается по р. Еткаре, протекающей в направлении, близком к широтному. Начиная с верховьев реки, вплоть до д. Бубновки, в многочисленных разрезах как по самой реке, так и по рассекающим ее берега оврагам, обнажаются пемые пески и песчаники сантона. В овраге левого берега Ектары у д. Абросимовки в ряде выходов прослеживается следующий разрез сантонских слоев. Внизу залегают плотные зеленые пески, заключающие прослой неоднородного опоковидно-сливного песчаника с мелкими галечками палево-желтой опоки и многочисленные пустоты от разрушающихся галек. По направлению вверх зеленые пески замещаются слабо-глауконитовыми, желтовато-белыми песками. В верхней части последних проходит прослой в 0,4—0,5 м мощности песчанистой, зеленовато-серой глины, над которой снова следует толща глауконитовых песков. Глина представляет собой местный водоупорный горизонт, и обычно ее выходы на дневную поверхность сопровождаются полосой свежей растительности. Вблизи вершины Абросимовского оврага видно, что описанные слои залегают не горизонтально, а обладают небольшим наклоном. Видимое падение $NO\ 8^{\circ}$ под углом около $8-10^{\circ}$. В овраге, рассекающем этот же берег Ектары, километрах в двух выше с. Сластухи, в нескольких подмывах обнажаются глауконитовые плотные пески с редкими прослоями разнозернистых песчаников. Положение слоев здесь также не горизонтально. Замеры элементов залегания, произведенные в двух местах, показывают наклон 1) $NW\ 320^{\circ}\ \angle\ 9^{\circ}$ и 2) $NW\ 327^{\circ}\ \angle\ 11^{\circ}$. У западного края с. Сластухи, в небольших каменоломнях выходят сантонские породы, описанные и в работе А. Д. Архангельского и С. А. Доброва¹¹. Здесь выступают плотные глауконитовые пески с прослоями песчаников, часто богатых мелкими галечками желтой кремнистой глины или опоки. Песок включает большое количество обломков зубов акул и легко рассыпающиеся позвонки. По оврагу, находящемуся у нижнего края Ко-

лены, прослеживается разрез сантонских слоев, совершенно аналогичный записанному нами по Абросимовскому оврагу. Тут обнажаются песчаники и зеленые и желтые пески, разделенные прослоем светло-зеленой влажной глины. Видимое залегание этих пород горизонтальное, но судя по тому, что западнее по р. Еткарю мы видели сантонские породы, падающие в северо-западном направлении, а на востоке они снова появляются в разрезах, мы имеем полное основание заключить, что на этом пространстве Еткара прорезает небольшое антиклинальное поднятие или, быть может, ряд волнообразных изгибов пластов.

Далее к востоку до д. Бубновки, в подмывах Еткары обнажаются только толщи немых песков с прослоями песчаников, а между Бубновкой и устьем Лаурзы мы вообще никаких выходов коренных пород не обнаружили. Начиная с места впадения Лаурзы в Еткару, в берегах последней до самого Аткарска во многих разрезах прослеживаются серовато-зеленые глины нижнецарицынского горизонта, подстилаемые характерной плитой песчаника с яркими зернами глауконита. В прекрасных обнажениях около г. Аткарска вскрываются отложения царицынских и саратовских слоев. Здесь мы видим:

<i>TZ</i> ₂	1. Зеленые и серые пески с прослоями песчаника	4 м
	2. Плита кремнистого песчаника с гнездами глауконита	0,6 м
<i>TZ</i> ₁	3. Песчанистые серые, богатые слюдой глины	3—4 м
	4. Плита опоковидно-кремнистого песчаника с включениями ярко-зеленых зерен глауконита	1 м
<i>St</i>	5. Кварцево-глауконитовые, серовато-зеленые пески с неправильными прослоями глинистых песчаников	около 12 м

В описанных слоях заметен едва улавливаемый наклон слоев к NO.

Этот же разрез приведен в работе А. Д. Архангельского и С. А. Доброва, но авторы предполагали, что обнажающиеся здесь породы принадлежат еще верхнему мелу.

Великолепные обнажения царицынских слоев протягиваются по северо-восточному отрогу большого оврага, прорезающего правый берег р. Еткары вблизи д. Урала. Составленный нами разрез по этому оврагу следующий:

<i>TZ</i> ₂	1. Палево-желтый кварцевый песок	1 м
	2. Плотный, глауконитовый песок зеленого цвета. В нижней его части проходит два прослоя сильно песчанистых мелких фосфоритовых желваков	7—8 м
	3. Грубый, крупнозернистый кварцевый песок с крупными, достигающими до 8—10 см в поперечнике, песчанистыми фосфоритами, неправильно округлой или овальной формы. Изредка в фосфоритах встречаются мелкие растительные остатки и найдена одна, весьма плохой сохранности, гастропода	0,4—0,5 м

2-метровый перерыв в разрезе

	4. Плотный серый песок, среди которого проходит плита опоковидного песчаника	1 м
--	------------------------------------------------------------------------------	-----

Ниже по оврагу под слоем песка появляются:

	5. Плита опоковидно-кремнистого песчаника с потоками глауконита	1 м
<i>TZ</i> ₁	6. Серовато-зеленые, несколько песчанистые глины	4—5 м
	7. Плита кремнистого с гнездами глауконита песчаника	0,8—1 м
	8. Ближе к устью оврага из-под плиты появляются относящиеся к саратовскому ярусу серо-зеленые глауконитовые пески с прослоями песчаников.	

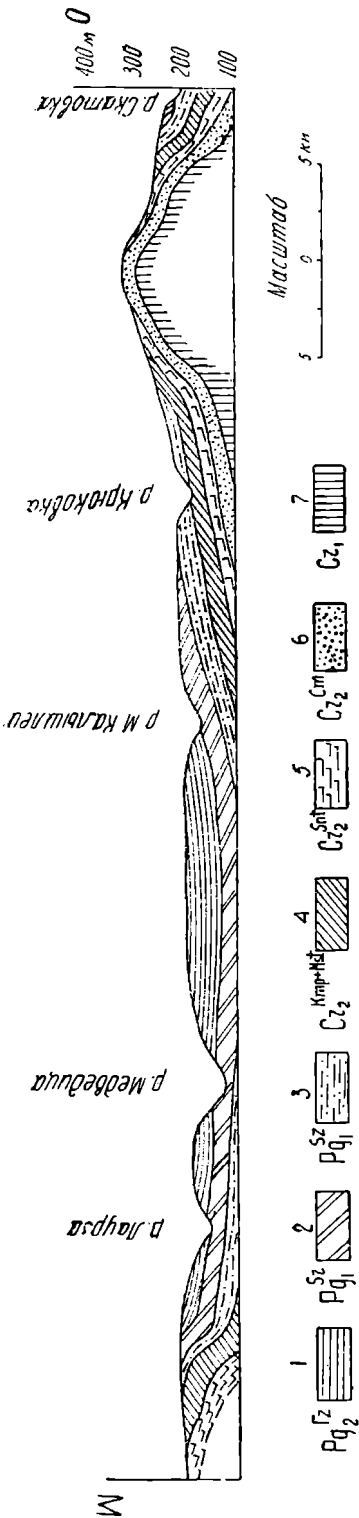


Рис. 8. Геологический профиль по линии А—В.

Условно знаки: 1 — эоцен, царцицкий ярус, 2 — палеоцен, саратовский ярус, 3 — палеоцен, сыранский ярус, 4 — верхний мел, кампанский и мастрехтский ярусы, 5 — верхний мел, сантономский ярус, 6 — верхний мел, сеноманский ярус, 7 — нижний мел.

Анализируя полученный нами в бассейне р. Еткары фактический материал, мы видим, что в своем верхнем и среднем течении она прорезает меловые отложения, восточнее д. Бубновки быстро сменяющиеся палеогеновыми. Следовательно, и в этой части района отчетливо вырисовывается подъем слоев к западу или северо-западу. О том, что слои имеют простирание, близкое меридиональному, свидетельствует также тот факт, что почти на всем протяжении р. Лаурзы, направляющейся здесь с севера на юг, на поверхность выходят нижнецарцицынские глины и плиты песчаника. Общее падение слоев к востоку в этом районе, как мы видим, осложняется пологим антиклинальным поднятием. На основании того, что сантонские слои, выходы которых мы наблюдаем у Копен, восточнее чрезвычайно быстро (уже у устья Лаурзы) сменяются отложениями эоцена, можно предположить, что на востоке антиклинальное поднятие переходит во флексуру, сменяющуюся далее к востоку снова слабо заметным наклоном слоев (рис. 8). В связи с тем, что на пространстве между Бубновкой и устьем Лаурзы (около 2 км по прямой линии) мы не встретили ни одного разреза, очень трудно сказать что-либо определенное о характере флексуры, и, следовательно, мы не имеем возможности на рассматриваемом участке провести достаточно точно границы между отдельными ярусами мела и палеоцена.

Южнее Еткары, по р. Белгозе и ее притокам обнажается лишь песчаная толща сантонского яруса. Эти песчаные слои, чрезвычайно сходные с породами по р. Камзоле, совершенно лишены органических остатков; только в двух местах, у дд. Галаховой и Софьевки, в слоях песчаника с пустотами от разрушившихся галек найдены чешуйки и позвонки рыб. В промюнах про-

резающих холмистый левый берег р. Белгозы у д. Александровки, обнажаются глауконитовые пески, переслаивающиеся со сливными и рыхлыми песчаниками или переходящие в сплошную толщу сильно глинистых, богатых слюдой песчаников. Слои наклонены здесь под углом в $2-4^{\circ}$ к $\text{NO } 40-50^{\circ}$. Ввиду отсутствия подходящих площадок для определения элементов залегания, мы не могли произвести точных замеров. По р. Иткарке, правом притоке р. Медведицы и в берегах последней обнажаются только пески и песчаники саратовского и царичынского ярусов.

Прекрасные разрезы меловых отложений прослеживаются по р. Малой Рельне. На вершине высоко поднимающегося водораздела рр. Баланды и Рельны (по данным барометрической нивелировки 110 м над уровнем р. Баланды) обнажаются сеноманские пески, покрывающиеся типичным губковым слоем с *Ventriculites* и другими губками.

Ненормально высокое положение губкового слоя в районе Баланды известно уже давно, и в свое время это было отмечено в работе А. Д. Архангельского и С. А. Доброва^{4,11}.

Над губковым горизонтом располагаются здесь слои серовато-белых, слегка слюдистых опок. В верховьях Малой Рельны в многочисленных разрезах обнажаются нижнесантонские глауконитовые серозеленые пески и песчаники. Среди последних встречаются прослои, заключающие пустоты от разрушившихся галек.

В глубокой промоине, пересекающей овраг у д. Ивановки, в великопепном разрезе вскрыты:

<i>Snt</i> ₂ 1. Чередующиеся слои серых опок и плотных кремнистых глин	3 м
2. Кремнисто-опоковидная плита	0,5 м
<i>Snt</i> ₁ 3. Толща глауконитовых песков, с прослоями песчаников	около 15 м

Ископаемых остатков в этих отложениях не встречено, но, очевидно, что песчаные осадки относятся к нижнему сантону, а «полосатая серия» располагающаяся сверху принадлежит уже верхнесантонскому горизонту. Залегающие здесь слои выведены из горизонтального положения. Видимое падение измеряется $\angle 4-5^{\circ}$ $\text{NO } 45-50^{\circ}$.

В овраге, ширевающим левый берег р. Малой Рельны, в 1 км выше с. Большой Рельны и в берегах самой реки прослеживается следующий разрез: вверху залегают плотные глауконитовые пески с прослоями опоконидных песчаников (10—12 м). Ниже обнажаются 10-метровая толща сильно слюдистых, несколько песчаных серых и палево-желтых глин. В прослое песчаника, проходящего среди этих глин, встречены зубы акул. Видимое падение песков и глин $\text{NO } 35-40^{\circ}$ $\angle 4-5^{\circ}$. Описанные слои относятся уже к более высоким горизонтам верхнего мела, повидному, к маастрихту, так как петрографический состав выходящих здесь глин чрезвычайно близок к глинам, обнажающимся по р. Сухой Рельне и заключающим типичную маастрихтскую фауну *Belemnitella lanceolata* Schlth. и *Ostrea praesinzowi* Arkh.

Как видим, и в бассейне Малой Рельны также прослеживается наклон слоев к востоку, но здесь в районе Баланды общее падение пластов в этом направлении осложняется значительным куполообразным поднятием, обусловившим очень высокое положение сеномана и весьма быструю смену пород к NO .

Из-за отсутствия времени мы, к сожалению, совершенно не имели возможности более подробно остановиться на изучении тектоники тер-

ритории, прилегающей к Баланде. Можно полагать, что существующее здесь куполообразное поднятие является непосредственным продолжением поднятий, отмеченных нами по р. Еткаре, с другой стороны, оно, несомненно, связано с Саратовскими дислокациями, а возможно даже и с Доно-Медведицким валом.

Резюмируя все сказанное нами об условиях залегания и распространении меловых и палеогеновых слоев к западу от р. Медведицы, мы должны констатировать, что западная граница последних в северной части Саратовского Поволжья обусловлена исключительно тектоническим строением данной местности, т. е. общим поднятием слоев к западу и северо-западу, связанным, как это и доказывал А. Д. Архангельский, с положением рассматриваемого района в пределах западного крыла Ульяновско-Саратовской синеклизы. Но граница палеогена проходит здесь не восточнее 15° вост. долг. (от Пулюкова), как предполагал Архангельский, а значительно западнее — по правому берегу Медведицы и только южнее устья Белгозы, западная граница палеогена перемещается восточнее на левый берег Медведицы, что связано уже, очевидно, с поднятиями в Баландинском районе. Южнее Баланды, к западу от Доно-Медведицкого вала распространены только верхнемеловые отложения; как считает А. Д. Архангельский, западная граница палеогеновых образований и в этом районе обусловлена общим характером залегания слоев. Следовательно, можно совершенно определенно утверждать, что во всей западной половине Саратовского Поволжья положение границы палеогена находится в тесной зависимости от тектонического строения всей этой обширной области.

В заключение остановимся кратко на условиях залегания слоев в левобережной части бассейна р. Медведицы и на рассмотрении общей тектонической структуры описываемой нами территории. Как известно, в верховьях притоков рек, впадающих в Медведицу слева (Большой и Малый Калышлей, Озерки и др.) и в верхнем течении притоков р. Чардыма, слои сильно дислоцированы, образуя довольно сложно построенную антиклинальную складку. В западной части эта складка имеет северо-западное простирание и носит название Озерко-Полчаниновской антиклинали. Восточное крыло названной антиклинали было довольно подробно описано уже раньше в работах А. Д. Архангельского и С. А. Доброва⁴⁴ и А. Н. и Б. Н. Семихатовых^{44, 45, 47}, нам же удалось изучить также и западную часть этой антиклинальной складки и выявить ее взаимоотношения с Ульяновско-Саратовской синеклизой.

Водораздел между притоками рр. Медведицы и Волги почти целиком совпадает с гребнем рассматриваемой антиклинали, в южной части которой выходят сеноманские, а в северной — сантонские слои. По р. Б. Калышлею и его притокам (М. Калышлей, Песчанка, Крюковка и др.) в прекрасных, часто почти непрерывных разрезах можно проследить постепенную смену вниз по течению рек всех горизонтов верхнего мела и палеогена. На прилагаемой карте чрезвычайно отчетливо вырисовывается характер залегания распространенных здесь пород.

Смена верхнемеловых отложений палеогеновыми происходит по Б. Калышлею в районе д. Варопаевки, по р. Крюковке у д. Графки, по М. Калышлею вблизи д. Александровки и далее по направлению к Медведице все пространство сложено образованиями, относящимися исключительно к палеоцену и эоцену. Верхнемеловые осадки здесь нигде не развиты и песчаные слои, рассматривавшиеся раньше как

меловые, принадлежат, несомненно, различным горизонтам палеогена. Как можно видеть из геологической карты и профиля (рис. 6 и 8), падение слоев вблизи осевой части антиклинали достигает весьма значительных углов (в восточном крыле $25-45^\circ$, а в западном $15-20^\circ$), а дальше по направлению к оси Ульяновско-Саратовского прогиба оно выволаживается и сменяется более или менее спокойным погужением.

Для более точной увязки отдельных горизонтов верхнего мела и палеогена, выяснения их мощности и залегания, во время работы в этом районе в 1930 г. нами были прощивелированы все контакты и основные выходы пород по линии Полчаниновка — устье р. Калышлея и затем по д. Дарьевке-Дюп. Все эти данные были использованы нами при составлении восточной части южного профиля (рис. 8).

Проследивая расположение горизонтов палеогена в нижнем течении названных рек, мы можем наблюдать как западное падение постепенно сменяется восточным, т. е. переход уже к западному крылу синеклизы. Особенно отчетливо этот переход вырисовывается по р. Дарьевке-Дюп: в верхнем и среднем ее течении заметен слабый наклон слоев к северо-западу, а в нижней трети реки обнажающиеся здесь царицынские слои начинают очень ясно подниматься к западу.

Таким образом, как вытекает из анализа условий залегания слоев по Дарьевке-Дюп и Калышлею, осевая линия Ульяновско-Саратовского прогиба в этой части района проходит несколько восточнее р. Медведицы, и русло реки располагается уже на склоне его западного крыла.

Далее к северу, в верховьях р. Озерки, также наблюдается быстрая смена пород одного возраста другими. Вблизи истоков реки на поверхность выходят падающие $\angle 15-20^\circ$ к NW альбские глины, ниже по течению р. Озерки, на расстоянии примерно 6 км от выходов альба обнажаются уже пески саратовского яруса. Дальше по р. Озерки и по ее продолжению р. Сосновке, текущей в северо-западном направлении, можно видеть, что наклон слоев происходит гораздо медленнее. В нижнем течении р. Озерки и во всей верхней половине р. Сосновки вскрываются песчаные толщи царицынского яруса и только у с. Ново-Захаркина появляются на поверхность киевские тонко-плитчатые глины и покрывающие их пески, принадлежащие, по видимому, уже харьковскому ярусу олигоцена. В своих низовьях — в окрестностях г. Петровска, р. Сосновка уже целиком течет среди олигоценовых осадков.

Проследивая Озерко-Полчаниновскую антиклиналь дальше к северу и северо-востоку, мы видим, что складка, имевшая раньше ясно выраженное северо-западное простираание, довольно резко поворачивает к востоку. В великоленных разрезах у с. Мокрого, по Красной речке, по рр. Гремячке и Лоху наблюдается крутое падение слоев к NW и NNW и отчетливо проследивается быстрая смена в этом направлении одних горизонтов другими. Благодаря резким наклонам, в верховьях р. Гремячки огромная толща отложений от средне-царицынских до алтских включительно исчезает на очень коротком расстоянии — от истоков реки до средней части села Гремячка. Углы падения достигают здесь $15-47^\circ$, причем наиболее резкие наклоны отмечаются обычно в полосе выходов сызранских опок и песчаников. По Красной речке происходит примерно такая же быстрая смена пород, в верховьях реки появляются даже киевские глины, обладающие слабым наклоном к NW 320° . Ниже по речке в обнажающихся здесь сызранских опоках

угол падения достигает 45° — 330° NW. Такое же залегание пород устанавливается и по р. Лоху в его верхнем течении. На пространстве между истоками названных рек нам удалось проследить ту же последовательную смену отложений, что и непосредственно в берегах самих рек. Рассмотренные соотношения слоев в описываемом районе весьма отчетливо вырисовываются и на карте. Как вытекает из изложенного, полученный здесь фактический материал противоречит мнению А. Н. Семихатова⁴⁵, указывающего, что выделенная им «главная антиклиналь окончательно затухает между Лохом и Гремячкой» (стр. 11). Наоборот, она здесь, несомненно, существует и проявляется не менее интенсивно, чем восточнее, дальше же поворачивает к югу и юго-востоку и сливается с Озерко-Полчаниновской.

К северу от наиболее резких наклонов, на пространстве между Красной речкой и Лохом уже в самых истоках названных рек слои начинают выволакиваться, и распространенные в верховьях р. Медведицы харьковские пески и песчаники обладают залеганием, близким к горизонтальному; к северо-западу от г. Петровска начинается постепенное падение в обратном, юго-восточном направлении. Таким образом наши данные вполне согласуются с мнением Розанова о существовании в этой части Ульяновско-Саратовской синеклизы небольшой пологой котловины, названной Розановым Петровской. На основании собранных нами материалов, указывающих на залегание в бассейне Медведицы к югу от г. Петровска исключительно эоценовых образований, мы должны присоединиться к взгляду Розанова, поддерживаемому А. Н. и Б. Н. Семихатовыми^{43, 48}, что никакого антиклинального поднятия, соединяющего Озерко-Полчаниновскую антиклиналь — Сердобу и Чембарские дислокации, здесь не существует, и это пространство представляет собой центральную часть Ульяновско-Саратовского прогиба.

Кратко суммируя все сказанное нами о тектоническом строении рассмотренной части северо-западного Поволжья, мы приходим к заключению, что оно полностью располагается в области Ульяновско-Саратовской синеклизы, простирающейся здесь в юго-западном направлении. В пределах 92-го листа, начиная от г. Петровска, р. Медведица протекает почти по самой оси прогиба, прокладывая себе путь исключительно в палеогеновых образованиях, выполняющих осевую часть синеклизы. Оба крыла прогиба, простирающиеся к северо-западу и юго-востоку от Медведицы, построены на описываемой территории несимметрично. Северо-западное крыло отличается сравнительно более спокойным залеганием слоев, в то время как юго-восточное характеризуется сильной дислоцированностью.

Но и в области северо-западного крыла синеклизы наклон пластов неравномерен: приближаясь к центру котловины, слои приобретают более резкое падение, переходя местами даже в пологую флексуру, а далее в непосредственной близости к оси синеклизы они снова сильно выволакиваются. На фоне общего падения слоев к центру прогиба, в южной части района существует, по видимому, пологое антиклинальное поднятие или ряд волнистых изгибов пластов, простирающихся параллельно оси Ульяновско-Саратовской синеклизы.

Юго-восточное крыло прогиба построено значительно сложнее и отличается интенсивными дислокациями, проявившимися в центральной части Саратовского Поволжья и переходящими далее к югу в область Доно-Медведицкой антиклинали.

В заключение приношу большую благодарность В. А. Жукову, предоставившему в мое распоряжение весь фактический материал Поволжской партии по верхней части бассейна р. Медведицы и А. Н. Мазаровичу за материал по западной части Доно-Медведицкого вала.

Поступила в редакцию
в декабре 1935 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Архангельский А. Д., Некоторые данные о палеоценовых отложениях Симбирской и Саратовской губ., *Мат. геол. России*, т. XXII, 1905.
2. Архангельский А. Д., О юрских отложениях Камышинского и Аткарского у. Саратовской губ. и Астраханско-Саратовской системе дислокаций, *Мат. геол. России*, т. XXIII, 1906.
3. Архангельский А. Д., О меловых и третичных отложениях Камышинского у. Саратовской губ., *Мат. геол. России*, т. XXIII, 1908.
4. Архангельский А. Д., Среднее и нижнее поволжье (Материалы к его тектонике), *Землеведение*, т. XVIII, 1911.
5. Архангельский А. Д., Успехи изучения палеоценовых отложений в России с 1905 по 1911 гг., *Ежег. геол. минер. России*, т. XIV, 1912.
6. Архангельский А. Д., Верхнемеловые отложения востока Европейской России, *Мат. геол. России*, т. XXV, 1912.
7. Архангельский А. Д., Геологический очерк Пензенской губ., М., 1923.
8. Архангельский А. Д., Обзор геологического строения Европейской России, *Юго-восток*, т. I, вып. 2, 1922.
9. Архангельский А. Д., Несколько слов о тектонике Русской платформы, *БМОИП, отд. геологии*, т. II, вып. 3, 1923—1924.
10. Архангельский А. Д., Геологическое строение СССР, вып. I и II, М., 1934.
11. Архангельский А. Д. и Добров С. А., Геологический очерк Саратовской губ., М. 1913.
12. Архангельский А. Д., Добров С. А. и Семяхатов А. Н., Отчет об исследованиях залежей фосфоритов в Саратовской губ. в 1910 г. *Тр. ком. иссл. фосф.*, т. III, 1911.
13. Архангельский А. Д. и Семяхатов А. Н., Геологическое строение и фосфоритовые залежи центральной части Камышинского у. Саратовской губ., *Тр. ком. иссл. фосф.*, т. IV, 1913.
14. Боголюбов Н., О позвонке птеродактиля из верхнемеловых отложений Саратовской губ., *Ежег. геол. минер. России*, т. XVI, 1914.
15. Богословский Н. А., Отчет об исслед. в северо-восточной части 74-го листа, *Изв. геол. ком.*, т. XXII, 1903.
16. Богословский Н. А., О геол. исслед. в западной части 74-го листа 10-в. карты, *Изв. геол. ком.*, т. XXIV, 1905.
17. Богословский Н. А., Об исследованиях в области 74-го листа. В отчетах Геол. ком. за 1903—1906 гг. *Изв. геол. ком.*, т. XXIII, 1904, т. XXIV, 1905, т. XXV, 1906 и т. XXVI, 1907.
18. Великовская Е. М., К стратиграфии палеогена северной части Саратовского Поволжья, *БМОИП, отд. геологии*, т. XII, вып. 4, 1934.
19. Великовская Е. М., Отчет о геологической съемке в Аткарском и Петровском районах Саратовского Поволжья (рукопись), 1931.
20. Димо Н., Почвы Петровского и Аткарского у. В докладе оценочного отд. Саратовской губ. Земской управы об основаниях для оценки земель Петровского и Аткарского у., Саратов, 1904.
21. Добров С. А., Чембарский у., Труды экспедиции для изучения естественно-исторических условий Пензенской губ., т. IV, 1913.
22. Добров С. А., Об исследованиях в обл. 74-го листа. В отчете Геол. ком., *изв. Геол. ком.*, т. XXXIV, 1915.
23. Земятченский, Силантьев и Траншель, Пады, имение В. А. Нарышкина, СПб, 1893.
24. Зонов Н. Т., Геологические наблюдения над фосфоритными отложениями в Вольском районе Нижневолжского края, Предварительный отчет. Астрономические руды СССР. *Ежег. за 1930 г.*, т. II, 1933.
25. Лунгерсгаузен Ф., Некоторые данные о меловых отложениях Саратовской губ., *Ежег. геол. минер. России*, т. XI, 1909.
26. Мазарович А. Н., О верхнемеловых отложениях р. Иловли в Саратовской губ. *БМОИП, отд. геологии*, т. II, вып. 3, 1923—1924.

27. Мазарович А. Н., Основные черты строения северного конца Доно-Медведицкого вала, БМОИП, отд. геология, т. IV, вып. 1—2, 1926.
28. Милановский Е. В., Некоторые новые данные о палеоценовых отложениях Саратовской губ., Геол. вестн., т. IV, 1921.
29. Мирчинк Г. Ф., Пензенский уезд. Труды экспедиции для изучения естественно-исторических условий Пензенской губ., сер. I, вып. 2, М., 1912.
30. Мирчинк Г. Ф., Городищенский уезд. Труды экспедиции для изучения естественно-исторических условий Пензенской губ., т. IV, 1913.
31. Никитин С. Н., Следы мелового периода в Центральной России, Тр. геол. ком., т. IV, № 1, 1888.
32. Никитин С. Н., Гидро-геологический очерк Кирсанского у. Тамбовской губ., Изв. геол. ком., т. X, 1891.
33. Никитин С. Н., Заметки о геологической карте и железных рудах Саратовской губ. Месторождение марганцевой руды в Моршанском у., Изв. геол. ком., т. XVIII, 1899.
34. Павлов А. П., Некоторые новые данные относительно тектоники бассейнов р. Медведицы и нижней Волги. Протоколы Bull. Soc. Natur., Moscou, 1901.
35. Павлов А. П., О третичных отложениях Симбирской и Саратовской губ., Протоколы Bull. Soc. Natur., Moscou, 1896.
36. Павлов А. П., О новом выходе каменноугольного известняка в Саратовской губ. и о дислокациях правого берега Волги, Протоколы Bull. Soc. Natur., Moscou, 1896.
37. Pavlow A. P. Voyage, geologique par la Volga de Kasan à Tzaritsyn, guide de VII Congr. geol. intern., à St-Pétersbourg.
38. Ржонсницкий А. Г., Геологические исследования в Саратовском у., Протоколы Bull. Soc. Natur., Moscou, 1909.
39. Ржонсницкий А. Г., Геологический очерк центральной части Саратовского у., С.-х. вест. юго-востока, 1913—1914.
40. Розанов А. Н., Некоторые новые данные по геологии северной части Саратовской губ., Ежег. геол. минер. России, т. XIII, 1911.
41. Розанов А. Н., Ответ проф. И. Ф. Синцову. Ежег. геол. минер. России, т. XIII, 1911.
42. Розанов А. Н., Гидрогеологический очерк Петровского у. Саратовской губ., М., 1913.
43. Розанов А. Н., Еще о палеогеновых отложениях и о тектонике северной части Саратовской губ., Ежег. геол. и минер. России, т. XV, вып. 4, 5, 1913. Изв. Геол. ком., т. XXXIX, 1920.
44. Семихатов А. Н., Об исследованиях в Саратовском у. в 1919 г.
45. Семихатов А. Н., Тектоника Саратовского у., БМОИП, отд. геологии, т. IV, вып. 1—2, 1926.
46. Семихатов А. Н., Меловые и третичные фосфориты юго-востока европейской части СССР, Сборник фосфориты СССР, Изд. Геол. ком., 1927.
47. Семихатов А. Н. и Семихатов Б. Н., Геологическое исследование залежей фосфоритов в Саратовском у., Тр. ком. по иссл. фосф., т. VI, 1914.
48. Семихатов А. Н. и Семихатов Б. Н., Геологические исследования фосфоритовых залежей Петровского и Вольского у. Саратовской губ., Тр. ком. по иссл. фосф., т. XIII, 1918.
49. Синцов И. Ф., Геологический очерк Саратовской губ., Записки Минер. о-ва, т. V, 1870.
50. Синцов И. Ф., Дополнительная заметка к статье «Геологический очерк Саратовской губ.», Записки Новороссийского о-ва естеств., т. III, 1873.
51. Синцов И. Ф., Общая геологическая карта России, лист 92-й, Тр. геол. ком., т. VII, № 1, 1888.
52. Sinzow S. Notizen über die Jura-kreide und Neogen Ablagerungen der gouvvernements Saratow, Simbirsk und Orenburg, Odessa, 1899.
53. Синцов И. Ф., Заметки о статье А. Н. Розанова «Некоторые новые данные по геологии северной части Саратовской губ.», Ежег. геол. минер. России, т. XIII, 1911.
54. Синцов И. Ф., О верхнемеловых осадках Саратовской губ., Записки минерал. о-ва, 1915.
55. Хименков В. Г., К вопросу о геологическом строении Хвалынска и о меловых отложениях северного Поволжья Саратовской губ., Ежег. геол. и минер. России, т. IX, 1907.
56. Хименков В. Г., Гидрогеологический очерк Петровского у. Саратовской губ., М., 1912.

La structure géologique de la partie north-west du pays de Saratow et la limite occidentale extension des assises paléogènes

E. Velikovskaja (Moscou)

Résumé

L'auteur a exploré pendant l'été 1932 le pays, situé nord-west de Saratov dans les bassins de la Medvediza et Serdoba.

La question de la limite occidentale des assises paléogènes à la rive droite de la Volga était très discutée cause à l'aspect lithologique semblable des dépôts supracrétacés et paléogènes. Les travaux de l'auteur ont démontré le caractère stratigraphique de la craie supérieure et paléogène et le fait que la limite ouest du paléogène est causée par la structure tectonique du pays.

Les assises supracrétacées du nord du pays de Saratov le cénomanien moins sont représentées par des roches crayeuses et marneuses, tandis que vers l'ouest elles sont figurées par des argiles, gaïses et marnes silicées contenant une faune caractéristique. Encore plus à l'ouest à la ligne du cours moyen de la Medvediza les facies argilo-silicé du supracrétacé se transforme dans une série des dépôts de sables et de grès, très monotone, contenant quelques lits de gaïses et presque dépourvue de restes organiques.

La coupe du paléogène se caractérise par une très grande continuité de sa composition. Les dépôts paléocènes sont constitués à la base par une série de gaïses et grès silicifiés, superposée par des sables quartzeux à glauconie et par les grès du saratowien. Les argiles, sables et grès, couvrant les roches précédentes, appartiennent à l'étage tzaritzynien de l'éocène, couronné par les argiles stratifiés du kiewien. Le paléogène se termine par une série argilo-arenacée peut-être de l'âge oligocène.

Les assises arenacées du santonien et de l'éocène peu fossilifères ont un caractère très commun; grace à cette communauté d'aspect la limite de ces assises était tracée par divers explorateurs d'une manière différente.

En se basant sur le matériel rassemblé par l'auteur on peut constaté d'une manière définie, que la limite ouest des roches paléogènes au nord-west de Saratow, dépend complètement de la structure tectonique du pays qui est figuré par un élément des couches vers l'ouest et le nord-west, ce qui est conforme aux idées d'Arkhanguelsky qui a constaté que cette contrée est situé au flanc west de la cuvette Ouljanowsk—Saratow. La limite west du paléogène passe non pas à l'est du 15° de longitude est de Greenwich, mais à l'ouest de ce méridien le long de la rive droite de la Medvediza. Seulement au sud de la rivière Belgosa la limite occidentale des assises paléogènes passe à la rive gauche de la Medvediza grace à des soulèvements de couches du rayon de Balandà. Au nord à l'ouest de la Serdoba au bassin de la Kamzola figure non pas le Saratowien comme c'était constaté par Rosanow, mais le Santonien, ce qui démontre que le supracrétacé occupe un grand espace à l'ouest de la Serdoba.

En conclusion l'auteur s'arrête sur la caractéristique générale tectonique de la contrée explorée. Elle est disposée entièrement dans la

cuvette Ouljanowsk—Saratow, qui se dirige dans ce pays-ci vers le sud-sud-ouest. La partie axiale de la cuvette est remplie par les assises paléogènes, d'on ressort qu'il n'y a guères aucun élevation transversal. Les flancs de la cuvette sont assymetriques. Le flanc nord-ouest se caractérise par la position douce des couches, tandis que celui du sud-est est assez fortement disloqué.

Mais dans la contrée sud-est de la cuvette le pendage des couches n'est pas du tout uniforme: vers le centre de la cuvette les couches affectent une inclinaison plus raide, passant par place dans des plis monoclinaux.

Dans la partie axiale de la cuvette l'inclinaison des couches s'adoucie. Dans la partie sud de la contrée on aperçoit l'existence des faibles anticlinaux ou une série d'ondulations de direction parallèle à l'axe de la cuvette. Le flanc sud-est de la cuvette est construit d'une manière plus compliquée et se caractérise par des dislocations intenses, qui se joignent plus au sud au bombement Don-Medvediza.

Числа
7.15

С. Селлаж

Соляные купола Нижнего Заволжья

А. А. Богданов (Москва)

Нефтяной геолого-разведочный институт

Летом 1932 г. по поручению Восточного филиала НГРИ мною была произведена геологическая съемка крупных дизъюнктивных поднятий в Нижнезаволжских степях, известных в литературе под названиями гор — Улаган, Малое Богдо, Большое Богдо и Чалчачи, и совершен ряд маршрутных пересечений, в том числе в район горы Биш-чохо.

Обширность обследованного района и сложность тектонических структур определили характер проведенных работ как ползковой критический пересмотр литературных сведений и сбор дополнительного к ним материала для построения возможно более точной схемы строения каждого отдельного поднятия.

Целью настоящей статьи и является изложение основных данных, собранных в результате упомянутых работ, освещающих ряд вопросов stratigraphии и тектоники Нижнего Заволжья.

В полевых работах принимали участие: старший коллектор НГРИ В. В. Зотова, съемщик Л. Л. Козлов и студенты МНИ: А. К. Баннов, В. Ф. Бурмистрова, Я. А. Евсюков и Н. А. Семенов. Как при камеральной обработке материалов, так и при составлении настоящей статьи я не однократно пользовался ценными указаниями и советами В. Е. Руженцева, которому, так же как и моим товарищам по работе, пользуюсь случаем выразить благодарность.

Живой интерес, вызываемый в настоящее время соляными куполами среди широких кругов нефтяников, в связи с крупными успехами, достигнутыми за последние годы нефтяной промышленностью при разведках на такого типа структурах, переводит ряд затронутых этой статьей вопросов из разряда широких палеогеографических построений и тектонических схем в разряд вопросов сугубо практических, связанных с дальнейшим планированием разведок нефтеносных структур.

Бесконечное однообразие полупустынных нижнезаволжских степей, покрытых в южной своей половине всхолмленными барханскими песками, в западной и центральной частях усеянными мертвыми пятнами солёных грязей-соров, разнообразится редкими холмами-останцами дислоцированных образований мезозоя и палеозоя.

Количество известных в настоящее время такого рода поднятий невелико, они группируются в нескольких отдельных пунктах, приуроченных к западной и юго-западной частям области. Такими пунктами являются: Эльтон с горой Улаган и возвышенностью Пресного лимана; Вакунчак с горами Большое Богдо и Куба-тау; расположен-

ное в 35 км к северо-востоку от Баскунчака. Малое Богдо, гора Чалчачи — 95 км к юго-востоку от Баскунчака; гора Биш-чохо — 65 км к востоку-юго-востоку от Чалчачи и, наконец, обнаруженное летом 1932 г., автором настоящей статьи, поднятие Худай-берген — 15 км к северо-северо-западу от Биш-чохо.

Слюпенной покров плиоценовых и постплиоценовых отложений, одевающий равнины Северного Прикаспия и достигающий мощности в сотни метров, вокруг этих поднятий как бы расступается и дает тем самым возможность познать их геологическое строение. Совершенно естественно, что эти «отдушины» стратиграфии и тектоники Северного Прикаспия, так же как и многие из подобного же рода поднятий Урало-Эмбенского района, издавна привлекали к себе внимание ученых. В описках блестящей плеяды геологов, посетившей эти места, фигурируют имена: М. Менехина²⁸, Палласа²⁹, Гёбеля³⁰, авторов *Geology of Russia*²⁵, И. Б. Ауэрбаха⁶, Н. Барбот-де-Марши⁷, Ф. Чернышева³¹, И. В. Мушкетова²⁴ и мн. др. За последние три десятилетия им посвящают ряд своих работ П. А. Православлев, А. Д. Архангельский и А. Н. Семихатов. Я не имею возможности проиллюстрировать заключения, выводы и точки зрения каждого из перечисленных авторов, а ограничусь лишь общей сводкой литературных данных, отсылая интересующихся к библиографическим сведениям, ранее уже приведенным П. А. Православлевым^{32, 34, 35, 38}.

В настоящее время известно, что в вышеупомянутых поднятиях выведены на дневную поверхность отложения, начиная с пермского и кончая третичным возрастом. Отложения пермской системы представлены как гидрохимическими осадками — каменной солью, гипсами и ангидридами, так и известняками, песчаниками, мергелями и пр. Триас, изученный детально еще Ауэрбахом на Большом Богдо, выражен как в морской — глинистой фации (лампилюккие слои), так и в континентальной — глинисто-песчанниковая пестроцветная толща (возможно аналогичная сейских слоев). Юрские отложения широко развиты и прекрасно фаунистически охарактеризованы в районе Эльтона, где они были детально изучены А. Н. Семихатовым. Здесь мы имеем морской бат-байос, средний и верхний келловей, оксфорд, киммеридж, нияне- и верхневожжеский яруса. Меловые отложения еще сравнительно плохо изучены, но во всяком случае можно отметить, что в районе Эльтона развит их полный разрез в морской фации, а на Баскунчаке в ненормальном залегании, в виде останца, имеются песчаники апта-сеномана и маастрихтский мел. Палеогеновые отложения — сызранские опоки и темные глины с *Meletta* известны как в районе Эльтон, так и на Баскунчаке. Характер состава и распространения постплиоценовых и плиоценовых отложений мною уже дан в специальном очерке [8], и я полагаю возможным ниже касаться этих вопросов только в тех случаях, когда это понадобится для уяснения тех или иных деталей тектонической жизни поднятия.

Постепенное развитие тектонических идей и накопление фактов, в основу их положенных, на каждом отдельном этапе отражалось во взглядах и влияло на представления исследователей о тектонической природе этих поднятий. Так, Ауэрбах⁶ высказал предположение об их возникновении в результате перехода пермских известняков в гипсы (с расширением объема 1:2) путем взаимодействия на первые серпнистые паров, выходявших из недр земли по грандиозному расколу, проходящему параллельно складчатости Кавказского хребта. Барбот-де-Марши⁷, Мушкетов²⁴, Православлев³² не повторяют гипотезы

Ауэрбаха в ее основной форме, но отмечают связь между линейной расположенностью Большого Богда, Чапчачи, Биш-чохо и Гурьевскими гиссами с направлением главной складчатости Кавказа. А. П. Каринский²⁶, как известно, проводит линию «зачаточного крыжа», идущую от Келенко-Сандомирских дислокаций через Канев, Исачковский холм, Большое Богда, Чапчачи, Мангышлык. А. Д. Архангельский¹ в 1911 г. высказал предположение, что «выходы древних образований в Астраханской низкой степи являются горстами, уцелевшими от постплиоценового опускания Прикаспийской впадины», причем оз. Эльтон и Малое Богда были им включены в состав дислокаций Волжско-Донской системы, а Большое Богда, Чапчачи, Биш-чохо наметили поскую тектоническую линию, параллельную линии Сало-Маньчского водораздела. Н. А. Тихононч²², давший, быть может, мало обоснованную, но чрезвычайно оригинальную тектоническую схему строения Прикаспийской впадины, принужден был указать концентрическую форму центрального «*plongement maximal*», дабы иметь возможность произвести соединение дислокаций оз. Индер с горой Биш-чохо. В своей последней сводке А. Д. Архангельский², проводя через интересующие нас поднятия единую тектоническую линию, видит в каледонизме их уже не «горсты», а брахиантиклинали типа соляных куполов.

Такова в общих чертах история тектонических воззрений на описываемые ниже структуры.

Переходя к описанию отдельных поднятий, я должен заметить, что целый ряд приведенных в них, на первый взгляд спорных утверждений (особенно в стратиграфии пермских отложений), будет подробнее обоснован и объяснен в заключительной части статьи.

I. Дислокации северо-восточного побережья озера Эльтон

Озеро Эльтон расположено к западу от линии Рязано-Уральской ж. д., вблизи станции того же названия. В административном отношении озеро и прилегающая к нему степь входят в состав Владимирского района Нижегородского края. В плане оно имеет округло-эллиптическое очертание и занимает площадь в 180 км² при наибольшей длине его, равной 19,5 км. Уровень озера имеет отметку — 17,5 м* при средних отметках окружающей степи в +10 — +15 м: таким образом озеро находится в огромной замкнутой котловине. Берега озера довольно пологие, местами постепенно с ним сливающимися, а местами обрывающиеся 3—5-метровыми обрывами. Однообразие их нарушается бесчисленным количеством овражков, вымощи и балок, отгораживающихся в озеро. По некоторым, наиболее крупным, в озеро стекают небольшие ручьи, питаемые как атмосферными осадками, так и родниковыми ключами, расположенными группами по их дну. С южной стороны в него впадают два небольших ручья с солоноватой водой — М. Сморода и Горькая. С запада в озеро впадает несколько сухих оврагов, а с северо-запада и севера — довольно многоводные ручьи — Соляшка, Ландух, Улан-Заха, Хара и Чернавка, все они текут в одном господствующем направлении с северо-северо-запада на юго-юго-восток. Самый большой из них Хара имеет длину около 40 км. В засушливое время года эти ручьи почти нацело усыхают, кроме своего нижнего течения, где они питаются множеством родников, причем здесь ширина их достигает 10—

* Данные нивелировки Нижегородского аэро-фото-геодезического треста, 1932 г.

15 м при максимальной глубине 1,5—2 м. С восточного побережья в озеро открывается, так же как и с западного, несколько сухих балок, наибольшая из которых Сморода, проходящая на юге от железнодорожной станции, несет небольшой ручеек. На восточном побережье озера, в 5 км от него, находится пологая возвышенность, известная в литературе под названием «горы Улаган».

Гора Улаган представляет собой односторонне приподнятую свиту юрских и меловых отложений, полого наклоненных к SE, являющихся чередованием мощных пачек глин и менее мощных, но зато несравненно более устойчивых, мергелей, известняков и песчаников. Процессы эрозии расчленили когда-то монолитное поднятие на ряд увалов и промежуточных широких ложбин, из коих первые соответствуют плотным и устойчивым породам, а вторые рыхлым массам приближенных к дневной поверхности глин. Изменение направления увалов в точности соответствует изменениям направлений простирания слагающих их свит. Под названием горы Улаган принято в литературе понимать три слившихся увала, расположенных на полого приподнимающемся возвышении, образующем как бы пьедестал, хорошо оконтуренный на топографических картах горизонталью + 30 м. Тело «пьедестала» имеет довольно пологие очертания, будучи сложено каспийскими отложениями и прикрыто делювиальным шлейфом, спускающимся с Улагана. В плане оно имеет грушевидную форму с удлиненным концом, обращенным к северо-западу.

Увалы, слагающие Улаган, имеют асимметричные склоны, что является прямым следствием характера тектоники и литологического состава пород, слагающих его. Общее простирание увалов — с юго-востока на северо-запад, длина их 3—3,5 км, при расстоянии между вершинами крайних в 2,1 км. Северо-западный увал имеет в верхней части на северо-западе характер довольно крутого склона, являющегося фронтальным обрывом Улагана. Ниже склон становится положе и постепенно сливается с прилегающей степью. Поверхность склона покрыта рядом глубоких промоин и крупных оползней. Сводовая часть сложена плотными верхнеюрскими мергелями, придающими ему вид ровного барьера. Южный склон этого увала чрезвычайно пологий, быстро переходящий в плато, расположенное между северо-западным и центральными увалами. Максимальная гипсометрическая отметка описанного увала + 62,95 м*.

Промежуточное, между северо-западным и центральным увалами, плато в западной части замыкается сливающимися северо-западным и центральным увалами, а в восточной расчленяется на две половины оврагом широтного направления.

Центральный, наиболее высокий увал с северо-запада полого сливается с вышеописанным плато. С юга его ограничивает от южного увала седлообразный прогиб так называемого «урочища Улаган». На сводовой части его находится тригонометрический пункт с отметкой + 69,15 м (наивысшей точкой района), с которого открывается чрезвычайно широкий вид на Эльтон и прилегающую к нему степь.

Южный увал, замыкающий с юга поднятие Улаган, имеет чрезвычайно мягкие и сглаженные контуры. Направление его длинной

* Вид выше- и вышеприведенных гипсометрических отметок не сходится с данными топографической основы, что следует относить за вводимую мною к указанным данным поправку + 2,05 м. согласно указаниям нивелировки в 1932 г. Нижневолжского аэро-фото-геодезического треста.

оси — юго-восток — северо-запад. Максимальная пиксометрическая отметка + 60,55 м. Пологие между-валовые понижения Улагана представляют собой прекрасные водосборные бассейны, которые в этом направлении и используются построенными вблизи их внешних концов плотинами, канавами и водоместницами.

На западном берегу озера находится урочище «Пресный лиман», в северной части которого располагается слабо расчлененная эрозивной сетью возвышенность, являющаяся, так же как и Улаган, выступом юрских и меловых пород. Описание ее я приводить не буду, так как мною это место не было посещено; укажу лишь, что оно было чрезвычайно детально изучено проф. А. Н. Семихатовым в 1928—1930 гг.

Резюмируя данные предыдущих исследователей Эльтона (исключая материалы А. Н. Семихатова, на которых я буду останавливаться ниже), мы можем вывести следующие положения, намеченные П. А. Православлевым*.

1. Озеро Эльтон занимает обширную котловину, происхождение, возраст и глубина которой, по мнению многих исследователей, остаются неизвестными (Лепехин, Паллас, Гёбель, Барбот-де-Марни), другими же исследователями связываются с дислокациями западного побережья озера (Православлев).

2. Гора Улаган сложена односторонне приподнятой свитой пород палеогена, сенона (Православлев) и различных горизонтов верхней юры (Православлев, Архангельский).

3. На западном побережье озера в урочище Пресный лиман выходят дислоцированные отложения палеогена и верхнего мела (Православлев), падающие по направлению к озеру.

4. На северо-западном берегу в устье балки Солянки выходят красные песчаники (РТ), из-под которых выбиваются родники горько-соленой воды (Гёбель, Мурчисон).

5. В устье балки Хары наблюдаются обнажения гипсов, возможно пермского возраста (Православлев).

6. К северо-западу от горы Улагана, в заброшенных железнодорожных каменотомнях обнажаются известняки с ископаемыми, падающие на SE 115° под \angle 35—45°, вероятно пермского возраста (Православлев, Архангельский).

7. Во вторичном залегании по западному и северо-западному побережью озера встречаются палеогеновые отложения [нуммулитовый известняк, зеленовато-серые глауконитовые песчаники (Православлев)].

8. Прилегающая к Эльтону степь, из-под которой выступают вышеперечисленные породы, покрыта чехлом каспийских осадков (Паллас, Барбот-де-Марни, Православлев, Архангельский).

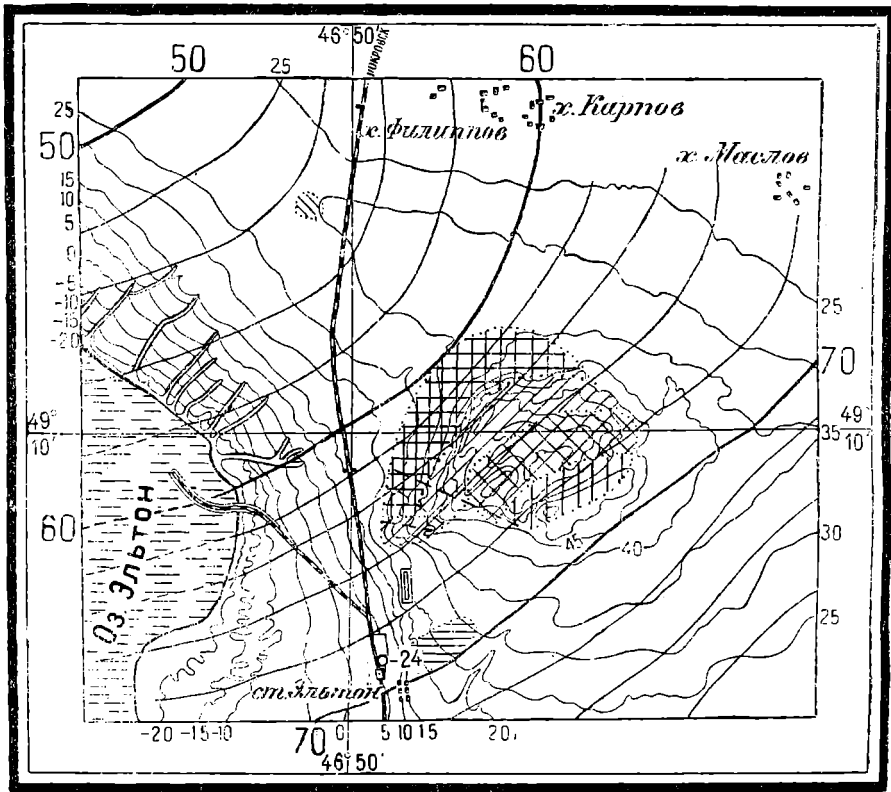
9. В окрестностях Эльтона имеется шток каменной соли пермского или триасового возраста, за счет размывания которого озеро получает соль, вносимую в него ручьем Хара и др. (Лепехин, Пумбольт, Гёбель, Мурчисон, Православлев и др.).

10. В процессе питания Эльтона солью видное участие принимают также процессы выщелачивания каспийских осадков (Паллас, Барбот-де-Марни, Православлев и др.).

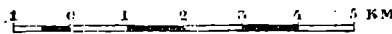
Летом 1932 г. мною были проведены разведочные работы в районе северного и восточного побережий озера. Южное и западное побережья

* Подробный обзор литературы с 1768 по 1895 г. приведен П. А. Православлевым³³.

воспещены не были за крайней ограниченностью времени, так что в последнем случае я буду пользоваться данными, любезно сообщенными мне А. Н. Семихатовым. Стратиграфия района составлена на основании



МАСШТАБ



Сечение рельефа через 5 м.

ЛЕГЕНДА

- | | | |
|--------------------------|--------------|-------------------------|
| Аллювиальные образования | Верхний мел | Средняя юра |
| Байтские отложения. | Нижний мел. | Пермь (казанский ярус) |
| Верхнеюрский ярус. | Верхняя юра. | Сибирско-казахская юра. |

0-24 изогипсы и значение $\Delta \rho$ в единицах 10^{-3} г/см^3

Рис. 1. Геологическая карта северо-восточного побережья оз. Эльтон.

Улагана, причем считаю необходимым отметить, что скудность естественных обнажений на упомянутом поднятии была целиком восполнена огромным количеством шурфов и канав, пробитых здесь А. Н. Се-

михатовым в 1928—1930 гг., к которым мне пришлось добавить лишь небольшое количество глубоких расчисток. Это дало возможность в короткий срок детализировать стратиграфию и тектонику поднятия.

В строении окрестностей Эльтона приймают участие современные, постплиоценовые, плиоценовые и палеогеновые, верхне- и нижнемеловые, верхне- и среднеюрские и пермские отложения. Таким образом здесь мы имеем развитыми ряд свит, отсутствующих вследствие особенностей тектоники в разрезах нижеописываемых поднятий.

Пермские отложения обнажаются в каменоломнях старого заброшенного карьера, расположенного в 5650 м к NW 311°17' от репера вершины Улагана. Глубокими расчистками в юго-восточном углу карьера удалось обнаружить следующие обнажения:

1. Бурая песчанистая почва — 0,3 м.
2. Серовато-бурая песчанистая, известковистая бесструктурная глина с выцветами соли и гипса, в нижней части включает большое количество крупных остроугольных, выветрелых обломков известняка, покрытых частую эрозионной корочкой. Мощность 1,5 м.
3. «Конгломерат» из хорошо окатанных и остроугольных обломков и плит известняка, сцементированной бурой сильно песчанистой и ожелезненной глиной. Заметной слоистости нет, с HCl сильно вскипает. Крупные обломки плитняка, как правило, ориентированы к SE под углом 10—15°. Мощность 40—80 см.
4. Мергелистая пестроцветная, плохо отсортированная, крупчатая глина, окрашенная в голубоватые и ржаво-желтые тона, придающие ей «пестроцветно-ленточный» характер. В описываемом обнажении она залегает в виде размытой головы пласта, выклинивающегося по возрастанию и увеличивающегося в мощности по падению. Угол падения замерить было трудно, но ясно видно ее согласное залегание на нижележащий известняк. Вышележащий «конгломерат» образует в ней глубокие карманы и даже места, размывая ее, залегает непосредственно на нижележащих известняках. Мощность от 0,2 до 0,5 м.
5. Плотный слоистый, розовато-бурый известняк. При выветривании приобретает почти белый цвет, но плоскостям слоистости довольно сильно ожелезнен. При ударах разбивается на большие плиты. Некоторые простые содержат в себе ядра двусторон. крайне плохой сохранности, а местами переполняются ими. Падение SE 125° под \angle 49,5°. Видимая мощность до 1,45 м.

В 40 м к северо-западу от этого обнажения, в другой выемке, выходит также же известняки, но падение в них уже SE 125° под \angle 68°. Возможно, такое возрастание углов падения является следствием не коренного залегания глыб известняка во втором случае, следует, однако, обратить внимание на точное совпадение азимутов простирания.

Общий характер как известняков, так и встречаемой фауны чрезвычайно напоминает известняки Малого Богдо и Худай-бергена, возраст которых был установлен (см. ниже) как верхнепермский.

Подобных описанному обнажению казанских пород в районе Эльтона больше неизвестно.

Более древних свит (гипсов, каменной соли) также до сего времени ни в коренном, ни во вторичном залегании никому найти не удалось. Указанный Православцевым²² выход гипсов, «возможно пермского возраста», в устье балки Хары оказался линзой аллювиального происхождения.

Нижнеюрские, триасовые и татарские отложения в районе Эльтона неизвестны. Ряд буровых скважин, заданных к северу от Улагана, не вышли из постплиоценовых отложений. Указания Гёбеля на наличие красных песчаников в устье балки Соляшки¹¹ не подтверждается, что было отмечено уже предыдущими исследователями.²³ Следует отметить, что на геологической карте Европейской России (изд. 1915 г.) все же показано пятно пермо-триаса.

I_2 Средисюрские отложения (бат-батос) в районе Улагана слагают пристешные, северные и северо-западные склоны, а в районе Пресного лимана наиболее возвышенную часть увала. Сложены они, в обоих случаях, буровато-коричневыми глинами, в верхах содержащими процент плитнякового сидеритового песчаника, а в нижней части характерные примазки ярозита. Мощность их на Улагане (вскрытая) определяется в 139 м. Фаунистически они охарактеризованы крайне плохо, следует упомянуть об отпечатках ядер *Pseudomonotis* на плитках сидеритов и случайной находке, в самых верхах свиты, неопределимого обломка аммонита и позвонка *Ichtyosaurus*'a, по заключению В. В. Меннера резко отличного от верхнеюрских форм.

I_3^a Келловейские отложения представлены: зеленовато-серыми и бурыми известковистыми глинами, включающими большое количество охристых стяжений и мергельно-сферосидеритовых конкреций, мощностью в 65 м. В них рассеяна довольно обильная фауна, среди которой преобладают*: *Cosmoceras Jason Rein.*, *Cosm. Guelielmi Sow.*, *Cosm. Castor Rein.*, *Cosm. transitionis Nik.*, *Harpoceras (Hecticoceras) Brighti Pratt* — в низах свиты; *Cosmoceras Duncani Sov.* — в верхах и *Nucula Sacilia d'Orb.*, *N. Calliope d'Orb.*, *Macrodon cf. pictum Milasch.*, *Pecten cf. demissus Sow.*, *Belemnites (Hibolites) semihastatus Blain.*, *Pentacrinus sp. etc.*, рассеянных по всей толще. Таким образом здесь мы, видимо, имеем отложения среднего и верхнего отделов келловей. Описанная свита слагает северо-западный склон фронтальной северо-западной гряды. Совершенно такого же типа верхнюю юру вскрывают шурфы и в районе Пресного лимана. Характера их залегания в обоих случаях я коснусь ниже. Келловейские отложения перекрываются здесь свитой в верхней части зеленовато-белых, в низах голубоватых, плотных мергелей и мергелистых известняков мощностью в 36,9 м. Фаунистически их можно расчленить сверху вниз на следующие слои:

I_3^{am} 1. Плотные известняки с *Perisphinctes ex. gr. Adelus Gemm.*, и *Oppelia cf. Redouleti Font.* — верхний кяммеридж.

Описанная свита слагает, как я уже выше имел случай отмечать, положительные формы рельефа — сводовую часть фронтальной северо-западной гряды, а затем в западной части поднятия — свод центральной гряды, на которой она переходит к склону.

2. Фосфоритовый горизонт-эквивалент зоны *Car. alternans*.

I_3^{af} 3. Оранжево-голубые мергели с *Cardioceras cordatum Sow.*, *Cardioceras tenuicostatum Nik.* — оксфорд.

I_3^b Выше лежит свита светлых, зеленовато-серых и серовато-зеленых известковистых глин, содержащих большое количество рассеянных конкреций фосфорита и обильную фауну: *Ostrea ex. gr. deltoidea Rouil.*; мелких *Ostrea (Exogyra)*, похожих на *Ostrea bronrutana Франциски* и Швейцарии; *Terebratula* и *Waldheimia sp.* очень своеобразной формы; *Rhynchonella sp.*, *Astarte (?) sp.*, *Pseudomonotis sp. (aff. subechinata)*, *Serpula sp. (aff. socialis) etc.*

Общий облик фауны, устанавливая возраст этих глин как нижне-волжский, сближает их до некоторой степени в то же время с титонскими отложениями Кавказа. Мощность 67,6 м.

Разрез юрских отложений Улагана венчается свитой белых мергелистых глин, местами приобретающих буровато-зеленую окраску. Фаунистически они плохо охарактеризованы, изредка лишь встречаются отпечатки аммонитов (из группы *Virgatites*). Мощность 23 м.

* Списки юрской фауны приведены на основании определений проф. Д. Н. Павловского.

Отделяясь от верхнеюрских глин фосфоритовым горизонтом, выше располагается мощная песчано-глинистая толща нижне-п. фоз-можно, верхнемелового возраста (сверху вниз):

Ст₂^м 1. Темносерые и зеленоватые глины с небольшими прослоями желтовато-серых песков. Вскрытая мощность 75 м.

Ст₁^п 2. Пески желтые и серовато-бурые, кварцевые с прослоями серой слоистой глины и ожелезненных песчаников. Мощность 90 м.

Ст₁^р 3. Свита черных глин с редкими и тонкими прослоями ожелезненных песков, в низах местами принимающих характер сидеритовых плитняковых песчаников, среди которых встречается фауна аммонитов, позволяющих (по Семихатову) отнести возраст этой свиты к апту. Мощность ее достигает до 205—210 м.

Вышезалегающие фаунистически — не охарактеризованные темносерые глины (слоя 1) — и желтые кварцевые пески (слоя 2) должны соответственно относиться к сеноману и альбу, что в значительной степени соответствует литологической характеристике разреза меловых отложений юго-западной части Общего сырта⁴².

4. Отделяясь фосфоритовыми горизонтами, ниже залегает 13-метровая пачка илистых гилсоносных темпоспных глин, обильно расцвеченных примазками ярозита. В подошве ее залегает простой сильно ожелезненной фосфоритовой гальки, лежащей на размытой кровле верхнеюрских белых мергелистых глин. Несмотря на самые тщательные поиски, фауны обнаружить не удалось, по тем не менее едва ли можно сомневаться в эквивалентности этой свиты валанжинину-готериву.

Описанные меловые толщи слагают узкий увал поднятия, урочище Улаган и центральный, наиболее высокий, увал. Данные П. А. Православцова⁴³ о наличии на вершине горы Улагана сенонских известняков, как ранее уже отмечал А. Д. Архангельский¹, являются плодом какого-то недоразумения. Скорее всего указанный исследователь принял за сенонский мел развитие на вершине Улагана (сводовая часть северо-западного увала) оксфорд-дзиммериджские мелоподобные мергеля. Тем не менее можно отметить, что в непосредственной близости от Улагана сенонские отложения несомненно существуют, и мы не имеем их в естественных обнажениях только вследствие процессов размыва, так как тектонический размах дислокаций Улагана должен был вывести их на дневную поверхность в первую очередь.

Наиболее полные разрезы меловых отложений имеются вблизи Пресного лимана, где выходят на дневную поверхность сенонские известняки и легко вскрываются шурфами отложения сеномана и глинисто-песчаные свиты нижнего отдела^{*}.

Палеогеновых отложений на северо-восточном побережье Эльтона в коренном залегании не обнаружено. На западном берегу, в районе Пресного лимана, по данным А. Н. Семихатова^{**}, они представлены толщей опок сызранского яруса, перекрытых пачкой глин с *Metetta*. Суммарная мощность их не превышает 50 м.

В районе горы Улагана, на западном ее склоне, местами встречаются окатанные валуны зеленовато-серого известковистого, глауконитового песчаника, переполненного: *Cucullaea volgensis* Barb. de Mar., *Cytherea* sp. (cf. *ovalina* Desh.), *Turritella* sp. (cf. *circumdata* Desh.) и *Turritella* sp. (по определению В. В. Меннера), нижнего отдела саратов-

* Устное сообщение А. Н. Семихатова.

** То же.

ского яруса (Pg_1^{*r}) — «горизонт с караваем». По данным А. Н. Семихатова* подобные же валуны встречаются и по западному побережью озера, вблизи дислокаций Пресного лимана. Повидимому, подобного же типа валуны были найдены П. А. Православлевым^{***} в ливовых баллах Улан-Заха.

Исключительный интерес представляет находка П. А. Православлевым^{***} пуммулитового известняка. К сожалению, ни А. Н. Семихатову, ни мне повторить ее не удалось, так что остается пожалеть о том, что встреченные в нем формы не были описаны. Следует отметить, что подобного же рода известняки были найдены Б. А. Можаровским в Калмыцких степях** и геологом Васильевым в районе оз. Челкар^{***}. Во втором случае пуммулитовый известняк (мощностью в 6 м) ложится непосредственно на сенозитовый илестий мел. Учитывая эти факты, мне думается, можно с известной долей вероятности предположить возможность наличия в прикаспийской низменности среднеэоценовых осадков средиземноморского типа.

Плиоценовых и четвертичных отложений я касаться не буду, так как они достаточно подробно описаны П. А. Православлевым^{***, 30}, а более новые данные об их стратиграфии и условиях залегания изложены мною в отдельном очерке⁸.

Прежде чем перейти к описанию характера дислокаций северо-западного побережья Эльтона, я изложу в общих чертах данные гравитационной съемки, проведенной в районе Эльтона Нижневолжским геолого-разведочным трестом летом 1931 г. под руководством Д. П. Храмова^{****}. Общая обзорная гравитационная карточка, приложенная в конце статьи, с достаточной рельефностью отображает наличие в районе Эльтона двух зон минимума силы тяжести.

Первая зона минимума находится к северо-западу от Улагана, в районе хутора Морозова (12 км к NW от Улагана). Контуры очерчивающих ее изогамм дают представление о нарастании силы тяжести, главным образом, на юго-восток от нее. К югу от нее находится озеро, в пределах которого направление изогамм инвертировано по прибрежным частям и проведено пунктиром (без гарантии за точность). К западу отмечается корытообразный прогиб, совпадающий с водораздельной частью балок Улан-Заха-Хара, а с севера начинается общее нарастание силы тяжести (правда, здесь мы имеем всего 8 вариометрических точек). С северо-запада минимум не оконтурен. Таким образом более рельефно выделяются юго-западный и юго-восточный склоны минимума (повидимому, соответствующие склонам приближенного к дневной поверхности штока соли). На юго-восточном склоне находится поднятие Улаган и железнодорожная станция Эльтон, где маятниковые наблюдения показали значение $\Delta g = -24$.

Вторая зона минимума вариометрическими наблюдениями не оконтурена. Местоположение ее определяется резким уменьшением силы тяжести в западном направлении от хутора Ланцуга. С востока от первой зоны минимума ее отделяет корытообразный прогиб, о котором я уже упоминал, с юго-востока пологое нарастание силы тяжести

* Устное сообщение А. Н. Семихатова.

** Устное сообщение Б. А. Можаровского.

*** Отчет о гидрогеологических исследованиях в районе оз. Челкар. Васильев, Фонд НИРП. 1927 г.

**** Материалы архива Нижневолжского геолого-разведочного треста.

в направлении дислокаций Пресного лимана, а с юга — вытянутые в широтном направлении изогаммы. В последнем случае обращает на себя внимание сохранение постоянного азимута (S) векторов и их большая абсолютная величина, говорящие, по видимому, за наличие здесь довольно крутого склона штока.

На фоне изложенного материала, известным образом должно характеризовать топографию поверхности легких масс химических осадков кунгура, я и опишу дислокации поднятия Улагана.

Гора Улаган представляет собой, как я уже выше неоднократно упоминал, односторонне приподнятую свиту юрских и меловых пород, падающих к SE 100—140° под \angle 10—20°. Наиболее молодым членом дислоцированной свиты являются глины, по видимому, сеноманского возраста, перекрытые неогеновыми отложениями. Они полного оконтуривают поднятие с юга, будучи дислоцированы под \angle 10—14°. Фронтальная северная, северо-западная часть поднятия сложена среднеюрскими и келловейскими глинами, падающими под \angle 17—20°. Общий моноклинальный характер залегания нарушается в западной части поднятия двумя взбросо-сдвигами близкого к меридиональному направлению, изменяющими простирание пород из NE в широтное. Амплитуда их колеблется в пределах от 15 до 50 м (с возрастанием ее среди более древних, среднеюрских отложений). Здесь же наблюдается выклинивавшие отдельных свит. Приложенная геологическая карточка поднятия с достаточной полнотой освещает его, в сущности говоря, чрезвычайно простое строение.

Общая конфигурация складки, напоминая крыло купола Урало-Эмбенского типа, заставляет предполагать наличие сброса широтного направления вдоль фронтальной части поднятия, где и были произведены детальные буровые и шурфовочные работы. Но собранный материал не дает возможности его провести, так как нигде не было обнаружено контактов бача с резко более молодыми осадками. Однако необходимо отметить два факта: 1) наличие в нижних горизонтах вскрытой средней юры примазок ярозита, которыми обильно расцвечены глины татарякина-готерива, и 2) существование общей перемятости, весьма неопределенного характера, наблюдаемой в нижних частях среднеюрской толщи. Знаменательным фактом является расположение поднятия Улагана на юго-восточном склоне 1-го минимума силы тяжести и общее совпадение простираний, слагающих его свит, с направлением изогамм.

Дислоцированные пермские (казанские) известняки, вскрытые старыми каменоломнями, находятся, как я уже выше описывал, к северо-западу от Улагана. Здесь мы имеем полное тождество направлений простирания с простираниями Улагана и направлениями изогамм, что является довольно серьезным основанием для предположения об их общей связи между собой. Вместе с тем необходимо отметить, что расстояние (4.5 км) и величина углов падения (50—70°) не дают возможности говорить о непрерывном, моноклинальном залегании свит между карьером и Улаганом, так как в случае такого допущения мы получили бы фантастически большие цифры мощностей (до 10 км!) промежуточных стратиграфических единиц (нижней юры, триаса и татарского яруса). На основании этого следует предположить наличие разделяющего их ступенчатого сброса (о котором я выше уже упоминал). Минимум силы тяжести, расположенный по прямой, соединяющей Улаган с карьером, должен будет в нашем случае соответствовать

ядру купола, разбитыми частями юго-восточного крыла которого являются каменный карьер и Улаган.

Дислокации Пресного лимана представляют собой, также как и Улаган, односторонне приподнятые слои бата, верхней юры и различных горизонтов мела, разбитые густой сетью сбросов, направленных как по простиранию, так и вкрест его. Сбросы (вернее взбросы), направленные по простиранию, имеют направление плоскостей сбрасывателя, соответствующее направлению падений слагающих поднятие свит под $\angle 40-50^\circ$. Причем механизм сбрасывания имеет определенные черты диаширизма, вследствие резкого выпадения отдельных, подчас мощных, стратиграфических горизонтов и возрастания углов по восставанию пластов. Общее простирание свит, слагающих Пресный лиман, — $SE 120^\circ$, при угле падения $25-30^\circ$. Расположение Пресного лимана на юго-восточном склоне минимума дает достаточно оснований предполагать наличие здесь второго приэльтонского купола.

В итоге всего вышеизложенного мы видим, что в районе Эльтона намечаются два купола с ядрами, без сомнения, сложенными каменной солью. Выводимые же на дневную поверхность юрские и меловые отложения (Улаган и Пресный лиман) являются частями крыльев, в остальных местах опущенных по сбросам или уничтоженных эрозией.

Вероятность существования вблизи Эльтона штоков каменной соли признавалась большинством исследователей края, исходивших при этом из необходимости объяснить генезис самосадочной соли, покрывающей впадину, заполненную озером*.

Не отрицая значения приводимых нами доказательств (соленосные родники), все же надо признать, что наиболее серьезными фактами, указывающими на несомненное наличие здесь погребенных штоков, являются данные гравитационной съемки и общий характер дислокаций, на Пресном лимане даже имеющих диашировый характер.

II. Гора Малое Богдо (Джаман-тау).

Поднятие, называемое горой Малое Богдо, находится в 35—40 км к северо-востоку от оз. Баскунчак и в 27 км к востоку-юго-востоку от ст. Шунгай Рязано-Уральской ж. д. Как известно, оно представляет собой систему невысоких холмов, вытянутых на протяжении 3,5 км в широтном направлении. С востока ее замыкает высокий холм, называемый местным казачьим населением — Джаман-тау. По данным Дуэрбаха⁶ его вершина поднимается над окружающей степью на 28,1 м; Никитин и Пашкевич²⁸ принимают абсолютную отметку Малого Богдо около + 64 м; более новые и, вероятно, более достоверные данные Приволжского аэро-фото-геодезического треста оценивают ее в + 39,1, при средней отметке окружающей степи + 2 — + 3 м (по отношению к нулю кронштадского футштока). Координаты Малого Богдо по Дуэрбаху⁶ $48^\circ 27' 26''$ северной широты и $47^\circ 4' 30''$ восточной долготы от Гринвича.

С севера в 1—2 км от Малого Богдо находится крайний северо-

* Интересно отметить, что проведенные осенью 1932 г. Нижневолжским геолого-разведочным трестом буровые скважины, глубиной в 50—60 м, расположенные на озере, вскрыли однообразную свиту синевато-серых и бурых илестых глин, лишенных органических остатков, повидному, схожих с подобными же глинами вскрытыми ранее буровыми скважинами на оз. Баскунчак.

западный залив «Хаал» огромного соленого озера, называемого казакским населением Джалнак-сор.

Рельеф Малого Богдо складается из следующих основных элементов:

1. Вытянутые гряды-валы, с несимметричными по большей части склонами. Они окружают поднятие с юга и севера, причем склоны, обращенные в сторону степи, сравнительно пологи, а обращенные к центру поднятия — обрывисты.

2. Карстовые провалы-воронки, достигающие в некоторых случаях крупных размеров (глубины 15 м при диаметре до 25 м), группируются в несколько зон, связанных с приближением к дневной поверхности дислоцированных пермских гипсов, приуроченных, главным образом, к периферийным частям поднятия.

3. Довольно беспорядочно разбросанные крутые холмы, ориентированные преимущественно в широтном направлении, развиты, главным образом, в южной части поднятия.

4. Обширные плоские бессточные впадины, заполненные сорами (солеными озерами), находятся в центральной части, имеющей вообще сравнительно спокойные очертания рельефа.

Я не буду подробно останавливаться на орографической характеристике Малого Богдо, так как она подробно изложена А. Н. Семухатовым²⁹, и выше приведенные данные вполне достаточны для дальнейшего изложения.

Малое Богдо подверглось обследованию ряда исследователей. точки зрения которых на структуру и взаимоотношения слагающих ее пород оказались достаточно различными.

Кейзерлинг²⁵ характеризует Малое Богдо как невысокий кряк, простирающийся с северо-северо-востока на юго-юго-запад, сложенный красным песчаником, подчиненным белому брекчиевидному известняку (падение к востоку приблизительно 30°), на который налагает свита серых гипсов, в свою очередь сменяющихся по попережному «бросу» известняком, наклоненным на запад. Далее указывается на сходство этих пород с породами Большого Богдо.

Ауэрбах⁶ отмечает, что породы Малого Богдо имеют лишь общее сходство с породами Большого Богдо, «но известняки, составляющие на Большом Богдо лишь 1,5% всей массы горы, здесь преобладают над прочими породами». Среди известняков и была впервые обнаружена фауна, причем, несмотря на плохую сохранность, «можно, кажется, положительно утверждать, что она не сходна ни с одним из тех видов, которые встречаются на Большом Богдо». Общий облик найденных окаменелостей сближает их скорее, по мнению Ауэрбаха, «с пермскими, нежели с какими-либо другими, по сходству» очертаний одного рода ядер с *Schizodus rossicus*. Падения им были зарегистрированы на северном склоне; восточные под $\angle 25-30^\circ$, а в других местах на восточно-юго-восток и на юго-юго-запад.

П. А. Православлев, посетивший Малое Богдо, ограничился кратким описанием ее в работе, посвященной специально каспийским отложениям Нижней Волги³⁰.

А. Д. Архангельский³ несколько более подробно останавливается на тектонике поднятия. Он приводит результаты замеров падений пластов, которые были им произведены среди естественных обнажений как «на северном холме» (по моей терминологии — восточном), так и на южной и северной грядах. Обобщая приводимые данные, Архангельский рассматривает Малое Богдо как три параллельные антикли-

пальные складки, из коих южной соответствует гряда брекчиевидного известняка, расположенная к юго-востоку от восточного холма, средней — восточный холм и заменяющая его к западу южная гряда, и северной — северная гряда. Южная антиклиналь отделяется от средней «синклинальными изгибами пластов», очевидно, гипсового поля, в плане, по А. Н. Семихатову⁴⁹, имеющего форму «полумесяца с обрубленными краями». Кейзерлинг²⁵ также считал, что «the gypsaceous mass occupying a symmetrical depression».

А. Н. Семихатов в 1928 г. посетил и детально описал⁴⁹ Малое Богдо. Им было пробито 14 шурфов, не вскрывших коренных пород, но с очевидностью показавших, что глыбы известняков, рассеянные по холмам возвышенности, представляют собой отторженные, лежащие среди каспийских осадков. Несомненные выходы коренных пород имеются, по А. Н. Семихатову, лишь на главном холме; только на них и можно опоретсяя «для выяснения последовательности залегания слоев и их мощности». В заведомо коренных породах, по замечанию Семихатова, нигде не удалось найти падений к западу, что не дало ему возможности присоединиться к тектоническим построениям Архангельского. «Наиболее правильным», по мнению Семихатова, «казалось бы представление о Малом Богдо, как о куполообразном поднятии, от которого в результате последующей эрозии сохранилась только небольшая часть. Малое Богдо в современном его состоянии представляет собой односторонне поднятые слои (разрядка моя. — А. Богданов), как это имеет место на Большом Богдо, Куба-тау, Улагане, Пресном лимане». По северному краю возвышенности «слои обрублены сбросом, и на месте центра поднятия купола сейчас располагаются Хаки». Принимая такую схему строения, Семихатов считает, что появление полосы карстовых воронок с западной стороны от главной возвышенности «надо рассматривать как указание на залегание гипсов под известняками, слагающими главную возвышенность». «Северный же увал должен рассматриваться как выступ твердых пород, прикрытых в настоящее время галечником, валунами и щебенкой».

Таким образом, по А. Н. Семихатову, пермские породы на Малом Богдо оказались чередованием: брекчиевидных известняков, гипсов, песчаников, известняков, снова гипсов и пермских твердых пород — возможно известняков.

К статье А. Н. Семихатова приложена схематическая карта поднятия, прекрасно отображающая особенности расчлененного рельефа. Во время моих работ она служила топографической основой.

В. А. Сермягин⁵⁰ дает краткое описание основных результатов разведочных работ, проведенных им на Малом Богдо в 1931 г. На восточном холме среди известняков им произведены замеры падений: северо-северо-запад 355° под $\angle 30^\circ$ и северо-северо-восток 10° под $\angle 25^\circ$.

«За известняком идет несколькометровая полоса песчаников, расположенных параллельно известнякам. Падение песчаников замерялось с трудом — восток-северо-восток под $\angle 45^\circ$. Далее песчаники сменяются снова известняками, выходящими большими скалами, замеры падения последних показали восток-юго-восток под $\angle 40^\circ$ ». «Переходя ко внутреннему кольцу холмов Малого Богдо, интересно отметить, что на северо-западном склоне восточного холма, недалеко от киргизских землянок, скважины 15—16 и 22 вскрыли новоосадочную соль (разрядка моя. — А. Богданов), благодаря наличию которой можно объяснить появление сильно затянувшихся в настоящее время воро-

нок». Более серьезного значения обнаруженной соли Сермягин, по видимому, не придавал. Структура Малого Богдо, по его представлению, сводится к «кулолообразному поднятию, от которого в результате последующей эрозии сохранилась только небольшая часть».

Как мы видим, точки зрения различных исследователей, посетивших интересующий нас район, в значительной степени расходились, коль скоро дело касалось наблюдений в промежутках между естественными обнажениями. Исследования, произведенные мной в сентябре — октябре 1932 г., в значительной степени изменяют и дополняют схему строения и последовательности свит, слагающих Малое Богдо, что явилось следствием довольно большого числа горных выработок, проводимых на этом поднятии*.

Прежде чем переходить к изложению фактического материала, я должен сделать следующее замечание: естественных обнажений коренных пород, кроме гипсов, наблюдаемых в карстовых воронках, и песчаников с брекчией известняка, расположенных в виде скал на юго-восточном склоне восточного главного холма, в районе Малого Богдо не существует. Все те известняковые скалы и гряды, среди которых предыдущие исследователи производили наблюдения, являются валунами-отторженцами, погребенными среди хвалынских галечников, плащеобразно перекрывающих описываемое поднятие. Ранее на это уже указывал А. Н. Семихатов при анализе построений А. Д. Архангельского. Отсюда и явилась следствием разпорочность точек зрения на тектонику и несоответствие данных об углах падения и простирания.

Наиболее интересным, с точки зрения выяснения характера залегания и последовательности пород, слагающих Малое Богдо, является восточное окончание поднятия. Здесь была проведена разведочная линия 1—1, пересекавшая гряду брекчиевидных известняков, террасу гипсов, восточный главный холм и «северную гряду» и вскрывшая с юго-востока на северо-запад последовательно следующие свиты**:

1. Известняк доломитизированный, брекчиевидный матово серого цвета. На дневную поверхность выходит в виде огромных, по большей части бескорневых глыб, слагающих гряду, окаймляющую с юго-востока гипсовую террасу. Вследствие абсолютного отсутствия слоистости падения замерить не удалось. К югу и юго-востоку скрывается под глинистым плащом хвалынских отложений, несущих в подопвиенной части множество валунов и гальки известняково-песчаниковых пород. Видимая мощность известняка 4.0—4.5 м.

2. Продвигаясь, далее, к северу-западу сперва в шурфах, а затем в карстовых воронках, обнажается мощная свита гипсов. В крайней юго-восточной части, вблизи контакта с брекчиевидным известняком, гипсы окрашены в розовые, красные, а изредка даже в зеленые тона и переслаиваются с тонкими (1—5 см) прослоями пестроцветной (красной, голубой и зеленой) мергелистой листоватой глины. Гипсовая толща в этом месте падает почти отвесно к SW (средний азимут просириалы SE = 145°).

Контакт гипсов с брекчиевидным известняком вскрыть не удалось из-за наличия сруженных здесь глыб известняка и гипса; последний в глыбах становится довольно рыхлым и подвергается вторичной перекристаллизации. Далее, обнаженная в карстовых воронках свита гипсов приобретает нормальный светлосерый цвет, причем углы падения варьируют от 20 до 60° к SE 150°—SW 210°. По мере приближения к главному восточному холму гипсы скрываются под увеличивающимися в мощности делювиальным шлейфом, спускающимся с главного холма, и их удается вскрыть лишь 6—7-метровыми шурфами. В этом случае они с поверхности перекрыты огромными глыбами гипса, песчаника и перетертой массы известняково-гипсовых пород, напоминающих тек-

* Всего было пробито 5 скважин, 47 шурфов и 15 канав.

** Разведочная линия 1—1 имела длину в 2200 м и состояла из 3 скважин, 35 шурфов и 9 канав. Она соответствует профилю 1—1 А. Н. Семихатова. Азимут ее 290°; базисом служил курган на вершине главного холма, имеющий отметку + 39.1.

тоническую брекчию горы Чапчачи (см. ниже). Углы падения в этом случае возрастают до $75-80^\circ$; направление падения на NW.

Вопрос мощности описанной гипсовой толщи может быть разрешен по выяснении их взаимоотношения с прилегающими брекчиевидными известняками и песчаниками главного холма. Приведенный выше фактический материал, мне кажется, дает достаточно оснований для того, чтобы отвергнуть точку зрения Кейзерлишта²⁵, Архангельского² о заполнении им синклинального прогиба и Семикатова⁴⁰, допустившего нормальное перекрытие их брекчиевидным известняком и подстилане песчаниками главного холма. Наличие в зонах контакта глыб тектонической брекчи, резкое возрастание углов падения в периферийных участках и несовпадение направлений падения с падениями пород, слагающих главный холм (см. ниже), заставляют признать наличие здесь тектонических контактов, а отсюда, как следствие, гипсы представляются залегающими в виде ядра протыкания. Ширина гипсовой террасы равна 240—250 м; учитывая среднее падение в 45° и сводообразный характер залегания, мощность их должна быть более 60—70 м.

3. Порядок напластования свит, слагающих главный холм, вскрытый шурфами и капивами, начинается, так же как и в схемах предыдущих исследователей, песчаниками, включающими огромное количество остроугольной гальки и обломков (частично окатанных) белого брекчиевидного известняка. Цвет песчаников варьирует от светло-желтого до вишнево-красного. Мощность их до 5 м. Они слагаются скалы, венчающие юго-восточный обрыв холма.

4. В основании скал выходят плотные, почти белые, местами слоистые, известники, падающие к ESE $91,5^\circ$ под $\angle 37^\circ$. Заданный в стороне от одной из скал шурф (8 м) вскрыл их лежащий бок с признаками довольно сильной доломитизации. Кровля известняков несет довольно явные следы размыва в виде углублений, заполненных песчаниками. Мощность (вычисленная) 3,5 м.

5. Ниже, в том же шурфе и юго-восточном конце канавы 1*, вскрыты светлосерые песчаники, включающие мелкую окатанную гальку белого известняка, переслаивающиеся в низах с плитчатым темносерым известковистым песчаником. Вычисленная мощность 19,5 м.

6—10. Свита яркожелтых и желтовато-бурых плитчатых мергелей, местами перемежающихся с прослоями глинизированных и доломитизированных известняков. Падение NE $70-85^\circ$ под $\angle 25-40^\circ$. Мощность 4,56 м.

11—17. Свита буроватых и темносерых, местами перекристаллизованных, известняков, переслаивающихся с подчиненными им пачками желтовато-бурых плитчатых мергелей. Падение NE—SE $88-97^\circ$ под $\angle 25^\circ$. Общая мощность 10,60 м. Мощность мергелей 1,9 м.

После перерыва в 0,98 м в шурфе 5 и канаве 1 имеем продолжение описываемого разреза:

18. Известняк серый плотный плитчатый, включающий множество мелких, плохо сохранившихся ядер двустворок. Падение ENE 89° под $\angle 37^\circ$. Видимая мощность 0,51 м.

19. Песчаник серый известковистый. Мощность 1,50 м.

20. Известняк желтый перекристаллизованный органогенный, с включениями массы мелких ядер двустворок. Падение ESE 99° под $\angle 25^\circ$. Мощность 0,62 м.

21. Известняк светлосерый плотный перекристаллизованный. Падение ESE 110° под $\angle 27^\circ$. Мощность 0,69 м.

22. Известняк плотный серый, с прослоями желтого мергеля. Падение ESE 115° под $\angle 29^\circ$. Мощность 0,10 м.

23. Мергель желтый плотный плитняковый марки. Падение ESE 115° под $\angle 25^\circ$. Мощность 0,72 м. После перерыва в 0,63 м в канаве V вскрыты:

24. Известняк серый доломитизированный, переслаивающийся с желтым плитняковым мергелем. Падение ESE 107° под $\angle 26^\circ$. Видимая мощность 0,68 м. После перерыва в 6,72 м в шурфе обнажается:

25. Известняк темносерый мраморовидный слоистый. Падение ESE 114° под $\angle 24^\circ$. Видимая мощность 0,42 м.

Шурфы, расположенные выше по юго-восточному склону главного холма, коренных пород не вскрыли, оставив, таким образом, необследованными 80 м в горизонтальном направлении. Они были остановлены в беспорядочно нагроможденных глыбах известняка и зачастую доломитизированного песчаника, среди которого встречались глыбы известняка-ракушника, переполненного ядрами пелеципод, напоминающих фауну конхиферовой фации казанского моря, и серого доломитизированного брекчиевидного известняка, неоглинистого от известняков, слагающих гряду (слой 1). Мощность этого слоя валунов на вершине холма превышает 2,5 м в более пониженных частях

* Канавы 1 составляет существенную часть разведочной линии. Дальнейший разрез до слоя 17 записан в ней.

утолщается до 0,3—0,5 м. Обломочный материал, по большей части плохо отсортированный и слабо окатанный, заключен в глинистый песок, переполненный хорошо сохранившимися створкамт: *Didacna catillus*, *D. pseudocatillus*, *D. trigonoides*, *D. Barbot-de-Marni*, *Monodacna caspia*, *M. edentula*, *Dreissensia rostriformis*, *Dr. polymorpha*, *Dr. caspia* etc.

Шурфы, заложенные по северо-западному склону, коренных пород не обнаружили, в каждом отдельном случае застревая в точно таком же прослое валунов, что и на вершине холма. В данном случае обращает на себя внимание больший размер и лучшая отполированность глыб, а также наличие среди них круто падающих к NW прослоев мелкого, прекрасно окатанного галечника, местами переходящего в крупнозернистый песок. При вскрытии этого покровного чехла нередко образовывались своеобразные «потоки», не дававшие возможность продолжать углубление горных выработок. Необследованными, таким образом, оказалось около 113 м истинной мощности свит, слагающих вершину и северо-западный склон главного холма*. Общая мощность обследованных свит 45 м. при игнорировании отдельных небольших перерывов в обнажении возрастает до 58,2 м.

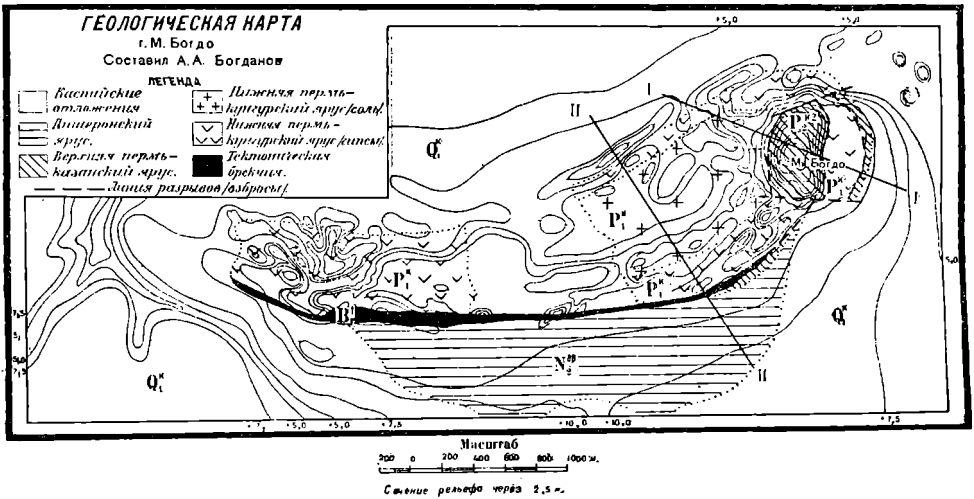


Рис. 2.

26. У подножья северо-западного склона главного холма была заложена скважина 2, вскрывшая на глубине 12,35 м соль под свитой желтых песков с хвалынской фауной, несущих в основании обильный эрозионный материал.

27. Скважина 15 Сермягина¹⁰, расположенная в 45—50 м к северо-востоку от вышеупомянутой скважины 2, заданная также у подножья главного холма, также вскрыла на глубине 11,5 м соль. На протяжении 200 м от скважины 2 до скважины 4 горные выработки коренных пород не вскрыли.

Скважина 4 вскрыла соль на глубине 3,0 м, перекрытую бурой известковой ожеженной глиной. В 80—100 м от нее дотолы неясно всхолмленный рельеф приобретает черты определенности, благодаря появлению затянутых карстовых воронок, которые, как выше было уже отмечено, группируются полосой вдоль южного склона северного увала, и в которых местами обнажаются серые, наклоненные к NW гилсы. Ширина этого гипсового поля равна 70—90 м.

28. Крайние северо-западные шурфы разведочной линии 1—1, заданные с целью вскрыть коренные породы, слагающие северный увал, не вышли из верхнекаспийских осадков, представленных песками, включающими сравнительно небольшое количество гальки известняково-песчаниковых пород. Заложённая здесь же скважина 3, пройдя 4,25 м по светложелтому известковистому песку, с включениями брекчии известняка и песчаного мергеля остановлена, вскрыв забоем плотный известняк (возможно валун?).

* От шурфа 30 до подножья холма — 27 м. При введении поправки на рельеф горизонтальная мощность «перекрытия в обнажении» оказывается 267,34 м. истинная же при учете угла падения в 25° равна 113,28 м.

Для выяснения тектонического и стратиграфического взаимоотношений описанных свит, слагающих восточное окончание поднятия, следует обратить внимание на расположение в плане гипсовой толщи. Гипсы, слагающие террасу, плавно опадают с севера главный холм и соединяются с гипсами северной гряды (слой 27). В южной же части они резко обрываются и вновь появляются недалеке от южного склона главного холма, перемещаясь, таким образом, на 200 м к западу. Гряда брекчиевидного известняка, замыкающая с востока гипсовую террасу, как к северу, так и к югу полого скрывается под плащом каспийских отложений.

Обнаруженная буровыми скважинами каменная соль, как наглядно показано на прилагаемой геологической карте, оказывается скруженной с севера и юга полосами гипсов, а с востока массивом главного холма, причем контакт гипса с солью может быть естественно только тектоническим.

Отсюда стратиграфическая последовательность свит, слагающих восточное окончание поднятия, представляется в следующем виде.

Кунгурский ярус (P_1^{kn}). К нему должны быть отнесены: во-первых, гипсы, которые на Малом Богдо отличаются от аналогичных толщ нижеописываемых районов присутствием, вероятно, в верхах, пестрокрашенных красных и зеленых разностей, расчлененных тонкими прослоями мергелистых пестроцветных глин. Мощность гипсовой толщи более 60—70 м. Следует отметить некоторое отличие этих гипсов от гипсов баскунгузских дислокаций (см. ниже), содержащих прослой песчаников, и от гипсов Бин-чохо, расчлененных глинистыми известняками, которые на Малом Богдо, возможно вследствие недостаточной обнаженности, не обнаружены. Наиболее низким горизонтом нашего разреза, также относимым мною к кунгурскому ярису, является каменная соль, вскрытая буровыми скважинами.

К казанскому ярису (P_2^{kz}) соответственно должны быть отнесены известняково-песчаниковые свиты, перекрывающие с тектоническими контактами гидрохимические осадки кунгура:

а) Песчаники серые, местами красные, включающие обильную гальку и брекчию известняковых пород, переслаивающиеся с небольшими прослоями нормально слоистых, местами доломитизированных серых известняков. Мощность до 27 м (слой 3—5).

б) Мергеля очень плотные, желтые плитняковые, с прослоями буровато-серых известняков. Мощность 13,5 м (слой 6—15).

в) Известняки плотные, по большей части светлосерые, зачастую переполненные ядрами пеллеципод казанского типа, с прослоями песчаников и желтых мергелей. Вскрытая мощность 17 м (слой 16—25).

Вершина и северо-западный склон главного холма, судя по обломочному материалу, сгруженному в хвалыном «чехле», также состоит из известняковых пород, причем мощность последних, таким образом, увеличивается до 130 м*. Брекчиевидные известняки, слагающие восточную, внешнюю, гряду (слой 1, должны, по моему мнению, быть помещены в нижнюю половину свиты «в», на основании наличия среди валунов сходных с ними пород.

* Я позволю себе сделать такое допущение на основании ряда вышеприведенных примеров (Чалчачи — Малое Богдо), где гряды валунов, вводя исследователей в заблуждение о направлении падений, давали им вместе с тем возможность создавать близкие к действительности схемы литологической последовательности свит.

Отнесение протогенных пород, слагающих главный холм поднятия, к казанскому ярусу, а каменной соли и гипсов к кунгуру, позволяет с достаточной достоверностью построить тектоническую схему восточного конца описываемого поднятия, отраженную на прилагаемом профиле I—I.

Основным фактором тектоники Малого Богдо является толща химических осадков (соль и гипс), которые, занимая центральное положение, несут на себе в виде «шашлечки» огромный останец, главный восточный холм, отделенный от гряды брекчиевидного известняка «интрузией» гипсов, окружающих его с северной стороны. С запада к нему непосредственно примыкает шток соли, а с юга вновь появляется по взбросу полоса гипсов (см. геологическую карту), являющихся смещенным продолжением гипсов, слагающих террасу.

Гряда брекчиевидных известняков является головной частью размытого юго-восточного крыла купола, насильственно развообщенного с из-

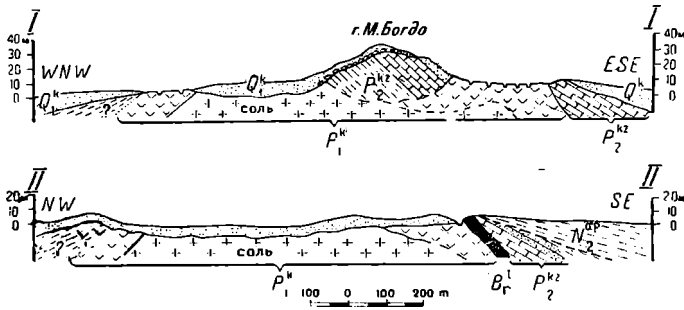


Рис. 3. Разрезы через Малое Богдо.

Q_1^k — каспийские отложения, N_2^{ap} — апшеронский ярус; P_2^k — казанский ярус, P_1^k — кунгурский ярус (+ + — соль; V V — гипсы), B_r^1 — тектоническая брекчия.

вестняками главного холма интрузией гипсов, слагающих террасу. Факт тектонического контакта брекчиевидных известняков с гипсами выше уже был отмечен, что дает возможность говорить об их погружении к востоку-юго-востоку. Северное крыло купола следует предполагать совпадающим с северной грядой, где были обнаружены в скважине 3 плотные известняки, в виде валунов вновь переполняющие хвалышские отложения (над толщей химических осадков почти отсутствующие). Такое допущение совпадает также с взаимоотношением между северной полосой гипсов и северной грядой, которая на всем протяжении поднятия является их внешним бортом, постоянно неся на своей поверхности глыбы известняково-песчаниковых пород.

С продвижением к западу от главного холма схема строения Малого Богдо становится значительно проще (профиль II-II), благодаря выпадению массива главного холма. Взаимоотношения соли, вскрытой скважинами 16—22 Сермягина, с северной полосой гипсов и северной грядой, остается тем же, что и в вышеописанном случае. С юга же здесь к ней непосредственно примыкает толща гипсов, как я выше уже неоднократно отмечал, протягивающаяся полосой вдоль южной гряды. Характер залегания гипсов удастся наблюдать в довольно глубоких карстовых воронках. Сильно дислоцированная толща гипсов вблизи южной гряды наклоненная к SSE под $\angle 60-70^\circ$, что мере продвижения к северо-

Здесь то мы и имеем превосходные обнажения триасовых и пермотриасовых отложений, столь подробно описанные предыдущими исследователями.

На восточном побережье озера, в 14 км от Большого Богдо, находится второе замечательное поднятие этого района — Куба-тау, представляющее собой невысокую несимметричную платообразную возвышенность, сложенную, так же как и Большое Богдо, свитами триаса и пермотриаса.

В районе прибаскунчакских дислокаций в настоящее время изучены приближенные к дневной поверхности отложения: нижней перми, верхней перми, триаса, различных горизонтов меловой системы, палеогена, неогена, постплиоцена и разнообразие современные образования. Наиболее широко здесь развиты нижнепермские кунгурские гипсы. На них, то отделяясь тектоническими контактами, то трансгрессивно налегают в различных пунктах по-разному более молодые свиты, начиная с верхней перми и кончая современными. Местами гипсы приближаются к дневной поверхности, прикрываясь тонким чехлом верхнекаспийских осадков и слагая огромные поля, изрытые сетью карстовых воронок. На приложенной к статье геологической карте нанесена лишь центральная часть поля их развития, к востоку они уходят далеко за рамку карты, в район холмов Вак-тау и поднятия Куба-тау. Западная их граница точно прослежена быть не может, так как они постепенно погружаются, скрываясь под толщей каспийских и, быть может, бакинских отложений. Северная граница проводится в районе оз. Тургай, а южная вдоль сырта, ограничивающего с юга урочище Шар-булак. В последнем случае граница их совпадает с линией тектонического разлома.

К юго-востоку (район плато Кара-гуз) и юго-западу (балка Корчменная) от озера, резко возрастающая мощность постплиоценовых отложений маскирует состав коренных пород, и мы здесь имеем пробел в фактическом материале, что сильно отразится при попытке дать тектоническую схему поднятия, так как южное карстовое поле урочища Шар-булак остается не связанным с остальным гипсовым массивом, не отличаясь от него составом и характером сложения гипсовой толщи. Общая площадь развития гипсов равна примерно 360 км².

По своему характеру гипсовая толща чрезвычайно разнообразна, она состоит преимущественно из массивно слоистых серых и белых гипсов, встречаются мелкокристаллические неслоистые, снежнобелые, розоватые и т. д. В отдельных случаях среди них встречаются тонкие прослой-примазки, пестро окрашенных глин, линзы серых кварцевых песчаников, прослой мергельных и темноокрашенных гипсовых слатцев, последние особенно часты в районе холмов Вак-тау. Мощность гипсовой толщи остается до сих пор невыясненной, так как нигде мы не имеем обнаженным их лежащий бо́к, что вместе с тем заставляет предполагать ее достаточно большой.

Вопрос возраста гипсовой толщи различными исследователями трактовался по-разному. Наиболее распространенной точкой зрения явилось стнесение их к пермской системе, однако Чернышев⁵⁶ считал возможным посчитать его за верхнеюрский или нижнемеловой, на основании сходства песчаников и «подчиненных им гипсов» железнородожного карьера с песчаниками, встреченными среди гипсов урочища Шар-булак. М а з а р о в и ч¹⁹, не отметивший в своей схеме, очевидно на основании данных П р а в о с л а в л е в а, существования 400-м пачки пестроцвета (см. ниже), приравнял их к татарскому ярусу сарминской толщи.

В районе горы Большое Богдо мы видим, как на дислоцированную кровлю гипсов несогласно ложатся различные свиты до татарского яруса включительно, причем в последнем случае с тектоническим несогласием; на подобную же свиту гипсов в соседних районах, с тектоническим несогласием, зачастую сопровождаемым мощным горизонтом тектонической брекчии, ложатся известняки и песчаники казанского возраста, неявный намек на существование которых имеется также и на Баскунчаке — в южной части урочища Шар-булак. Все это достаточно серьезно обосновывает отнесение возраста гипсов к кунгурскому ярусу нижней перми. Присутствия каменной соли, подстилающей обычно в Северном Прикаспии гипсовые горизонты и являющейся одним из динамических факторов, обуславливающих характер тектоники района, на Баскунчаке до сего времени не обнаружено. Впрочем, поиски ее ограничивались поверхностной разведкой, если не считать 250-м. буровую заложенную на озере*. О вероятном присутствии ее упоминали, начиная с Палласа, все исследователи района**, постоянно указывая на огромное количество соли, вносимое в озеро родниковыми ключами (см. выше). Православлев⁴⁰ вычислил, что ими отлагается около 2,5 тыс. т NaCl в сутки. Генезис этих родников в настоящее время не совсем еще ясен, отмему лишь то, что они выходят из толщ сильно дислоцированных пермских гипсов и выделяют довольно значительное количество газа — азота***.

Мне лично это доказательство кажется весьма существенным, хотя кроме него существует и не менее серьезное — в виде гравитационной карты района, показывающей резко очерченную зону минимума силы тяжести в районе горы Богдо, который должен совпадать в наших условиях с максимальным приближением к дневной поверхности каменной соли.

Таким образом наиболее древними отложениями, выведенными на дневную поверхность дислокациями Баскунчака, являются кунгурские гипсы. Казанские отложения в нормальном залегании в описываемом районе неизвестны. К ним могут быть отнесены глыбы брекчиевидных серых известняков, налегающих на перемятые гипсы в южной части урочища Шар-булак.

Триасовые и верхнепермские отложения известны в районе балки Кызыл-джар, поднятия Куба-тау и ими же слагается гора Большое Богдо, к описанию разреза которой я и перейду.

Как известно, наиболее полный разрез свит, слагающих Большое Богдо, можно наблюдать по восточному склону главной возвышенности, где Ауэрбах⁶ произвел свои детальные исследования и составил полойный разрез, в этом же месте летом 1933 г. мною была пробита канава, вскрывшая последовательность и характер свит, слагающих описываемое поднятие. Я позволю себе привести записанный разрез в грубо схематизированном виде, регистрируя наиболее характерные черты литологического и фаунистического комплексов отдельных толщ (снизу вверх):

д) В 1 км ESE от горы Большое Богдо в крутой балке наблюдается тектонический контакт кунгурских гипсов со свитой в низах светлых, а выше красных песчаников и мергелистых глин.

* Буровая скважина, заложенная в южной части озера, углубленная до 250 с лишним метров, на всем своем пути показала чередованием темных илестых глин, лишенных фауны, возможно древний погребенный солоноватоводный баткак и 7—10 м пресловой соли.

** 1. Паллас²¹, Гебель⁴¹, Кайзерлинг²⁵, Мушкетов²⁴, Православлев³⁷ и др.

*** Более подробное описание этих родников приведено Православлевым³⁷.

Изоскость контакта пересекает простирание пород под $\angle 35-40^\circ$, глыбы наклонены к NW 300° под $\angle 50^\circ$, пестроцветная толща к NW 340° под $\angle 25-30^\circ$. Отмечу, что описываемые свиты («а—д»), сохраняя постоянный азимут простирания, постепенно снизу вверх приобретает меньший угол падения. Проследить эту толщу шаг за шагом не удастся за наличием довольно мощного делювиального шлейфа, спускающегося с Большого Богдо, но по отдельным вышкам и шурфам удалось установить, что она продолжается (в описываемом направлении) вплоть до подножья горы, сложенного «бузулукскими» песчаниками. Преобладающими породами в этой толще являются пестроцветные плотные мергелистые глыбы красно-бурого и бордового цвета, с редкими прослоями голубых и голубовато-серых глин и песчаников, причем мощность отдельных прослоев последних достигает 4—5 м. Местами в толще встречаются изолированные линзы гипсов, отражающиеся в рельефе небольшими карстовыми промоинами. Таких линз было зафиксировано три, в каждом отдельном случае их мощность не превышала 20—25 м. Общая вычисленная мощность свиты 350—400 м.

Возраст ее следует приравнивать к татарскому ярусу верхней перми, и, следовательно, ее приходится считать аналогом сармисской свиты Мазаровича¹⁹.

Отмечу, что еще Паллас³⁶, Кайзерлинг²⁵, Ауэрбах³, Барбог-де-Марин⁷ и др. описывали пестроцвет «д» как нижний член комплекса пород, слагающих Большое Богдо. Чернышев⁵⁰ о них не упоминает, закончивая разрез конгломератами, а Православцев³⁷, описавший их, считает возможным, допуская наличие сбросов, аналогизировать их с пестроцветом и конгломератами Богдо («г»), что создало ряд недоразумений, существующих в литературе, посвященной стратиграфии верхнепермских отложений.

г) У подножья северо-восточного склона горы в ряде овражков и промоин видно наложение на пестроцвет «д» мощной пачки косослоистых песчаников, образующих piedestal горы. Местами песчаники содержат большое количество окатанных галек кварца, кремня и реже яшмы, приобретающей даже характер конгломератов. Окраска песчаников довольно разнообразна, — в верхах преобладают светложелтые и серые тона, в низах же бордово-красные. Мощность их 70—75 м. На них совершенно согласно ложится:

в) Пестроцветная толща, являющаяся чередованием красных, зеленоватых и других мергелистых плотных глин, глинистыми известковистыми песчаниками и плотными серыми мергелями в верхах. В низах толщи преобладали темные кирпично-красные тона, и вблизи подножья встречаются тонкие прослои конгломератов, состоящих из хорошо окатанных галек красной глины, кварца и яшмы. Мощность 70 м.

Возраст косослоистых песчаников и перекрывающих их пестроцветных глин вероятно все же следует считать за нижнетриасовый аналог сейских слоев (Seisser Schichten), что думал Мойсисович²³. Как известно, А. Н. Мазарович¹⁹ в своей схеме также поместил песчаники Богдо в основании триаса, как аналог бузулукской толщи, а выше лежащие пестроцветные глины приравнял тананькиским породам.

б) Свита пестроокрашенных, бледнорозовых, голубых и серых глин с прослоями рыхлых песчаников, в верхах содержащих обугленные растительные остатки. В основании этой свиты находится два пласта, мощностью по 8 м, глинистого известняка, содержащего, по Ауэрбаху, до 1,83% галенита (натечные кристаллы по плоскостям слоистости). В прослоях известняка различными исследователями была обнаружена богатая фауна позвоночных (*Capitosaurus* sp., *Trematosaurus* sp., *Seratodus* etc.) совместно с цератитами. Здесь же находятся пласты известняков, сплошь переполненных прекрасно сохранившимися *Mytilus* (?), *Pleuromia*, *musculoides*. Мощность их 75 м.

а) Серые известковистые глины с частыми прослоями (в 1—10 см серых известняков и глинистых песчаников. Глины по большей части листовато-слоистые и нередко содержат тонкие (1—3 см) линзы столбчато-кристаллического гипса. Известняки зачастую очень плотны, среди них встречаются оригинальные волнисто-слоистые разновидности. В них же по определению Ауэрбаха и Мойсисовича²³ встречаются: *Balatonites* (*Dorgranites*) *bogdanus*, *B. rossicus*, *Tirolites* *smiragini*, *Tirolites* *cassianus* etc. позволяющие с несомненностью отнести их к верхнему отделу верфенских слоев — *Campifert* Schichten, здесь же по данным Вфремова¹³ были обнаружены отпечатки фрагментов черепов и зуб цератолов, определенного А. В. Хабаковым как *Seratodus* ex. gr. *Kauri* совместно с цератитами.

Мощность этой толщи (слои 1—120 Ауэрбаха) 20 м.

Таков разрез горы Большое Богдо; в ней, как мы видели, обнажены: пестроцветная толща татарского яруса, континентальные отложения нижнего триаса и лагунно-морские осадки нижнего триаса.

Обнажения поднятия Куба-тау дают в общем сходную картину.

Фаунистически охарактеризованных юрских отложений в районе Баскунчака до сего времени не найдено. Следует отметить, что в районе

Уьрта, окаймляющего с востока и юго-востока гипсовое поле урочища Шар-булак, выходит по взбросу свита темносерых и зеленых глин (напоминающих глины с Meletta Эльтона). Тектоническая брекчия, сопровождающая взброс, содержит редкие окаташные обломки *Gryphaea* sp. и *Belemnites* sp. Возраст возраста этих глин, по моему мнению, следует пока оставить открытым.

Нижнемеловые отложения известны на холме Уба и в железнодорожных каменоломнях, где на сильно дислоцированные пермские гипсы налегает перебитая свита белых, желтых и синеватых песчаников, содержащих обильную фауну, детально описанную Б. Ребиндером, и растительные остатки, встречаемые в нижней части толщи песчаников. Список описанных Ребиндером⁴¹ форм содержит элементы разных горизонтов верхнего и нижнего отдела меловой системы, что дало право Православлеву³⁷ высказать предположение о наличии здесь остатка нескольких горизонтов меловой системы. Как известно, Ребиндер определил их возраст в пределах от барема до сеномана.

К верхнему отделу (Cr_2) относятся обнаженные в балке Ак-дзар белые и желтоватые мелоподобные мергели, в которых А. Д. Архангельский⁴ обнаружил *Scaiphites constrictus* Sow. и отнес «по всей вероятности, к маастрихту».

Несколько южнее, в балке Пещерной, на сильно дислоцированные гипсы налегает слой желтого песчаника, сменяющегося серовато-зеленой мергелистой глиной, переходящей в белый песчаный мел, содержащий множество иноцерамов. Видимая мощность мелоподобных мергелей как в первом, так и во втором случае около 4—5 м.

В районе песков Шегрете, у южной оконечности поднятия Куба-тау, А. Н. Семихатов⁴⁹ вскрыл шурфом мелоподобный мергель с иноцерамми и отпечатками *Rhynchonella*.

Палеоценовые отложения известны только в верховьях балки Ак-дзар, где их описали П. А. Православлев^{36, 37} и А. Н. Семихатов⁴⁸. В верховьях балки из-под задернованных склонов местами проглядывают синевато-серые и желтоватые, совершенно темные ополки. Выше по склону они сменяются упомянутыми мелоподобными мергелями, на которые, по Православлеву, они налегают согласно. Семихатовым же было установлено, что они контактируют по сбросу.

Апшеронские отложения впервые обнаружены и описаны П. А. Православлевым³⁶ на западном склоне горы Большое Богдо. Здесь на высоте 10—110 м (абсолютные отметки), в корытообразном углублении, в верховьях Суриковой балки, под денювильным покровом встречаются галечники, содержащие остатки *Didacna intermedia*, *Apscheronia propinqua*, *Manodacna vacuata*, *Dreissensia rostriformis* etc., которые говорят, скорее всего, за их верхнеапшеронский возраст.

Постплиоценовые отложения Баскунчака достаточно детально описаны рядом исследователей^(8, 36, 35, 48), пользуясь чем, я ограничусь замечанием о том, что здесь развиты бакинский ярус и все горизонты верхне- и нижнекаспийских отложений (по моей терминологии).

Несмотря на прекрасную изученность баскунчацких дислокаций, до сего времени не имеется установившейся в литературе точки зрения на хотя бы общий характер тектоники их, что является следствием сильной нарушенности пород как при тектонических процессах, так и при карстообразовании. Карстовые нарушения настолько затемняют тектонические, что по замечанию А. Н. Семихатова⁴⁸ «возникает сомнение в существовании в толще гипсов сколько-нибудь значительных тектониче-

ских нарушений». Наиболее ярко это проявляется на северном гипсовом поле, в треугольнике между балкой Ак-джар, Тургая и Караусана. где мы имеем максимальное развитие карста. В районе гипсовых холмов Вах-тау, где карстовые нарушения развиты сравнительно меньше, А. Н. Семихатову⁴⁶ удалось проследить на сравнительно небольшом расстоянии четыре антиклинальных складки, вытянутых в широтном направлении, расстояние между крайними равно 1—1,2 км, при ширине отдельных антиклиналей в 100—250 м.

Нарушения западного гипсового поля, расположенного к юго-юго-западу от балки Ак-джар, не укладываются в рамки правильных тектонических линий благодаря исключительно разнообразным направлениям падений пластов и хаотическому расположению отдельных холмов, что является следствием развития явлений глубокого карста, а также наличия ряда тектонических фаз, из которых каждая последующая затемняет характер предыдущей.

Южная часть прибаскупчакских дислокаций имеет более определенно выраженную структуру: как я уже выше упоминал, гипсовое поле

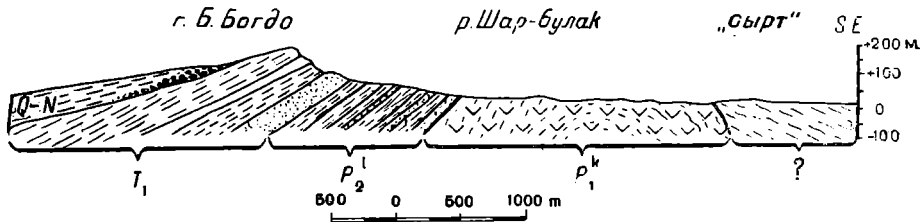


Рис. 5. Разрез через Большое Богдо.

Q — N каспийские и апшеронские отложения, T₁ — нижний триас; P₂^I — татарский ярус; P₁^K — гипсы кунгурского возраста; ? — глины проблематичного возраста.

урочища Шар-булак с востока и юга резко ограничено линией разлома — взбросом.

Если идти от вершины Большого Богдо по направлению к «сырту» через Крутую балку (с NW на SE), то перед нами выскрется следующая картина (рис. 5). Триасовые и верхнепермские отложения согласно наклонены к NW под $\angle 20-30^\circ$. Несогласно подстилающая их толща кунгурских гипсов (см. выше) вблизи контакта падает также к NW под $\angle 40-50^\circ$. Несколько дальше к SE, в отдельных карстовых воронках и глубоких вымоинах, прорезывающих наподобие траншей, по простиранию гипсовую толщу, наблюдается уменьшение углов падения до $10-15^\circ$, с сохранением направлений простирания. Здесь же местами среди гипсов можно наблюдать разрывы, осложняющие характер их залегания и имеющие характер ступенчатых взбросов. Местами состав гипсовой толщи разнообразится наличием тонких прослоев неспатика, рыхлых известняков и известняковых мергельных сланцев. В нескольких пунктах удалось наблюдать наложение на гипсы огромных плит, состоящих из серого брекчиевидного известняка, напоминающего казанские породы Малого Богдо и Чалгачи. С приближением к «сырту» падение толщи гипсов резко меняется с NW на SE, причем величина углов постепенно возрастает до $35-40^\circ$, и дальше по сырту, как я уже выше отмечал, проходит взброс, определяющий границу между гипсовым полем Шар-булака и примыкающей степью, покрытой чехлом каспийских осадков. В непосредственной близости к взбросу примыкает дислоциро-

ванная свита темносерых и зеленоватых глин, подающих к E и SE под \angle 30—35°. Возраст этих глин не установлен, по внешнему виду они напоминают глины с Meletta.

Обращаясь к гравитационной карте, мы видим, что урочище Шарбулак и гора Богдо совпадают с минимумом Баскунчакского гравитационного купола. Общая конфигурация тектоники как по вышеприведенным геологическим фактам, так и по данным гравитации для района Шарбулака, несомненно, может быть только объяснена интрузией гипсов и нижезалегавшей каменной соли. Причем сам массив горы Богдо, быть может, является оторванным куском крыла купола или иначе — грандиозным останцом, покоящимся на поверхности возмущения толщи химических осадков. За это отчасти говорит наблюдаемое на ней направление углов падения (от периферии к центру массива) и общее расположение окаймляющих его гипсовых полей (см. геологическую карту). Совпадение минимума силы тяжести с массивом Богдо наталкивает на предположение, что в данном месте гипсовая толща целиком выжата интрузией соли, и породы центральной части Богдо ложатся непосредственно на каменную соль. Это предположение может оказаться ошибочным вследствие, быть может, смещенного положения минимума на гравитационной карте по отношению к его истинному положению*.

Такова в моем представлении тектоническая структура южной части баскунчакских дислокаций.

Структура северной части представляется более сложной.

Гравитационная карта также мало дает материала для познания структуры интересующего нас участка: мы имеем здесь вначале медленное затем более быстрое нарастание силы тяжести, соответствующее выклиниванию легких масс соли(?), и возрастанию мощностей покровного чехла. Единственно знаменательным фактом является совпадение контура гипсов с расположением изогамм. Все это вместе с отсутствием данных о характере залегания и составе толщ, скрытых под покровом четвертичных отложений к северу от Баскунчака, принуждает оставить вопрос о характере структуры этого участка открытым.

Район поднятия Куба-тау вообще очень мало изучен, но видимо по структуре соответствует району Богдо и Шарбулака. Выходящие в «ядре» пики являются продолжением гипсового поля урочища Вак-гау и оз. Тургай, или по вышепринятой терминологии, «северного гипсового поля». Южная граница этого поднятия хорошо выступает на гравитационной карточке, а от Большого Богдо его отделяет прогиб, отмеченный зоной максимума силы тяжести на упомянутой карте.

И, наконец, последнее, на чем я остановлюсь, это на характере залегания бакинских и нижнекаспийских отложений в периферических частях Баскунчакской котловины, заполненной озером.

Бакинские и нижнекаспийские отложения с удивительным постоянством наклонены в сторону озера под \angle 10—15°. На восточном побережье детальными разведочными работами Нижневолжского геологоразведочного треста (пуэрф 50) был прослежен большой меридиональный сброс среди бакинских глин. Расположенному к югу от него отступу Карагуз Архангельский¹ приписывал сбросовое происхождение. Если же обратиться к западному и северному побережьям озера, то здесь мы

* Обоснованием высказанного предположения может служить простое сравнение данных о плотностях отложений триаса (2.1—2.2), гипсов (2.4—2.5) и каменной соли (2.0—2.1).

имеем следующую картину; почти повсеместно, к западу от полосы останцев нижнекаспийских и бакинских глин, находится система родников. Как уже отмечалось, родники эти сопровождаются выделением азота и несут в озеро огромное количество поваренной соли. Единственный вывод, который следует из сопоставления этих данных, — это необходимость допущения наличия крупных расколов в толще гипсов, по которым, с одной стороны, опустились постплиоценовые, отложения, а с другой — поднимаются восходящие воды и газы.

Прежде чем закончить тектонический очерк описываемых баскунчакских дислокаций, я позволю себе кратко остановиться на вопросе о фазах дислокаций.

Первая ощущаемая в баскунчакских разрезах тектоническая фаза должна была произойти до отложения нижнемеловых песчаников. За нее отчетливо говорят: 1) трансгрессивное налегание их на дислоцированные пермские гилсы и 2) прибрежная фация меловых отложений. Повидимому, в домеловое время на Баскунчаке оказался сформированным грандиозный купол, размыв которого влиял на состав отложений морей, размывавших его, причем нижнемеловое море обнажило и перекрыло своими осадками кунгурские гилсы.

Как я выше уже указывал, на Большом Богдо Православлев обнаружил галечник с типично верхнеапшеронской фауной на высоте 100—110 м, тогда как максимальные гипсометрические отметки для нормально залегающих апшеронских отложений в Нижнем Заволжье не превышают + 5 — + 10 м. Отсюда явствует, что в данном случае причину такого высокого залегания галечника надо искать в явлениях дислокации и считать время поднятия горы Большое Богдо послепермским. Характер залегания бакинских нижнекаспийских глин также достаточно красноречиво говорит о наличии тектонических процессов на Баскунчаке после их отложения.

Единственными, незатронутыми процессами дислокации, оказываются верхнекаспийские осадки.

Суммируя вышесказанные факты, видно, что в описываемом районе легко фиксируются следующие тектонические фазы:

I) в период между отложением нижнетриасовых и нижнемеловых слоев; II) предшествовавшая отложению маастрихтских известняков (возможно соответствующая горообразовательным процессам сантонского века) и III) постплиоценовая фаза, дислоцировавшая как апшеронские, так и нижнекаспийские осадки.

В итоге всего вышесказанного видно, что баскунчакские поднятия являются сложным тектоническим сооружением, в отдельных случаях с ярко выраженной «соляной тектоникой». В настоящее время дать обоснованное фактическим материалом суждение о структурном взаимоотношении между собой отдельных участков поднятия не представляется возможным, так как мы не имеем до сего времени геологической карты, с которой было бы нацело удален постплиоценовый чехол, скрывающий не только периферические части, но и маскирующий большие площади центральной части поднятия.

IV. Гора Чалчачи (Азгир)

В 95 км к SE от горы Большое Богдо и в 75 км к E от ст. Караба-литской Рязанско-Уральской жд. находится группа холмов, известная в литературе под названием горы Чалчачи, а среди местного населения —

под названием Азгир, здесь же находится поселок Азгир, бывший одно время (1930—1931 г.) административным центром района. В настоящее время Чалчачи и прилегающая к нему степь в административном отношении входят в состав Урдинского района КАССР.

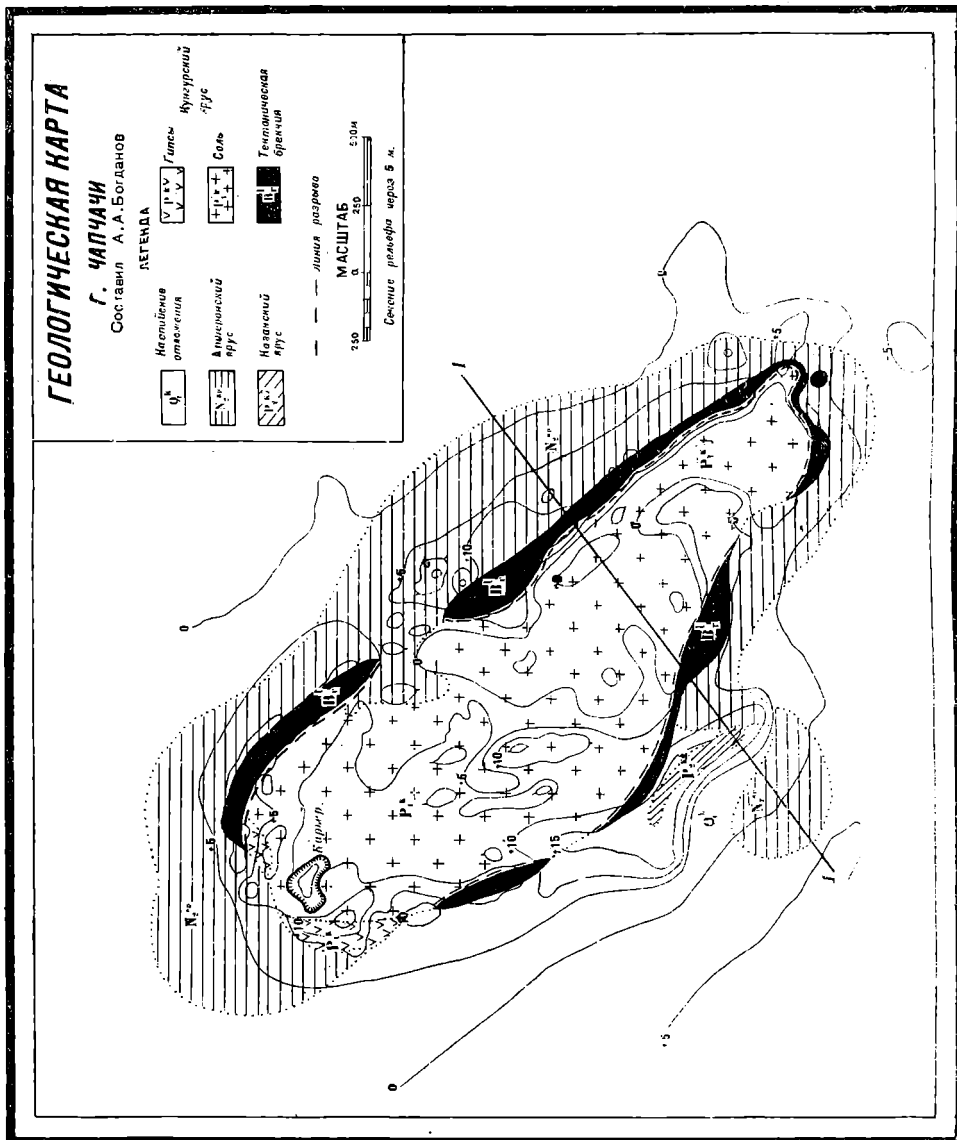


Рис. 6.

Прилегающие к описываемому поднятию степь представляет собой песчаную, всхолмленную барханами пустыню, покрытую кое-где зарослями песчаных злаков. С приближением к Чалчачи (в 3—5 км) песчаный покров исчезает, и рельеф степи приобретает исключительно фоновый характер, причем абсолютная высота ее постепенно возрастает, так что Чалчачи издали представляет собой столовую возвышенность с расчлененной вершиной.

«Вершина», или собственно сама «гора» Чапчачи, является грушевой холмов и рядом крупных бесточных впадин, залющенных солеными озерами; она окружена со всех сторон высокими грядами-валами, резко отделяющими ее от окрестной степи. В плане она имеет эллипсоидальное очертание, с длинной осью, вытянутой к NW. Наибольшая длина ее — 3 км, при ширине в 1,4—1,6 км. Наиболее высокая точка находится на гряде, замыкающей возвышенность с юга-запада; здесь построено тригонометрический пункт триангуляции II класса, отметка + 14.890^{*}, координаты 47°50'01" с. ш. и 47°55'28".5 в. д. от Гринвича.

Гряды, окружающие поднятие, имеют, как правило, довольно пологими внешние склоны и крутыми внутренние. Юго-западная гряда покрыта с поверхности огромными глыбами брекчиевидных доломитов и имеет форму полумесяца, обращенного выпуклой стороной к центру горы.

Северо-восточная гряда, отличающаяся несколько большей, чем остальные, шириной, разбита в свою очередь на ряд хребтиков, с расположенными в промежутках узкими корытообразными впадинами и провальными воронками, достигающими большой глубины.

Внутренняя часть поднятия в орографическом отношении разбивается на два участка. Северо-западная половина представляет собой сильно выхолмленную местность, покрытую беспорядочно нагроможденными холмами, среди которых наблюдаются обнажения каменной соли. Юго-восточная же часть занята двумя большими солеными озерами, разобщенными между собой довольно высоким (+ 10 м) валом.

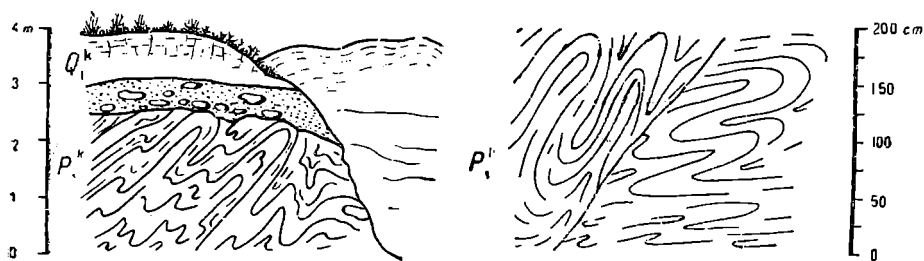


Рис. 7. Чапчачи. Обнажения каменной соли.

Q^k — каспийские отложения; P_1^k — каменная соль кубугурского возраста.

В строении Чапчачи принимают участие современные, каспийские, алпийские, пермские отложения и тектоническая брекчия (последняя, как видно будет дальше, занимает видную роль в рельефе).

Наиболее древними являются кубугурские, нижнепермские отложения, представленные каменной солью, ангидритами и гилсами.

Каменная соль разрабатывалась в районе описываемого поднятия с XIII—XIV в. В конце XVIII в. ею заинтересовалось русское правительство⁷ и разработка приняла промышленный характер. Я не буду касаться здесь вопроса о промышленной добыче ее, так как ему посвящена обширная литература^(10, 20, 21, 22, 31, 32, 53), укажу лишь на то, что добыча здесь начала прекращаться с момента вступления в эксплуатацию соляных залежей Эльтона и Баскунчака (80-е и 90-е годы прошлого столетия). В настоящее время от бывшего промышленного величия сохранились лишь две заброшенные шахты, огромный, залитый водой карьер, находящийся в северо-западной половине поднятия, и наименование «соля-

* Данные Нижневолжского геолого-разведочного треста.

ного тракта» — за дорогой, ведущей к Баскунчаку. Каменной солью слагается центральная часть поднятия, т. е. все пространство, окаймленное грядами. В северо-западной части его слагаются холмы, где мы имеем ряд превосходных, по большей части искусственных, обнажений. В центральной и юго-восточной части его соль залегает под озерным аллювием. Химический состав каменной соли весьма однообразен, во всех случаях мы имеем 99—99,5% NaCl и 0,5—1% механических примесей. Окраска соли в монолитных глыбах бледно-голубоватая; наличие загрязненных прослоев придает ей полосчатую окраску. Расположение этих прослоев, являющихся, очевидно, своего рода «годовыми полосами», дает представление об исключительной ее перемятости (рис. 7), что является следствием залегания ее в виде ядра купола, испытывшего пластичные деформации (Plastic Flow американских геологов).

Мощность соли, само собой понятно, в настоящее время не может быть определена; для этого необходима постановка детальной геофизической съемки, если не глубокого подошванного бурения. Во всяком случае ее следует а priori предположить равной многим сотням, если не тысячам

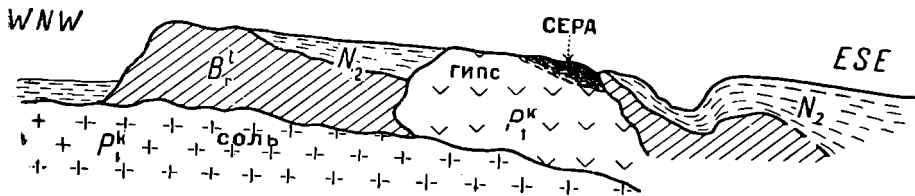


Рис. 8. Чапчачи. Юго-восточное окончание поднятия.

N_2 — апшеронский ярус. P_1^k — кунгурский ярус; B_1^t — тектоническая брекчия.

метров*. Кровля соли с поверхности сильно размыва, что наблюдается как в отдельных обнажениях, так и при построении профилей. Обращают на себя внимание в характере рельефа соли два факта: 1) соль, перекрытая в северо-западном окончании поднятия осадками апшерона, в центральных и юго-западных частях нигде не несет на себе их следов, одеваясь песчаным верхнекаспийским чехлом и 2) гряды, состоящие преимущественно из тектонической брекчии, занимают в непосредственной близости от нее более высокие гипсометрические отметки (что отражено на прилагаемом разрезе рис. 8).

Ангидриты в коренном залегании обнаружены не были, валуны же их в большом количестве встречаются на северо-западном окончании поднятия и среди тектонической брекчии, слагающей гряды, окружающие каменную соль. Гипсы, также часто встречаемые в виде валунов, в коренном залегании известны в двух пунктах: на крайнем юго-восточном и на крайнем северо-западном окончаниях поднятия. Во втором случае они были вскрыты буровыми скважинами⁷; вопрос о взаимоотношениях их к более молодым — верхнепермским породам остался неосвещенным. Гипсы занимают покровное, по отношению к соли, положение и ограничиваются совместно с ней валами брекчий от периферических частей поднятия. В некоторых пунктах наблюдается превращение гипсов в серу, причем гипсовая масса в данном случае содержит участки

* Достаточно вспомнить, что скважина 304 Доссора прошла по ней, не достигнув подошвы свыше 2000 м⁸⁰.

мелкокристаллического, мучнистого, кальцита, среди которого и располагаются стяжения кристаллической серы. В случаях особенно глубокого обогащения серой — до 40—50% — гипсовая масса приобретает оригинальный губчатый характер.

Данные проведенных в описываемом участке буровых скважин заставляют предполагать, что гипсы залегают глыбой в толще тектонической брекчии, лежащей на поверхности каменной соли (рис. 8).

Явления глубокого изменения и характер залегания приближают их к породам «сар гок'а» американских соляных куполов.

Гипсов, подобных по характеру залегания и сложения вышеописанным баскунчакским, в районе Чапчачи обнаружено не было, что надолго отнеси за счет особенностей тектоники этого поднятия.

Первые сведения о наличии на горе Чапчачи отложений «пермской формации» встречаются у Барбот-де-Марни⁷; на юго-западной гряде им было описано обнажение доломитов, содержащих ядра *Clidophorus*, *Solemya* и *Natica*, позволившие ему отнести их к цехштейну. Произведенные им замеры показали: простирание SE 120°, SW 172,5°, паде-

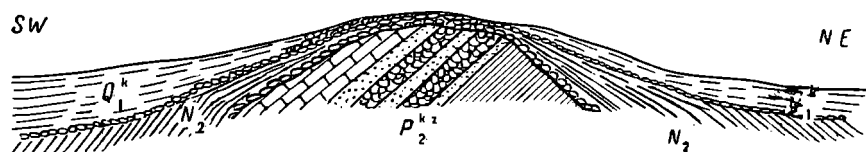


Рис. 9. Схематический разрез каменной гряды на Чапчачи.

Q_1^k — каспийские отложения; N_2 — алшеронский ярус; P_2^{kz} — казанский ярус.

ние NE—NW под \angle 70—90°. Позднее П. А. Православлевым³⁸ эти данные были повторены; Ауэрбах⁸ указывает, что в этом же месте выходят «плиты плотного серого песчаника без следов окаменелостей, почти вертикально поднятые (80—85°) и падающие на северо-восток».

Поверхностный осмотр этой гряды действительно приводит к таким выводам, так как по водораздельной линии гряды наблюдается сплошная полоса выходов глыб доломита (простирание ее в точности совпадает с данными Барбот-де-Марни). Но произведенные здесь расчистки показали, что обнажения, принятые предыдущими исследователями за выходы коренных пород, на самом деле являются валунами-отторженцами, погребенными в толще подошвенного хвалынского галечника и расположенными сплошной полосой вдоль размытых головных частей пластов. Величина отдельных глыб достигает размеров 3×3×2 м. Строение юго-западной «каменной» гряды на основании данных горных выработок вырисовывается в следующем виде (рис. 9).

Юго-западный и северо-восточный склоны гряды покрыты чехлом песчано-глинистой верхнекаспийской толщи, в подошве которой залегает горизонт галечника. На сводовой части гряды песчано-глинистый покров обогащается абразионным материалом и превращается в горизонт галечников — валунов. Мощность его колеблется от 1 до 2 м. Налегает он по склонам гряды на дислоцированные алшеронские глины, а на сводовой части — на срезанные головы верхнепермских пород. Последние сложены (сверху вниз):

а) Плотный, дымчато-голубовато-серый доломит, в некоторых случаях брекчиевидного сложения. Следов слоистости не обнаружено. С поверхности покрыт огром-

ными отколовшимися, довольно сильно омытыми (отшлифованными) глыбами. Видимая мощность свыше 5 м.

б) После горизонтального перерыва в 7 м обнажается серый, довольно светлый, известковистый, слоистый песчаник. Плоскости слоистости зачастую заполнены рыхлым известковистым цементом. Постепенно переходит в слой «в». Видимая мощность 40—50 см. Падешио SW 200° под \angle 54,5°.

в) Зеленовато-серый, плотный сливной известковистый песчаник, разбитый сетью трещин, расположенных без определенного порядка. По трещинам интенсивно ожелезнен и местами пронизан кристаллами кальцита. Следов слоистости не обнаружено. Мощность 0,5 м.

г) Плотно сцементированный конгломерат из довольно крупных остроугольных обломков зеленовато-серого известковистого песчаника, иногда сохраняющего следы слоистости. Цементом конгломерата служит рыхлый, серый, ожелезненный, мелкозернистый песчаник. Мощность 1,05 м.

д) Желтовато-серый известковистый песчаник, вверху довольно рыхлый, внизу плотный. Кровля пласта несет явственные следы размыва. Общая мощность 0,65 м. Падешио SW 187° под \angle 74°.

е) Конгломерат из крупных обломков желтовато-серого и серого песчаника. Мощность (видимая) 0,7 м.

В описанном обнажении обращает на себя внимание возрастание углов падения в пластах, разделенных горизонтами размыва.

Описанный разрез пужно дополнить зелеными песчаниками и светлыми известняками, валуны которых в обилии встречаются среди подошвенного верхнекаспийского алячника. Фауны (приведенной Барбот-де-Марни) мне обнаружить не удалось. Поиски микрофауны в описываемых породах также не дали положительных результатов.

Отношение описанных пород к массиву каменной соли, слагающему центральную часть поднятия, от которого они отделены валом тектонической брекчи, заставляет меня признать их возраст за верхнеюрским или точнее казанский и, таким образом, присоединиться к воззрениям Барбот-де-Марни, отнесшим их к цехштейну. Следующим членом серии колонки пород, обнажающихся на Чалчачи, являются апшеронские оливково-зеленые глины. Сквалкина 33, расположенная в юго-восточном конце юго-западной гряды, вскрыла свиту пород, близко напоминающих отложения нижнего триаса разреза горы Большое Богдо:

Q₁^k а) Глина бурая, сильно песчаная, в подошве несет прослой галечника известковистых пород. Мощность 1,5 м.

б) Свита желтовато- и серовато-бурых глинистых песков, переслаивающихся с железистыми прослоями. Встречаются обломки *Didacna*. Мощность 10,35 м.

P + T в) Пестроокрашенная известковистая слоистая глина. Окраска отдельных прослоев варьирует от бордово-красного, желтого и коричневого до голубого тонов. Мощность 1,55 м.

г) Яркойжелтая с красными разводами глина. Встречаются прослой голубовато-серого плотного песка, содержащего кристаллы пирита. Мощность 1,60 м.

д) Песчаник плотный сливной известковистый, на вкус соленый, голубого цвета, пробито — 0,1 м.

Слои «в» и «г», как я уже отметил, напоминают нижние горизонты континентального триаса горы Большое Богдо.

Честь открытия апшеронских отложений в районе Чалчачи принадлежит Барбот-де-Марни⁷, который привел в списке каспийской фауны *Didacna intermedia*, причем место ее находки им указано не было.

Проведенные мною горные выработки позволили выяснить границу распространения апшеронских слоев, состав их и взаимоотношение с нижележащими свитами, к изложению чего я и перейду; одновременно будет описан и характер сложения тектонической брекчи.

В описываемом районе, впрочем как повсеместно в Нижнем Заюльжье, апшеронские отложения представлены темнозелеными, различных тонков глинами, в некоторых местах сильно железистыми и почти всегда известковистыми. Фауна в них встречается редкая и довольно плохой сохранности, среди которой преобладают: *Dreissensia carinativata* Sinz., *Microdacna* ex. gr. *basuana* Andr., *Adacna praelaeviscula*

Andr., реже — *Melanopsis* sp. и единичный экземпляр (в овраге крайней юго-восточной части поднятия). *Arshetonia volarovic* Andrus.

На приложенной геологической карте показано распространение апшеронских слоев. Они сплошной пеленой окружают поднятие, на периферии полого погружаясь под чехлом каспийских осадков, во внутреннюю же часть поднятия, как правило, не заходя.

Наиболее детально характер залегания апшеронских глин и взаимоотношения их с нижележащими пермскими породами был изучен на юго-восточном окончании и юго-западном краю поднятия.

Юго-восточное окончание Чапчачи представляет собой пологую грядку с асимметричными склонами. Северо-западный склон ее, сложенный тектонической брекчией, круто обрывается к южному соленому озеру. Юго-восточный полого переходит в степь. Центральная часть юго-восточного склона рассечена глубоким, сильно разветвленным оврагом, откосные стенки которого представляют собой прекрасные обнажения апшеронских глин. Начинаясь на водораздельной части гряды, овраг в верхах обнажает:

V_7^t а) Белую, довольно плотную, тектоническую брекцию, состоящую из перетертой массы гипса и известковых пород, переполненной округленными обломками песчаника, доломита и известняка. Величина обломков доходит до 15—20 см.

$N_2^{p\prime}$ б) Ниже, по оврагу, появляется налегающая на тектоническую брекцию мощная свита темнозеленых глин. Контакт между глинами и брекчией чрезвычайно резкий, со следами размыва второй. В нижней своей части, вблизи контакта, глины содержат большое количество как глыб самой брекчии, так и вымытых из нее обломков известняков, песчаника и пр., наряду с довольно хорошо сохранившимися экземплярами *Dg. carinatocurvata* Sinz. Окраска ее, в зоне контакта, принимает ржаво-бурые, пестрые оттенки. Произведенные здесь замеры показали наклон толщи глин под $\angle 50-70^\circ$ к SE 120—140° (от центра к периферии поднятия).

Ниже, по оврагу, замесить падения больше не удастся, так как пластичная толща глин разбита плоскостями скольжения и потеряла свое первоначальное сложение благодаря процессам оползания.

В нижней части оврага виден контакт апшерона и тектонической брекчии:

$N_2^{p\prime}$ а) Темная, зеленовато-серая известковистая глина, по всем направлениям рассеченная плоскостями отделимости, имеющими зеркально-глянцевую поверхность. Встречаются: *Arsh. volarovic* (один экземпляр), *Monodacna* sp., *Dreis. carinatocurvata* Sinz, *Streptocerella* sp. etc. Мощность 1,5—2 м.

б) Светлый, желтовато-серый, мелкозернистый неизвестковистый песок с линзо-видными включениями ожелезненной зеленовато-серой глины. Мощность 0,5—2 м.

Песок залегает плащеобразно, обволакивая нижележащую глыбу тектонической брекчии, выклиниваясь на ее «вершине».

V_7^t в) Глыба диаметром до 4 м, состоящая из плотной перетертой массы известняка. В центральных частях довольно плотная, в периферийных же разрыхлена.

$N_2^{p\prime}$ г) Темная зеленовато-серая глина, сильно гипсоносная, с частыми железистыми прожилками и включениями железистого песка. Встречаются редкие обломки *Dg ex. gt. carinatocurvata* Sinz. Облегают глыбу брекчии. Мощность (видимая) до 5,5 м.

От описанного обнажения до вершины оврага 120 м.

В 55 м к S от описанного обнажения среди таких же глин выходят на дневную поверхность пермские гипсы (см. выше). Апшеронские глины, в зоне контакта переполняясь окатанными обломками гипса, приобретали оригинальный пятнистый цвет. Заложённые поблизости от выходов гипса буровые скважины вскрывали под апшероном тектоническую брекцию, гипсы, а некоторые даже каменную соль (рис. 8).

К востоку от обнажения гипсов находится опромная конусообразная впадина, в которую впадает вышеописанный овраг, чрезвычайно напоминающая оплывший карстовый провал.

Переходя к характеру залегания и сложения апшеронских отложений в юго-западной части поднятия, я подчеркну, что здесь достаточно рельефно прослеживаются взаимоотношения их с верхнепермскими породами и тектонической брекчией.

На геологической карте отмечено, что апшеронские слои на юго-западе поднятия заходят в виде языка между валом, сложенным тектонической брекчией и грядой казанских пород, разобщая их между собой. С поверхности они перекрыты здесь 2—3 м чехлом верхнекаспийских осадков, несущих в подошве прослой галечника.

Приближаясь к гряде, сложенной тектонической брекчией, наблюдается изменение их состава за счет обогащения материалом размыва толщ тектонита.

Особенно интересен разрез буровой 17:

Q₂ а) Бурый грубозернистый песок, местами глинистый, встречается окатанная галька гипса, доломита и известняка. Мощность от 0,0 до 5,75 м.

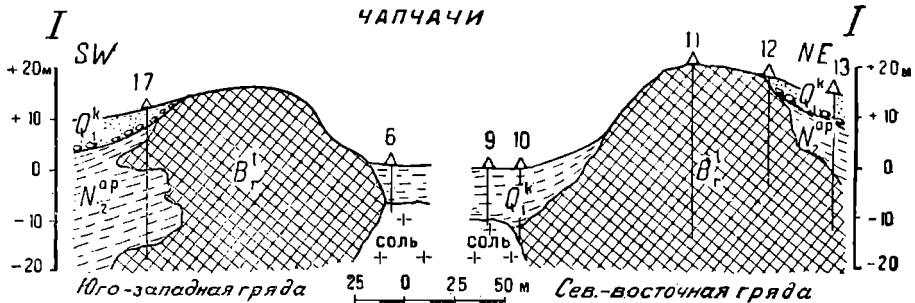


Рис. 10. Соотношение ядра с грядами по линии I—I.

Q₁^k — каспийские отложения; N₂^{ap} — апшеронский ярус; B_r^t — тектоническая брекчия; \uparrow — ручные скважины.

B_r^t б) Тектоническая брекчия, рыхлая, перемытая, светлозеленовато-серая, при высыхании почти белая. Включает примесь грубозернистого кварцевого песка и гальку известняка (до 40%). Мощность от 5,75 до 13,50—7,75 м.

N₂^{ap} в) Песок зеленовато-желтый, водоносный, с битой ракушкой апшеронского типа. Мощность от 13,50 до 15,0—1,50 м.

г) Глина темная, ссеровато-зеленая, известковистая, содержит мелкую окатанную гальку известняка и гипса. Мощность от 15,00 до 15,50—0,5 м.

д) Песок светлосерый, сильно известковистый переполненный галькой известняка и гипса. Встречаются обломки *Dg. carinatocurvata* Sinz. Мощность от 15,50 до 17,50—2,0 м.

B_r^t е) Бслая плотная, тектоническая брекчия. Мощность 0,05 м.

Здесь мы имеем чередование толщ тектонической брекчии с апшеронскими породами, что по моим представлениям может объясняться только наличием тектонических подвижек в момент отложения осадков апшеронского моря.

В районе северо-восточных гряд апшеронские отложения прилегают к барьеру тектонической брекчии, полого падая под \angle 5—7° в сторону степи.

Из приведенного фактического материала видно, что апшеронские отложения на горе Чапчачи представлены темными зеленоватыми и синеватыми илистыми глинами, содержащими фауну среднего или даже нижнего отдела яруса: *Apscheronia volarovici* Andrus., *Dreissensia carinatocurvata* Sinz. и *Streptocarella*. Мощность их не менее 80—100 м вблизи поднятия, по мере же удаления от него она, несомненно, возрастает.

Верхнеапшеронских отложений (*Didasna intermedia*, найденная Барбот-де-Марни⁷) обнаружить нигде не удалось.

В заключение описания апшеронских отложений я еще раз подчеркну, что они, как правило, за исключением одного случая на северо-восточном краю поднятия, не переходят через валы тектонической брекчии, занимая в то же время зачастую более высокие гипсометрические отметки.

Каспийских отложений я в своем описании Чалчачи касаться не буду, так как характеристика их сложения и залегания была выше уже дана при описании обнажений и, кроме того, им отведено достаточно места в специально посвященных им статьях^{8, 36}; отмечу лишь то, что они плащеобразно перекрывают как апшеронские глины, так и химические осадки перми, отсутствуя только в соленых озерах центральной части поднятия, где на камешную соль кунгура непосредственно ложится озерный аллювий.

В тектоническом отношении Чалчачи по Барбот-де-Марни⁷ и Православлеву³⁸ представляет собой «круто и однобоко (с SW стороны) приподнятую свиту, главным образом пермских пород, падающих на NE 30° под \angle 70°, висячем боку которых покоится мощный шток каменной соли и отчасти гипсов, более или менее скрученных процессами гидатоморфизации».

Сермягин⁵⁰ в результате осмотра Чалчачи пришел к выводу, что здесь находится «куполообразное поднятие с ядром, заполненным солью. Затем позднейшие эрозии размыли этот купол и перекрыли его мощным наносом обломочного материала, соль же, как наиболее плотная жесткая масса, находившаяся в центре, более уцелела при размыве, в результате чего мы видим сохранившийся центральный выход каменной соли, опоясанный наносным материалом пород, перекрывавших соль».

Таким образом последний автор, даже без производства горных выработок, счел возможным отвергнуть мнение Барбот-де-Марни — Православлева о залегании соли «на висячем боку пермских пород».

Приведенное мною выше описание залегания последних не оставляет и тени сомнения о характере их истинного взаимоотношения с солью. В итоге всего вышеизложенного тектоническая схема строения поднятия Чалчачи вырисовывается в следующем виде:

Поднятие Чалчачи представляет собой большое вытянутое с SE на NW ядро соляного купола, в плане имеющее эллипсоидальное очертание. Длина его — 2500 м, при максимальной ширине в 950 м. Толща каменной соли, слагающая ядро, чрезвычайно сильно перемята, поверхность ее неравно удалена от дневной поверхности, в некоторых случаях возвышаясь до + 7, + 10 м, а в других, под соляными озерами, погружаясь до — 10, — 12 м (абсолютные отметки).

Со всех сторон ядро окаймлено валами тектонической брекчии, вынесенной на дневную поверхность интрузией пластических масс ядра. Ширина полос тектонита достигает до 150 м.

Крылья купола скрыты под мощным покровом плиоценовых (апшеронских) осадков и лишь в одном случае — «каменная гряда» выходит из-под покровного чехла на дневную поверхность. Падение слагающих их свит, как и следовало ожидать, от центра ядра к периферии. В упомянутом случае возраст пород, слагающих головную часть крыла, определяется как верхнепермский-казанский. Апшеронские отложения, залегающие на размытой поверхности ядра и крыльев, как правило, полого падающие от центра к периферии, в некоторых случаях подвер-

гаются сильным нарушениям и смятиям, что является следствием положительных и отрицательных движений пластических масс ядра. Общая конфигурация строения купола позволяет охарактеризовать его как «открытый или проткнутый соляной купол».

В заключение тектонического очерка я остановлюсь на тех выводах, которые следуют из вышеприведенных примеров взаимоотношения между апшеронскими отложениями и коренными породами, слагающими купол.

Здесь нужно отметить следующие моменты: 1) апшеронские отложения прилегают к массивам, сложенным тектонитом, обогащаясь материалом их размыва, в то же время местами (скважина 17) перекрываясь тектонитом, характер сложения которого дает возможность установить его залегание *in situ*; 2) апшеронские отложения зачастую занимают гипсометрически более высокие отметки, нежели массивы тектонита (каменная гряда) и каменная соль, в то же время не заходя в область развития последней (рис. 8, 10); 3) нарушение апшеронских отложений носит узко местный характер, отображая местные подвижки перекрытых ими масс.

Отсюда, мне кажется, достаточно обоснованным будет сделать следующие выводы:

1. В момент отложения апшеронских осадков поднятие Чапчачи представляло собой приподнятый огромный массив каменной соли, у подножья которого располагались гряды тектонической брекчии.

2. После отложения апшеронских осадков поднятие Чапчачи подвергалось фазам как положительных, так и отрицательных движений. Положительные движения отображаются характером залегания апшеронских глин по NE склону каменной гряды и наличием покровных, по отношению к апшерону, горизонтов тектонита. Отрицательные же движения сводятся к оседанию ядра, являющегося следствием разряжения тектонических усилий после фазы интрузии⁴⁴.

Из этих утверждений вытекает наличие в послеапшеронское время тектонической фазы, возможно одновременной с выше отмеченной на горе Большое Болдо.

V. Гора Биш-чохо

В 65 км к востоко-юго-востоку от горы Чапчачи находится группа холмов, известная в литературе под названием горы Биш-чохо. По данным Ауэрбаха⁶, она расположена под $47^{\circ}37'51''$ с. ш. и $48^{\circ}47'03''$ в. д. от Гринвича. Со всех сторон она окружена морем барханов, делающих это поднятие труднодоступным для путешественников.

Километрах в 4 к северу от Биш-чохо находится огромное соляное оз. Биш-уба. Ауэрбах⁶, описывая это поднятие, говорит: «Биш-чохо нельзя собственно назвать горой, а скорее незначительным по высоте плоскогорьем, занимающим площадь около $28,5 \text{ км}^2$ и усеянным множеством крутых, невысоких гипсовых холмов и еще большим количеством конических провалов. Самый высокий холм поднимается на 38 м над степью». По мнению И. В. Мушкетова²⁴, плоскогорье Биш-чохо гораздо обширнее: «оно занимает по крайней мере 100 кв. верст». По моим наблюдениям размеры плоскогорья $10 \times 3,5 \text{ км}^2$, т. е. 35 км^2 , причем оно имеет вытянутое в северо-восточном направлении овальное начертание.

Усеивающие плоскогорье гипсовые холмы по И. В. Мушкетову²⁴ группируются, по крайней мере, в три ряда, более или менее параллель-

ных между собой и простирающихся в среднем на NE 45°; все бугры вытянуты в том же направлении, достигая местами до 2—3 верст длины, поэтому бугры эти скорее представляют пряды, нежели куполообразные холмы, как они рисуются издали». Мне не удалось подметить такой закономерности в расположении гряд. Они скорее собраны в несколько групп, причем простираение длинных осей далеко не всегда NE.

Сложены гряды свитами темносерых, толстослоистых гипсов, содержащих большое количество подчиненных им прослоев темных, почти черных, листовато-слоистых «сланцев» мелко кристаллического гипса, светлосерых жерновых песчаников, плотных серовато-зеленых неслоистых мергелей и, что является наиболее интересным, прослоев тонкоплитчатых, изредка слабо глинизированных, доломитизированных известняков. Последние по внешнему виду чрезвычайно сильно напоминают плитчатые доломиты, широко развитые среди кунгурских отложений западного склона Урала, где описывавшие их Кротов и Штукенберг указывали на их сходство с эолентофенскими сланцами. Подобные же плитняки, как известно⁴⁴, встречаются среди кунгурских гипсов Актюбинского района.

Гипсы, песчаники, мергелистые известняки и сланцы следует по возрасту отнести к кунгуру также на основании исключительного сходства их с аналогичными породами оз. Баскунчак. Отложений каменной соли в районе Биш-чохо мне наблюдать не удалось, точно так же не было обнаружено стратиграфически более юных отложений, кроме плаща каспийских осадков.

По мнению И. В. Мушкетова²⁴ Биш-чохо «по своему строению представляет плоскую антиклинальную складку мергельно-песчаниковых пород с мощными залежами гипса и, вероятно, каменной соли». От нее сохранились три ряда бугров, «соответствующих как гребню, так и крыльям ее», причем «бугры среднего ряда состоят из тонкослоистых темносерых и серых мергелей, переходящих в мергельные сланцы, перемежающиеся с песчаниками; бугры боковых рядов сложены из серого, плотного, толстослоистого песчаника, а самые крайние — из гипса, глины и известковистого песчаника». По моему мнению структура Биш-чохо несравненно сложнее, нежели она рисовалась И. В. Мушкетову, и сводить ее к плоской антиклинальной складке нельзя.

Общий характер структуры чрезвычайно напоминает виденное нами ранее в районе Баскунчака; отличием является отсутствие в районе Биш-чохо отложений перми и мезозоя. Оголенность гипсовой толщи может объясняться только явлениями эрозии. Частые и резкие изменения в азимутах простираения и величинах углов падения опять-таки сближают характер описываемой структуры с Баскунчаком (северной и северо-восточной его частями). И, таким образом, Биш-чохо следует считать за перемятое ядро огромного купола с сильно варьирующими простираениями гипсовой толщи, крылья которого размыты и покоятся под плащом каспийских и эоловых отложений, окружающих данное поднятие.

Прогноз И. В. Мушкетова о наличии в Биш-чохо каменной соли безусловно подтвердится, и в настоящее время структуру его следует рассматривать с точки зрения соляной тектоники, тем более, что данные абсолютных измерений силы тяжести, произведенные на Биш-чохо (вблизи оура Дэрмэн), определяют значение $\Delta g = -53 \text{ Э}^*$.

* Материалы Бюро интерпретации геофизических наблюдений НГРИ.

VI. Поднятие Худай-берген

В 15 км к северо-северо-западу от группы холмов Биш-чохо расположено поднятие Худай-берген, обнаруженное мною во время маршрутной поездки летом 1932 г.

Морфологически Худай-берген представляет собой довольно обширное плато, с юга, запада и севера ограниченное довольно высокими грядками. Внутренние склоны гряд довольно пологи, внешние же довольно круты. Барханы, достигающие столь широкого развития в районе Биш-чохо, вблизи Худай-бергена постепенно исчезают, и степь приобретает характер так называемого «кунгура» (т. е. становится ровной и покрывается порослью полыни). Южная гряда, на вершине которой расположены три кургана, название которых присвоено описываемому поднятию, занимает господствующее положение над окружающей местностью, ее высота равна приблизительно 65—70 м над оз. Биш-уба, расположенным в 7—8 км к юго-востоку. Направление длинной оси южной гряды NE 25—30°, протяжение ее равно 4—5 км, при ширине 150—200 м, северная гряда имеет примерно то же направление, западная как бы замыкает их. Площадь плато равна приблизительно 10—12 км² (длина 4—5, ширина 2,5). Поверхность плато покрыта огромным количеством карстовых воронок, в которых обнажаются чрезвычайно интесивно дислоцированные гипсы. Проследить характер изменения углов падения в гипсовой толще мне не удалось, так как осмотру этого поднятия я смог посвятить всего лишь несколько часов. Отмечу, что вблизи южной гряды преобладают NW азимуты.

Южная гряда сложена чрезвычайно плотными известняками, обнажающимися в нескольких пунктах на ее вершине. Среди известняков преобладают светлосерые, но что особенно интересно, встречаются прослой более рыхлых светложелтых разновидностей, переполненных ядрами плохой сохранности *Schizodus* sp. и *Aviculorecten* etc., совершенно того же характера, как на Эльтоне и горе Малое Богдо. Эти известняки наклонены к SE 120° под \angle 40—45°.

Головные части их перекрыты делювиальным покровом, включающим слабоокатанный галечник известняковых пород. Каспийской фауны, несмотря на тщательные поиски, на гряде и плато обнаружено не было, что дает основание сделать заключение о том, что Худай-берген в хвалынское время был островом.

Строение западной, называемой Кара-уба, и северной гряд не ясно; отмечу, что их поверхность покрыта щебенкой и галечником известняково-песчаниковых пород, являющимися без сомнения косвенными показателями состава слагающих их толщ.

На основании этих скудных сведений, думается, все же можно сделать следующие выводы: Худай-берген является самостоятельным куполом, сложенным пермскими породами, причем гипсы следует отнести к кунгуру, а известняки к казанскому ярусу. Южная и остальные гряды представляются головными частями погруженных и размытых крыльев.

Центральная часть купола, сложенная гипсами, является ядром, без сомнения ядром протыкания, что и объясняет характер ее взаимоотношений с крыльями. И, наконец, последнее допущение, которое необходимо сделать, — это признать вероятность наличия скрытого под гипсами соляного штока.

VII. Выводы

Изложив основной фактический материал, характеризующий строение соляных куполов Нижнего Заволжья, я позволю себе сделать некоторые выводы и обобщения как по стратиграфии слагающих их свит, так и по тектонике.

Стратиграфия. Наиболее древними отложениями, выведенными на дневную поверхность в Заволжских степях, являются отложения нижнепермского возраста, выраженные свитой химических осадков. Своеобразность формы их залегания — ядра протыкания — не дают возможности вывести заключение о порядке напластования в них свит различного литологического состава, а также установить и нормальные их мощности.

Каменная соль, являющаяся одним из наиболее существенных слагаемых, обнаружена на Малом Богдо и Чапчачи; приближение ее к дневной поверхности можно в настоящее время считать установленным на Эльтоне, Баскунчаке и Биш-чохо, а отсюда естественно и Худай-берген не должен быть исключением.

Гипсы обнаружены повсюду, кроме Эльтона, где разведочные работы последующих лет их, несомненно, также обнаружат. Характер сложения гипсовой толщи достаточно однообразен, это свита слоистых, сильно загрязненных, серых гипсов — которую обычно принято называть «гипсовыми сланцами»⁵⁸, — чередующихся с прослоями более чистых белых и розовых массивного сложения гипсов; кроме того, в ней встречаются подчиненные прослои песчаников, плитчато-сланцевых мергелистых известняков, напоминающих на первый взгляд некоторые светлоокрашенные разности кровельных сланцев и яркоокрашенные примазки мергелистых глин.

Ангидриты встречаются крайне редко, в виде глыб во вторичном залегании.

Отнесение этой свиты химических осадков к кунгурскому ярусу является логическим следствием следующих фактов:

1. Химические осадки, интродуцировавшие покровные образования, а следовательно, отделяющиеся от них тектоническими контактами (Малое Богдо, Большое Богдо, Чапчачи, Худай-берген), должны были в ряде случаев оставить погруженными промежуточные стратиграфические комплексы. И действительно, мы видим, как с ними контактируют казанские известняки и песчаники, в зоне контакта обнаруживая породы (песчаники и доломиты, сгруженные в тектонической брекчии), отсутствующие в нормальных разрезах. 2. Наиболее древними породами, ненормально налегающими на гипсы и соль, являются свиты, очевидно, казанского возраста. А отсюда и первый вывод: химические осадки, слагающие ядра куполов Нижнего Заволжья, должны быть в стратиграфическом отношении помещены ниже казанского яруса и никоим образом не могут быть приравнены к татарскому ярусу, как то сделал А. Н. Мазарович¹⁰, или параллелизованы казанскому, как то должно было вытекать из построений А. Н. Семихатова⁴⁹. Если обратиться к областям, расположенным на востоке и северо-востоке от интересующего нас района, то мы увидим, что огромная территория Прикаспийской впадины, на севере постепенно переходящая в повидомому, сливающаяся с юго-восточной ветвью Общего Сырта, а на востоке ограниченная складчатостью Урала, покрыта густой сетью соляных куполов; такого типа структуры являются одной

из своеобразных форм тектоники Оренбургского и Актюбинского районов⁴⁴; ими усеян Урало-Эмбенский район^{44, 59} и, наконец, в этом году обнаружена соль в ядре купола Озинок*, являющегося одним из куполов; слагающих юго-восточную ветвь Общего Сырта^{29, 42}.

На востоке области различные исследователи по-разному приходят к одному и тому же выводу о принадлежности гипсов и каменной соли к нижнепермскому¹⁵ — кунгурскому возрасту^{9, 45}. Урало-Эмбенский район, являющийся естественным продолжением к западу Оренбургско-Актюбинского района и сливающийся с Нижним Заволжьем, также заключает в ядрах своих куполов соль и гипсы кунгурского возраста⁵⁹.

Сравнительно изучая характер залегания и сложения соляно-гипсовой толщи куполов Заволжья с куполами выше перечисленных районов и приняв во внимание подчеркнутые выше факты, мы не можем прийти к иному выводу, кроме как к отнесению ее также к кунгурскому ярусу.

Казанский ярус выражен на описанных поднятиях свитой песчанико-известняковых пород, наиболее полный разрез которых удалось изучить на Малом Богдо. Встреченные здесь известняки-ракушники пользуются широким распространением; их мы видим на оз. Эльтоп, Малом Богдо, Худай-бергене, и Барбот-де-Марни⁷ их встречал на Чапчачи. Ископаемые, заключенные в них, не поддаются определению; можно отметить лишь, что среди них встречаются формы, близкие к некоторым казанским *Anthracosidae*, *Schizodus*, *Aviculopecten*.

Следующей весьма интересной особенностью их строения является наличие свит брекчиевидных известняков и песчаников, содержащих включения обломков известняковых пород и прослоев конгломератов, причем во всех случаях обломочный материал состоит из тех же казанских пород. При этом надо особо отметить наблюдаемые резкие угловые несогласия, без вмешательства тектонических факторов, среди пачек, разделенных прослоями конгломератов (Чапчачи).

Полного, нормального разреза казанских пород, к сожалению, наблюдать в нашем районе нигде не удастся, что является следствием характера тектоники, а также наличия мощного покровного чехла новейших отложений.

Наибольшая вскрытая мощность пород казанского яруса — 58 м; она увеличивается при построении разрезов до 170 м (Малое Богдо, см. выше).

Татарский ярус удается наблюдать только на оз. Баскунчак у восточных подножий горы Большое Богдо. Обнажающаяся здесь 350-м толща красных мергелистых глин, с прослоями песчаников и разрозненными небольшими линзами гипсов, близко напоминает татарский ярус, именно сарминскую свиту самарского Заволжья¹⁹.

Пачка косослоистых песчаников мощностью в 70—75 м, перекрывающая татарские пестроцветные породы Большого Богдо, повидимому, является аналогом бузулукской свиты — ветлужского яруса и конгломератов, подстилающих сейские слои динарских Альп. Ее близкое литологическое сходство с бузулукскими конгломератами (галька кварца, кремня и яшм), косая слоистость, свидетельствующая о поточно-пролювиальном происхождении, дают серьезные основания пред-

* Буровая треста Востокнефть вскрыла соль на глубине 249 м. Сообщение Г. Р. Егер.

полагать также, что горизонт этот непосредственно продолжается на восток и северо-восток в область Приуралья. Как известно, аналогичные свиты выходят местами на дневную поверхность и вскрываются буровыми скважинами в Урало-Эмбенском районе, причем возраст их здесь устанавливается как пермотриасовый * 4, 5, 14, 15, 38, 59. На оз. Индер они перекрываются глинистой нижнетриасовой свитой, содержащей морскую фауну, подобную фауне триасовых слоев Большого Богдо 14, 38.

«Бузулукские» песчаники Большого Богдо перекрываются свитой пестроцветных полосчатоокрашенных глин, лишенных какой бы то ни было фауны и имеющих до 70 м мощности. Если допускать возможность предположения синхроничности песчаников Богдо с конгломератами Динарид, то эту свиту следует приравнивать сейским слоям, что подтверждается положением перекрывающих их пестроцветных глин (мощностью в 7,5 м) и серых глин с прослоями известняков (мощностью в 20 м), охарактеризованных фауной зоны *Tirolites cassianus*, т. е. кампильских слоев.

Нижнеюрские отложения в куполах Нижнего Заволжья на дневную поверхность нигде не выходят, но отрицать возможность их существования здесь на глубине у нас нет никаких оснований.

Среднеюрские породы встречены только в районе Эльтона, в виде 125-метровой свиты темных глин с морской фауной (*Pseudomontis*, *Ichtyosaurus*). Они сходны с батскими глинами Узени-Иргизской мульды 41, отличаясь, впрочем, отсутствием песчаного комплекса, слагающего нижнюю часть разреза юрских отложений мульды, что, быть может, является следствием недостаточной обнаженности, а соответственно и изученности Эльтона.

Характеристика верхнеюрских отложений мною дана при описании Эльтона, и я здесь ограничусь общим замечанием об их сходстве с аналогичными образованиями Общего Сырта; отмечу, кроме того, увеличение мощности верхней юры в Узени-Иргизской мульде (170 м) 42 и на Эльтоне (200 м).

Меловые отложения в нормальном разрезе вскрываются на Эльтоне (на Улагане), повидомому, от сеномана до валанжиг-готерива и в районе Преспого лимана от сенона до валанжиг-готерива. На Баскунчаке в виде останцев известны песчаники апт-сеномана, суммарной мощности до 50 м, и белый писчий мел сенона. Эльтонский разрез представляется в следующем виде: валанжиг-готерив — темные глины с фосфоритами в кровле и подошве мощностью в 15 м. Апт — темные глины с сидеритовыми песчаниками мощностью в 210 м. Альб — свита кварцевых песков с подчиненными прослоями глин — 90 м. Сеноман — серые глины, местами песчанистые, до 75 м и сенон — белый писчий мел — до 30—40 м.

В этом случае еще в большей степени, чем для верхней юры, мы видим литологическое сходство разрезов Эльтона с Общим Сыртом при резком различии мощностей: на Эльтоне мел имеет 420—430 м, а на Общем Сырте — около 200 м 5, 41.

Замещение одного разреза в районе Баскунчака свитой песчаников (за исключением сенонского мела), как я выше уже имел случай упоминать, представляется следствием существования Баскунчацкого поднятия в меловое время.

* Следует отметить, что В. П. Скворцов, вряд ли серьезно обосновывая, считает возраст доссоро-макатыского пестроцвета за нижнеюрский 51.

Палеогеновые отложения Баскунчака и Эльтона выражены ополками и глинами с чешуйками *Meletta*. Суммарную мощность их можно полагать равной 80—100 м. Распространение свиты опок, по крайней мере в северной половине Нижнезаволжских степей, надо полагать чрезвычайно широким, так как мы имеем их развитие как на западе (Каменный яр — Саратов) так и на северо-востоке (Общий Сырт — оз. Челкар).

Представляет исключительный интерес разрешение вопроса о развитии и сложении эоценовых пуммулитовых известняков, встреченных разными исследователями в Калмыцких степях, Эльтоне и Челкаре, и отсутствующих, так же как и более низкие горизонты палеогена, в разрезе буровой скважины, пройденной в г. Астрахани⁸.

Такова в общих чертах стратиграфия свит, выведенных на дневную поверхность соляными куполами Заволжских степей.

Небезынтересно отметить суммарную мощность надкунгурского покрова, которую следует оценивать в 1550 м + неучтенные плиоценовые и постплиоценовые осадки, которые следует оценить в 300—400 м²; таким образом общая мощность равна 1800—2000 м.

Тектоника. Прежде чем перейти к изложению некоторых тектонических обобщений, вытекающих из вышеприведенных материалов, я считаю вполне уместным дать общий обзор данных гравитационной съемки, выполненной Н. Н. Самсоновым и Д. Н. Храмовым в 1928—1931 гг. и охватившей обширную площадь от Эльтона до горы Малое Богдо. Достаточно быстрого осмотра прилагаемой обзорной гравиметрической карты, чтобы увидеть, что весь охватываемый описанием район покрыт резкими аномалиями силы тяжести. На севере, в районе Эльтона, довольно отчетливо обозначается один минимум силы тяжести к NNE от озера в районе хутора Морозовых и второй к NW от дислокаций Пресного лимана.

Прослеживая распределение силы тяжести к югу, мы видим нарастание значений Δg , завершающееся тремя обособленными максимумами, линейно ориентированными в северо-восточном направлении, расположенными в районе ст. Сайхин. Несколько южнее этой станции отмечается довольно большой (по площади) минимум, замыкаемый с юга максимумом, распадающимся на две обособленных зоны.

С районом баскунчакских дислокаций совпадает опромный и видимо довольно сложно построенный минимум, четко ограниченный изогаммами с севера, запада и юга; в его пределах намечается два обособленных центра: первый совпадает с поднятием Большого Богдо и второй находится несколько восточнее поднятия Куба-тау. Восточное замыкание Баскунчакской аномалии неясно, на юго-востоке же она достаточно плавно переходит в область пониженной силы тяжести, имеющей неправильные, сложно очерченные границы, и два обособленных минимума на противоположных концах. Поднятие Чапчачи совпадает с резко обособленным минимумом, отделенным от вышеупомянутой области пониженных значений. К востоку от чапчачинского минимума располагается второй, побидимому, тесно с ним связанный.

Подводя итоги вышеизложенному, а также пользуясь данными приведенной таблицы (стр. 359), мы видим, что выявленные аномалии силы тяжести распадаются на три группы: 1) резко обособленные минимума, строго совпадающие с понятиями — соляными куполами Малого

⁸ Напомню, что скважина г. Астрахани вскрыла их мощность в 621 м².

Богдо и Чапчачи, а также связанные с дислокациями Баскунчака и Эльтона; такого же типа минимумум отмечен и около ст. Сайхин, где на

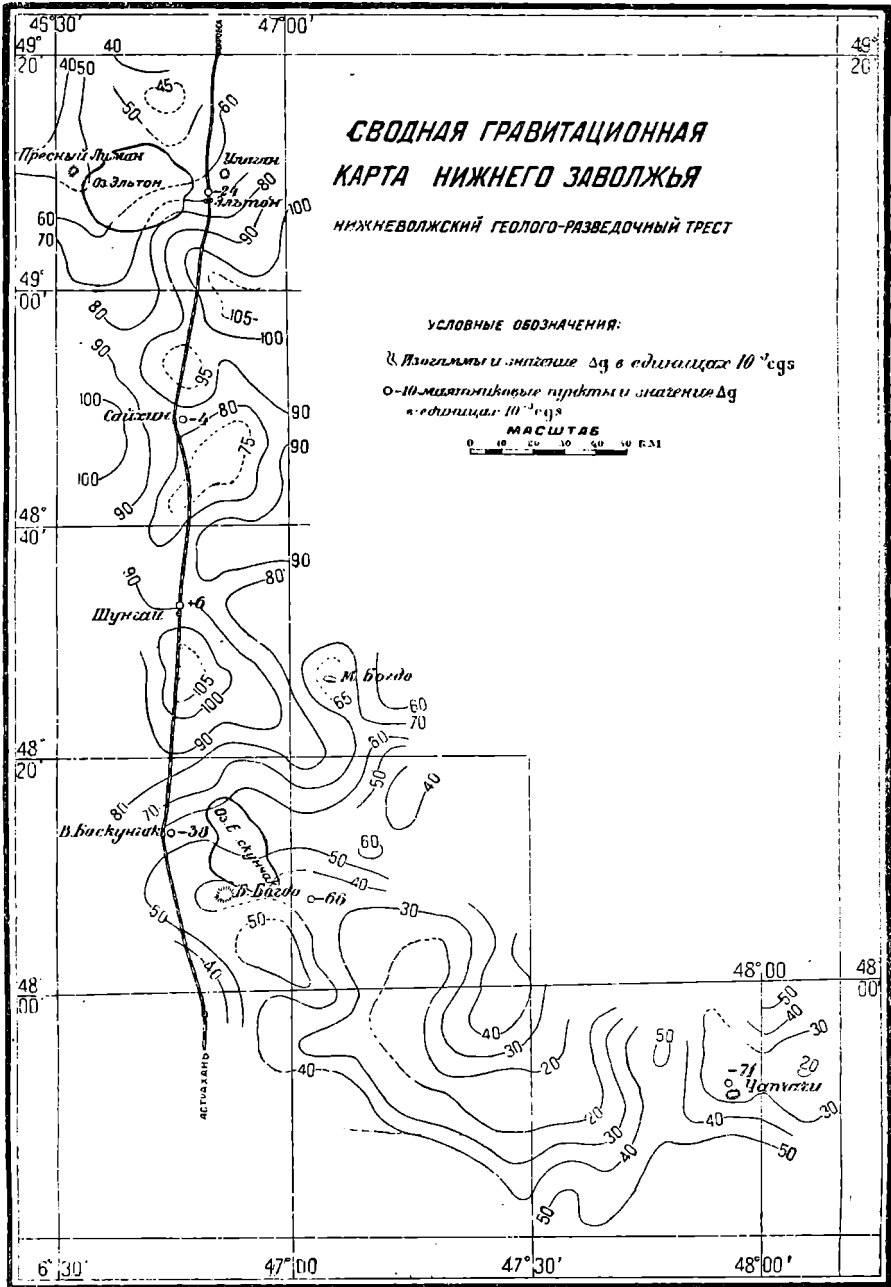


Рис. 11.

поверхности не имеется дислокаций; 2) удлиненные, в плане неправильно очерченные минимумы — вали; 3) максимумы силы тяжести, в плане оконтуривающие вышеперечисленные два типа, и в свою очередь рас-

членяющиеся наличием обособленных зон с повышенным значением Δg . Мною не случайно включен в таблицу результат маятникового наблюдения в Астрахани, так как полученная там величина $+ 23$ характеризует район с глубоко погруженными отложениями мезозоя и палеозоя и в достаточной степени далеко отстоящей от ближайших, известных в настоящее время, проявлений соляной тектоники. В случае измерения на своде соляных куполов мы имеем для $g - 71, -51 \text{ mgal}$, при измерениях на склонах Δg от -38 до $+ 4 \text{ mgal}$ и, наконец, в междукупольных погружениях-максимумах $+ 6$ (Шунгай).

Маятниковые наблюдения Астрономического института

№ по порядку	Название пунктов	Δg	Соотношение со структурами
1	Ст. Эльтон	$- 24 \text{ mgal}$	Склон купола
2	Сачхин	$- 4$?
3	Шунгай	$+ 6$?
4	В. Баскунчак	$- 38$	склон купола
5	хут Чанды (Баскунчак)	$- 66$?
6	гора Чапчачи	$- 71$	Ядро купола
7	Биш-чохо	$- 53$	Купол
8	Астрахань	$+ 23$	Депрессия

Получаемые, таким образом, взаимоотношения между аномалиями силы тяжести и поднятиями типа соляных куполов в Нижнем Заволжье чрезвычайно напоминают то, что имеется в Урало-Эмбенском районе.

Расшифровать геологическую сущность гравитационного «вала», имеющего около 50 км длины, я не берусь, так как такое приближение к дневной поверхности каменной соли трудно себе представить*, а иные причины его возникновения подыскать трудно; я даже склонен высказать предположение, что более детальная гравитационная съемка показала бы расчленение его на несколько обособленных зон.

Переходим к характеристике самих соляных куполов.

Основной формой тектонической структуры в Нижнем Заволжье являются, как было видно из предыдущего, купола с ядрами, сложенными пластичными массаами гипсов и каменной соли. В большинстве случаев покровные отложения верхней перми и мезозоя, будучи прорванными интрузией пластичных масс, оказываются скрытыми под чехлом плиоценовых и постплиоценовых отложений. Во всех случаях мы имеем крайнюю фазу развития соляных куполов — проткнутые формы (Perforated saline domes) — и лишь гравитационная съемка указывает на возможность здесь и закрытых форм.

На дневной поверхности купола проявляются в нашем случае либо раскрытым ядром (Малое Богдо, Чапчачи, Худай-берген) с по-

* В 1931 г. Нижневолжский геолого-разведочный трест заложил в районе Курта (северо-западная часть «вала») буровую скважину, углубленную до 100 м и вскрывшую нормальный разрез каспийских и бакинских (?) слоев; сообщение В. А. Сермягина.

следовательность, при которой ни одна из этих свит не налегает трансгрессивно на толщу химических осадков. В эту фазу сформировались мощные антиклиналы, состоявшие из триасовых и пермских пород. Сводовые части сформировавшихся антиклиналей были размыты и благодаря продолжению тангенциальных напряжений эти ослабленные сводовые части структур оказались прорванными интрузиями пластичных масс соли. Более точно установить возраст этой дислокационной фазы можно, обратившись к соседним районам (см. таблицу), где соответствующие по времени орогенические движения происходили между пермским и юрским периодами.

Кроме того, в пределах описываемого района мы видим (Улаган) наличие нормального разреза от бата до аль-сеномала. Отсюда с достаточной обоснованностью эту фазу следует отнести ко времени между нижним триасом и средней юрой, т. е. признать первое формирование соляных куполов нижнего Заволжья результатом проявления древнекиммерийской фазы орогенеза.

Аналогичные соображения приводят к выводу о наличии слабых движений до отложения маастрихтских осадков.

Более мощная дислокационная фаза отмечается в интервале между палеогеном и алчагылом, выражаясь смятием палеогеновых и плиоценовых осадков, дизъюнктивными движениями и трансгрессивным налеганием плиоцена на палеоген.

И, наконец, последняя, постплиоценовая фаза намечается дислокацией нижнекаспийских и алшеронских отложений. Причем, как я выше указывал (стр. 342), завершилась она дизъюнктивными скальваниями, несколько напоминающими подобные дислокации Актюбинского района⁴⁴.

Если первая фаза, древнекиммерийская, сформировала первичные складки и в некоторых случаях осложнила их сводовые части интрузиями пластичных масс кунгура, то последующие сказывались, главным образом, на дальнейшем развитии явлений истечения солевых масс.

Направление дислокаций в каждом отдельном куполе является случайным, зависящим только от сопротивляемости покровных масс соляной интрузии. Общее географическое расположение структур, которому придавали исключительно большое значение предыдущие исследователи края, по данным гравитационной съемки также является более или менее случайным; во всяком случае здесь имеются соотношения того же типа, что и в Урало-Эмбенском районе, где зональное расположение куполов, принимавшееся Н. Н. Тихоновичем, ставится в последнее время под большое сомнение. Предполагаемые к схеме Тихоновича поправки^{44, 59} заключаются, главным образом, в установлении меридиональных зон, параллельных складчатости Урала. В то же время В. П. Скворцов⁵¹ высказал утверждение о наличии на западе Урало-Эмбенского района «остатков краев уральского направления», резко разграничив составляющие его структуры (Индер, Джаман-Индер, Каменный остров и т. д.) от типично соляных куполов соседней восточной области. В числе прочих серьезных доказательств этого утверждения Скворцов отмечает отсутствие на первых «центрального грабена и крупных сбросов, столь обычных для эмбенских куполов». Я не хочу ставить себе задачей вводить коррективы в построения указанного автора, но не могу не отметить, что дислокации оз. Индер^{14, 27, 38} evidentemente, совершенно тождественны с дислокациями Баскунчала, а дислокации Джаман-Индер сильно напоминают Чалчачи и Малое

Эпохи тектонических движений в различных районах юго-востока

Нижнее Заволжье по автору	Урало-Эмбенский район по Шумиливу ⁵⁹	Актюбинский район по Руженцову ⁴⁴	Общий Сырт по Розанову ⁴²
<p><i>A.</i> Между средним триасом и средней юрой *</p> <p><i>C.</i> В верхнемеловое время</p> <p><i>B.</i> Между палеогеном и акчагылом-апшероном</p> <p><i>B.</i> } В конце нижнекаспий- <i>D.</i> } ского времени</p>	<p><i>A.</i> В конце пермского периода</p> <p><i>B.</i> В верхнеюрское или послепермское время</p> <p><i>C.</i> Между неокомом и аптом</p> <p><i>C.</i> В начале альбского века</p> <p><i>C.</i> В конце сеномана</p> <p><i>C.</i> В сантонский век</p> <p><i>B.</i> В конце мелового периода</p> <p>В интервале между сарматом и акчагылом</p>	<p><i>A.</i> Между пермским и юрским периодами</p> <p><i>C.</i> В начале нижнемелового времени</p> <p><i>B.</i> Между сеноманским и сантонским веками</p> <p><i>C.</i> Во вторую половину сантонского века</p> <p><i>B.</i> В самом конце мелового периода</p> <p><i>B.</i> { Между отложением палеогеновых и неогеновых <i>D.</i> { осадков</p> <p><i>D.</i> В четвертичное время</p>	<p><i>A.</i> Между началом триаса и средней юрой</p> <p>Эпейрогенические колебания области в оксфорд-киммерийское время, на границе юры и мела, между верхним и нижним мелом и т. д.</p> <p><i>B.</i> } В конце палеогена или <i>D.</i> } начале плиоцена</p>

* Индексы *A*, *B*... обозначают, так же как и на соответственной таблице В. Е. Руженцева ⁴²: *A* — орогенические движения, *B* — сильные, но совершенно отчетливые движения, *C* — слабые движения, характер которых остается неясным, *D* — дизъюнктивные дислокации.

Богдо, разница лишь только в степени обнаженности. А отсюда существенное различие между Джаман-Индером и хотя бы Сагизом или Байчунасом заключается в том, что первый представляет собой крайнюю фазу развития соляного купола — «проткнутый соляной купол», а второй — «закрытый купол». Обсуждение здесь этого вопроса вызвано желанием подчеркнуть еще раз степень близости и родства между структурами Эмбенского района и нижнего Заволжья, которые являются естественным продолжением первых на запад. Наличие большого пустого пространства, разграничивающего их, является следствием слабой изученности района и наличия маскирующего чехла плиоценово-постплиоценовых отложений. И я не сомневаюсь, что в ближайшие годы число изолированных соляных куполов Заволжья увеличится до многих десятков, и нанесение их на карту не даст возможности провести границу между этими районами. Эта проблема несомненно будет разрешена, так как она является проблемой поисков новых нефтеносных структур.

Доложено на заседании Московского общества испытателей природы 16/II 1933 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. Д. Архангельский, Среднее и Нижнее Поволжье, Земледелие, кн. IV, 1911.
2. Его же, К вопросу об истории послетретичного времени в низовом Поволжье, Труды Почвенного комитета Моск. общ. сельск. хоз., 1912.
3. Его же, Несколько слов о тектонике русской платформы, Бюллетень Моск. общ. исп. пр. (отдел геологии), т. II (3), 1923—1924.
4. Его же, Обзор геологического строения Европейской России, 1922—1926.
5. Его же, Геологическое строение СССР, 1932.
6. И. В. Ауэрбах, Гора Богдо, Записки Русского геогр. общ. (по общей географии), т. IV, 1871.
7. Барбот-де-Марни, Поездка на гору Чалчачи, Горный журнал, ч. 2, 1874 (апрель).
8. А. А. Богданов, Новые данные по стратиграфии плиоценовых и постплиоценовых отложений нижнего Поволжья, Бюллетень Моск. общ. исп. пр. (отдел геологии), т. XI, вып. 4, 1933.
9. Е. В. Воинова, В. Э. Разумовская, Н. К. Разумовский и А. В. Хабаров, О подразделении отложений нижней красноцветной свиты или так называемого уфимского яруса в Оренбургской степи, Записки Российского мин. общ. № 1, ч. XII, 1933.
10. Глушков, Чалчачинское каменно-соляное месторождение, Горный журнал № 6, т. II, 1895.
11. Goebel, Reise in die Steppen des Südlichen Russlands, Zwei Theile, Dorpat, 1837—1838.
12. С. Г. Гмелин, Путешествие по России для исследования трех царств природы (перевод с немецкого), ч. II, С.-Петербург, 1783.
13. И. А. Ефремов, Об условиях нахождения остатков лабиринтодонтов в верфенских отложениях горы Большое Богдо Астраханской губ., Труды геол. музея Академии наук, т. III, 1928.
14. А. Н. Замятин, Индерское озеро и его окрестности, Известия геол. ком. т. XXXIII, 1914.
15. Его же, К вопросу о геологическом возрасте штоков каменной соли Илецкой зашты и юго-запада Уральской области, Геологический вестник; № 1—6, т. III, 1917.
16. А. П. Карпинский, Очерки геологического прошлого Европейской России, Петроград, 1919.
17. Лавров, Эльтонское соляное озеро, Вестник естественных наук (Московское общ. исп. пр.), т. II, 45—46, 1860.
18. Лепехин, Дневные записки путешествия по разным провинциям Российского государства в 1768 и 1769 гг., ч. I, С.-Петербург, 1795.

19. А. Н. Мазарович, О следах триаса в восточной части Русской равнины, Бюллетень Моск. общ. исп. пр. (отдел геологии), т. VI (I), 1928.
20. Миронов, Чапчачинский соляной промысел, Астраханский справочный листок № 29, 1879г.; О горе Чапчачи (из официального источника), Горный журнал, 1861.
21. Михайлов, Гора Чапчачи в Астраханской губ., Русский инвалид № 8, 1842.
22. Его же, Гора Чапчачи, Астраханской губ. вед. № 46, 1841.
23. Mojsisovicz, Zur Alterbestimmung der triadischen Schichten des Bogdo-Berges in der Astrachanischen Steppe, Verh. d. K. K., Geol. Reichsanst № 2, 1882.
24. И. В. Мушкетов, Геологические исследования в Киргизской степи, Труды геологического комитета № 1, т. XIV, 1893.
25. R. I. Murchison, E. Verneuil, A. Keyserling, The geology of Russia in Europe and the Ural mountains., Vol. I, London, 1845.
26. То же, Геологическое описание Европейской России и хребта Уральского, Горный журнал, т. I, 1849.
27. Д. В. Наливкин, К вопросу о связи уральской нефти с пермской системой, Нефтяное хозяйство № 2, 1930.
28. Никитин и Пашкевич, Гипсометрия страны между Волгой и Уралом, Известия русского геогр. общ. вып. V, т. XXX, 1894.
29. П. И. Николаев, К вопросу о тектонике саратовского и самарского Заволжья, Бюллетень Моск. общ. исп. пр. (отдел геологии), т. XI, вып. 2, 1933.
30. П. С. Паллас, Путешествие по разным провинциям Российского государства, ч. III, С.-Петербург 1788.
31. Шершак, Проект подземной разработки Чапчачинского и Илецкого месторождений каменной соли, Горный журнал № 8—9, т. III, 1873.
32. Его же, Еще несколько слов о проекте разработки Чапчачинского и Илецкого рудников, Горный журнал, т. II, 1879.
33. П. А. Православлев, К познанию геологического строения окрестностей Эльтонского озера, Варшава, 1902.
34. Его же, К геологии окрестностей Баскунчакского озера, Варшава, 1903.
35. Его же, О тектонических нарушениях в окрестностях Баскунчакского соляного озера, Варшава, 1908.
36. Его же, Материалы к познанию нижеволжских каспийских отложений, Варшава 1908.
37. П. А. Православлев, Каспийские осадки по р. Уралу, Известия Донского полит. института, т. II, 1913.
38. Его же, К неотектонике Индерского района, Известия Донского полит. института, т. II, 1913.
39. Его же, Современные движения земной коры в Понто-Каспийской области, Труды III Всесоюзного съезда геологов, Ташкент, 1930.
40. И. Шершак, Проблема контактовой нефти в Урало-Эмбенском районе, Сборник статей „Нефтяные месторождения Урало-Эмбенского района“, ГНТНИ, 1933.
41. Б. Ребиндер, Фауна и возраст меловых песчаников в окрестностях озера Баскунчак, Труды Геологического комитета № 1, т. XVII, 1902.
42. А. Н. Розанов, Основные черты геологического строения саратовского Заволжья в связи с глубоким бурением в газосном районе, Бюллетень Моск. общ. исп. пр. (отдел геологии), т. IX (1—2), 1931.
43. Rose, Reise nach dem Ural, dem Altai und dem Kaspischen Meere, В. II, 1842.
44. В. Е. Руженцев, Основы тектоники Урало-Эмбенского района, Бюллетень Моск. общ. исп. пр. (отдел геологии) вып. 1—2, 1930.
45. Его же, Стратиграфия и возраст крапивоцветных толщ Актюбинского района, Бюллетень Моск. общ. исп. пр. (отдел геологии) № 1, т. XII, 1934.
46. Н. Н. Самсонов, Отчет о работах Баскунчакской гравитационной партии (с гравитационными картами) Архив Нижневолжского геол. разв. треста.
47. А. Н. Семихатов, О находках девонской фауны на Эльтоне и Баскунчаке, Известия Геологического комитета № 4, т. XXVIII, 1929 г.
48. А. Н. Семихатов и П. М. Страхов, Геологическое строение окрестностей Баскунчака, Известия геологического комитета № 4, X, вып. VIII, 1929.
49. А. Н. Семихатов, Гора Малое Богдо, Бюллетень Моск. общ. исп. пр. (отдел геологии), т. IX (1—2), 1931.
50. В. А. Сермягин, Отчет о работе 1-й Баскунчакской геол. разв. партии за 1931 г. (с геологической картой оз. Баскунчак и Малое Богдо), Архив Нижневолжского геол.-разв. треста (рукопись).
51. В. П. Скворцов, Где искать нефть в Южно-Эмбенском районе, Сборник статей „Нефтяные месторождения Урало-Эмбенского района“, ГНТНИ, 1933.

52. N. N. Tikhonovich, Exposée de la tectonique du Sud-Est de la Russie d'Europe, Annales de la Société Géologique de Belgique, t. XLVII, Mém. Liège, 1924.
53. В. Толстой, Описание соляного местечка Чапчачи (бюшюра), 1879.
54. Федченко, О самосадочной соли и соляных озерах Каспийского и Азовского бассейнов, Москва, 1870.
55. А. В. Хабаров, Пермские отложения западного склона южного Урала, Геологическая карта Урала, Геол. изд. ГГРУ, 1931.
56. Ф. Чернышев, Некоторые данные о геологическом строении Астраханских степей, Известия Геологического комитета № 6, т. VII, 1888.
57. М. Ш., По поводу проекта разработки Чапчачинского и Илецкого месторождений каменной соли, Горный журнал, т. IV, 1878.
58. М. Ф. Шитиков, Гидрогеологические исследования Баскунчакского района, Труды ГГУ, вып. 6, 1930.
59. С. В. Шумилин, О тектонике Эмбенского района, Бюллетень Моск. общ. исп. пр. (отдел геология), т. XI (I), 1933.

DIE SALZDOME DES UNTEREN VOLGA-GEBIETES

A. Bogdanow (Moskau)

Zusammenfassung

Im Sommer 1932 untersuchte der Verfasser im Auftrage des Petroleum-Geologischen Forschungs-Instituts die Aufbrüche der paläozoischen Schichten in den Astrakhansteppen, die als Berge von Ulagan, Kleiner und Grosser Bogdoberg, Tschaptschatschi und Bischtschoho bekannt sind.

Im Laufe der Arbeiten wurde es festgestellt, dass alle diese Berge Teile der Kerne oder Flanken von Salzdomen darstellen.

Die Erhebung von Ulagan liegt am nord-östlichen Ufer des Elton-Sees. In morphologischer Beziehung ist es ein grosser Hügel, der den Wasserspiegel des Sees um 86 m. überragt. (Seehöhe des Gipfels + + 69,15 m.) Am Aufbau von Ulagan sind mitteljurassische Ablagerungen (Bathonien, Bajocien) beteiligt, die in mariner toniger Fazies ausgebildet sind, von einer Mächtigkeit über 140 m; Oberjura (mittlerer und oberer Kelloway — 65 m., Oxford — oberes Kimmeridge — 37 m. und Wolga-Schichten — 90 m. ebenfalls durch Sedimente einer Meeresfazies vertreten; kretazische Ablagerungen bestehen aus sandig-tonigen Schichten von einer Mächtigkeit von 390 m., worin Neokom, Apt, Alb und Cenoman zu unterscheiden sind. In struktureller Beziehung stellt der Ulagan den süd-östlichen Flügel eines grossen Salzdomes dar, dessen Kern in einer Entfernung von 6 km. nach NW liegt. In der Nähe des Kernes, dessen Lage durch gravimetrische Aufnahmen festgestellt ist, findet man Aufschlüsse von kalkigem Zechstein. Der Aufbau der restlichen Teile dieser Struktur ist unaufgeklärt geblieben infolge einer mächtigen Decke pliozäner und postpliozäner Ablagerungen.

Am westlichen Ufer des Sees befinden sich die sogenannten Dislokationen des „Pressnyi Liman“, die ebenso wie der Ulagan einseitig gehobene Schichten des Bathonien des oberen Jura und verschiedener Horizonte der kretazischen Ablagerungen darstellen, die durch ein dichtes System von Verwerfungen gestört sind. Gravitationsmessungen ergeben das Vorhandensein eines zweiten Salzdomes an dieser Stelle, dessen südlichen Flügel eben die dislozierten Schichten des Pressnyi Liman darstellen.

Der Gipfel des Kleinen Bogdoberges liegt 35 km. nord-östlich vom See Baskuntschak, unter 48° 27' 26" nördl. Br. und 47° 04' 30" östl. L. von Greenwich. An seinem Aufbau beteiligen sich Steinsalz und Gipse des unteren Perm (Kungur-Stufe) und die kalkig-sandige Serie des Zechsteins. Erstere bilden den Kern des Domes, letztere — die inneren Teile des Süd- und Ost-Flügels.

Der östliche Haupthügel der Erhebung, der von Murchison, Semichatow u. a. beschrieben wurde, ist ein Rest des inneren Teiles des Südflügels, der durch eine Intrusion plastischer Massen abgerissen wurde und über den gestörten Gipsen ruht. Die gravimetrischen Messungen bestätigten auch das Vorhandensein eines Salzstockes im Kleinen Bogdo, indem sie ein scharf ausgeprägtes Minimum der Schwerkraft ergaben.

Die Dislokationen in der Umgebung des Sees Baskuntschak umfassen eine Fläche von über 400 km² ringsum das Seebecken.

Die vollständigsten Profile findet man am Südufer des Sees im Gebiet des berühmten Grossen Bogdoberges. Die ältesten Ablagerungen sind hier die Gipsserien des unteren Perm (Kungur-stufe). Sie sind teilweise überdeckt von Kalk-Blöcken, die in den normalen Profilen fehlen und an die Zechstein-Kalke des Kleinen Bogdo und des Eltons erinnern. Mit den Gipsen in unmittelbarer Berührung, mit scharf ausgeprägtem tektonischem Kontakt liegt die 400 m. mächtige Serie der roten mergeligen Tone und Sandsteine, die wahrscheinlich die roten Ablagerungen der Tatarischen Stufe von Samara darstellen. Unmittelbar darüber lagern die diagonalgeschichteten Sandsteine, die die Basis des Grossen Bogdo bilden, die ihrerseits normalerweise von den roten und grauen Tonen der unteren Trias überlagert werden. Trias und Tatarische Stufe kommen an einigen begrenzten Stellen des Gebietes von Baskuntschak vor, von denen die Hügel von Kuba-Tau zu erwähnen sind. In einzelnen Abschnitten der Baskuntschak Dislokationen tritt die Salztekonik scharf hervor, im allgemeinen bilden sie aber eine ziemlich komplizierte tektonische Struktur, mit recht unklaren strukturellen Beziehungen einzelner Teile zueinander. Die Bildung des riesenhaften Beckens, das von dem See ausgefüllt ist, und im Zentrum der verkneteten Unter-Perm-Gipse liegt, scheint mit der sogenannten „Senkung des Kernes“ in Zusammenhang zu stehen, — einer Erscheinung, die im benachbarten Ural-Emba-Gebiet häufig zu beobachten ist.

Der Tschaptschatschi, 95 km süd-östlich von dem Grossen Bogdo, unter 47° 50' 01" nördl. Br. und 47° 55' 28" östl. L. von Greenwich gelegen, stellt eine Gruppe von Hügeln und Ketten dar, die sich 4 km weit in O—W Richtung erstrecken. In ihrem Aufbau bestehen sie aus Stensalz und Gipsen kungurischen Alters, sowie Zechstein-Kalken und Sandsteinen, pliozänen (Apscheron) Tonen und mächtigen Ansammlungen tektonischer Breccie. Das Steinsalz und die Gipse, die sich durch eine besonders intensive Verknüpfung auszeichnen, bildenden Kern der Struktur; die Zechsteinkalke und Sandsteine — ihren Südkügel, und die tektonische Breccie liegt in Form von Wällen und Ketten als Saum um den Kern und scheidet ihn von den Flügeln. Die Hebung von Tschaptschatschi ist eines der typischsten Beispiele der klassischen „durchspiessten Salzdomes“.

Der Aufbruch von Bischtschoho bildet ein weites Plateau, das von einer grossen Anzahl Hügel und Ketten bedeckt ist. Er ist aus permischen Gipsen aufgebaut, und liegt 65 km OSO von Tschaptschatschi,

47° 37' 51" nördl. Br. und 48° 47' 03" östlicher Länge In struktureller Beziehung scheint der Bischtschoho der Kern eines mächtigen Salzdomes zu sein, dessen Flügel abgetragen sind und unter einem, ihn umgebenden Mantel kaspischer und äolischer Ablagerungen ruhen.

15 km nach NNW von Bischtschoho entdeckte der Verfasser noch einen Salzdom und zwar Hudaibergen. Seinen Kern bilden unterpermische Gipse, die Dimensionen betragen 4 km Länge und 2,5 km Breite. Der Süd-flügel ist aus Zechsteinkalken aufgebaut, die anderen Flügel liegen unter jüngeren Ablagerungen.

Die Zurechnung der Gipse und des Steinsalzes der obengenannten Gebiete zur Kungur-Stufe des unteren Perm geschieht auf Grund der Korrelation der hier beobachteten Profile mit den Profilen des „Ob-schtschy Syrt“ und des Ural-Emba-Gebietes und der Feststellung des tektonischen Charakters der Beziehungen zu den überlagernden Gesteinen, von denen die Zechstein-Ablagerungen als älteste erscheinen.
