

54058

54091

АКАДЕМИК

А.Д. АРХАНГЕЛЬСКИЙ

ИЗБРАННЫЕ
ТРУДЫ

I



А. Архипов

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

АКАДЕМИК
А.Д. АРХАНГЕЛЬСКИЙ

ИЗБРАННЫЕ
ТРУДЫ

ТОМ
I

Проверено 1974г.

54058
54091

БИБЛИОТЕКА
Геолого-географического
отделения
Академии Наук СССР

1957 г.

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

МОСКВА ~ 1952

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

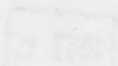
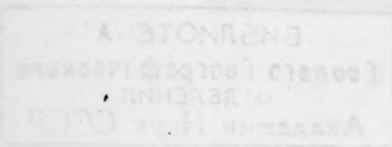
А. АРХАНГЕЛЬСКАЯ, М. И. ВАРЕНЦОВ, Н. Н. ДОЛГОПОЛОВ,
В. В. МЕННЕР, Н. М. СТРАХОВ, Н. С. ШАТСКИЙ

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР

член-корреспондент АН СССР Н. С. ШАТСКИЙ



2407
2408



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА - 1952

О Т Р Е Д А К Ц И И

В первом томе издания «Избранные труды академика А. Д. Архангельского» собраны его выдающиеся работы по стратиграфии и палеонтологии нижнетретичных и верхнемеловых отложений.

Монография «Палеоценовые отложения Саратовского Поволжья» представляет собой первое (1904 г.) крупное научное исследование А. Д. Архангельского, в котором исчерпывающе описана фауна поволжских нижнетретичных отложений; работа эта освещает стратиграфическое расчленение и палеонтологическую характеристику третичных слоев Среднего и Нижнего Поволжья значительно полнее, чем более раннее аналогичное исследование А. В. Нечаева (1897 г.). Книга А. Д. Архангельского, ставшая библиографической редкостью, представляет до сих пор основной источник для изучения палеогеновых отложений Волги, прежде всего для определения заключающихся в них палеонтологических остатков; в этом отношении значение ее особенно велико теперь, когда в Поволжье и Заволжье развернулись огромные работы по строительству крупных гидротехнических сооружений и ирригации больших массивов, сложенных кайнозойскими пластами.

Во второй работе А. Д. Архангельского по палеогену «О вероятном возрасте нижних горизонтов третичных отложений северного склона Кавказа» рассматривается вопрос о сопоставлении палеогеновых слоев складчатой зоны Кавказа с аналогичными платформенными образованиями Днепровско-Донецкой впадины. Она была написана А. Д. Архангельским в результате полевых наблюдений, сделанных им и его ближайшими сотрудниками на Северном Кавказе, особенно в его восточной части. В этой статье впервые дается правильное определение возраста фораминиферовой толщи северных предгорий Кавказского хребта и вскрывается порочность формального применения данных палеонтологии к решению вопросов о возрасте свит. Вместе с тем в работе подчеркивается значение палеогеографии бассейнов и их развития для правильного решения вопросов о геологическом возрасте пород.

Однако основной работой первого тома избранных сочинений А. Д. Архангельского является его монография «Верхнемеловые отложения Востока Европейской России». Это — классический труд, на нем учились

многие геологи старшего поколения, тщательное изучение его необходимо и новым геологическим кадрам, начинающим геологам наших дней. Значение его очень велико: в нем, во-первых, А. Д. Архангельский положил прочные основы стратиграфии верхнего мела Русской платформы в целом, обосновав выделенные им горизонты подробным палеонтологическим анализом и разработкой систематики и филогении верхнемеловых белемнитов. Во-вторых, в этой работе положено начало детальной палеогеографии, как метода, и дан пример сравнительно-литологического изучения осадочных горных пород; здесь же показано значение палеогеографического анализа для решения стратиграфических задач.

Наконец, три работы по верхнему мелу Аральского моря и западной части Средней Азии представляют выдающийся интерес не только в региональном отношении, но и в стратиграфическом (установление зоны *Belemnitella americana*) и особенно в палеогеографическом: в работе о меле Ферганы и Кызыл-кумов А. Д. Архангельский значительно развил свой метод палеогеографической реконструкции и установил очень важный факт соприкосновения северной фации мела с африканской, с выпадением фации рудистой.

А. Д. АРХАНГЕЛЬСКИЙ

1879—1940

Андрей Дмитриевич Архангельский был выдающимся представителем геологической науки. Деятельность его особенно широко развернулась после Великой Октябрьской социалистической революции. А. Д. Архангельский в своих работах не только воплотил все лучшие достижения русской геологии, продолжив и развив классические направления работ А. П. Павлова, Н. И. Андрусова, А. П. Карпинского и других ученых, но и поставил их на службу социалистической промышленности и тем самым фактически заложил основы советской геологии, определившие ее расцвет в годы сталинских пятилеток.

А. Д. Архангельский развил новое, передовое направление в геологии, тесно связав поисково-разведочные работы с теоретическими вопросами геологии. Он активно участвовал в той коренной перестройке геологического образования, которая обеспечила в рекордно короткие сроки создание в нашей стране большой армии советских геологов-разведчиков, явившихся решающей силой в выполнении грандиозных задач геологии, поставленных в годы сталинских пятилеток. В значительной степени с его именем связан и переход поисковых работ от практики случайных открытий месторождений, типичной для капиталистических методов поисков, к свойственным социалистической организации хозяйства плановым поисковым работам, основанным на общих геологических закономерностях — прогнозах.

Страстно увлекающийся и безраздельно преданный своему делу А. Д. Архангельский отличался исключительной требовательностью и принципиальностью как в работе, так и в жизни. Эта принципиальность выражалась в том, что А. Д. Архангельский никогда не боялся признания своих ошибок и всегда с исключительной четкостью оттенял дефекты своих первых работ. Самокритичность, по существу, являлась вернейшим залогом быстрого движения вперед, характерного для всей его деятельности.

Андрей Дмитриевич Архангельский родился 8 декабря 1879 г. в Рязани, в семье мелкого служащего. В 1898 г., окончив с золотой медалью Рязанскую гимназию, он поступил в Московский университет, где избрал своей специальностью химию. За активное участие в студенческом революционном движении А. Д. Архангельский в 1899 г. был исключен из университета и год работал в Ясной Поляне репетитором младшего сына Л. Н. Толстого. По возвращении в университет в 1901 г. Андрей Дмитриевич полностью отдается геологии и работает под руководством А. П. Павлова в области стратиграфии и палеонтологии. Однако его увлечение химией не прошло бесследно; оно явно отразилось на подходе к методике

палеогеографических исследований в его первых работах и определило плодотворность последующих его работ по изучению происхождения полезных ископаемых.

В 1902 г. А. Д. Архангельский принял участие в большой павловской экскурсии по Волге, научные результаты которой дали материал для первой его работы «Об эоценовых отложениях Вольского уезда Саратовской губернии», напечатанной в «Бюллетенях Московского общества испытателей природы». Исключительная трудоспособность, целеустремленность работ, ясность и яркость мыслей, по словам А. П. Павлова, уже тогда выделяли молодого Архангельского среди других студентов, почему А. П. Павлов и предложил ему продолжить начатые им работы по изучению стратиграфии третичных отложений Поволжья.

В процессе этих исследований А. Д. Архангельский не только обрабатывал новый материал из Поволжья, но и пересмотрел все хранившиеся в Московском университете коллекции по третичным ископаемым Франции, Англии, Бельгии, а несколько позднее и по верхнемеловым ископаемым этих стран. В геологическом музее им. А. П. и М. В. Павловых при Московском геолого-разведочном институте все детально составленные каталоги и этикетки по меловым и нижнетретичным фаунам написаны рукою А. Д. Архангельского, что наглядно свидетельствует об огромном объеме работы, проведенной им в музее.

Работа по систематизации музейных коллекций позволила Андрею Дмитриевичу детально ознакомиться с фауной и стратиграфией палеогена и мела Западной Европы, а прекрасное знание литературы сделало его в короткое время одним из крупнейших специалистов в этой области. Такое конкретное изучение материалов позволило А. Д. Архангельскому четко представить себе значение классических разрезов для стратиграфии и правильно подойти к оценке соотношений местных и общих геохронологических шкал, что еще и до сих пор недостаточно учитывается нашими геологами.

В 1904 г. Андреем Дмитриевичем была закончена работа «Палеоценовые отложения Саратовского Поволжья и их фауна», представляющая собой детальное палеонтологическое обоснование стратиграфии поволжского палеогена. Этот труд был представлен в качестве дипломной работы. Однако он значительно превышал требования, предъявлявшиеся к дипломным работам, соответствуя по объему диссертации на степень магистра, вследствие чего и был удостоен золотой медали.

По окончании университета Андрей Дмитриевич был оставлен при кафедре геологии для подготовки к профессорскому званию и восемь лет работал при ней ассистентом.

Годы 1904—1917 были периодом интенсивных полевых работ А. Д. Архангельского. В это время он с коллективом младших товарищей участвует в земских экспедициях Н. А. Димо по оценке земель Саратовской и Пензенской губерний и изучает по поручению Геологического комитета геологию Поволжья. В те же годы он активно участвует в работах Комиссии по изучению фосфоритов при Петровском сельскохозяйственном Институте (ныне Тимирязевской сельскохозяйственной академии), где изучает и дает оценку фосфоритовых залежей Курской, Черниговской губерний и Поволжья. В 1912—1917 гг. А. Д. Архангельский проводит экспедиционные исследования в Средней Азии (Кызыл-кумы, долина Аму-дарьи, Фергана и Памир).

Во всех этих работах его попрежнему интересуют вопросы стратиграфии и фауны палеогеновых и меловых отложений, тесно связываемые с вопросами палеогеографии; он продолжает также изучение строения и текто-

ники Поволжья и Средней Азии и их минеральных богатств. Несколько меньшее отражение в его работах находит четвертичная геология.

В эти годы он дает ряд небольших, но очень содержательных исследований по стратиграфии и органическим остаткам мела и палеогена и составляет свою капитальную монографию «Верхнемеловые отложения Востока Европейской России», фактически положившую начало отечественной литологии.

В последней работе, которая была представлена А. Д. Архангельским в 1917 г. как диссертация на соискание ученой степени доктора геогнозии и минералогии, он суммирует громадный фактический материал по строению верхнемеловых отложений Поволжья и смежных районов, но не это является основным в указанной работе. В ней впервые устанавливается то стратиграфическое деление верхнего мела, которым мы пользуемся и поныне, доказывается исключительное стратиграфическое значение *Belemnitellidae*, уточняется их систематика и, что особенно важно, вскрывается история развития меловых бассейнов, на основе которой и строится их стратиграфия. Следуя классическим работам Н. И. Андрусова по стратиграфии неогеновых отложений, А. Д. Архангельский еще резче выявляет значение литологического метода в изучении осадочных свит и связанных с ними полезных ископаемых. Он показывает важность изучения осадочных пород путем сравнения их между собой, а также с осадками современных бассейнов, намечает особенности условий их накопления и тем самым закладывает основы сравнительной литологии в широком понимании этого слова. При этом он неизменно подчеркивает (что, к сожалению, часто забывается) специфичность осадконакопления в различные геологические периоды, позволяющего говорить о близости гомологичных осадков и в то же время о их своеобразии.

В последнее время иногда приходится слышать критические замечания по поводу этой капитальной монографии, особенно в отношении неточности определения глубины бассейна. Совершенно естественно, что исследования, проводившиеся 40 лет назад, не могли дать результатов, ни в чем не уступающих в точности современным. Вспомним, что микропалеонтология в то время еще не существовало, и выводы Андрея Дмитриевича основывались на данных о распространении фораминифер, собранных глубоководной экспедицией Челленджера в 1870—1880 гг., когда не были известны даже мелководные аналоги глобигериновых илов, и т. д. Но важно, что исправление этих выводов на основе последних данных микропалеонтологии Б. М. Келлером и Г. И. Бушинским оказалось возможным только методами, применявшимися А. Д. Архангельским и что разработанная им стратиграфическая шкала, значительно уточненная последними работами, не испытала при этом никакой серьезной перестройки. Именно в этом заключается основная методическая ценность рассматриваемой работы, занимающей почетное место в ряду классических произведений русской геологии.

Прямым продолжением этой монографии являются работы А. Д. Архангельского по стратиграфии и фауне меловых отложений Туркестана. В них Андрей Дмитриевич показал на примере верхнемеловых моллюсков значение географического фактора в определении таксономических единиц, осветил палеогеографические и климатические особенности среднеазиатских бассейнов и показал своеобразие стыка палеофаунистических зон в конкретных условиях Средней Азии, а также значение этого фактора для стратиграфии. Палеонтологическая часть монографии о Туркестане, из которой опубликована только первая половина, была единственной не законченной Андреем Дмитриевичем работой за все

время его деятельности и была уничтожена им незадолго до смерти, как устаревшая.

Одновременно с работой по меловым отложениям Туркестана он закончил крупную сводку по тектонике Поволжья и Заволжья и написал ряд работ по геологии Пензенской губернии.

Работая в Геологическом комитете, А. Д. Архангельский неоднократно давал заключения по практическим вопросам гидрогеологии и инженерной геологии Поволжья, нефтяным месторождениям Средней Азии и т. д.

В 1917 г. Андреем Дмитриевичем была начата работа по составлению сводной миллионной геологической карты, имеющая особенно важное значение. Приступая к ней, А. Д. Архангельский писал о тех грандиозных задачах, которые встанут в ближайшем будущем перед русской геологией, о необходимости создания в связи с этим крупномасштабных геологических карт. Его слова получили реальное воплощение после Октябрьской революции, в годы сталинских пятилеток.

Творческая деятельность А. Д. Архангельского достигла полного развития уже после Октябрьской революции. В 1918 г. он возобновляет педагогическую работу, читает лекции в Межевом институте, Московском высшем техническом училище, Московском университете и Московской горной академии, принимает участие в создании московского отделения Геологического комитета и начинает проводить в жизнь намеченные им в 1917 г. планы.

В этот период (1918—1923 гг.) А. Д. Архангельский уделяет главное внимание сводным работам, в которых обобщение материала должно было служить, по мысли Архангельского, отправной точкой для всех последующих работ по изучению геологии нашей страны. В это время он, перерабатывая огромный фактический материал, создает свой «Обзор геологического строения Европейской России», последовательно выпуская том первый — «Юго-Восток» и том второй — «Средняя Россия»; это наиболее полная сводка, в историко-геологическом аспекте, обширных геологических материалов по Поволжью и центральным районам.

Связанные с этой работой исследования и близкое знакомство с А. П. Карпинским определили появление в 1923 г. второй классической работы А. Д. Архангельского (посвященной А. П. Карпинскому) — «Введение в изучение геологии Европейской России», часть I — «Тектоника и история развития Русской платформы». В этой небольшой по объему книжке А. Д. Архангельский, развивая методы А. П. Карпинского по палеогеографическому анализу тектонических структур, дал описание дислокаций на площади Русской платформы, подчеркнул особенности строения последней и вскрыл историю формирования ее отдельных областей. Эти выводы легли в основу дальнейших представлений о структурах Русской платформы и получили заслуженную широкую известность.

«Геология в борьбе за черный металл» — так заглавием одной из статей А. Д. Архангельского может быть охарактеризован первый период его работ, связанный с изучением геологических условий курских магнитных аномалий. Эти работы были начаты по непосредственному указанию В. И. Ленина еще в 1919 г. В 1923 г. они были расширены и сосредоточены в специально созданной под руководством И. М. Губкина особой комиссии по изучению курских магнитных аномалий, геологический отдел которой возглавил Андрей Дмитриевич. Совместно с рядом своих учеников он осветил в процессе указанных работ геологические условия залегания этого богатейшего месторождения железных руд, стратиграфию кроющих его свит и совместно с П. П. Лазаревым начал разрабатывать вопрос

о соотношениях между аномалиями силы тяжести, магнитными аномалиями и геологическим строением Русской платформы, что открыло широкую дорогу внедрению геофизических методов в изучение геологических структур и в поиски полезных ископаемых.

Заканчивая исследования по курским аномалиям, когда они перешли уже в стадию разведочных работ, Андрей Дмитриевич сразу же переключается на новые — нефтяные работы, сперва по линии Комитета по Грозненским нефтяным разведкам при Московской горной академии, а затем переходит на работу в Государственный исследовательский нефтяной институт, где он долгое время возглавляет геологический отдел (1925—1930). Хотя А. Д. Архангельский имел громадный опыт геологической работы, но, приступая к этому новому для него вопросу, он не постеснялся сесть вновь на школьную скамью и прослушал полный курс лекций И. М. Губкина по нефтяной геологии, сидя рядом со своими учениками. Он совершил ряд поездок с И. М. Губкиным в Грозненский и Бакинский районы, в результате чего им был опубликован ряд интересных статей о грязевом вулканизме и его связи с тектоническими структурами Апшеронского полуострова и Керченско-Таманского района.

Работы по нефтяной геологии не были случайными для А. Д. Архангельского. Еще во время работ в Поволжье его внимание привлекали имевшие там признаки нефти, а работая в Ленинграде, он неоднократно пытался найти коллекционный материал по породам тиманских нефтеносных свит, но в те времена геологи собирали фауну, а осадочные породы, которые большинство геологов считало не имеющими особого значения, в коллекциях, как правило, отсутствовали.

В связи с решением вопроса о происхождении нефти, Андрей Дмитриевич уделяет большое внимание особенностям неогеновых нефтеносных бассейнов, сравнивавшихся Н. И. Андрусовым с Черным и Азовским морями. Естественно поэтому, что, обращаясь к изучению нефтеносных свит Кавказа, Андрей Дмитриевич одновременно приступает и к сравнительному изучению осадков Черного моря, собиравшихся в то время гидрографической экспедицией под руководством Ю. М. Шокальского.

Уже первые исследования черноморских колонок подтвердили отмеченную Н. И. Андрусовым близость условий неогеновых бассейнов и современного Черного моря, что особенно подчеркивалось сходством характера осадков этих бассейнов, особенностями распределения в них фауны и т. д. и привело А. Д. Архангельского к интересным выводам об условиях, в которых происходит накопление нефтепроизводящих свит. Сводка этих работ была опубликована в книге «Условия образования нефти на Северном Кавказе», удостоенной премии имени В. И. Ленина.

Обоснованная большим и тщательно обработанным материалом, последняя работа имела громадное не только методическое, но и практическое значение. Она наметила объективные научные критерии для оценки перспективности районов, направления разведочных работ и поисков новых нефтеносных районов. Особенный интерес представляли намеченные этими исследованиями закономерности распределения нефтяных месторождений и их связь с зараженными сероводородом бассейнами, образующимися в предгорных прогибах при замыкании геосинклиналей. Все это позволило А. Д. Архангельскому поставить прогноз, так блестяще подтвержденный последующей практикой, о вероятной нефтеносности территории восточных районов Европейской равнины (в частности, девонских отложений).

Дальнейшие исследования осадков Черного моря привели Андрея Дмитриевича к решению ряда других важных вопросов, суммированных

им в большом количестве статей и в монографии, написанной совместно с Н. М. Страховым, — «Геологическое строение и история развития Черного моря». Так, здесь им была установлена оползневая природа брекчиевидных толщ — так называемых горизонтов с включениями, долгое время бывших загадочными геологическими образованиями; освещены особенности осадконакопления и геологической истории Черноморского бассейна и т. д.

Неоднократно возвращаясь и в это время к вопросу о строении и тектонике Русской платформы, А. Д. Архангельский непрерывно изменял и дополнял ранее высказывавшиеся им положения результатами вновь проведенных исследований. Развивавшиеся им положения никогда не представляли собой догмы, но были той действенной рабочей гипотезой, которая не только определяет направление поисковых или разведочных работ, но и сама проверяется и уточняется в процессе их проведения.

Так, в 20-х годах, в итоге работ по курским магнитным аномалиям, им были значительно уточнены особенности строения докембрийского фундамента платформы и положено начало использованию для этой цели геофизических методов; уточнен характер обрамления кристаллических щитов и их взаимоотношений со впадинами, что вскоре приобрело большое значение для интерпретации характера и условий питания артезианских бассейнов (работы А. Н. Семихатова) и для определения направления поисковых работ на нефть и газ.

Одновременно с отмеченными общими работами А. Д. Архангельский проводил исследования, связанные с более частными вопросами: изучена геология и нефтеносность Керченского полуострова, освещены условия происхождения подземных вод Грозненских нефтяных месторождений, особенности нефтенасыщения и нефтеотдачи песков нефтеносных свит, а также геологические условия крымских землетрясений. Эти исследования, большинство которых было направлено на решение того или иного практически важного вопроса, отчетливо говорят о том, как разнообразна и в то же время целеустремленна была постановка работ А. Д. Архангельским. В результате оказывалось возможным в короткие сроки не только решать поставленный вопрос, но и давать строгие научные предпосылки для поисково-разведочных работ, в процессе последних проверять свои выводы и переходить, благодаря этому, к еще более широким обобщениям.

Не меньшее значение в определении такого направления имели и исследования Андрея Дмитриевича по рудным полезным ископаемым, начатые после завершения работ по геологии нефтеносных областей.

В 1929 г. А. Д. Архангельский был избран в действительные члены Академии Наук СССР и с 1931 г. перешел на работу в Институт минералогии и геологии [впоследствии реорганизованный во Всесоюзный институт минерального сырья (ВИМС)], в котором он руководил литологическим отделом. Исследованиями, проведенными в этом институте, была выяснена зависимость химического состава осадочных железных руд от условий их образования, освещены условия накопления меди в осадочных породах, условия образования хоперских железных руд и т. д.

Но наибольшее значение среди указанных работ получили, безусловно, исследования А. Д. Архангельского по генезису бокситов (1931—1935 гг.). К этой работе был привлечен большой коллектив молодых геологов. Были собраны и изучены материалы по всем известным в то время советским месторождениям бокситов. Исходя из особенностей строения этих месторождений и их состава, основываясь на методах сравнительной литологии, А. Д. Архангельский показал несостоятельность элювиальной гипотезы и выдвинул новую точку зрения, доказывавшую происхождение бокситов

из коллоидальных растворов в условиях прибрежноморских или континентальных водоемов. Выявление критериев для поисков бокситов определило исключительную практическую значимость этих работ, которые легли в основу широкого развития поисков и привели к открытию ряда новых месторождений в различных районах Советского Союза.

Перечисленные исследования в области геологии железа, нефти и бокситов наглядно показывают, какую громадную силу представляет сознательное применение вопросов теоретической геологии к поискам полезных ископаемых и какое значение для развития теории геологии имеют подобные исследования. Но еще большую роль в этом отношении сыграли исследования по тектонике и сводные работы А. Д. Архангельского. Прежде чем перейти к ним, необходимо остановиться на педагогической деятельности Андрея Дмитриевича, по существу определившей их появление.

Трудно осветить всю многостороннюю деятельность А. Д. Архангельского в высших школах и учебно-методических организациях Москвы. Он читал курс геологии в Межевом институте, в Московском государственном университете, в Московской горной академии, в которой долгое время был деканом разведочного факультета, принимал самое живое участие в организации Московского геолого-разведочного института. Активно участвуя в работе предметных комиссий, в организации производственных практик, он во многом содействовал приближению программ и учебных планов наших вузов и втузов к запросам производства, что и определило практическую вооруженность выпускаемых специалистов. Он работал в Главпрофобре, был членом Государственного ученого совета, членом коллегии Наркомпрора РСФСР и постоянным членом Высшей аттестационной комиссии с момента ее возникновения.

Большой заслугой А. Д. Архангельского как профессора высшей школы является введение в преподавание курса геологии СССР, который сейчас считается основным в геологических вузах. Этот курс Андрей Дмитриевич начал читать в университете еще в 1920—1921 г. Вначале это был небольшой курс геологии Поволжья, в котором А. Д. Архангельский раскрывал метод геологического анализа — от отдельных разрезов до построения палеогеографических карт и восстановления по ним хода движений земной коры. На лекции Андрея Дмитриевича собирались не только студенты, но и многие преподаватели. В 1922 г. программа курса была расширена и читались лекции по геологии всей Европейской части СССР, а с 1923—1924 г. в Московской горной академии А. Д. Архангельский уже читал полный курс геологии СССР.

Лекции А. Д. Архангельского резко выделялись исключительной насыщенностью фактическим материалом. Лаконичность изложения, объединение всего материала общей идеей показа геологического развития территории Советского Союза весьма способствовали усвоению излагаемого курса и повышали интерес к нему у слушателей. В этом курсе студенты получали конкретные сведения о строении того или иного района, практически знакомились с геологическими картами, с оригинальной отечественной геологической литературой, которую А. Д. Архангельский не только блестяще знал, но и широко пропагандировал. В этом курсе излагались и задачи, стоящие перед исследователями тех или иных районов, в нем же освещались и последние достижения геологии. Это было настоящее введение в практическую геологическую работу, в дело освоения недр Советского Союза. Записки по этому курсу долгое время были единственным пособием, направлявшим деятельность молодых геологов.

Воспитывая молодое поколение, Андрей Дмитриевич непрерывно

работал и над общим развитием геологических знаний в СССР. Он был почти бессменным редактором «Бюллетеня Московского общества испытателей природы», который под его руководством стал одним из ведущих геологических журналов. Немалая работа была проведена им и при редактировании геологической серии «Известий Академии Наук СССР».

Говоря о педагогической деятельности А. Д. Архангельского, нельзя не остановиться и на некоторых его личных качествах.

Страстность и увлечение в исследованиях, исключительная работоспособность, крайняя требовательность как к самому себе, так и к окружающим, упорное стремление к скорейшему достижению поставленной цели — все эти характерные для Андрея Дмитриевича черты вызывали у молодых геологов глубокое уважение к своему учителю.

Четко поставленная цель исследований, личный пример — вот основа педагогических приемов А. Д. Архангельского. Это невольно привлекало к участию в его работах молодых товарищей, заражало их энтузиазмом, и создавало из них геологов, любящих свое дело. Такой метод работы, давший стране за короткий промежуток времени большое количество молодых исследователей-энтузиастов, учеников А. Д. Архангельского, долго будет служить образцом организации крупных научных работ.

Обладая колоссальной эрудицией, основывая все свои работы на фактическом материале, А. Д. Архангельский был крайним противником общих фраз, широких, но мало аргументированных геологических построений, формализма в науке и совершенно не терпел упрощенчества.

Лекции А. Д. Архангельского по геологии СССР, по существу бывшие непосредственным продолжением его обобщающих работ по геологии Русской платформы периода 1918—1922 г., привели его к систематизации материала по всей территории Советского Союза и к составлению большой сводной работы по геологии СССР. Первое издание ее — под заглавием «Геологическое строение СССР. Европейская и Средне-Азиатская части» — вышло в 1932 г., а в 1934 г. новое издание было дополнено данными по Западной Сибири и Казахстану. Эти работы, составленные Андреем Дмитриевичем, как учебные пособия, суммировали большую, оригинальную исследовательскую работу в области систематизации громадного фактического материала. В них впервые получило освещение сложное геологическое строение нашей страны, рисовалась ее геологическая история и, как выводы, намечались общие закономерности развития земной коры, процессов осадконакопления и образования полезных ископаемых. Эти работы особенно тесно связали широкие вопросы общей региональной геологии с развитием поисковых работ уже на всей территории Советского Союза и являются по настоящее время настольными справочниками для каждого геолога.

В своих исследованиях, продолжая работы А. П. Карпинского, Андрей Дмитриевич развил применение в тектонике палеогеографического метода, позволяющего по изменениям физико-географических условий устанавливать закономерности в движении земной коры. Эту методику он распространил и на анализ общих основных движений в складчатых областях. Ему удалось на этой основе не только дать наиболее убедительные тектонические схемы строения Русской платформы и наметить дальнейшие пути их уточнения, но, совместно с Н. С. Шатским, дать и общую схему строения территории СССР в целом. Эта схема вошла не только во все наши учебники, но принимается целиком и большинством зарубежных геологов (Лейхс, Умгров и др.).

А. Д. Архангельский, как уже упоминалось выше, ввел в тектоническое исследование новые методы, а именно, он показал еще в 1924 г. огромное

значение геофизических методов для выяснения структур земной коры. В этой области он долгое время был единственным у нас ученым, который интерпретировал региональные гравиметрические и магнитные съемки (область Курской магнитной аномалии, Бакинский район, Западно-Сибирская низменность). Он организовал крупные работы по сводке материалов по аномалиям магнитным и силы тяжести на территории СССР и первый разработал методы геологической интерпретации геофизических данных. В этом отношении он шел новыми путями, отличными от направления работ Борна и Коссмата, и достиг крупнейших результатов, найдя общий язык с геофизиками. Андрей Дмитриевич был центром, вокруг которого объединились многие геофизики, занимавшиеся региональными исследованиями (А. И. Заборовский, А. Г. Гамбурцев, В. В. Федынский, В. В. Кулебакин и др.). Долгие годы он был основным консультантом и единственным геологическим руководителем советских геофизиков.

Сравнение карт аномалий с тектоническими привело Андрея Дмитриевича к ряду важнейших выводов о строении Русской платформы и об особенностях складчатых областей. Он установил резкие различия гравитационных аномалий в молодых и древних складчатых зонах, что помогло ему сделать и ряд общих выводов по развитию складчатых геосинклинальных сооружений. К сожалению, работы по приложению геофизики к геологии остались неоконченными. Однако, установив основные способы геологической интерпретации региональных геофизических исследований, он заложил тот прочный фундамент, на котором сейчас строятся практические геофизические и геологические работы.

Основываясь на выявленных с помощью этих методов закономерностях в развитии складчатых зон и платформ, а также связях между ними, А. Д. Архангельский дал ряд ценных обобщений по геотектонике. Он доказал несостоятельность закона Ога о соответствии трансгрессий на платформах регрессиям в геосинклиналях и дал полное и наиболее современное понятие о геосинклинальных областях и платформах, об их непостоянстве, о превращениях одних в другие, о периодичности и закономерностях в развитии геосинклиналей и платформ, о связи поднятий со складчатостью и т. д. Придя к выводу о том, что процесс замыкания геосинклиналей начинается с их средних частей, он дал новое, оригинальное направление исследованиям в Центральном Казахстане.

В 1934 г., после перевода в Москву Геологического института Академии Наук СССР, А. Д. Архангельский был утвержден его директором. С этого времени он начинает большую и напряженную работу по расширению геологических исследований, проводимых Академией Наук. Геологическая ячейка под руководством Андрея Дмитриевича вскоре превратилась в крупный исследовательский центр.

Продолжая свои исследования, А. Д. Архангельский начинает работать над изданием капитальных сводок «Стратиграфия СССР» и др., организует крупные экспедиции, освещающие геологию и полезные ископаемые Центрального Казахстана, Русской платформы, Урала. К XVII сессии Международного геологического конгресса он завершает большую коллективную сводку по геологическому строению и геологической истории территории СССР, а также ведет ряд работ по литологии и особенно по геологической интерпретации геофизических аномалий на территории Советского Союза.

Перечисление работ А. Д. Архангельского было бы далеко не полным, если не назвать того большого начинания, которое связано с деятельностью его в Институте геологических наук АН СССР. Чутко прислушиваясь

к запросам практики, Андрей Дмитриевич пришел в 1938 г. к выводу о возможности постановки в институте работ по прогнозам распространения полезных ископаемых на территории СССР — к составлению так называемых «карт прогнозов».

Это направление оказалось плодотворным. Вскоре оно получило широкое признание, и если отпало составление карт прогнозов, то геологические прогнозы в направлении поисковых работ, оценка перспективности отдельных территорий на основе широких геологических прогнозов прочно вошли в практику.

Применение этих приемов показывает преимущества плановой, социалистической организации труда и науки и открывает громадные перспективы в деле поисков новых областей, интересных в практическом отношении, и оценки с этой стороны необъятных территорий Советского Союза.

В 1939 г. А. Д. Архангельский приступает к новой монографии по геологии СССР, которая, по его мысли, должна была не только обобщить все отечественные материалы, но, основываясь на них и на вскрытых советскими геологами закономерностях, осветить геологические особенности земного шара в целом. Однако эта работа не была закончена. Весной 1940 г. был подготовлен к печати первый том, посвященный описанию тектонического строения СССР, а 16 июня 1940 г., в полном расцвете творческих сил, Андрей Дмитриевич скончался.

Исследования А. Д. Архангельского были продолжены после его смерти большим коллективом советских геологов.

Значение работ А. Д. Архангельского сказалось почти во всех областях советской геологии. Его многогранная научная деятельность создала целую эпоху в развитии советской геологии, а его исследования долго будут служить примером, показывающим, каких результатов может достичь целеустремленная работа в условиях советского общества.

ПАЛЕОЦЕНОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ САРАТОВСКОГО ПОВОЛЖЬЯ И ИХ ФАУНА¹

Материалами для предлагаемой работы послужили, с одной стороны, мои личные наблюдения в северной части Саратовского Поволжья — между Вольском и Баронском и в Саратове, с другой же — значительные коллекции эоценовых ископаемых, хранящиеся в Геологическом кабинете Московского университета. Заканчивая эту работу, я не могу не выразить чувства глубокой признательности Алексею Петровичу Павлову за ту помощь и внимание, которыми я пользовался с его стороны во время ее выполнения.

Москва, Геологический кабинет, 1904 г.

Глава первая

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

На богатые ископаемыми обнажения Антиповки указывал еще Паллас (1788, стр. 214, 215). О камышинских песчаниках писал Лепехин (1771, стр. 399), а также Г. Розе (Rose, 1842, стр. 255), который приравнивал эти песчаники к квадерным песчаникам Германии.

Позднее сведения о третичных отложениях Поволжья мы находим у Мурчисона. В «The Geology of Russia» (Murchison, 1845) им были описаны выходы третичных пород на Волге ниже Вольска, у Саратова, Антиповки и Камышина, сделана попытка точно определить возраст этих пород и затронут вопрос об отношении их к отложениям меловой системы. Взгляды, высказанные при этом Мурчисоном, до настоящего времени не утратили своего значения, и на них необходимо остановиться подробнее.

«Верхние слои к юго-западу от Вольска, — говорит Мурчисон (стр. 274), — сложены главным образом голубовато-серыми песчанистыми, слегка слюдистыми псаммитовыми глинистыми сланцами с раковистым изломом, местами фарфоровидными (кизельтон), переходящими в тонко-слоистый железистый и белый песчаник с зелеными зернышками. Если руководствоваться общим расположением толщ в стране, сложенной существенно горизонтальными слоями, то мы можем сказать, что эти пласты должны налегать и составлять верхнюю часть меловых пород, обнаженных по соседству с г. Вольском. Мы отмечали, однако, в этих слоях неясные отпечатки *Nucula*, *Lucina*, *Turritella* и других раковин, которые мы склонны тогда были считать третичными. Но наши материалы слишком

¹ Печатается по изданию Минералогического общества «Материалы для геологии России», т. 22, вып. 1, СПб., (1904) 1905. — Ред.

неопределенны, и промежуточные слои слишком мало изучены, чтобы дать нам право принять окончательное решение, и мы предоставляем это нашим преемникам; мы просто попутно отмечаем, что эти слои могут весьма вероятно указывать на переход от вторичных отложений к третичным».

Такие же глины встречены были экспедицией и ниже по Волге, у Саратова, но, как видно из таблички на стр. 275, приняты Мурчисоном за меловые.

У Антиповки Мурчисон (стр. 288) описывает следующее обнажение, начиная снизу:

«а) крупные эллипсоидальные конкреции песчанисто-известнякового гравия, подчиненные глине и песку с эоценовыми окаменелостями;

б) синевато-серые мергельные слои, иногда песчанистые, с отпечатками раковин;

в) кремнистые пески с неправильными конкрециями».

Все эти слои автор относит к эоцену, основываясь на изучении ископаемых, найденных в конкрециях горизонта а. Из этих конкреций Мурчисоном и Соверби были определены следующие виды моллюсков, встречающиеся, по их свидетельству, также в богнорских и лондонских слоях Англии: *Cucullaea decussata* Sow., *Pectunculus brevirostris* Sow., *Venericardia planicosta* Sow., *Venericardia* sp. n., *Calyptrea trochiformis* Lmk., *Crassatella sulcata* Sow. и *Turritella edita* Sow.

Кроме этих палеонтологических доказательств эоценового возраста антиповских песчаников, Мурчисон указывает еще и на поразительное петрографическое сходство их с богнорскими отложениями Англии.

Между несомненно эоценовыми и верхнемеловыми слоями у Антиповки Мурчисон вновь наблюдал те псаммитовые глины, которые в Поволжье, по его мнению, связывают в одно неразрывное целое отложения обеих систем. Такой постепенный переход от меловой системы к третичной представляет, по мнению Мурчисона (стр. 277), явление, общее для всей России.

«Исходя из разрезов, как и из общей структуры обширных провинций, — говорит он, — у нас создалось представление о постепенном минералогическом и стратиграфическом переходе между вторичными и третичными породами южной России, и мы тем более придерживаемся этого взгляда, потому что мы никогда еще не видели на примерах, чтобы поверхность белого мела России, или каких-либо других слоев, которые мы могли называть меловыми, была бы эродирована как в Западной Европе... белый мел кажется образующим здесь часть — обычно действительно центральную часть — непрерывной серии песчаных и глинистых слоев, которым он подчинен; и когда вдобавок устанавливается, что нижнетретичные окаменелости встречаются в слоях почти сходного характера, мы считаем наш вывод хорошо обоснованным».

Кроме Антиповки, ископаемые были встречены экспедицией у Камышина, в кварцевых песчаниках гор «Уши». Этот песчаник, по замечанию Мурчисона (стр. 275), очень похож на нижний квадрант Германии, но содержит отпечатки листьев двудольных растений, несомненно принадлежащих третичному периоду. Из этих растений Геппертом описаны *Phyllites kamyschinensis* sp. n. и *Phyllites* sp. indet. (Мурчисон, 1845, т. 2, стр. 502, табл. 9, фиг. 1, 2).

В течение следующих за появлением «Geology of Russia» 25 лет для изучения третичных отложений Поволжья было сделано весьма мало: фактического материала за этот промежуток времени почти не прибавилось, а исследования Эйхвальда о возрасте этих отложений лишь запутали и осложнили этот вопрос. Эйхвальд в ряде своих работ настойчиво

проводил мысль, что все коренные породы, слагающие правый берег Волги между Саратовом и Антиповкой, относятся еще к меловой системе.

В «Полном курсе геологических наук» Эйхвальд (1846) песчаники Антиповки, Камышина и открытые им сливные песчаники окрестностей Саратова соединяет в один горизонт. В камышинских песчаниках автором найдены были отпечатки листьев двудольных растений из семейства *Cupulifera*, довольно часто встречающиеся, по его мнению, также «в зеленом песчанике Саксонии и Богемии». У Антиповки этот песчаник «напластован, — по словам Эйхвальда, — на зеленом слюдяном песчанике с *Cucullaea decussata* S o w., *Pecten orbicularis*, *Plagiostoma*, *Exogyra*, что указывает на меловое образование верхнего пласта, тем более что в 30 верстах к югу от Камышина находится мел с *Terebratula carnea*».

В «Палеонтологии России» Эйхвальд (1850) подвергает критике данный Мурчисоном список ископаемых, который являлся важным аргументом против его собственных взглядов на возраст антиповских песков с конкретными. *Turritella*, определенная Мурчисоном, как *Turritella edita* S o w., по мнению Эйхвальда, представляет новый вид, которому он дает название *Turritella biserealis*; далее, формы, принятые Мурчисоном за *Venericardia planicosta*, *Crassatella sulcata* и *Caliptraea trochiformis*, по мнению автора, могут при более тщательном сравнении и не оказаться тождественными с эоценовыми формами Англо-Галльского бассейна; что же касается, наконец, *Cucullaea decussata* и *Pectunculus brevirostris*, то они представляют формы настолько же меловые, насколько и эоценовые. «Вместе с этими раковинами, — говорит далее Эйхвальд (1850, стр. 6) — находятся, по моему определению, *Lima granulata* D u j., *Pecten orbicularis* и некоторые виды *Exogyra*, обыкновенно находящиеся в меле, а не в молласовом ярусе, и сверх того отпечатки листьев *Quercus kamyschinensis* G ö r p. и *Q. magnoliaefolia* G ö r p., подобные меловым видам; наконец, этот ярус напластован на белом меле с *Terebratula carnea*, так что верхний пласт без сомнения принадлежит еще меловой формации».

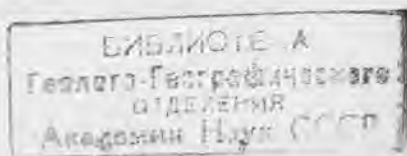
К взглядам Эйхвальда примкнул в начале своих исследований Барбот де Марни. В статье: «Из путевого журнала» (1862) он указывает на развитие у Саратова, Камышина, Дубовки и Царицына «серовато-зеленого, грязного, местами желтого глинистого песчаника, обыкновенно сопровождаемого одноцветными с ним песчанистыми рухляками и глинами»¹.

Эти породы Барбот де Марни склонен считать за меловые, оговариваясь, однако, что прямых доказательств тому не имеется. Антиповские пески с караваем Барбот де Марни также принимает за меловые, но песчаники Ушей, а также песчаники, развитые на наиболее возвышенных пунктах по речкам Пичуге, Пролее и Балыклею, он, в противоположность Эйхвальду, относит к третичной системе.

В статье, появившейся в следующем, 1863 г., Барбот де Марни уже не высказывается столь определенно о возрасте песков с караваем и откладывает решение этого вопроса до обработки собранных им в Антиповке ископаемых.

В течение следующих пяти лет появились две работы Эйхвальда, в которых этот ученый снова касается интересующих нас отложений. В статье «Некоторые замечания о геогностических картах Европейской России» он говорит (1865, стр. 198): «Я хочу отметить, что все так называемые

¹ Уже неоднократно было указано (Синцов, Нечаев), что Барбот де Марни, обманутый петрографическим сходством, поместил в одном горизонте с отложениями нижнемеловыми (Саратов) наиболее низкие (Камышин) и наиболее высокие (Дубровка, Царицын) горизонты третичных отложений.



третичные отложения, которые показаны как эоцен на карте Мурчисона и карте 1863 г., вероятно, принадлежат к меловым мергелям и что в них не встречаются ни *Turritella imbricata*, ни *Pectunculus pulvinatus*. Тот же плитняковый песчаник находится у Камышина с отпечатками растений и у Антиповки на Волге с морскими раковинами верхнего мела».

Ископаемые, собранные Эйхвальдом из караваев Антиповки, описаны им во II томе «*Lethaea Rossica*» (1865—1868). Всего описано здесь 23 вида, и 19 из них автор отождествляет с верхнемеловыми¹. Совершенно справедливая оценка этих определений Эйхвальда была уже сделана Нечаевым, и я позволю себе лишь повторить здесь его слова. «Относительно поименованных форм,— говорит Нечаев (1897, стр. 14),— следует заметить, что отсутствие изображений², неопределенность описаний и крайний произвол в отождествлении их с меловыми видами делает невозможным всякие указания на то, какая из встречающихся в антиповском песчанике форм описывается под тем или иным названием».

В 1870 г. появилась новая статья проф. Барбота де Марни — «Геологические исследования из Курска через Харьков до Таганрога» (1870, стр. 325, 326), в которой автор окончательно отказывается от высказанного им ранее взгляда на возраст кремнистых глин Камышина и глин и песчаников Царицына и Дубовки. Описывая эоценовые отложения Харьковской и Курск. губ., Барбот де Марни говорит: «Харьковские осадки чрезвычайно напоминают зеленовато-серые глинисто-песчаные породы правого берега Волги у Царицына, Дубовки и Камышина..., которые также, по всей вероятности, лежат выше белого мела, и которые, наконец, подобно породам Харькова и голубой глине Киева, также покрываются белыми и желтыми песками и песчаниками. Таким образом, рассматриваемая группа пород есть одна из самых распространенных в Европейской России, протягиваясь от Днепра до Волги».

Палеонтологическим основанием для сопоставления харьковских и саратовских пород послужили Барбот де Марни отпечатки листьев *Quercus kamyschinensis* G ö r r. и *Q. magnoliaefolia* G ö r r., найденные им в белых кварцевых песчаниках Молотычей (Фатежского уезда Курской губ.) и Приволья (Харьковской губ.).

В том же 1870 г. вышла статья проф. И. Синцова: «Геологический очерк Саратовской губернии», начинающая собой новую, более плодотворную эпоху изучения третичных отложений Саратовского Поволжья. В этой работе проф. Синцов указывает, что на белый мел или эквивалентные ему мергели в Саратовской губ. налегают «серые глинистые породы с мельчайшими зеленоватыми зернышками» без окаменелостей, а также пласты твердого, иногда железистого, глинистого песчаника («дикаря»), в который нижележащие глины незаметно переходят (Синцов, 1870, стр. 100). Обе эти толщи проф. Синцов относит к меловой системе, основываясь на том, что верхняя из них на юге местами содержит «прослойки,

¹ Эти 19 видов следующие: *Inversaria tubiporacea* Goldf., *Serpula liliiformis* Sow., *Pecten leimerii* d'Orb., *Cucullaea glabra* Sow., *Pectunculus umbonatus* Sow., *Pectunculus sublevis* Sow., *Cardita tenuicosta* Fitt., *Astarte dupiniana* d'Orb., *Lucina phillipsiana* d'Orb., *Lucina lenticularis* Goldf., *Cyprina bernensis* Leym., *Cardium carolinum* d'Orb., *Protocardium michelini* d'Arch., *Venus parallela* Münster., *Dentalium glabrum* Gein., *Scalaria rhodani* Pict., *Turbo bipartitus* Rouill., *Aporrhais obtusa* Pict. et Camp., *Fusus subaudianus* Pict. et Roux.

² Эйхвальдом изображены лишь *Cyprina bernensis* Leym. (pl. XXIV, fig. 13), *Protocardium michelini* d'Arch. (pl. XXV, fig. 14) (= *Protocardium edwardsi* Desh.?) и *Turbo bipartitus* Rouill. (pl. XXX, fig. 13).

почти сплошь состоящие из ядер крупной разновидности *Ostrea vesicularis* (там же, стр. 111), к северу же от Даниловки (ниже Саратова) обе они постепенно переходят в горизонтальном направлении в меловые мергели (стр. 132). Эти породы, по наблюдениям проф. Синцова, пользуются весьма широким распространением по правому берегу Волги. У Вольска они достигают 80 фут. [24 м] мощности и тянутся отсюда вниз по Волге, постепенно утолщаясь; у Березняков их мощность оценивается автором в 120—150 фут. [36—46 м]. Ниже этого села на них налегают серые, отчасти песчаные, глауконитовые породы с небольшими зелеными зернышками и слюдой. Обе эти толщи вместе имеют здесь до 300 фут. [91 м] мощности. Те же породы развиты на всем протяжении между Даниловкой и Камышином, ниже которого они скрываются под Волгу.

К третичной системе проф. Синцов относит налегающие на вышеописанные толщи песчаные породы. В северной части губернии эти породы встречены были им у Вольска и Саратова. Основываясь на растительных остатках, найденных у Саратова, проф. Синцов приравняет саратовские пески и песчаники песчаникам, слагающим верхнюю часть обнажений у Камышина.

В южной половине губернии состав третичных отложений, по Синцову, осложняется тем, что между меловыми глинистыми песчаниками и песчаниками с остатками растений вставляются новые группы слоев. За Камышином на серые глины налегают «рыхлые песчаные породы... с караваями, переполненными третичными ископаемыми». «Пласты с караваями падают к югу, и за Сестринскими хуторами на них налегают новые группы» (Синцов, 1870, стр. 133).

Среди последних проф. Синцов различает у Антиповки следующие слои, начиная снизу: «слой плотного сероватого песчаника (6—8 фут.); елой крупнозернистого песчаника; затем голубовато-серые глины. Оба последних пласта почти одинаковой толщины и не превосходят 50 ф. Наконец, верхнюю часть занимают грубозернистые песчаники белого цвета» (там же, стр. 134).

Эти слои, имея в основании пески с караваями, однообразно тянутся, по словам проф. Синцова, до Александровки, где «между нижними пластами песчаников вставляется новая группа, которая, впрочем, скоро выклинивается».

У Пролейки (близ Александровки) проф. Синцов (там же, стр. 135) описывает следующее обнажение:

- а) песчаники с караваями — 15 фут. [4,5 м];
- б) пласты белого глинистого камня, который кверху становится серее, — 45 фут. [13,7 м];
- в) песчаник — 8 фут. [2,4 м];
- г) темносерые глины — 20 фут. [6,1 м];
- д) белый песчаник — 20 фут. [6,1 м].

Ниже Пролейки каравая исчезают, и в обнажениях остаются два рода песчаников: «нижние ясно слоистые, чисто белого или слегка сероватого цвета, тогда как верхние почти неслоистые, несколько глинистые и с зеленоватыми зернами». Наиболее высоким горизонтом третичных отложений Саратовского Поволжья проф. Синцов считает желтые мергели, развитые главным образом у Камышина.

Палеонтологических данных автор в цитируемой статье не приводит, горизонт же каравая относит к эоцену, ссылаясь на определения Мурчисона.

В 1873 г. проф. Синцов опубликовал статью «Дополнительная заметка к статье „Геологический очерк Саратовской губернии“», посвященную

главным образом описанию южной части губернии, которой он мало касался в предыдущей работе. Нижних горизонтов третичных пород (меловых, по воззрению автора) проф. Синцов в этой статье касается мало. Глауконитовые глины, говорит он, «уцелели лишь по правому берегу Волги. Внутри они, повидимому, совершенно размыты в последующие эпохи и послужили материалом для образования третичных пластов» (стр. 31). По берегу Волги автор указывает неизвестные ранее выходы глинистого песчаника с *Ostrea vesicularis* у Александровки.

Относительно горизонта караваев в цитируемой статье находится несколько новых интересных данных. Понятие об этом горизонте проф. Синцов несколько расширяет, включая в него и те быстро выклинивающиеся в обе стороны пласты «белого глиняного камня», которые были описаны им в обнажении между Александровкой и Пролейкой.

«Из пластов белого глинистого камня,— говорит автор (там же, стр. 20),— в моем распоряжении имеется небольшая коллекция зубов рыб, принадлежащих к следующим видам: *Lamna elegans* A g., *L. cuspidata* A g., *Otodus* sp. [*Ot. obliquus* (A g.), D i x o n], *Carcharodon lanceolatus* A g., *Myliobates toliapicus* A g., *M. punctatus* A g. Кроме того, здесь попадаются позвонки рыб, подобные тем, какие изображены Роговичем на табл. 9, фиг. 2 его статьи «Об ископаемых рыбах губерний Киевского учебного округа»... Несомненно... то обстоятельство, что большинство приведенных в этом перечне видов встречается также в киевской голубой глине, принадлежащей к *эоценовой формации*¹.

Для караваев проф. Синцовым указывается неизвестный из них ранее вид: *Ceriopora (Reptomulticava) serpens* E i c h w. — мшанка, встречающаяся в песчаниках окрестностей Харькова.

Выше песчаников с караваями проф. Синцов различает следующие горизонты:

- а) грубозернистые яркозеленые пески, около 8 фут. [2,4 м];
- б) темносерые песчаные глины; около 8 фут. [2,4 м] (там же, стр. 19);
- в) толщи зеленовато-серых глинисто-слюдистых песков, песчаников и сланцеватых глин (стр. 18), которые развиты между Царицыном и Дубовкой; выше по Волге эти породы становятся песчаней, белей и «местами отвердевают в плотные кварциты (Камышин — Уши)» (стр. 32); наибольшая мощность этих пород определяется проф. Синцовым в 350 фут. [107 м];
- г) наконец, в местах наиболее возвышенных на последних породах лежит «группа пластов, состоящая из рыхлых белых и красноватых песков, местами превратившихся в твердый жерновой песчаник» (стр. 18).

Относительно состава третичных пород внутри страны проф. Синцов говорит, что «обширные пространства южной половины рассматриваемой нами области заняты зеленовато-серыми глинистыми песками, содержащими в себе слои песчаников и глин. В северной половине из-под таких пород весьма передко выступают мел и голубовато-серые мергели. Беловатые (местами красные) пески с жерновыми песчаниками уцелели только в наиболее высоких местах» (там же, стр. 37).

В следующем, 1874 году напечатана была статья проф. Барбота де Марни «Геологические наблюдения в губерниях Симбирской, Саратовской и Тамбовской», заключающая в себе, между прочим, довольно подробное описание правого берега Волги ниже Саратова.

Никаких новых данных о составе и распространении интересующих нас отложений мы в этой статье не находим, но она представляет значительный интерес по тем взглядам, которые высказываются автором

¹ Курсив автора.

относительно возраста этих отложений. У Антиповки Барботу де Марни в кремнистых глинах и покрывающих их глинистых песчаниках удалось найти «те окаменелости, которые в других местах до сих пор были находимы лишь в караваих», и это обстоятельство заставило его отделить эти горизонты от меловой системы и отнести их вместе с горизонтом караваев к эоцену. Переход от нижележащих меловых мергелей к этим третичным толщам совершился, по мнению Барбота де Марни, постепенно, и палеонтологическое доказательство этого автор видит в нахождении в третичных слоях *Ostrea vesicularis* — ископаемого, характерного для верхних горизонтов меловой системы.

Из караваев Барбот де Марни (стр. 176) определил *Turritella dixonii* Desh. (*biserealis* Eichw.), *Turritella copiosa* Desh. (*embolus* Eichw.), *Cucullaea volgensis* Barb., *Cardita volgensis* Barb., *Cytherea* sp., *Pectunculus* sp., *Cardium* sp., *Tellina* sp.

В том же 1874 г. Траутшольд в заметке «Etwas aus dem tertiären Sandstein von Kamyschin»¹ описал некоторые растительные остатки из камышинского песчаника, представляющие, по его мнению, плоды деревьев, близко стоящих к *Cupulifera*.

Несколько новых данных о третичных отложениях Саратовского Поволжья сообщает проф. Синцов в статье: «Отчет об экскурсиях, произведенных в 1874 г. в губерниях Саратовской и Симбирской» (1875). В грубозернистых сыпучих песках у Камышина автором вместе с кусками кремневых деревьев найдено было «огромное количество остатков рыб (главным образом зубов), принадлежащих к следующим видам: *Myliobates toliapicus*, *M. punctatus*, *Lamna elegans*, *L. compressa*, *Otodus obliquus* и некоторые другие» (стр. 2). «Упомянутые органические остатки, — говорит далее проф. Синцов (стр. 3), — по большей части обломаны и необтерты, и так как они находимы были мною лишь в таких местах, в которых обнажены одни зеленовато-серые пески, имеющие большое сходство с пластами, заключающими в себе «каравай», то поэтому весьма вероятно, что горизонт этих караваев и составляет коренное их местонахождение».

Вместе с остатками рыб в описанных песках встречается *Dreissena polymorpha*, и поэтому проф. Синцов считает их за арало-каспийские.

Небезынтересно, особенно в виду того значения, какое придает автор указанным здесь ископаемым в своих последующих статьях, то обстоятельство, что несколько далее он совершенно такие же пески у Дворянских хуторов считает образовавшимися за счет песчаников Ушей. Невольно рождается предположение, что и пески с остатками рыб могли образоваться за счет горизонтов, более высоких, нежели горизонт караваев; в пользу этого говорят, по крайней мере, встречающиеся в них куски кремневого дерева.

В 1883 г. проф. Синцов опубликовал «Предварительный отчет о геологических исследованиях, произведенных в 1883 г. в Саратовской губернии и Земле Войска Донского». Автор сообщает, что в верхних горизонтах глауконитовых глин, которые он прежде относил к меловой системе, ему удалось найти ископаемые, которые встречаются также «в горизонте «караваев», принадлежность которых к эоцену в настоящее время прочно установлена. К эоцену же, — говорит проф. Синцов (стр. 187), — поэтому должны быть отнесены и глауконитовые глины».

¹ «О третичном песчанике Камышина».

В 1885 г. вышло в свет составленное проф. Синцовым описание западной части 93-го листа общей геологической карты России.

Третичные отложения, по словам автора (стр. 67—69), покрывают всю исследованную им площадь; в основании их лежат «глауконитовые, отчасти песчанистые глины Pg_1a , около 17 м», кверху постепенно переходящие в «тонкослойные глинистые песчаники (Pg_1a') с крупной разновидностью *Ostrea vesicularis*». Мощность последнего горизонта проф. Синцов в «Предварительном отчете» определяет в 20 фут. [6,1 м]. Из ископаемых в глауконитовых глинах и глинистых песчаниках автором кроме *Ostrea vesicularis* были встречены еще *Venus* sp., *Cytherea* sp., «которые также встречаются в пластах с караваем, изобилующих бесспорно эоценовыми окаменелостями». Об отношении этих нижних горизонтов эоцена к подстилающим их меловым мергелям проф. Синцов говорит весьма кратко: «Меловые и третичные пласты, — замечает он, — являются согласными напластованными».

Выше глинистых песчаников с *O. vesicularis* лежат «зеленовато-серые и белые пески Pg_1b до 27 м с караваем», в которых автором были найдены: *Reptomulticava serpens* Eichw., *Cardita volgensis* Barb., *Cucullaea decussata* Sow., *Cucullaea volgensis* Barb., *Pectunculus* sp., *Unio* n. sp., *Lucina* sp., *Crassatella* sp., *Ostrea vesicularis* var., *Dentalium* sp., *Natica* sp., *Turritella dixonii* Desh., *T. copiosa* Desh. Кроме того, близ Александровской станицы (Балыклейская суводь), говорит проф. Синцов, в горизонте песков с караваем попадаются *Myliobates loliapicus* Ag., *Carcharodon* cf. *lanceolatus* Ag., *Lamna elegans* Ag., *L. cuspidata* Ag., *Otodus obliquus* и обломки игол *Coelorynchus rectus* Ag., «Поименованные органические остатки, — заключает автор, — дают право считать пески с караваем за среднеэоценовые».

Выше Pg_1b проф. Синцов различает еще четыре горизонта:

Косвенно слоистые пески Pg_1b' , около 3 м, наблюдающиеся только близ Козьих хуторов.

Твердый зеленоватый или белый песчаник (Pg_1b''), около 1—1,5 м.

Темносерые глины (Pg_1b''') около, 7 м.

Белые песчаники и пески (Pg_1c) свыше 20 м мощности. В породах этих попадаются куски окаменелых деревьев и оттиски листьев двусемядольных растений.

Резюмируя свои наблюдения над распространением указанных пород в исследованном им районе, проф. Синцов говорит, что первые два горизонта встречаются на всей площади 93-го листа. «Пласты с караваем отличимы, начиная от Н. Добринки, а белые пески и песчаники (Pg_1c) от Камышина, откуда они переходят по правому берегу Волги в южную половину Царицынского уезда; на всем остальном пространстве вдали от Волги выше Pg_1a' лежат «зеленовато-серые глины и песчаники с охристыми пятнами». По отсутствию в них органических остатков автор отказывается решить, соответствуют ли они одному горизонту караваев, или же и выше лежащим пластам.

В 1887 г. появилась статья французского инженера Леона Дрю, посвященная геологическому описанию Волго-Донского водораздела между Царицыном и Калачом (Dru, 1886—1887). Леон Дрю, подобно Синцову, соединяет в один горизонт песчаники Ушей и глинисто-песчаные породы, слагающие водораздел Дона и Волги на параллелях Царицына. В песках, развитых при слиянии рек Карповки и Песчаной (у хут. Петрова), им были найдены зубы рыб — *Otodus*, *Lamna*, *Myliobates* — и ядра гастропод, относящихся к эоценовым видам, а в песчаниках (Ушей) — отпечаток листа, принадлежащего, по мнению де Сапорта, дубу, чрезвычайно близ-

кому к *Quercus loozi* S a p. e t M a r. из бельгийского Эрсен. Основываясь на этих ископаемых, Леон Дрю высказывает предположение, что песчаники Ушей вместе с сопровождающими их песками принадлежат к нижнеэоценовым образованиям.

В 1888 г. И. Синцов опубликовал подробное описание западной части 92-го листа общей геологической карты России, обнимающего северную часть Саратовской губ.¹

На площади 92-го листа «в состав эоцена,— говорит проф. Синцов (стр. 97),— входят почти все те же породы, что в и области 93-го листа, а именно:

Глауконитовые глины Pg_{1a} и глинистые песчаники Pg_{1a'}.

Рыхлые тонкослоистые пески (Pg_{1b}), нередко глинистые и по большей части изобилующие глауконитовыми зернами. В песках этих, достигающих 40 м мощности, встречаются непостоянные прослойки и неправильные конкреции твердого синевато-серого песчаника.

Один или (чаще) два горизонта глауконитового песчаника Pg_{1b''} около 1 м толщины.

Белые или темносерые кремнистые мергели до 6 м толщины. По виду своему они чрезвычайно сходны с верхнемеловыми, на счет которых бесспорно и произошли.

Темносерые и белые горшечные глины (Pg_{1b'''}) около 8 м.

Глауконитовые пески до 12 м мощности с совершенно таким же песчанником, как и в песках Pg_{1b}. По стратиграфическому своему положению они соответствуют пескам Pg_{1c} Камышинского уезда.

Органические остатки мною найдены почти исключительно только в одном горизонте Pg_{1b}. У дер. Дурасовки в нем встречаются прекрасно сохранившиеся окаменелые деревья..., а у с. Малой Сердобы — остатки позвоночных животных, отнесенных Киприановым к двум видам плезиозавра: *Plesiosaurus helmersenii* K i r g. и *Pl. neocomiensis* S a m p r i c h e... У с. Каменки Саратовского уезда, в глинистых песчаниках Pg_{1a'}, тоже попадаются отщипки раковин, подобных тем, какие мне довелось находить в этом горизонте у г. Саратова, но плохо сохранившиеся».

Из приведенной выписки видно, что Синцов при расчленении третичных отложений 92-го листа руководится исключительно петрографическими признаками, которые могут быть еще признаны достаточными для характеристики горизонтов Pg_{1a} и Pg_{1a'}, но для распознавания вышележащих горизонтов прочных оснований, конечно, дать не могут. Прекрасным доказательством этого может служить, между прочим, тот факт, что сам проф. Синцов отнес к горизонту Pg_{1b} пески у Малой Сердобы, которые Никитин (1891, стр. 185) считает образованиями несомненно нижнемеловыми.

На чисто петрографических признаках основана и, как таковая, в значительной мере произвольна также параллелизация отдельных горизонтов отложений северной и южной половин губернии.

По отношению к распространению третичных отложений площадь 92-го листа, по Синцову (1888, стр. 97), разделяется на две неравные части. Местность к западу и юго-западу от долины р. Терешки и бассейнов Курдюма и Чардыма почти сплошь покрыта третичными породами, которые представлены здесь всеми своими горизонтами; наоборот, в долине р. Те-

¹ Ввиду того, что район моих исследований находится на площади этого листа, я нахожу нужным остановиться на этой работе несколько дольше, нежели на предыдущих, которые касались главным образом южной половины Саратовской губ.

решки, на водоразделе ее и Волги и в бассейнах рек Курдюма и Чардыма первенствующую роль играют верхнемеловые отложения, третичные же встречаются лишь в виде небольших островков глауконитовых глин (Pg_1a), глинистых песчаников (Pg_1a') и песков (Pg_1b).

В северной части района моих исследований эоценовые породы указаны автором на вершинах возвышенностей, идущих от Петропавловского и Верхней Чернавки к Вольску¹, а также на вершине «ползучей горы», возвышающейся к северу от Вольска². Интересно то обстоятельство, что в этих местах Синцовым не наблюдались нижние горизонты эоцена, а лишь пески и песчаники, лежащие непосредственно на светложелтых и серых меловых мергелях. Как объясняет себе автор такое выпадение двух нижних горизонтов, из текста, к сожалению, не видно.

Эти нижние горизонты (Pg_1a и Pg_1a') наблюдались Синцовым лишь в южной части исследованной мною полосы — в береговых обнажениях ниже с. Воскресенского³.

Между Воскресенским и Березняками «на меловых мергелях, — пишет проф. Синцов (1888, стр. 16), — появляются глауконитовые глины с глинистым песчаником до 20 м мощности». Верстах в трех выше Березняков глауконитовые глины с глинистым песчаником имеют до 25 м мощности.

Береговые обнажения между Вольском и Рыбным состоят, по Синцову, из нижнемеловых пород и белого мела⁴, ниже Рыбного на белом мелу появляются желтоватые и серые меловые мергели⁵, которые и тянутся отсюда вплоть до Березняков; эти мергели ниже Воскресенского покрыты указанными эоценовыми породами. Вопросы об отношении глауконитовых глин к меловым породам автор в цитируемой работе вовсе не касается.

Немало уделено места эоцену Поволжья в монографии С. Соколова: «Нижнетретичные отложения южной России» (1893). Наибольший интерес этой работы для нас заключается в попытке Соколова сопоставить третичные отложения Поволжья с такими же отложениями юго-западной России.

Основываясь на списках ископаемых, приводимых Мурчисоном, Барботом де Марни, Синцовым, а также на собственных определениях⁶, Соколов (1893, стр. 180) приходит к такому заключению, «что ярус песков с караваями и замещающих их местами зеленовато-серых глауконитовых песчаников должен быть отнесен к эоцену и если может быть приравнен к нижнетретичным отложениям Приднепровья, то только к самому нижнему (бучакскому) ярусу». Кремнистые глины, как лежащие ниже горизонта каравая, «принадлежат, — по мнению автора, — по всей вероятности, уже к нижнеэоценовым отложениям» и аналогов в Днепровском бассейне не имеют; налегающие на пески с караваями «темноцветные глины, изобилующие блестками слюды и местами замещаемые мергелем», по их стратиграфическому положению и петрографическому составу Соколов считает

¹ Обн. № 105.

² Обн. № 14.

³ Обн. № 19, 20.

⁴ Обн. № 15.

⁵ Обн. № 16—20.

⁶ Автор из песчаника с. Старой Камаевки Хвалынского уезда определил *Rostellaria* sp. (*ampla*?), *Buccinum desertum* (?) Sol., *Voluta* cf. *bulbata* Lam., *Turritella imbricata* Lam., *Turritella* sp., *Cucullaea decussata* Lam., *Cardium porulosum* Sol., *Cardium* cf. *fraterculum* Desh., *Lucina* cf. *hermonvillensis* Desh., а из «глауконитового песчаника, залегающего в верхних горизонтах нижнетретичных отложений в окрестностях Саратова» — *Cardita volgensis* Barb., *Cucullaea* sp., *Turritella* cf. *imbricata* Lam.

возможным приравнять к голубой глине Киева (верхний эоцен), а песчаники, развитые у Царицына, — к харьковским породам (нижний олигоцен). Коснувшись вопроса об отношении третичных отложений Саратовского Поволжья к меловым, автор совершенно справедливо указывает на полную фактическую необоснованность господствующего мнения об отсутствии перерыва между этими системами.

В 1896 г. появилась заметка М. Янишевского «К изучению геологического строения Волжско-Донского водораздела между Царицыном и Калачом». Автор в зеленатоватых-серых песках р. Карповки, подобно Леону Дрю, нашел зубы рыб (*Otodus obliquus* A g., *Otodus* sp., *Lamna elegans* A g., *Odontaspis*, *Myliobates*), а также ядра и отпечатки моллюсков¹, которые, по его словам, весьма напоминают окаменелости караваев. Ввиду этого Янишевский считает весьма возможным, что пески Карповки соответствуют пескам с караваеями.

Работой Соколова заканчивается второй период в истории изучения третичных отложений Саратовского Поволжья, начавшийся с появления первых работ проф. Синцова. Внимание исследователей за истекшее 20-летие сосредоточивалось преимущественно на изучении состава и распространения этих отложений, и результатами такого направления явилась, с одной стороны, очень подробная петрографическая классификация третичных пород, предложенная Синцовым, а с другой — составленная им геологическая карта Саратовской губ. Для решения вопросов о возрасте третичных отложений и их отношении к отложениям меловой системы за этот промежуток времени было сделано очень мало; в этом отношении заслуга Барбота де Марни и Синцова сводится лишь к тому, что они показали несостоятельность взглядов Эйхвальда и возвратились к воззрениям Мурчисона.

Третий, последний период в изучении интересующих нас отложений начинается с работ проф. А. П. Павлова и характеризуется тем, что внимание исследователей сосредоточивается на точном определении возраста этих отложений и на выяснении физико-географических условий того периода, в который они образовались.

Первая из статей проф. Павлова (1896₁) посвящена тектонике Саратовской губ. и содержит, между прочим, крайне важное для нас указание на существование грабена у Балыклейской суводи, где проф. Синцовым открыты были белые мергели, отнесенные им к горизонту караваев. «Весьма ясно выраженные сдвиги, — пишет автор, — по двум более или менее параллельным расколам наблюдаются между с. Пролейкой и станицей Александровкой, сдвиги, приведшие на один уровень совершенно различные горизонты третичной системы, именно горизонт караваев, относящийся к палеоцену или нижнему эоцену, и горизонт белых мергелей и сланцеватых глин с *Meletta*».

Наибольший интерес представляют две следующие статьи А. П. Павлова, в которых мы впервые находим точное отграничение третичных отложений от меловых, разделение первых на палеонтологически охарактеризованные ярусы и сопоставление каждого из этих ярусов с отложениями Западной Европы (Павлов, 1896₂, 1897).

Наиболее низким из «надмеловых горизонтов» Поволжья проф. Павлов считает «глауконитово-слистистый песчаник с *Nautilus danicus*», развитый между дер. Белогродней и селом Воскресенским в Вольском уезде. Не

¹ *Natica*, *Voluta*, *Triton*, *Cardita*, *Cardium*, *Lucina*, *Psammobia* (?), *Spondylus*, *Cytherea*, *Solen* (?).

решая окончательно вопроса о принадлежности этого горизонта к той или другой системе, автор замечает, что «в данной местности горизонт этот тесно связан с третичной системой и резко отделяется от меловой».

«Следующая выше третичная толща, — говорит далее А. П. Павлов, — выражена кремнистыми глинами желтоватого и синеватосерого цвета, которые местами переслаиваются или замещаются рыхлой трепелоподобной массой... Она покрывает белый мел или замещающий его мергель и глину, имея в своем основании тонкий слой глауконитового песчаника, богатого зубами акул, а иногда с обломками белемнитов или только с пустотами, оставшимися после этих обломков, разрушенных подземными водами. Наиболее распространенными в этой толще ископаемыми являются: *Nodosaria raphanistrum*, *Trochocyathus calcitrata* v. Коен., *Nucula densistria* v. Коен., *N. proava* Wood, *Dentalium rugiferum* v. Коен., *Scalardia crassilabris* v. Коен., *Natica detrita* v. Коен. и другие формы, указывающие на палеоцен Копенгагена, как на ближайший эквивалент этой толщи.

Толща кремнистых глин покрывается другою, сходной по петрографическому составу, но более песчанистой и содержащей слюду и глауконит; породы этой толщи бывают нередко в большей или меньшей степени проникнуты или сцементированы кремнисто-глинистым веществом; цвет их желтовато-серый или зеленовато-серый с бурыми пятнами и полосами. Наиболее распространенными в этой толще ископаемыми являются: *Nucula bowerbanki* Wood, *Cyprina* cf. *morrisi*, *Cardium semidecussatum* v. Коен., *Pholadomya cuneata* Sow., *Voluta nodifera* v. Коен., *Fusus landinensis* G. Vinc., *F. colbeani* G. Vinc., *Fusus* cf. *rugosus* Lam., *Scalardia angresiana* Рыска., *Scalardia* cf. *johnstrupi* v. Коен. Еще более распространены некоторые не описанные еще виды, например *Ostrea* sp. n. aff. *queteleti* Nyst., *Turritella* sp. n. aff. *mariae* Br. et Corn., *Turritella* sp. n. aff. *montensis* Br. et Corn. В настоящее время еще трудно указать вполне точный эквивалент этой толщи среди известных подразделений третичной системы, но, несомненно, мы имеем здесь горизонт, довольно близкий к *Landenien inférieur* Бельгии» (1896², стр. 88).

Обе описанные толщи проф. Павлов соединяет в один ярус под именем сызранских слоев.

«Следующая выше третичная толща, — по словам А. П. Павлова, — имеет несколько различный петрографический состав в разных местах своего развития и представляет довольно значительные местные различия в фауне. В более северных частях Поволжья преобладающими породами являются пески и кварцевые песчаники (например, верхняя часть обнажения у Заводской Решетки). Наиболее распространенными ископаемыми в этих песчаниках являются: *Tellina brimonti* Desh., *Tellina* cf. *pseudodonacialis* d'Orb., *Nucula dixonii* Edw., *Leda amygdaloides* Sow., *L. substriata* Morris, *Lucina decipiens* Desh. и др. В более южных частях Поволжья в этой толще развиваются слюдистые песчаники (Саратов, Столбичи), а еще южнее — пески с огромными конкрециями известкового песчаника, известными под именем караваев.

Наиболее обыкновенные в этих песчаниках и в караваях ископаемые: *Cucullaea volgensis* Barb., *Cardita volgensis* Barb., *Crassatella* sp. n. aff. *landinensis*, *Calyptraea laevigata* Desh., *Nerita consobrina* Ferras, *Sycum pyrus* Sol., *Pleurotoma johnstrupi* v. Коен., *Mitra* cf. *omalii* Br. et Corn., *Voluta elevata* Sow., *Tornatella* cf. *sulcata* Sand., *Turritella compta* Desh., *T. circumdata* Desh., *T. hybrida*

Desh., *Turritella* sp. n. aff. *montensis* Br. et Cogn. и многие другие» (там же стр. 89—90).

Эту толщу, вместе с лежащей над нею в Камышинском и Царицынском уездах толщей «черных глин и песков с прослойками кварцевого песчаника, богатого зубами акул», А. Павлов соединяет в один ярус под именем саратовских слоев. «Нижняя толща саратовских слоев,— по его словам,— тесно связывается с верхними сызранскими слоями, но включает более богатую и разнообразную фауну с большею примесью форм, восходящих в средний эоцен. Ближайшим стратиграфическим эквивалентом саратовских слоев могут быть признаны тенетские пески Англии».

Выше саратовских слоев морского происхождения проф. Павлов во многих пунктах Симбирской и Саратовской губерний наблюдал «пески и кварцевые песчаники, содержащие остатки наземных растений, преимущественно отпечатки древесных листьев». Из песчаников Ушей автором определены: *Quercus dipledon* Sap. et Mar., *Dryophyllum dewalquei* Sap. et Mar., *Dryophyllum subcretaceum* Sap., *Cinnamomum* aff. *lanceolatum* Ung., *Dewalquaea gelindennensis* Sap. et Mar., *Magnolia* aff. *grandiflora*, *Apocynophyllum lanceolatum* Ung. Ближе всего флора этих песчаников, по мнению А. П. Павлова, стоит к флоре бельгийского Эрсьен, «однако,— замечает он,— эти две флоры не могут рассматриваться, как одновременные, так как песчаник, заключающий камышинскую флору, представляет более высокий стратиграфический горизонт». Этот палеофитологический горизонт автор предлагает назвать камышинским и стратиграфическое положение его считает близким к серии лигнитов Франции, «а может быть и к более древним слоям Ридинг Англии». Прибрежными морскими его эквивалентами он считает встречающиеся местами пески с отпечатками водорослей и кусками окремнелого дерева, источенными фолодами.

Южнее Камышина проф. Павлов над породами саратовского яруса наблюдал толщу песчаников, частью кварцевых, частью глауконитовых, с немногими и тонкими прослойками глины, отделенную от нижележащих пород прослойкой конгломерата из обломков кремнистой глины. Над этими песчаниками «располагается еще одна толща, состоящая главным образом из глин, содержащих сростки фосфорита и кристаллы гипса. Из числа ископаемых в этих глинах нередки зубы акул и чешуя *Meletta*».

Эти две толщи, к которым относится и белый мергель в грабене у Бальклейской суводи, автор называет царицынскими слоями.

«Геологический возраст царицынских слоев,— говорит он,— еще не определен с желательной точностью. Глины с *Meletta* представляют собою очень распространенный в южной России горизонт, принимаемый обыкновенно за нижний олигоцен (или самый верхний эоцен). Возможно, что нижележащая песчаная толща представляет эквивалент камышинского песчаника, но, повидимому, более вероятно предположить здесь перерыв между нижним эоценом и царицынскими слоями и относить обе царицынские толщи к одному и тому же геологическому ярусу» (там же, стр. 92).

В путеводителе для конгресса проф. Павлов много места уделяет описанию обнажений третичных пород по правому берегу Волги, начиная от Вольска и кончая Царицыном. Строение берега Волги в районе моих исследований рисуется им следующим образом. У Вольска на белом мелу появляются нижнесызранские кремнистые глины; эти глины тянутся отсюда вниз по Волге, все более и более утолщаясь, и за Семеновским оврагом (ниже д. Белогородни) мощность их достигает 60 м. Граница между ними и белым мелом представляется в виде волнообразной линии, то под-

нимающейся, то опускающейся, а иногда даже скрывающейся под бичевником.

У Белогородни между белым мелом и кремнистыми глинами появляются глауконитово-слиудистые песчаники и кремнисто-слиудистые глины с *Nautilus danicus*, которые затем, благодаря общему падению слоев на ВЮВ, опускаются под уровень Волги, не доходя несколько до с. Воскресенского. Несколько раньше исчезает из обнажений белый мел. Ниже Семеновского оврага на кремнистые глины налегают породы верхнего отдела сызранского яруса, которые в обнажении горы Чирьев (бугор), выше Баронска, достигают мощности 43 м. Нижний отдел саратовского яруса развит на горе Чирьев и у Вольска; камышинские слои сохранились лишь на горе Чирьев и достигают здесь 18 м мощности.

При недостаточно внимательном чтении изложенных статей проф. Павлова может показаться, что автор в подразделении третичных толщ вполне сходитесь с проф. Синцовым и заслуга его заключается лишь в том, что он палеонтологически обосновал предложенную Синцовым классификацию и выяснил возраст каждого из намеченных последним горизонтов. Так смотрит на это и сам Синцов, заявивший в последней своей статье (1899), что проф. Павлов присвоил себе установленное им гораздо ранее подразделение третичных пород Поволжья, изменив лишь названия отдельных горизонтов. Автор ссылается при этом на авторитет Нечаева, который в своей монографии о фауне волжского эоцена (1897) указывает, что установленные проф. Павловым ярусы «почти в том же объеме были ранее различены и отмечены особыми знаками И. Синцовым».

Нижний отдел сызранского яруса Нечаев приравнивает горизонту Pg_1a Синцова, верхний отдел его — Pg_1a' ; нижнесаратовские слои он считает эквивалентными горизонту Pg_1b , а верхнесаратовские — трем горизонтам Синцова — Pg_1b' , Pg_1b'' и Pg_1b''' ; наконец камышинский ярус автор считает тождественным горизонту Pg_1c ¹.

Я не могу согласиться с таким взглядом и нахожу, что обвинения, возводимые на А. П. Павлова, лишены хоть сколько-нибудь серьезного основания.

Прежде всего, классификация, предложенная проф. Павловым, отличается от классификации проф. Синцова по основному ее принципу: в то время как Синцов руководствуется почти исключительно петрографическими признаками, Павлов в основу своих подразделений кладет палеонтологические данные.

Далее, А. П. Павлов выделяет в особый горизонт глауконитовые слои Белогородни, которые совершенно не были замечены И. Синцовым.

Сравнивая затем описания обнажений по берегу Волги между Вольском и Баронском, приводимые проф. Павловым в путеводителе и проф. Синцовым в 92-ом листе общей геологической карты России, легко убедиться, что горизонт Pg_1a отнюдь не эквивалентен нижнему отделу сызранского яруса. Действительно, по Синцову, у Вольска на белом мелу лежат желтоватые меловые мергели; по Павлову, на белый мел непосредственно налегают кремнистые глины сызранского яруса. Весь берег между Рыбным и Воскресенским, по Синцову, сложен из меловых мергелей; по Павлову, меловые породы (белый мел) на этом пространстве слагают лишь нижнюю часть обнажений и покрываются мощной толщей кремнистых глин и песчаников сызранского яруса. У Березняков, наконец, проф. Синцов оце-

¹ О царичинском ярусе Нечаев совершенно не упоминает, а саратовский ярус в заключительной главе почему-то всюду называет самарским. Это без всякой оговорки повторяется и проф. Андрусовым (1903).

нивает мощность покрывающих меловые мергели эоценовых пород (Pg_1a и Pg_1a') в 25 м; по Павлову, меловые породы около Березняков совершенно отсутствуют, и обнажения состоят из одних сызранских пород, мощность которых на горе Чирьев достигает 103 м. Если к сказанному прибавить, что мощность Pg_1a Синцов определяет всего в 17 м, то станет совершенно очевидным, что почти вся толща пород нижнего отдела сызранского яруса принимается им за меловые мергели, и что Pg_1a соответствует лишь самым верхним слоям этого отдела. Горизонт Pg_1a' , судя по незначительной мощности его, лишь приблизительно соответствует верхнему отделу сызранского яруса, горизонт же Pg_1b , повидимому, эквивалентен нижнему отделу саратовского яруса.

Горизонты Pg_1b' (3 м), Pg_1b'' (1—1,5 м) и Pg_1b''' (7 м) не соответствуют, как это принимает Нечаев, а прямо исчезают в мощной толще верхнесаратовских слоев, достигающих у Балыклейской суводи 30 м, а у Широкого даже 78 м; состав этой серии, по Павлову, настолько сложен, что совершенно невозможно определить, каким из многочисленных прослоек песков, песчаников и глин должны соответствовать горизонты Pg_1b'' и Pg_1b''' проф. Синцова.

Выше саратовских слоев проф. Павлов различает два яруса, Синцов же (1873, стр. 32) — один горизонт. Вследствие этого горизонт Pg_1c в Камышинском уезде соответствует камышинскому ярусу, в Царицынском же — царицынскому.

Резюмируя все сказанное об отношении подразделений проф. Павлова к подразделениям проф. Синцова в табличке, мы получим следующее:

Подразделения А. П. Павлова	Подразделения И. Ф. Синцова
Царицынские слои	Pg_1c (pars) «скалистый песчаник»; «темноцветные глинны» Царицына
Камышинские слои	Pg_1c (pars)
Верхний отдел саратовского яруса	Pg_1b' , Pg_1b'' , Pg_1b''' , Pg_1c (pars)
Нижний отдел саратовского яруса	Pg_1b
Верхний отдел сызранского яруса (pars)	Pg_1a'
Нижний отдел сызранского яруса	Pg_1a
Глауконитовые слои Белогородни	Меловые мергели

В 1897 г. вышла в свет монография А. Нечаева «Фауна эоценовых отложений на Волге между Саратовом и Царицыном», которая и до настоящего времени является единственным источником для знакомства с фауной нашего огромного палеоценового бассейна. В этой работе Нечаевым описан всего 121 вид моллюсков, подавляющее большинство которых представляют формы новые, никем ранее не описанные. Из 119 видов, найденных автором в горизонте Pg_1b , общих с отложениями Западной Европы оказалось лишь 38, т. е. всего 31,9%. Эти виды следующие: *Ostrea reussi* Netsch., *O. postvesicularis* Netsch., *Avicula* cf. *aizyensis* Desh., *Modiola* cf. *elegans* Sow. var. *elegantior* Wood, *Cucullaea decussata* Park., *Nucula* cf. *proava* Wood, *Astarte bosqueti* Nyst., *Crassatella grignonensis* Desh., *Cr.* cf. *salsensis* d'Arch., *Lucina concinna* Desh., *Axinus goodhalli* Sow., *Cytherea tokodensis* Oppenh., *C.* cf. *lunularia* Desh., *C. lamberti* Desh., *C. nitidula* Lam., *Cyth.* cf. *ovalina* Desh., *Corbula striatula* Desh., *Fustiaria fissura* Lam., *Turritella biserialis* Eichw., *T. coemansi* Br. et Corn., *T. circumdata* Desh., *T. compta* Desh.,

T. cf. dixonii Desh., *Calyptraea aperta* Sol., *C. cf. suessoniensis* Desh., *Natica canaliculata* Desh., *N. stoppani* Desh., *N. detracta* v. Koen., *N. woodi* Desh., *N. repanda* Desh., *N. deshayesiana* Nyst., *Eulima solidula* v. Koen., *Volutilithes elevatus* Sow., *Ancilla cf. flexuosa* v. Koen., *Cancellaria cf. latesulcata* v. Koen., *Pleurotoma steenstrupi* v. Koen. Два из этих видов встречаются в верхнем мелу, 5 в палеоцене Копенгагена, 6 в монтеком ярусе, 11 в суэссонском, 11 в лондонском, 11 в парижском, 6 в бартонском и 2 в нижнем олигоцене. То обстоятельство, что суэссонская, лондонская и парижская фауны представлены в горизонте песков с караваями одинаковым количеством видов, говорит Нечаев (1897), вносит в определение возраста этих песков значительную неопределенность, которая, впрочем, исчезает, если палеоцен Копенгагена присоединить к монтекому или суэссонскому ярусу. В первом случае на долю монтекома придется 11 видов, а во втором число суэссонских видов достигнет 16. Если далее соединить в одну группу все виды, встречающиеся ниже лондонского яруса, а в другую поставить те, которые встречаются выше его, то первых окажется 21, тогда как вторых всего 13.

«Столь ясно выраженный нижнеэоценовый отпечаток нашей фауны, — пишет далее Нечаев (стр. 216), — значительно усиливается еще присутствием в ней целого ряда форм, имеющих очень близких аналогов среди палеоценовой фауны Западной Европы». За принадлежность песков с караваями к этому отделу третичной системы говорит, наконец, по мнению Нечаева, присутствие в них двух меловых форм (*Ostrea reussi* и *O. postvesicularis*), а также значительного числа видов из столь низких и своеобразных горизонтов, как монтский и палеоцен Копенгагена.

«Во всяком случае, — заключает автор, — горизонт песков с караваями по своему возрасту не выходит из пределов палеоцена. Не трудно также видеть, к какому из крупных отделов последнего он должен быть отнесен. Хотя наиболее древняя эоценовая фауна — монтиенская — представлена в нем сравнительно значительным числом видов, но элементы более новые заметно преобладают, к тому же мы видим очень значительную примесь форм среднеэоценовых и londonien'ских. Все это, вместе взятое, не позволяет ставить наши пески в ряд с монтиенским ярусом, а заставляет относить их к суэссонскому ярусу, и притом более вероятным является соответствие каравайного горизонта нижней части suessonien — пескам de Bracheux Франции или тенетским пескам Англии» (стр. 219).

Из горизонта Pg_{1a'} Нечаев (стр. 221) описывает шесть видов, из которых *Ostrea postvesicularis* Netsch. встречается в мелу, *Turritella biserialis* Eichw. в монтеком ярусе, а *T. kamyschinensis* Netsch. весьма близка к *T. mariae* Br. et Corn. из того же горизонта.

«Эта маленькая фауна, — говорит автор, — может служить некоторым указанием, что заключающие ее в себе пласты относятся уже к монтиенскому ярусу...» (стр. 221).

Ископаемые в горизонте Pg_{1a} были встречены Нечаевым (1897, стр. 221, 222) только в самых верхних его частях, относящихся еще к верхнему отделу сызранского яруса проф. Павлова. Вследствие дурной сохранности, определить ему удалось почти только те формы, которые встречаются и в караваях, почему, как указывает сам автор, должен был получиться искусственный подбор более молодых форм. Из 27 описанных отсюда видов вне эоцена Поволжья известны восемь¹. Из них два встречаются

¹ *Ostrea reussi* Netsch., *O. postvesicularis* Netsch., *Cytherea cf. saineuensis* Desh., *C. lamberti* Desh., *C. nitidula* Lam., *Pholadomya cf. cuneata* Sow., *Turritella biserialis* Eichw., *T. circumdata* Desh.

в мелу, один — в монском ярусе, три — в суессонском, один — в суессонском и лондонском и один проходит от лондонского до бартонского; кроме того, два вида (*Turritella kamyschinensis* и *T. subherminae*) имеют чрезвычайно близких аналогов в монском ярусе. На основании этих данных Нечаев склонен приравнять верхнюю часть горизонта Pg_1a к верхним горизонтам грубого известняка Монса. Но если даже рассматривать ее, как эквивалент нижних горизонтов суессонского яруса, все-таки «для нижней части мощной толщи глауконитовых глин остается место только в монтиенском ярусе, являющемся непосредственным продолжением верхних горизонтов меловых отложений».

В таком же отношении к отложениям меловой системы находятся, по мнению Нечаева, и третичные отложения Саратовского Поволжья. Высказывая такой взгляд на отношение обеих систем, автор основывается на тщательном изучении обнажений у с. Щербаковки, где он на верхнемеловых породах не нашел ни малейших следов предэоценовой эрозии (стр. 224—227).

Кроме возраста третичных толщ, Нечаев в своей работе пытается выяснить и физико-географические условия того периода, в который эти толщи отлагались. В основание своих рассуждений по этому поводу автор полагает тот факт, что в фауне караваев преобладают те породы моллюсков, современные представители которых живут в теплых и тропических морях. Это обстоятельство резко отличает фауну Поволжья от палеоценовой фауны Англо-Галльского бассейна, которая носит сильно выраженный арктический отпечаток. Столь глубокая разница, по мнению Нечаева, не может быть объяснена случайными причинами и указывает на то, что наш бассейн находился под влиянием «того огромного Средиземного моря, которое протягивалось от Пиренеев через С. Африку, М. Азию и Индию» (стр. 240).

«Нижеэоценовое волжское море,— заканчивает автор,— я представляю в виде довольно широкого бассейна, вдававшегося значительно к С в области, занятой в настоящее время нижним течением Волги. Указать хотя бы приблизительную границу его пока невозможно за отсутствием данных. Но вероятно, на З он простирался немного дальше меридиана Пензы. На В он огибал южный Урал, нужно думать, в более или менее значительном от него отдалении, и соединился с тем эоценовым бассейном, в котором отложилась «опока» восточного склона Урала» (стр. 246).

Работы проф. Павлова и Нечаева вызвали со стороны проф. Синцова ряд возражений, которые опубликованы им в статье «Notizen über die Jura, Kreide und Neogen-Ablagerungen der Gouvernements Saratow, Simbirsk und Orenburg»¹ (1899). В этой статье Синцов, несмотря на то, что исследования последних лет с несомненностью показали ошибочность некоторых из высказанных им ранее взглядов, вновь целиком повторяет их. В «Notizen» мы снова встречаем утверждение о переходе кремнистых глин в горизонтальном направлении в меловые мергели, отождествление *Ostrea sinzowi* N e t s c h. с *O. vesicularis* L a m. и новую попытку доказать среднеэоценовый возраст песков с караваем. Я не стану останавливаться на двух первых вопросах в виду того, что после работ Павлова и Нечаева они могут считаться достаточно выясненными, и коснусь лишь вновь поднятого проф. Синцовым вопроса о возрасте каравайного горизонта.

Автор не согласен с Павловым и Нечаевым, приписывающими гори-

¹ «Заметки о юрских, меловых и неогеновых отложениях Саратовской, Симбирской и Оренбургской губерний».

зонту караваев древний суэссонский возраст. По его мнению, среди ископаемых, описанных Нечаевым, преобладают формы более новые, и значение этого факта еще усиливается субтропическим характером каравайной фауны, который в Западной Европе свойственен лишь горизонтам, начиная с лондонского; что же касается присутствия в караваях значительного количества нижнеэоценовых видов, то оно, по мнению Синцова, может быть объяснено тем, что «переселение представителей западноевропейских видов в указанную область могло произойти и позже, чем в то время, когда они жили в англо-французском эоценовом море».

«Наиболее веским критерием для определения возраста указанных пород,— продолжает автор,— служат, по моему мнению, остатки селахий, так как в противоположность моллюскам, живущим в мелких водах, эти хищные рыбы легко могли проплывать большие области палеогенового моря и, кроме того, отличались от последних, как более высокоорганизованные формы животных, также более коротким сроком существования (в геологическом смысле)». Остатки селахий в большом количестве были встречены автором (в Pg_{1b} у Балыклейской суводи и в сыпучих песках около Камышина).

В настоящей статье проф. Синцов изображает зубы рыб, относящихся, по его определению, к следующим видам: *Lamna elegans* A g., (лондонский и парижский ярусы), *Lamna compressa* A g. (лондонский и парижский ярусы), *Otodus obliquus* A g. (характерен для лондонской глины), *Myliobates toliapicus* A g. (лондонский ярус) *Myliobates punctatus* A g. (лондонский ярус), *Aetobatis subarcuatus* A g. (лондонский ярус) и *Carcharodon auricularis* B l a i n. (эоцен, олигоцен и выше). Все эти ископаемые, если выключить *Carch. auricularis*, как вид сборный, по мнению автора, характерны для лондонской глины, и лишь два из них встречаются также ярусом выше.

«На этом основании,— заключает Синцов,— я и сейчас остаюсь при мнении, высказанном мною в 1885 г., что слои Pg_{1b} Саратовской губернии могут быть причислены к среднему неогену (?), вероятно к его наиболее древним частям».

Замечания, которые делает проф. Синцов, разбирая работу Нечаева, как мне кажется, не совсем справедливы и во всяком случае не имеют того значения, какое им придается автором. В действительности, в списке Нечаева палеоэоценовые формы несомненно преобладают над эоценовыми, а тропический отпечаток, свойственный фауне караваев, находит себе совершенно естественное объяснение в том, что удаленный на громадное расстояние от англо-галльского, эоценовый бассейн Поволжья мог подвергнуться влиянию теплых вод южного океана гораздо раньше, нежели первый. Что же касается ископаемых, описанных проф. Синцовым, то к ним нужно, на мой взгляд, относиться с крайней осторожностью. Не говоря уже о том, что определение зубов рыб, как мне кажется, сопряжено с еще большими трудностями, нежели определение пластинчатожаберных моллюсков, которое кажется столь ненадежным проф. Синцову, самая принадлежность описанных остатков рыб к горизонту караваев возбуждает сомнение. Действительно, часть этих остатков найдена автором во вторичном залегании в сыпучих песках у Камышина и, как я уже ранее указывал, предположение о том, что зубы, находимые здесь, были вымыты из песков с караваем, является совершенно произвольным. Во втором местонахождении (у Балыклейской суводи, в песках под белыми мергелями) остатки рыб находятся, несомненно, в первичном залегании, но самые пески, содержащие их, после открытия здесь проф. Павловым грабена, не могут уже быть относимы к горизонту караваев.

Глава вторая

ОПИСАНИЕ ОБНАЖЕНИЙ

Поставив себе задачей ознакомиться с составом и фауной эоцена Саратовской губернии, я на первое время ограничил район своих исследований узкой прибрежной полосой Вольского уезда, которая изобилует прекрасными обнажениями третичных пород, и где, судя по литературе, нижние горизонты их богаче ископаемыми, нежели в других местах. Для выяснения порядка напластования третичных отложений мною были подробно изучены обнажения в окрестностях Вольска и по правому берегу Волги против Баронска, отношение же третичных пород к меловым я изучал на прекрасных обнажениях между с. Рыбным и дачей Шуваловых—Семеновское.

А. ОБНАЖЕНИЯ В ОКРЕСТНОСТЯХ ВОЛЬСКА

У Вольска третичные породы слагают верхнюю половину возвышенностей¹, у подножия которых расположен город. Лучшие обнажения этих пород находятся в трех ближайших к Глухозерскому цементному заводу оврагах. Во втором из них (считая от завода вниз по Волге) по левой стенке во многих промоинах видна граница белого мела и третичных пород, которые затем по руслу оврага можно проследить на 27—29 м в высоту. В третьем овраге верхняя граница белого мела отчетливо видна на вертикальном уступе в русле оврага, а третичные породы на левой стенке обнажаются на 26 м.

Белый мел в соприкосновении с третичными породами представляет ту любопытную особенность, что повсюду на незначительную глубину он прорезан ходами округлого или эллиптического сечения, нередко ветвящимися и выполненными не вскипающей с кислотой кремнисто-глинистой массой. На мел налегает слой глауконитовой, местами сильно песчаной опоки, чрезвычайно варьирующей в своей мощности: в одних местах его толщина не превышает 10—15 см, в других достигает полуметра. Цвет этой породы также подвержен самым разнообразным изменениям. На свежих кусках он яркозеленый; обыкновенно, однако, порода бывает несколько изменена действием подземных вод, в небольшом количестве скопляющихся на поверхности белого мела, и в этом случае окраска ее принимает самые разнообразные оттенки, начиная от бурого до ярко-красного. Любопытную, сразу бросающуюся в глаза особенность этой прослойки составляют многочисленные, часто располагающиеся послойно белые вкрапинки, которые на первый взгляд производят впечатление кусочков белого мела, но не вскипают с кислотой и состоят из скопления шариков кремнезема. Происхождение этих вкрапинок для меня не совсем ясно, но весьма возможно, что они образовались путем замещения кремнеземом частиц ранее действительно бывших маленьких галечек мела.

Кроме таких вкрапинок, мне удалось найти в описываемой прослойке крупные окатанные, сильно источенные круглыми ямками (фолад) куски мела; эти крупные гальки представляют большую редкость, но довольно

¹ Напомню, что, по Синцову, вершины вольских возвышенностей состоят из третичных песков и песчаников, налегающих непосредственно на меловые мергели. 92-й лист. Обн. № 14. По А. П. Павлову, «близ Вольска... в утесах остается только верхний мел с третичными песчаниками и кремнистыми глинами» (1897, стр. 27).

часто попадаются пустоты, оставшиеся, как мне кажется, после их растворения.

Из ископаемых в этой опоке чаще всего встречаются неопределимые, сплюснутые отпечатки и ядра глубоководных кораллов, относящихся, по видимому, к двум или трем родам; изредка попадаются также мелкие зубы акул и отпечатки *Trochocyathus* (?) aff. *calcitrata* v. К о е н., *Nodosaria raphanistrum* L i n., *Nucula triangula* sp. n. и *Scalaria crassilabris* v. К о е н. (всего один экземпляр).

Выше описанной прослойки обнажения, достигающие, как уже было упомянуто, 27 м высоты, состоят из расколотых на более или менее тонкие плиты желтоватых и сероватых кремнистых глин. В нижних своих частях эти глины очень чисты и содержат лишь ничтожную примесь листочков слюды и зерен глауконита. На высоте 4—6 м над основанием в них повсюду можно видеть одну, две или три прослойки кремнистых глин более твердых, значительно песчаных и содержащих во множестве зерна глауконита. Выше этих прослоек примесь слюды и глауконита в кремнистых глинах начинает постепенно возрастать, и, начиная уже с 10-го — 12-го метра, на выветрелых участках их появляются бурые пятна и кольца гидрата окиси железа. Ископаемые в описываемой толще попадают довольно редко и исключительно в виде отпечатков и ядер; чаще других встречаются: *Nodosaria raphanistrum* L i n., *Trochocyathus* aff. *calcitrata* v. К о е н., *Leda ovoides* v. К о е н., *Lucina proava* sp. n., *Azinus goodhalli* S o w., *Circe* cf. *angelini* v. К о е н., *Solecuretus* (?) *pavlowi* sp. n., *Dentalium rugiferum* v. К о е н., *Scalaria crassilabris* v. К о е н. и *Cerithium koeneni* sp. n.

Обнажения в оврагах дают возможность изучить строение только нижней половины третичных толщ, слагающих вершины вольских возвышенностей; большая часть верхней половины их скрыта под делювиальными породами, почвой и недоступна для наблюдений. Коренные породы вновь выступают лишь на самой вершине холмов¹ в дудках, заложенных для добычи «дикаря»². В нижних частях тех дудок, которые достигают 4—5 м глубины, видны снова кремнистые глины, несколько песчаные, но с теми же ископаемыми, которые только что были перечислены мною как характерные и для более низких горизонтов. Эти глины покрываются брекчией или рыхлым конгломератом из сильно измененных, разрыхленных кусков кремнистых глин и глыб серого или зеленовато-серого кварцевого кремнистого песчаника, известного здесь под именем «дикаря». Над конгломератом, наконец, залегают слоистые плотные желто-бурые слюдистые пески, которые местами переходят в рыхлый песчаник. В песках этих нередко попадаются маленькие гальки кремнистых глин и довольно значительных размеров куски и плиты «дикаря». Наилучшие естественные обнажения их находятся около Глухозерского завода, где основания песков, к сожалению, не видно, видимая же мощность их достигает 2,5 м. Ископаемых в песках мною найдено не было, но характер залегания их говорит, несомненно, о том, что они образовались в эпоху более позднюю, нежели эоцен.

Описанные возвышенности представляют крутые склоны высокого плато, служащего водоразделом Волги и Терешки; прилегающие к Вольску части этого плато почти сплошь покрыты лесом и не имеют хороших естественных обнажений. Недостаток их восполняется, однако, выходами

¹ На высоте приблизительно 40 м над верхней границей белого мела.

² «Дикарем» в Вольском уезде называют третичный песчаник. Различают два сорта его: мягкий глинистый, непригодный для практических целей, и твердый кварцевый, идущий на мощение улиц и фундаменты домов.

коренных пород в многочисленных, хотя и неглубоких выемках вдоль полотна железной дороги, которая, начинаясь у самой Волги, подымается на водораздел и пересекает его в северо-западном направлении. Стенки этих выемок у Волги сложены из темных нижнемеловых глин, которые по мере поднятия полотна сменяются белым мелом, а затем и третичными породами. Верхние, отсутствующие у Вольска, горизонты последних можно наблюдать за ст. Привольской. Вначале в выемках здесь обнажаются серые кремнистые глины, которые по мере поднятия полотна становятся все более и более песчаными; ископаемые в этих глинах встречаются довольно часто, и самыми обыкновенными формами из них являются: *Nucula* cf. *proava* Wood, *N. triangula* sp. n., *Azinus goodhalli* Sow., *Cytherea inflata* sp. n. и *Dentalium rugiferum* v. Koen. Из видов, характерных для более низких горизонтов кремнистых глин, *Trochocyathus* (?) aff. *calcitrata* v. Koen., *Leda ovoidea* v. Koen. и *Scalaria crassilabris* v. Koen. здесь уже не встречаются, а *Solecurtus* (?) *pavlowi* sp. n. и *Nodosaria raphanistrum* Linneé попадаются весьма редко.

По мере удаления от ст. Привольской местность несколько повышается, и на кремнистые глины налегают довольно слабые, тонкозернистые глинисто-слюдистые песчаники серого или светложелтого цвета с бурыми разводами. Ископаемые в этой толще встречаются часто; как и в кремнистых глинах, раковины моллюсков здесь совершенно растворились, но отпечатки, оставленные ими, настолько тонки, что по ним и по ядрам легко можно восстановить мельчайшие детали скульптуры раковины, устройство ее замка и т. д. Наиболее распространенными формами являются: *Nucula inflata* sp. n., *N. krischtafowitschi* sp. n., *Cardita trigonica* Netsch. var. *volskensis* var. n., *Cardium semidecussatum* v. Koen., *Cyprina morrissi* Sow., *Corbula volskensis* sp. n., *Dentalium rugiferum* v. Koen., *Turritella kamyschinensis* Netsch., *Natica detrita* v. Koen., *Pseudoliva krischtafowitschi* sp. n., *Volutilithes elevatus* Sow. и *Pleurotoma ludmilae* sp. n.

Описанные песчаники наилучшим образом видны в довольно глубоких (до 7 м) выемках на 2-м и 3-м км от ст. Привольской; далее полотно выходит на ровное место, и дальнейший порядок напластования удобнее наблюдать в выемках по ветке, которая отходит от этого места и подымается к карьеру, расположенному на вершине соседнего холма.

В начале этой ветки, по неглубоким боковым канавам видны еще серые песчаники с *Cardium semidecussatum* v. Koen., но вскоре они сменяются желтовато-бурными слюдистыми песками с прослойками песчаников, то зеленовато-серых кварцевых, то зеленых слюдисто-глауконитовых. В самых нижних из этих прослоек довольно часто встречаются отпечатки и халцедоновые ядра моллюсков (*Ostrea subescheri* Netsch., *Cucullaea dorsorotundata* Netsch., *Nucula kamyschinensis* Netsch., *Lucina netschaewi* sp. n., *L. rara* sp. n., *Cytherea nitidula* Lam., *Tellina brimonti* Desh., *Turritella kamyschinensis* Netsch., *Natica detrita* v. Koen., *Pseudoliva krischtafowitschi* sp. n., *Aporrhais* cf. *thiensi* Vinc., *Actaeon difficilis* sp. n.); несколько выше по полотну в песчаниках вместе с моллюсками начинают попадаться остатки растений, а еще далее первые совершенно исчезают, кусочки же окремнелого дерева, отпечатки водорослей, стеблей наземных растений и коры появляются в таком огромном количестве, что вся порода кажется сплошь состоящей из них; несравненно реже попадают отпечатки листьев *Dewalquea gelindennensis* Sap. et Marg. и хвои *Chamaecyparis* cf. *belgica* Sap. et Marg. Слюдисто-глауконитовые песчаники, переполненные растительными

остатками, видны в выемках на протяжении почти в 2 км, но недалеко от карьера они, вследствие поднятия полотна, исчезают из обнажений.

В карьере мною записано следующее обнажение (начиная снизу):

- а) белый песок — 0,5 м;
- б) серый рыхлый слюдистый песчаник — 0,2 м;
- в) белый кварцевый песок — 0,3 м;
- г) рыхлый серый слюдистый песчаник с довольно крупными гальками кремнистых глин — 0,1 м;
- д) сероватый песок со сrostками твердого кварцевого песчаника в виде небольших трубочек — 0,75 м;
- е) рыхлый слюдистый песчаник бурого цвета с тонким прослоем зеленоватой сланцеватой глины — 0,3 м;
- ж) белый слюдистый песок с двумя тонкими прослойками рыхлого бурого песчаника — 1,2 м;
- з) рыхлый бурый и желтый слюдистый песчаник с прослойкой твердого серого кварцевого песчаника — 1 м;
- и) белый песок с прослойкой твердого сероватого кварцевого песчаника — 1,5 м;
- к) почва.

В песчаниках, а чаще в песках нередко попадаются куски и целые стволы окремнелых деревьев.

Б. БЕРЕГОВЫЕ ОБНАЖЕНИЯ МЕЖДУ ВОЛЬСКОМ И СЕМЕНОВСКИМ

На пространстве между Вольском и цементным заводом Зейферта третичные отложения смыты, и береговые возвышенности до самого верха сложены из меловых пород. В покрывающих эти породы делювиальных брекчиях и в почве находится громадное количество обломков слюдисто-глауконитовых и кварцевых песчаников, совершенно подобных тем, которые обнажаются за ст. Привольской по ветке, ведущей в карьер, и в самом карьере. Некоторые из кусков этих песчаников переполнены отпечатками и халцедоновыми ядрами моллюсков, среди которых наиболее часто встречаются: *Modiola elegans* Sow., *Nucula kamyschinensis* Netsch., *Cardita trigonica* Netsch. var. *volksensis* var. n., *Lucina sokolowi* Netsch., *L. netschaewi* sp. n., *Cardium netschaewi* sp. n., *Cytherea laevigata* Lam., *C. saincenyensis* Desh., *Tellina pavlowi* sp. n., *Turritella kamyschinensis* Netsch. и *Actaeon difficilis* sp. n. Кроме отпечатков и ядер, изредка попадаются в песчаниках и прекрасно сохранившиеся, превращенные в халцедон раковины.

На протяжении 1,5—2 верст [1,6—2,1 км] ниже завода береговые обрывы также состоят из черных нижнемеловых глин и белого мела, но затем нижнемеловые породы исчезают под Волгу, вслед за ними быстро опускается ниже уровня реки белый мел, и в обнажениях появляются третичные породы. Приблизительно через 0,5 версты белый мел снова показывается и вытесняет эоцен, а у с. Рыбного из-под него на короткое время опять показываются нижнемеловые глины. В описанной мульд¹ мел по границе с третичными породами окрашен в желтовато-розовый цвет и изрыт ветвящимися ходами, выполненными кремнистой глиной. Непосредственно на мелу лежит зеленоватый глинистый песчаник с белыми вкрапинками, в котором довольно часто попадаются зубы акул, выше же его — толща сильно слюдистых желтоватых кремнистых глин до 8 м

¹ Дислокации правого берега Волги между Вольском и Баронском детально изучены А. В. Павловым. Описывая в силу необходимости многочисленные изгибы меловых и третичных пластов, я считаю своим долгом указать, что честь открытия этих дислокаций принадлежит А. В. Павлову, и истинный характер их мне удалось выяснить лишь благодаря его любезному содействию.

мощности. Количество слюды в этих глинах настолько велико, что в расколах, прошедших по плоскости напластования, они имеют шелковистый вид. Ископаемых в этой породе чрезвычайно мало, и мне удалось найти здесь только отпечаток одного ракообразного, да несколько глубоководных кораллов, характерных для самого нижнего горизонта кремнистых глин у Вольска.

За Рыбным начинается ряд великолепных обнажений, которые тянутся непрерывной полосой до самого Баронска. В начале первой горы ниже Рыбного белый мел быстро спускается ниже уровня Волги, но в конце ее снова подымается на 3 м над бичевником. На мелу лежит тонкий (около 10 см) слой глинистого глауконитового песчаника, выше которого залегает толща желтоватых слюдистых кремнистых глин без ископаемых; в верхней части этой толщи проходят три прослойки сильно песчаных, глауконитовых, кремнистых глин зеленого цвета. Наконец, в середине мульды над слюдистыми глинами лежат желтоватые кремнистые глины, весьма бедные слюдой; ископаемые здесь встречаются, но обыкновенно сильно деформированные дислокационными процессами — сдвинутые и смятые.

Две следующие горы не высоки, и верхний горизонт предыдущего обнажения в них отсутствует; граница белого мела на их протяжении продолжает медленно повышаться.

На четвертой горе падение слоев изменяется, и граница белого мела, подымавшаяся на 9—10 м над бичевником, начинает опускаться. Третичные породы состоят (начиная снизу) из тонкого слоя глинистого глауконитового песчаника, который местами выполняет неглубокие цилиндрические ходы в мелу, сероватых, сильно слюдистых кремнистых глин с глауконитом и, наконец, кремнистых глин с ничтожным количеством слюды и глауконита (табл. I, 1).

В начале пятой горы мел исчезает из обнажений, но в конце ее, в силу нового изменения падения слоев, опять на короткое время подымается на 4 м над бичевником. Состав третичных пород тот же, что и в предыдущей горе. Количество глауконитовых зерен в слюдистых кремнистых глинах значительно возрастает; ископаемые в них попрежнему попадаются очень редко и в большинстве случаев сильно деформированы.

В начале шестой горы мел опускается на бичевник, а затем и ниже уровня Волги. В середине горы серые глауконитово-слюдистые глины подымаются над бичевником всего на 1—1,5 м, всю же остальную часть обнажений слагают желтоватые, крайне бедные слюдой и глауконитом кремнистые глины. Около этого места падение снова изменяется, и пласты начинают довольно быстро подыматься; мел опять выходит и в конце горы стоит на 4 м выше бичевника. Верхние части его окрашены здесь в розовато-желтый цвет и изрыты ветвящимися холмами; над мелом лежат в восходящем порядке (табл. I, 2):

- а) черно-зеленый плотный сильно глинистый песчаник с множеством зерен глауконита — 0,75 м;
- б) желтоватые песчаные кремнистые глины со слюдой и глауконитом — 4 м;
- в) прослойка темнозеленой глауконитовой кремнистой глины — 0,5 м;
- г) сероватый слюдисто-глауконитовый рыхлый глинистый песчаник — 1,5 м;
- д) прослойка темнозеленой глауконитовой песчаной глины — 0,25 м;
- е) серый, рыхлый, весьма мелкозернистый глауконитово-слюдистый глинистый песчаник — 3 м;
- ж) желтоватая кремнистая глина с очень небольшой примесью слюды и глауконита — до 20 м.

В двух следующих горах мел держится на одной и той же высоте; слои б — е предыдущего обнажения становятся более темными, и количество глауконита в них увеличивается.

Невысокая гора, на которой стоит Белогродня, дает следующее обнажение:

Сг. Белый мел, вверху желтоватый и изрытый ходами, выполненными лежащим выше песчаником — до 8 м.

Выше следуют:

а) черно-зеленый плотный глинистый песчаник с множеством зерен глауконита — 0,75 м;

б) серые и зеленовато-серые слюдисто-глауконитовые глинистые песчаники, довольно рыхлые — до 6 м;

в) песчаные, глауконитовые кремнистые глины со слюдой — до 1,5 м.

В начале первой горы ниже д. Белогродни белый мел возвышается над бичевником на 4—5 м, в центре ее он опускается к бичевнику, а в конце снова поднимается на прежнюю высоту. Шагах в 150 от начала горы на границе третичных пород с твердым белым меловым мергелем сочатся два ключика; насыщенные углекислыми солями воды их извлекают железо из нижнего горизонта третичных пород, вследствие чего глауконитовые темнозеленые кремнистые глины превратились здесь в неясно слоистую черную массу, с первого взгляда очень напоминающую почвенный слой. Выше лежат мелкозернистые глауконитово-слюдистые глинистые песчаники серого цвета, переслаивающиеся со столь же богатыми слюдой и глауконитом кремнистыми глинами; в породах этих изредка попадаются *Nodosaria raphanistrum* L i n., *Trochocyathus* aff. *calcitrata* v. K o e n. и *Solecurtus* (?) *pavlowi* sp. n. Обнажение заканчивается мощной (до 18 м) толщей желтоватых кремнистых глин с ничтожной примесью слюды и глауконита.

Во второй горе ниже Белогродни мел продолжает подниматься и в середине ее возвышается почти на 15 м над бичевником; начиная отсюда падение слоев изменяется, мел в начале следующей горы опускается ниже уровня Волги, и обнажения вплоть до Семеновского состоят из одних третичных пород.

В обнажениях четвертой горы ниже Белогродни (первой выше Семеновского) толща их распадается на следующие горизонты, начиная снизу (табл. I, 3):

а) серый слюдистый глинистый песчаник с тонкими прослойками глауконитовых кремнистых глин видимой мощности до 1,5 м;

б) глауконитово-слюдистые серые кремнистые глины с тонкими прослойками более чистых кремнистых глин — 3 м;

в) серый глауконитово-слюдистый глинистый песчаник с прослойками кремнистых глин — до 11 м;

г) прослойка очень твердой глауконитовой кремнистой глины зеленого цвета — 0,60 м;

д) желтоватые кремнистые глины с весьма небольшой примесью слюды и глауконита — до 25 м.

В слюдистых песчаниках и слюдистых глинах этого обнажения изредка встречаются *Nodosaria raphanistrum* L i n., *Trochocyathus* (?) aff. *calcitrata* v. K o e n., *Nucula* cf. *koeneni* sp. n., *Solecurtus* (?) *pavlowi* sp. n., *Circe* cf. *angelini* v. K o e n., *Nautilus* sp. (*Nautilus pavlowi*?), а в кремнистых глинах — *Scalania crassilabris* v. K o e n., *Cerithium koeneni* sp. n., *Leda ovoides* v. K o e n., *Circe* cf. *angelini* v. K o e n. и др.

В первой горе ниже Семеновского мел снова показывается в обнажениях и в конце ее поднимается на 6—7 м над бичевником. В середине горы мною записано следующее обнажение (табл. I, 4):

Сг. Белый мел — 6 м; в верхних частях он имеет розовато-желтую окраску и прорезан ветвящимися ходами, которые выполнены кремнистой глиной.

Выше следуют:

а) светло- и темносерые кремнистые глины, тонко переслаивающиеся со слюдисто-глауконитовым мелкозернистым песчаником — около 13 м; в нижних частях этой толщи нередко попадаются мелкие галечки мела; из ископаемых найдено: *Solecurtus* (?) *pavlowi* sp. n., *Trochocyathus* (?) aff. *calcitrapa* v. Ко е п., *Nodosaria raphanistrum* L i n., *Nautilus* sp. и другие, по степени сохранности не поддающиеся определению;

б) твердый кремнисто-глинистый глауконитовый песчаник зеленого цвета — до 2,5 м;

в) серые кремнистые глины, тонко переслаивающиеся со слюдисто-глауконитовым песчаником — 1,5 м;

г) серовато-зеленый песчаник, подобный песчанику б—1,5 м;

д) желтоватые кремнистые глины до 20 м мощности.

На протяжении следующей горы пласты делают два или три пологих изгиба, а в самом конце горы находится следующее обнажение (рис. 1). Белый мел на протяжении всего 7 м делает два резких выступа,

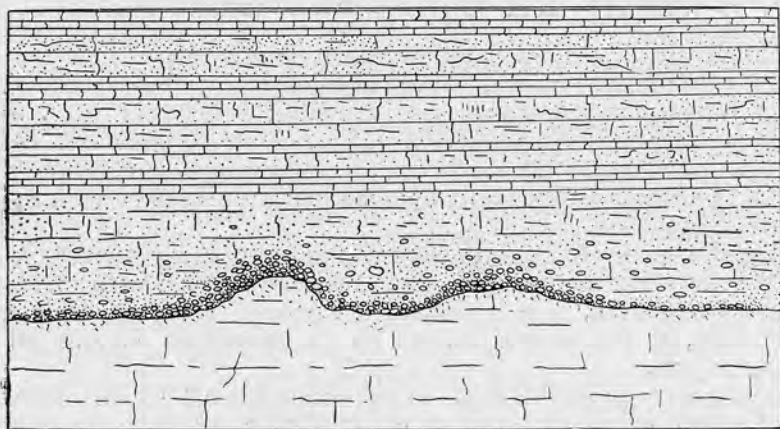


Рис. 1

как бы внедряющихся в вышележащие третичные породы; один из этих выступов поднимается над общим уровнем мела на 1 м, а другой — на 1,5 м. В нижних своих частях выступы образованы белым мелом *in situ*, а вверху состоят из округленных и источенных галек мела, сцементированных в конгломерат серовато-зеленым глауконитовым песчаником; прослой конгломерата виден также между выступами и на некотором расстоянии по обе стороны от них. Выше конгломерата, до верха невысокого обрыва, лежат глауконитово-слюдистые песчаные кремнистые глины, в нижних слоях которых нередко попадаются довольно большие источенные гальки мела.

На протяжении третьей и четвертой гор обнажения неясны и часто прерываются древними оврагами, заполненными делювием; мела здесь совсем не видно, а нижние горизонты третичных пород становятся беднее глауконитом и мало-помалу утрачивают свой характерный серый цвет.

В следующей горе мел снова показывается на короткое время, а затем окончательно исчезает из обнажений. Третичные породы распадаются здесь на три горизонта (начиная снизу) (табл. I, 5)

а) слюдисто-песчаные светложелтые кремнистые глины с *Nodosaria raphanistrum* (до 14 м) и б) глауконитовые красно-бурые кремнистые глины (до 3 м);

е) светложелтые и светлосерые кремнистые глины, весьма бедные слюдой и глауконитом, до 60 м.¹ *Nodosaria raphanistrum* L i n., *Trochocyathus* (?) aff. *calcitrapa* v. К о е n., *Lucina proava* sp. n., *Axinus goodhalli* S o w., *Circe* cf. *angelini* v. К о е n. Верхние слои этих глин становятся песчаными, слюдистыми и переходят в

г) мелкозернистый глауконитово-слюдистый серый песчанник с *Cyprina* cf. *morrisi* S o w. и *Pleurotoma ludmilae* sp. n.

Чтобы читатель яснее мог представить себе все сказанное о строении берега Волги, я привожу сильно, конечно, схематизированный профиль береговых высот, начиная от мульды ниже цементного завода Зейферта и кончая только что описанным пунктом; для простоты, на этом профиле (табл. I) совершенно не указаны те послетретичные образования, о которых не говорилось в тексте.

В. БЕРЕГОВЫЕ ОБНАЖЕНИЯ ПРОТИВ БАРОНСКА ²

Обнажения против Баронска были описаны проф. Синцовым и проф. Павловым.

По И. Ф. Синцову (1888, обн. № 19, 20), здесь развиты светложелтые и серые меловые мергели (до 65 м) и третичные глауконитовые глины и глинистые песчанники (до 25 м); А. П. Павлов (1897, стр. 27, 28) в обнажениях горы Чирьев (Чирьев бугор) различает следующие горизонты (начиная сверху):

«К. Песок с глыбами кремнистой глины и кварцевого песчанника (18 м).

Sr. Песок слюдистый серо-зеленоватый (11 м) и песок слюдистый, переходящий в рыхлый песчанник (11 м).

Sz. s. Песчанник слюдистый глауконитовый, очень тонкозернистый (25 м) и песчанник серый и серо-зеленоватый с коричневыми пятнами (18 м). *Ostrea* sp. aff. *queteleti* N y s t., *Cardium semidecussatum* v. К о е n., *Pholadomya cuneata* S o w., *Cucullaea volgensis* B a r b., *Turritella* sp. n. aff. *mariae* B r. et C o r n., *Turritella* sp. n. aff. *montensis* B r. et C o r n., *Nucula bowerbanki* M o r r i s, *Cyprina* cf. *morrisi*, *Natica* sp. и т. д.

Sz. i. Глина кремнистая голубоватая и желтоватая (около 60 м) *Nodosaria raphanistrum* L i n., *Trochocyathus calcitrapa* v. К о е n., *Nucula* cf. *densistria* v. К о е n., *N. praelaevigata* W o o d, *Dentalium rugiferum* v. К о е n., *Scalardia crassilabris* v. К о е n., *Natica detrita* v. К о е n.

В основании разреза выходит глауконитовый песчанник D (глауконит Гронжа)».

Мои наблюдения совершенно сходятся с наблюдениями проф. А. П. Павлова. В кремнистых глинах Чирьева бугра я нашел следующие ископаемые: *Nodosaria raphanistrum* L i n., *Trochocyathus* (?) aff. *calcitrapa* v. К о е n., *Scalardia crassilabris* v. К о е n., *Nucula koeneni* sp. n., *Leda ovoides* v. К о е n., *Lucina proava* sp. n., *Solecurtus* (?) *pavlowi* sp. n. *Cytherea mayeri* N e t s c h. (?), *Axinus goodhalli* S o w., *Dentalium rugiferum* v. К о е n. В песчанниках сызранского яруса, кроме ископаемых, указанных А. П. Павловым, на Чирьевом бугре встречаются: *Crassatella stuckenbergi* N e t s c h., *Ostrea reussi* N e t s c h. (?), *Lucina dilatata* sp. n., *Dentalium rugiferum* v. К о е n., *Turritella kamyschinensis* N e t s c h., *T. mariae* B r. et C o r n. и очень редко *Nodosaria raphanistrum* L i n.

Остальные обнажения правого берега Волги против Баронска гораздо менее полны, нежели обнажения Чирьева бугра, и состоят лишь из кремнистых глин и песчанников сызранского яруса.

¹ По измерениям А. П. Павлова.

² Между последним описанным пунктом и Баронском насчитывается около 40 верст [43 км]. На всем этом протяжении берег состоит из одних третичных пород: нижнюю часть обнажений составляют кремнистые глины, верхнюю же — тонкозернистые слюдисто-глауконитовые песчанники.

Глава третья

ОПИСАНИЕ ФАУНЫ

Часть описываемого в настоящей главе палеонтологического материала собрана лично мною, часть же, именно все ископаемые из Царицынского уезда и окрестностей Пристанного, а также значительное число форм из окрестностей Саратова, Баронска и с. Воскресенского, передана в мое распоряжение проф. А. П. Павловым.

Для обозначения горизонта, в котором найдена та или другая форма, мною приняты следующие знаки, предложенные А. П. Павловым в Путеводителе:

Sz. i.— для нижнего отдела сызранского яруса,

Sz. s.— для верхнего его отдела и

Sr. i.— для нижнего отдела саратовских слоев.

Для обозначения глауконитового слоя Белгородни я употребляю знак Gl.

Сочинения, цитируемые в настоящей главе, см. в списке литературы.

P R O T O Z O A

RHIZOPODA

FORAMINIFERA

*Perforata**Nodosaria* Lamarck1. *Nodosaria raphanistrum* Linné

Табл. XI, рис. 26

1846. *Nodosaria bacillum* и *N. affinis* d'Orbigny. Foss. Foram. d. Wiener Beckens, стр. 39, 40, табл. I, фиг. 36—47.

1885. *Nodosaria raphanistrum* v. Koenen. Ueb. eine Paläoc. Fauna v. Kopenh., стр. 110, табл. V, фиг. 16—20.

1896. *Nodosaria raphanistrum* Павлов. О трет. отл. Симб. и Сар. губ.

Узкая, вытянутая, почти цилиндрическая или очень слабо суживающаяся к концу раковинка поперечными перетяжками делится на ряд четковидных камер, покрытых довольно высокими продольными ребрышками. Число последних сильно колеблется: наиболее часто камеры имеют 9—10 ребер, но иногда и гораздо более. Меняется также форма отдельных камер и глубина разделяющих их пережимов. Перетяжки бывают то глубокими, и камеры тогда резко отделяются одна от другой, то мелкими, поверхностными; вблизи конечной камеры, которой на моих экземплярах не видно, перетяжки всегда мелки. Наиболее обыкновенная форма камер—эллипсоидальная, но часто они бывают шаровидными или, в случае слабого развития пережимов, имеют форму низких цилиндров с суженными концами. Длина наибольшего, несколько неполного экземпляра равняется 17 мм.

N. raphanistrum впервые появляется еще в верхнем триасе и продолжает существовать до настоящего времени.

Горизонт: Gl. (чаще других).

Местонахождение: Белогродня, Семеновское, между Семеновским и Воскресенским.

Горизонт: Sz. i. (очень часто).

Местонахождение: Повсюду между Вольском и Баронском.

Горизонт: Sz. s. (редко).

Местонахождение: Чирьев бугор.

Горизонт: Sr. i. (очень редко).

Местонахождение: Саратов — Лысая гора.

COELENTERATA

ANTHOZOA

ZOANTHARIA

Perforata

СЕМ. CARYOPHILLIACEAE

Trochocyathus

2. *Trochocyathus* (?) aff. *calcitrapa* v. Коен.

Табл. XI, рис. 11, 12

Ячейка имеет форму рога, то значительно, то более слабо изогнутого. Поверхность ее покрыта закругленными или почти плоскими радиальными ребрами, вначале немногочисленными, но по направлению к устью увеличивающимися в числе путем внедрения более тонких ребрышек. Все ребра покрыты многочисленными мелкими бородавочками. Ребро, проходящее по середине вышуклой стороны ячейки, развито немного сильнее других. Поперечное сечение овальное.

Tr. (?) aff. *calcitrapa* представляет одно из характернейших ископаемых кремнистых глин и местами встречается буквально в каждом куске последних. К сожалению, обыкновенно попадают лишь отпечатки, совершенно не позволяющие судить о внутреннем строении этого коралла; сохранность встречающихся очень редко в самых нижних горизонтах известковых скелетов также плоха. Это обстоятельство не позволяет мне быть уверенным в принадлежности описываемой формы к роду *Trochocyathus*.

Из ранее описанных видов последнего ближе всего стоит к нашему *Tr. calcitrapa* v. Коен. (Коенен, 1885, стр. 105, табл. V, фиг. 9), который по внешнему, по крайней мере, виду отличается от него лишь большей изогнутостью ячеек да более постепенным сужением их к нижнему концу.

Tr. aff. *calcitrapa* исключительно нижнесызранская форма: уже в верхних горизонтах кремнистых глин он встречается редко, а в вышележащие песчаники совсем не переходит.

Горизонт: Gl. (редко).

Местонахождение: Между Белогродней и Семеновским.

Горизонт: Sz. i. (очень часто).

Местонахождение: Повсюду между Вольском и Баронском.

MOLLUSCA
LAMELLIBRANCHIATA

ASIPHONIDA

Monomyaria

СЕМ. OSTREIDAE

***Ostrea* Linné. 1758**

3. *Ostrea sinzowi* Netschaew

1870. *Ostrea vesicularis* Синцов. Геолог. очерк Сар. губ. Зап. СПб. минер. общ., серия 2, т. V, табл. VIII, фиг. 1.
1885. *Ostrea vesicularis* Синцов. Труды геол. ком., т. 2, № 2, стр. 99.
1897. *Ostrea sinzowi* Нечаев. Фауна эоц. отл., стр. 53, табл. I, фиг. 1.
1899. *Ostrea vesicularis* (Lam.) var. *sinzowi* (Netsch.). Синцов. Notizen über d. Jura, Kreide u. Neogen-Ablagerungen, стр. 99.

Северным пределом распространения этой характернейшей для эоцена южной части Саратовского Поволжья устрицы является, повидимому, Саратов, выше которого ни А. П. Павловым, ни мною не было найдено ни одного экземпляра этого вида.

Горизонт: Sz. s.

Местонахождение: Александровка, Столбичь, Саратов.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: Каравайка, Балыклей.

4. *Ostrea arcuata* Netschaew

1897. *Ostrea arcuata* Нечаев. Фауна эоц. отл., стр. 54, табл. IV, фиг. 6.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: Балыклей.

5. *Ostrea reussi* Netschaew (?)

Табл. VIII, рис. 3

- 1843—1847. *Ostrea vesicularis* (pars) d'Orbigny. Paléont. française, т. III, стр. 742, табл. 487, фиг. 6—9.
1897. *Ostrea reussi* Нечаев. Фауна эоц. отл., стр. 48, табл. I, фиг. 2—7.

В моем материале есть несколько ядер устрицы, по форме очень близкой к той разновидности *O. vesicularis*, которую Нечаев выделяет в особый вид под именем *O. reussi*. Условно приравнивая эту палеоценовую форму меловой, я откладываю окончательное решение этого интересного вопроса до того времени, когда мне удастся собрать лучший материал, и считаю нужным оговориться, что тождественность этих двух видов кажется мне, ввиду существования перерыва между меловыми и третичными толщами, мало вероятной.

Вне эоцена Поволжья *O. reussi* встречается в верхнемеловых отложениях Западной Европы и России (Нечаев 1897; Криштафович, 1902) и в палеоцене Люблина (Криштафович, 1902). В южной части Саратовской губ. она нередко встречается как в верхнем отделе сызранского (Нечаев), так и в нижнем отделе саратовского яруса; в прибрежной полосе Вольского уезда *O. reussi* найдена всего в одном экземпляре.

Горизонт: Sz. s.

Местонахождение: Чирьев бугор.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: Каравайка.

6. *Ostrea subescheri* Netschaew

Табл. V, рис. 5

1897. *Ostrea subescheri* Нечаев. Фауна эоц. отл., стр. 52, табл. V, фиг. 1.

В окрестностях Вольска мною неоднократно были находимы остатки этой устрицы, но исключительно в виде отпечатков малой створки, определить которые удалось лишь при непосредственном сравнении с многочисленными, прекрасно сохранившимися экземплярами *O. subescheri*, находящимися в коллекции А. П. Павлова.

Малая, не описанная Нечаевым створка этого вида в нижней половине плоская или даже вогнутая, а в верхней более или менее выпуклая. На внешней поверхности ее, кроме штрихов и складок нарастания, заметны слабые радиальные полосы. Округлый мускульный отпечаток помещается у переднего края створки почти посередине ее высоты. Смычная площадка маленькая, и большая часть ее занята треугольным вдавлением для помещения мускульного тяжа.

Горизонт: Sz. s.

Местонахождение: у ст. Привольская.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: Караваинка, у ст. Привольская.

HETEROMYARIA

СЕМ. AVICULIDAE

Avicula Klein. 17537. *Avicula subaizyensis* sp. n.

Табл. II, рис. 1

Длина 19 мм

Ширина 12 »

Небольшая скошенная раковина имеет форму неправильного полуовала. Смычный край прямой, и длина его немногим уступает длине всей раковины. Макушки острые, слабо выдающиеся; макушечный угол — 55° . Средняя треугольная часть створки слабо выпуклая; к переднему уху она спускается довольно крутым уступчиком, к заднему же — полого. Переднее ухо мало; нижний край его снабжен слабо заметной вырезкой, передний же приострен и оттянут. Заднее ухо развито сильнее, и вырезка нижнего края у него довольно глубока.

Описанная форма представлена в моем материале одним ядром и неполным отпечатком; судя по последнему, поверхность створок вблизи макушек была почти гладкая с тонкими струйками нарастания.

Av. subaizyensis близка к *Av. aizyensis* Desh. из спарнаасского яруса Франции (Deshayes, 1864, т. 2, стр. 43, табл. LXXVI, фиг. 12—14). Отличия нашей формы заключаются в меньшей величине макушечного угла, большей ширине створок, а также в том, что у нее выпуклая средняя часть створки круче спускается к переднему уху, а не к заднему, как это наблюдается у *Av. aizyensis*.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: Вольск.

СЕМ. MYTILIDAE

Modiola Lamarck. 17998. *Modiola elegans* Sowerby

Табл. II, рис. 2; табл. VIII, рис. 4

Длина	16 мм	17 мм	21,5 мм
Ширина	9 »	10 »	11 »

1812. *Modiola elegans* Sowerby. Miner. conch., табл. 9.
 1861—1871. *Modiola elegans* Wood. Eocene Mollusca, т. I, стр. 65, табл. XII, фиг. 5a, b.
 1883. *Modiola elegans* Gossellet. Esquisse géologique, 3 вып., табл. XIV, фиг. 9.
 1891. *Modiola elegans* Newton. Syst. list., стр. 11.

Раковина узкая, треугольного очертания. Нижний край створки сужен и закрутлен; очертание переднего края довольно изменчиво: он то довольно равномерно вогнут, то вогнут только в нижней своей части, а в верхней прям или даже несколько выпукл; задний край преломлен под тупым углом, и перегиб его находится то почти посередине высоты раковины, то значительно выше ее. Макушечная часть приострена; слабо обособленные, тупые макушки лежат кзади от поперечной оси раковины. От них к нижнему концу переднего края тянется, пересекая под острым углом длинную ось раковины, сильно развитый, изогнутый, то более острый, то более тупой киль. Степень изогнутости кия находится в зависимости от относительной ширины раковины: у экземпляров более широких киль изогнут гораздо сильнее, нежели у более узких. От кия поверхность створки спускается к переднему краю гораздо круче, нежели к заднему. Скульптура раковины состоит из довольно широко расставленных концентрических линий и многочисленных тонких, тесно сближенных радиальных ребрышек; последние на передней стороне раковины развиты гораздо слабее, нежели на остальной ее поверхности.

Среди имеющихся у меня экземпляров этого вида можно различить, в зависимости от ширины раковины и очертания ее переднего края, две разновидности. Экземпляры более широкие (var. a) имеют передний край внизу вогнутый, а вверх выпуклый и тождественны с типичной *M. elegans* Sow. (Edwards a. Wood, 1849—1877, фиг. 5a); экземпляры относительно более узкие (var. b) имеют передний край или почти прямой, или вогнутый и ближе стоят к *M. elegans* из нижнеланденских отложений, изображенной на цитированном рисунке Госселе.

Что касается *M. elegans* Sow. var. *elegantior* Wood (Edwards a. Wood, 1849—1877, фиг. 5c), с которой отождествляет описанные им формы А. Нечаев (1897, стр. 61, табл. II, рис. 6), то мои экземпляры отличаются от нее несравненно меньшей, относительно, длиной раковины.

M. elegans var. a встречается в лондонском, парижском, бартонском ярусах и нижнем олигоцене Англии; *M. elegans* var. b является одним из характерных ископаемых нижнеланденских отложений Бельгии. В окрестностях Вольска и Саратова оба варианта встречаются довольно часто.

Var. a. Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: Вольск, Саратов.

Var. b. Sz. s.

Местонахождение: Привольская.

Sr. i.

Местонахождение: Вольск.

НОМОМЫАРИА

СЕМ. ARCIDAE

Cucullaea Lamarck, 18019. *Cucullaea volgensis* Barbot-de-Marny

Табл. IV, рис. 6

1874. *Cucullaea volgensis* Барбот де Марни. Горн. журн., август, стр. 177; табл. III, рис. 5—6.
 1885. *Cucullaea volgensis* Спичков. Тр. геол. ком., т. 2, № 2, стр. 99.
 1896. *Cucullaea volgensis* Павлов. О трет. отл. Симб. и Сар. губ.
 1897. *Cucullaea volgensis* Нечаев. Фауна эоц. отл., стр. 62, табл. III, фиг. 14; табл. V, фиг. 21, 22.

В моем материале из верхнесызранских слоев прибрежной полосы Вольского уезда имеются лишь три экземпляра *C. volgensis*, в саратовских же песчаниках окрестностей Вольска удалось найти всего один обломок *Cucullaea*, быть может, относящийся к этому виду.

Кроме палеоцена Поволжья, *C. volgensis* встречается в палеоцене Люблина (Криштафович, 1902).

Горизонт: Sz. s.

Местонахождение: Чирьев бугор, Привольская.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: Балыклей, Караваинка, Саратов, Вольск (?).

10. *Cucullaea arcaeformis* Netschaew

1897. *Cucullaea arcaeformis* Нечаев. Фауна эоц. отл., стр. 66; табл. V, фиг. 13.
 Горизонт: Sz. s.
 Местонахождение: Столбичи.
 Горизонт: Sr. i.
 Местонахождение: Балыклей.

11. *Cucullaea cf. gibbosa* Netschaew

1897. *Cucullaea gibbosa* Нечаев. Фауна эоц. отл., стр. 66, табл. IV, фиг. 10.
 По Нечаеву, *C. gibbosa* встречается в Pg_{1a} и Pg_{1b}.
 Горизонт: Sr. i.
 Местонахождение: Балыклей.

12. *Cucullaea dorsorotundata* Netschaew (?)

Табл. II, рис. 3

Длина	19 мм	25 мм
Ширина	16 »	21 »

1897. *Cucullaea dorsorotundata* Нечаев. Фауна эоц. отл., стр. 64, табл. IV, фиг. 7.

В моем материале имеются три экземпляра *Cucullaea*, которые отличаются от *C. volgensis* большой шириной раковины, массивностью макушек, более крутым спуском поверхности створок к переднему краю и, наконец, тем, что наибольшая выпуклость раковины лежит впереди от кия, а не совпадает с ним, как у *C. volgensis*. Штрихи нарастания грубы и в нижней части раковины маскируют радиальные ребра. Перечисленные признаки сближают эту форму с *C. dorsorotundata* Netschaew, но, к сожалению,

рисунок последней у Нечаева очень неясен, и я не могу быть вполне уверен в тождественности этих двух видов.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: Саратов; Привольская.

13. *Cucullaea reticularis* sp. n.

Табл. II, рис. 7

Длина	9,5 мм
Ширина	6,5 »

Очертание маленькой, незначительно выпуклой раковинки приближается к четырехугольному; передний конец ее, сравнительно с задним, несколько сужен. Прямой смычный край почти равняется по длине всей раковине и образует с передним и задним ее краями почти прямые углы; передний край закруглен и незаметно переходит в слабо выпуклый брюшной; задний — прямой и с брюшным образует тупой угол. Слабо выступающие макушки лежат ближе к переднему концу раковины; они прорезаны узким, но довольно глубоким синусом и кажутся как бы раздвоенными. Этот синус затем быстро изглаживается и у брюшного края на моих экземплярах уже совсем незаметен. Заднее крыло отделяется от остальной поверхности раковины углубленной бороздкой; такая же, но более слабо развитая бороздка проходит и на самом крыле вблизи от смычного края. Поверхность створок покрыта очень тонкими радиальными ребрышками, число которых к брюшному краю увеличивается путем вклинивания. Вновь появившиеся ребрышки скоро достигают величины первичных ребер; этого, однако, не бывает на передней стороне раковины, вследствие чего здесь можно наблюдать чередование более узких и более широких ребер. Промежутки, разделяющие ребра, почти равняются с ними по ширине. Кроме радиальных ребер, поверхность раковины покрыта очень тонкими, правильно расположенными штрихами нарастания; от пересечения тех и других получается красивый сетчатый рисунок.

В замочном сочленении видны с левой стороны четыре боковых зуба, расположенных параллельно смычному краю, а под макушкой заметны маленькие, перпендикулярно к первым направленные зубчики. Брюшной край с внутренней стороны мелко зазубрен.

Если бы не ясно видные, характерные для рода *Cucullaea* зубы, я не задумался бы отождествить описанную форму с *Area reticularis* Netschaeu, на которую она похожа и по очертанию, и по малейшим деталям скульптуры; среди представителей рода *Cucullaea* близких к нашему виду я указать не могу.

Горизонт: Sz. s.

Местонахождение: Привольская.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: Вольск, Балыклей.

14. *Cucullaea ovata* sp. n.

Табл. II, рис. 4

Длина	23 мм
Ширина	19 »

Раковина слабо выпуклая, неравносторонняя, овального очертания. Прямой смычный край ее образует с задним и передним краями закруг-

ленные тупые углы; значительно выпуклый передний незаметно сливается с брюшным. Задний край — слабо выпуклый, почти прямой, с брюшным он образует слабо выраженный закругленный тупой угол. Макушка тупая, слабо загнута впереди. От нее по направлению к брюшному краю тянется очень слабая вдавленность, которая уже на середине раковины совершенно изглаживается.

Наибольшая выпуклость створок лежит несколько кзади от макушек. К заднему крылу поверхность створки спускается довольно круто, вследствие чего образуется мало заметный закругленный киль, позади которого от макушки к нижнему концу заднего края проходит ясно выраженная неглубокая бороздка.

Поверхность раковины покрыта плоскими и довольно широкими радиальными ребрами, которые разделяются очень узкими промежутками. На передней стороне посередине каждого ребра проходит тонкая, но ясно видимая бороздка; в средней части раковины эти бороздки делаются еще тоньше и могут быть замечены только при помощи лупы. На заднем крыле ребра становятся гораздо мельче, и бороздок на них, на единственном имеющемся у меня экземпляре, совсем не видно.

Концентрические штрихи нарастания выражены очень слабо и становятся заметнее лишь вблизи брюшного края.

Ареа довольно узкая, длинная; на ней видны две или три коленчатых линии. Замок, повидимому, состоит из трех длинных боковых зубов на каждой стороне и нескольких мелких зубчиков под макушкой.

Из видов, ранее описанных, *C. ovata* несколько напоминает *C. dewalquei* v. К о е н. (Koenen, 1885, стр. 88, табл. IV, фиг. 6), но отличается от нее рядом признаков: более прямым смычным краем, иным характером ребристости, иным очертанием переднего края и т. д.

Горизонт: Sz. s.

Местонахождение: Привольская.

Pectunculus Lamarck. 1799

15. *Pectunculus volgensis* Netschaew

Табл. IV, рис. 4

1897. *Pectunculus volgensis* Н е т с а е в. Фауна эоц. отл., стр. 69; табл. II, фиг. 14—17; табл. V, фиг. 19.

Судя по коллекциям А. П. Павлова, *P. volgensis* в караваях встречается в огромном количестве и иногда совершенно переполняет породу; в Вольском уезде я нашел всего один экземпляр этого вида.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: Каравайка, Балыклея, Н. Добринка, Вольск.

16. *Pectunculus triangulus* sp. n.

Табл. IV, рис. 5

Длина 28 мм

Ширина 28 »

Очертание довольно выпуклой, неравносторонней раковины приближается к треугольному. Слабо выпуклый брюшной край ее впереди приподымается и незаметно переходит в закругленный передний; задний край значительно шире переднего, слабо выпуклый с брюшным образует закругленный угол. Смычный край при макушке преломлен под острым

углом. Поверхность раковины покрыта радиальными ребрами двух родов: одни широкие и плоские, а другие узкие и острые, располагающиеся между первыми и хорошо заметные лишь на несколько выветрелых частях раковины. Штрихи нарастания при брюшном крае становятся очень грубыми: их пересечение с радиальными ребрами дает начало ясно выступающим на выветрелых участках концентрическим городчатым линиям. Треугольная ареа, весьма больших размеров, покрыта семью коленчатыми линиями. Смычная площадка образует сильно выпуклую дугу, по краям которой с каждой стороны сидят четыре крупных зуба; под макушкой зубов нет. Края раковины изнутри мелко зазубрены.

Описанный вид представлен в моем материале всего одним экземпляром очень хорошей сохранности. Близких аналогов *Pectunculus triangulus* среди западноевропейских форм я указать не могу.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: Балыклей.

СЕМ. NUCULIDAE

Nucula Lamarck. 1799

17. *Nucula bowerbanki* Sowerby

Табл. II, рис. 11, 14

Длина	30 мм	25 мм
Ширина	20 »	24 »

1834. *Nucula bowerbanki* Sowerby. Min. conch. Geol. Trans., 2 сер., т. 5, табл. VIII, фиг. 11.
 1861—1871. *Nucula bowerbanki* Wood. Eocene Mollusca, стр. 109, табл. XVIII, фиг. 14.
 1865—1868. *Nucula macrodon* Эйхвальд (pars). Lethaea Rossica, т. 2, стр. 588, табл. XX, фиг. 16; но не фиг. 15.
 1891. *Nucula bowerbanki* Newton. Syst. list., стр. 22.
 1896. *Nucula bowerbanki* Павлов. О трет. отл. Симб. и Сар. губ.

Не сильно выпуклая раковина имеет форму полуовала. Передняя половина брюшного края ее слабо выпукла, а у взрослых экземпляров даже почти прямая; задняя половина его значительно выпукла и сильно приподнята вверх. Передний край прямой, лишь с небольшим выгибом посередине; задний конец сужен и закруглен. Довольно острые макушки значительно загнуты вперед; от них, параллельно верхнему краю створки, тянется неглубокая бороздка; такая же бороздка проходит от макушки вниз, вблизи переднего края раковины. Наконец, третья глубокая бороздка проходит по переднему крутому боку створки. Поверхность раковины покрыта довольно тонкими, тесно расположенными штрихами нарастания и многочисленными тонкими радиальными линиями, которые на одних экземплярах еле заметны, а на других развиты значительно.

Мускульные отпечатки имеют овальную форму и в верхних своих частях сильно вдавлены в стенку раковины; передний из них отделен от остальной поверхности резкой бороздкой. Край раковины изнутри покрыт мелкими зубчиками. Многочисленные зубы довольно крупны.

N. bowerbanki встречаются в тенетских песках и лондонской глине Англии и нижнеланденских отложениях Бельгии; Эйхвальдом она описана из верхнесызранских песчаников Заводской Решетки Симбирской губ. В окрестностях Вольска *N. bowerbanki* попадает довольно часто.

Горизонт: Sz. s.

Местонахождение: у ст. Привольская

18. *Nucula proava* Wood

Табл. II, рис. 10, 13

- 1861—1871. *Nucula proava* Wood. Eocene Mollusca, т. I, стр. 117, табл. XX, фиг. 3.
 1896. *Nucula proava* Павлов. О трет. отл. Симб. и Сар. губ.
 1897. *Nucula* cf. *proava* Нечаев. Фауна эоц. отл., стр. 71, табл. VI, фиг. 6.

Некоторые из имеющихся у меня экземпляров этого вида совершенно сходны с цитированным рисунком Вуда, другие же отличаются от него несколько большей приостренностью заднего конца раковины.

N. proava описана Вудом из лондонской глины, а Нечаевым из караваев.

Горизонт: Sz. i.

Местонахождение: Привольская, с. Воскресенское, Чирьев бугор.

19. *Nucula kamyschinensis* Netschaew

Табл. XI, рис. 15

1897. *Nucula kamyschinensis* Нечаев. Фауна эоц. отл., стр. 72, табл. VI, рис. 9, 10.

N. kamyschinensis описана Нечаевым из караваев; в окрестностях Вольска она встречается очень часто.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: Вольск; у ст. Привольская.

20. *Nucula koeneni* sp. n.

Табл. II, рис. 8, 15

Длина	15 мм	18 мм
Ширина	9 »	11 »

Раковина узкая, довольно слабо выпуклая, овального очертания. Брюшной край ее умеренно выпукл, задний значительно сужен, передний — прямой и с брюшным образует закругленный острый угол. Макушки маленькие, слабо загнутые кпереди. От них вдоль задней половины смычного края проходит узкая, но довольно глубокая бороздка; мало заметная бороздка тянется также от макушки вниз и оканчивается в передней трети брюшного края. Передняя лунула длинная, ланцетовидная, задняя — маленькая и относительно более широкая. Поверхность раковины покрыта мало заметными, тонкими штрихами нарастания и многочисленными тончайшими радиальными линиями.

N. koeneni по форме очень близка к *N. praelonga* Wood (Wood. Eocene Mollusca, стр. 115, т. XIX, фиг. 4), но отличается от нее присутствием радиальной штриховки, о которой не упоминает Вуд.

Горизонт: Gl.

Местонахождение: Семеновское.

Горизонт: Sz. i.

Местонахождение: Вольск; у ст. Привольская.

21. *Nucula inflata* sp. n.

Табл. II, рис. 16, 20

Длина	20 мм
Ширина	14,3 »

Раковина сильно выпуклая, овального очертания. Задний конец ее значительно сужен. Брюшной край довольно сильно выпукл, передний у нижнего своего конца имеет слабую выемку и с брюшным образует закругленный угол. Макушки очень массивные, выдающиеся и слабо загнутые вперед. Передняя лунула очень широкая, задняя — удлинённая, ланцетовидной формы. Поверхность раковины покрыта довольно грубыми штрихами нарастания и тонкими радиальными линиями. Края створки с внутренней стороны мелко зазубрены.

По общей форме раковины *N. inflata* несколько напоминает *N. kamuschinensis*, но легко отличима от нее по массивности своих макушек и иному очертанию переднего края.

Горизонт: Sz. s. (часто).

Местонахождение: у ст. Привольская.

22. *Nucula krischtafowitschi* sp. n.

Табл. II, рис. 5, 6

Длина	25 мм
Ширина	17 »

Раковина значительно и очень равномерно выпуклая, овального очертания, с сильно суженным задним концом. Брюшной край ее сильно выпукл и значительно приподнят на обоих своих концах; задний вверх несколько скошен, а внизу закруглен; передний край прямой. Макушки маленькие, слабо обособленные, загнутые вперед. От них параллельно задней половине смычного края тянется хорошо заметный, к концу значительно расширяющийся желобок; такой же желобок проходит по переднему крутому боку раковины. Поверхность створок покрыта лишь довольно грубыми штрихами нарастания. Изнутри края раковины гладкие.

N. krischtafowitschi довольно близка к *N. proava* Wood, но легко отличается от нее по большей выпуклости створок, иному очертанию заднего конца раковины и по закругленности ее брюшного края.

Горизонт: Sz. s. (часто).

Местонахождение: у ст. Привольская.

23. *Nucula triangula* sp. n.

Табл. II, рис. 17, 21

Длина	10,5 мм	11 мм
Ширина	8,5 »	9 »

Небольшая слабо выпуклая раковина треугольного очертания. Ее задний конец сильно сужен и приострен; брюшной край выпуклый, передний — с выгибом посередине. Макушки маленькие, мало обособленные; от них по переднему крутому боку раковины проходит к нижнему концу переднего края ясно выраженное вдавление. Поверхность раковины покрыта более или менее грубыми штрихами нарастания и тонкими радиальными линиями. Изнутри края створки очень тонко зазубрены.

N. triangula довольно близко стоит к *N. tumescens*, описанной Вудом из бартонских слоев Англии (Eocene Bivalves; стр. 121, т. XVIII, фиг. 1). Отличия нашей формы заключаются в большей грубости знаков нарастания и, главное, в присутствии у нее радиальной штриховатости, о которой не упоминает Вуд.

N. triangula проходит всю толщу нижнего отдела сызранского яруса, начиная с прослойки глауконитового песчаника в основании кремнистых глин в Вольске и кончая самыми верхними более песчаными их горизонтами у ст. Привольская.

Горизонт: Sz. i. (не редко).

Местонахождение: Вольск; у ст. Привольская.

Leda Schumacher. 1817

24. *Leda ovoides* v. Koenen

Табл. XI, рис. 13, 14

Длина 9 мм

Ширина 5,3 »

1885. *Leda ovoides* v. Koenen. Ueb. eine Paläoc. Fauna v. Kopenh., стр. 92, табл. IV, фиг. 11.

Раковина неравносторонняя, не сильно выпуклая, овального очертания. Брюшной край ее к заднему концу приподымается сильнее, нежели к переднему, вследствие чего передний конец раковины более широк и закруглен, а задний сужен. Маленькие, немного загнутые кпереди макушки лежат обыкновенно на границе передней и средней трети длины раковины, но иногда и немного ближе к середине ее. Поверхность створок покрыта концентрическими штрихами, которые вблизи макушки обыкновенно отсутствуют. Число зубов в передней половине смычного края около 12, а в задней 15—17. Передняя лунула узкая, мелкая, удлинённая; задняя — довольно глубокая. Параллельно задней половине смычного края тянется от макушек вдавленность, отграниченная от остальной поверхности раковины довольно острым килем.

L. ovoides после *Nodosaria raphanistrum* L. и *Trochocyathus* (?) aff. *calcitrapa* v. Koenen является самым распространенным в нижнем отделе сызранского яруса ископаемым; в верхних горизонтах кремнистых глин она встречается уже редко, а в сызранские песчаники, повидимому, не переходит.

Горизонт: Sz. z.

Местонахождение: Вольск; Чирьев бугор.

25. *Leda volgensis* sp. n.

Табл. II, рис. 9, 12

Длина 13 мм 20 мм

Ширина 7,5 » 12,5 »

Раковина не сильно выпуклая, треугольного очертания; у молодых экземпляров она почти равносторонняя, у взрослых же равносторонность ее несколько нарушается. Оба конца раковины закруглены и имеют почти одинаковую ширину. Брюшной край значительно выпукл, смычный — преломлен под тупым (около 135°) углом. Маленькие, острые, загнутые кпереди макушки располагаются несколько ближе к заднему концу раковины; от них к переднему и заднему концу смычного края проходит по желобку. Передняя лунула относительно довольно широкая; задняя на моих экземплярах не видна. Поверхность раковины покрыта очень тонкими, довольно правильно расположенными концентрическими штрихами. Число зубов у наибольшего из имеющихся у меня экземпляров равно 20, а у наименьшего — 17 на каждой половине смычной площадки.

Leda volgensis очень близка к *L. symmetrica* v. К о е н е н (1885, табл. IV, фиг. 14), но отличается от нее, кроме гораздо большей величины, несколько иным устройством замка: у *L. symmetrica* обе несущие зубы пластинки на концах загибаются книзу, у *L. volgensis* это наблюдается лишь на заднем конце. Похожа несколько на нашу форму также *L. amygdaloides* S o w. из лондонской глины Англии, но очертание переднего конца раковины у нее совсем иное.

Горизонт: Sz. s. (не часто).

Местонахождение: у ст. Привольская.

SIPHONIDA INTEGRIPALLIATA

СЕМ. ASTARTIDAE

Cardita Bruguière. 1789.

26. *Cardita volgensis* Barbot-de-Marny

Табл. IV, рис. 1, 2

Var. <i>longa</i> :	длина . . .	75 мм	71 мм	65 мм	62 мм	46 мм
	ширина . .	65 »	65 »	54 »	56 »	41 »
Var. <i>lata</i> :	длина . . .	63 »	61 »	54 »		
	ширина . .	58 »	54 »	51,5 »		

1874. *Cardita volgensis* Барбот де Марни. Горн. журн., август, стр. 176, табл. III, фиг. 1—4.

1885. *Cardita volgensis* Синцов. Труды Геол. ком., т. II, № 2, стр. 29.

1896. *Cardita volgensis* Павлов, О трет. отл. Симб. и Сар. губ.

1897. *Cardita volgensis* Нечаев. Фауна эоц. отл., стр. 75, табл. III, фиг. 1, 2.

C. volgensis, как известно, является для нижнего отдела саратовского яруса одной из руководящих форм и в караваих встречается очень часто; в северной части губернии, напротив, она, повидимому, совершенно отсутствует: по крайней мере ни в Саратове, ни выше его проф. Павловым и мною не было найдено ни одного экземпляра этого вида.

Среди многочисленных экземпляров *C. volgensis*, собранных А. П. Павловым из караваев, можно различить два варьитета. Раковина одного из них имеет овальное очертание и довольно значительно вытянута в длину (*C. volgensis* B a r b. var. *longa*). Представители другого варьитета относительно шире и по очертанию несколько приближаются к кругу; вместе с тем макушка у них лежит значительно ближе к середине смычного края, нежели у *C. volgensis* var. *longa* (*C. volgensis* B a r b. var. *lata*).

C. volgensis var. *lata* довольно близка к *C. pectuncularis* L a m.; отличие последней заключается, как уже замечено А. Нечаевым, в большей массивности замка, а также в гораздо большей ширине ребер.

По Нечаеву, *C. volgensis* встречается как в Sr. i., так и в Sz. s.

Горизонт: Sr. i. (часто).

Местонахождение: Караваинка, Балыклей.

27. *Cardita barboti* Netschaew

Табл. V, рис. 2

1897. *Cardita barbotana* Нечаев. Фауна эоц. отл., стр. 76, табл. III, фиг. 3.

C. barboti описана Нечаевым из караваев, где она встречается, повидимому, не часто; из окрестностей Вольска у меня имеется всего один

экземпляр этого вида, любезно предоставленный в мое распоряжение В. В. Челинцевым.

Горизонт: Sr. i. (редко).

Местонахождение: Вольск.

28. *Cardita trigonica* Netschaew

Табл. III, рис. 6, 8, 9; табл. V, рис. 1

Var. <i>tzaritsynensis</i> :	длина . . .	29,5 мм	52 мм	
	ширина . .	23 »	42 »	
Var. <i>volskensis</i> :	длина . . .	28 »	36 »	37 мм
	ширина . .	22 »	30,7 »	

1897. *Cardita trigonica* Нечаев. Фауна эоц. отл., стр. 77, табл. IV, фиг. 1—2.

Раковина значительно выпуклая, резко неравносторонняя, треугольного очертания. Наибольшая выпуклость створок находится в передней трети их длины. Передний край раковины закруглен; брюшной — в передней своей половине слабо выпукл, а в задней несколько вогнут; задний край закруглен и незначительно скошен, с брюшным он образует закругленный тупой угол. Острые, почти соприкасающиеся макушки значительно заворочены кпереди; они сильно выдаются над смычным краем и лежат в передней трети длины раковины; у экземпляров более взрослых они ближе придвинуты к переднему концу раковины, нежели у более молодых.

Под макушками лежит маленькая лунула округлой формы; кзади от них располагается довольно длинный ланцетовидный щиток. От макушек к задней половине брюшного края, т. е. к тому месту, где последний вогнут, тянется широкое, значительно развитое вдавление, позади которого обособляется киль, несущий на себе обыкновенно два ребра. Позади киля обыкновенно можно бывает заметить еще узкое, слабо развитое вдавление, направляющееся от макушек к нижнему концу заднего края; за этим вдавлением поверхность створки спускается очень круто.

Поверхность раковины покрыта 23—24 радиальными ребрами, которые кзади от киля имеют гораздо меньшую величину, нежели в двух передних третях створки. Каждое ребро несет по бокам два узких желобка, которые ограничивают центральную гребневидную часть его. У представителей *C. trigonica*, встречающихся в караваях, эта центральная часть ребра остается острой на всем ее протяжении; у более северных представителей центральная часть к брюшному краю сильно расширяется, становится плоской и слабее обособленной. Первую разновидность я предлагаю называть *C. trigonica* var. *tzaritsynensis*, а вторую — *C. trigonica* var. *volskensis*.

Кроме радиальных ребер поверхность раковины у *C. trigonica* покрыта еще многочисленными тонкими штрихами нарастания, от пересечения которых с ребрами на гребне последних образуются невысокие пластинчатые выросты.

Мускульные отпечатки эллиптической формы и верхней своей частью сильно вдавлены в стенку раковины; края последней изнутри покрыты довольно крупными зубцами. Замковая площадка, на которой располагаются характерные для данного рода зубы, не широка.

C. trigonica var. *volskensis* по характеру ребристости близка к *C. subtrigonica* Netschaew (1897, стр. 78, табл. IV, фиг. 11), но по очертанию раковины значительно отличается от нее.

C. trigonica var. *tzaritsynensis* нередка в караваях, откуда она и описана Нечаевым; *C. trigonica* var. *volskensis* часто встречается в окрестностях Вольска.

- Var. *tzaritsynensis*: Горизонт: Sr. i. (нередко).
 Местонахождение: Балыклей и Караваинка.
 Var. *volskensis*: Горизонт: Sz. s. (довольно часто).
 Местонахождение: у ст. Привольская.
 Горизонт: Sr. i. (нередко).
 Местонахождение: Вольск.

29. *Cardita longa* sp. n.

Табл. V, рис. 6

Длина	67,5 мм
Ширина	47 »

Вид этот очень близок к *Cardita trigonica* Netschaew var. *volskensis*. Отличия его заключаются в большей длине раковины, в большем, сравнительно, развитии вдавленности, тянущейся от макушек к заднему концу брюшного края, и, наконец, в том, что у *C. aff. trigonica* ребра к брюшному краю совершенно утрачивают свою среднюю килевидную часть и становятся очень широкими и плоскими.

Горизонт: Sr. i. (редко).
 Местонахождение: Вольск.

СЕМ. CRASSATELLIDAE

Crassatella Lamarck. 1799

30. *Crassatella unioniformis* Netschaew

1897. *Crassatella unioniformis* Нечаев. Фауна эоц. отл., стр. 82, табл. II, фиг. 1.

Наиболее близким аналогом *Cr. unioniformis*, не указанным Нечаевым, является *Cr. alaeformis* S o n g a d. (W. B. Clark. Bull. U. S. Geol. Survey, № 141, табл. XXVII); она отличается от нашей формы лишь несколькими очертаниями переднего края раковины да более правильной скульптурой ее.

Cr. unioniformis довольно часто встречается в караваих; к северу же от Саратова, повидимому, не заходит.

Горизонт: Sr. i. (довольно часто).
 Местонахождение: Караваинка, Балыклей.

31. *Crassatella stuckenbergi* Netschaew

Табл. III, рис. 11

1897. *Crassatella stuckenbergi* Нечаев. Фауна эоц. отл., стр. 83, табл. II, фиг. 3, 11.

Cr. stuckenbergi описана Нечаевым из караваев; к северу от Саратова она нередко попадает в верхнесызранских песчаниках.

Горизонт: Sr. i. (часто).
 Местонахождение: Балыклей и Караваинка.
 Горизонт: Sz. s. (часто).
 Местонахождение: у ст. Привольская; Чирьев бугор.

32. *Crassatella volgensis* Netschaew

Табл. III, рис. 12

1897. *Crassatella volgensis* Нечаев. Фауна эоц. отл., стр. 81, табл. II, фиг. 13.

Cr. volgensis описана Нечаевым из караев; в окрестностях Вольска она встречается редко.

Горизонт: Sz. s.

Местонахождение: у ст. Привольская.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: Балыклей.

33. *Crassatella* aff. *landinensis* Nyst.

Табл. III, рис. 16

Длина 21 мм

Ширина 15 »

Раковина слабо выпуклая, неравносторонняя, треугольного очертания. Смычный край угловат, передний закруглен, задний значительно сужен и несколько скошен; брюшной край не сильно выпукл, а вблизи заднего конца несколько вдавлен. Слабо обособленные макушки помещаются в передней трети длины раковины, в которой находится и наибольшая выпуклость створок. От макушек к заднему концу брюшного края проходит довольно резко выраженный киль, кпереди от которого располагается широкая плоская вдавленность. Заднее крыло слабо развито; на нем видны две слабые радиальные складочки. Поверхность раковины покрыта правильными пластинчатыми концентрическими складками, между которыми видны в лупу тонкие штрихи нарастания. В верхней части створки концентрические складки переходят на заднее крыло, не изменяясь; ниже они при переходе начинают раздваиваться, а еще ближе к брюшному краю расщепляются на несколько тонких складочек.

Описанная форма очень близка к *Cr. landinensis* Nyst. (E. Vincent, 1895₃); последняя отличается лишь большим развитием заднего крыла да отсутствием на нем радиальных складочек.

Горизонт: Sz. s. (редко).

Местонахождение: у ст. Привольская.

СЕМ. LUCINIDAE***Lucina* Bruguière. 1792****34. *Lucina volginica* Netschaew?**

Табл. III, рис. 7

1897. *Lucina volginica* Нечаев. Фауна эоц. отл., стр. 88, табл. III, фиг. 10; табл. VI, фиг. 4.

В коллекции А. П. Павлова имеется несколько экземпляров *Lucina*, вполне подходящих под описание *L. volginica* Netschaew. К сожалению, рисунки последней в работе А. Нечаева чрезвычайно неясны и даже противоречат один другому: так, на одном из них макушка нарисована ближе к заднему краю раковины (табл. VI), а на другом — ближе к переднему (табл. III); ввиду этого я не совсем уверен в правильности своего

определения и привожу рисунок одного из моих экземпляров, макушка у которых всегда лежит в передней половине раковины.

Горизонт: Sr. i. (нередко).

Местонахождение: Балыклей и Караванка.

35. *Lucina sokolowi* Netschaew

Табл. III, рис. 2, 3

Длина	19,5 мм	22,5 мм
Ширина	18,5 »	22 »

1897. *Lucina sokolowi* Нечаев. Фауна эол. отд., стр. 86, табл. VI, фиг. 2, 3.

В северной части Саратовского Поволжья *L. sokolowi* встречается в виде двух вариантов: у одних экземпляров длина раковины равна ширине, и очертание ее округлое; у других длина несколько превышает ширину, и раковина имеет форму овала. Ввиду того, что снаружи раковина *L. sokolowi* была уже подробно описана Нечаевым, я ограничусь описанием внутренней ее поверхности.

Изнутри створка *L. sokolowi* покрыта большим или меньшим числом тонких радиальных линий, которые яснее видны в передней ее половине. Задний мускульный отпечаток имеет форму овала с суженным верхним концом; передний отпечаток в виде довольно широкой полосы протягивается почти параллельно краю раковины. Мантийная линия подходит к верхнему его концу спереди. Замок на правой створке состоит из двух маленьких расходящихся кардинальных зубов и двух боковых; передний из них имеет форму бугорка, задний — длинный, пластинчатый.

К северу от Саратова *L. sokolowi* встречается часто.

Горизонт: Sz. s. (не часто).

Местонахождение: у ст. Привольская.

Горизонт: Sr. i. (часто).

Местонахождение: Вольск, Пристанное, Балыклей.

36. *Lucina cf. lepis* v. Копен

Табл. XI, рис. 17, 18

Длина	7 мм
Ширина	6 » 8 мм

1885. *Lucina lepis* v. Копен. Ueb. eine Paläoc. Fauna v. Kopenh., стр. 97, табл. IV, фиг. 18.

У меня имеются три отпечатка этой *Lucina*, на одном из которых виден замок.

Раковина маленькая, неравносторонняя, округлого очертания. Брюшной и передний края ее сливаются в одну выпуклую линию, задний же образует с брюшным слабо заметный закругленный угол; смычный край кзади от макушек сильно выпукл, впереди же от них несколько вогнут. Макушки острые, выдающиеся, сильно загнутые впереди; лежат они в задней половине раковины, близко в середине последней. Впереди макушек вблизи смычного края поверхность раковины несколько вдавлена; к заднему концу брюшного края от макушек тянется еле заметный киль. Поверхность створок покрыта очень слабыми концентрическими штрихами и более грубыми, широко расставленными складочками. На замочной площадке левой створки, повидимому, существовал лишь один передний зачаточный боковой зуб.

L. lepis описана Кененом из палеоцена Копенгагена.

Горизонт: Sz. i.

Местонахождение: Вольск.

37. *Lucina notata* Deshayes

Табл. XI, рис. 16

Длина	8,7 мм	11,3 мм
Ширина	8 »	10,5 »

1864. *Lucina notata* Deshayes. Anim. sans vert., т. I, стр. 663, табл. 43, фиг. 32—35.

1886. *Lucina notata* Cossman. Catalogue, вып. 2, стр. 41.

Раковина маленькая, сильно выпуклая, почти совершенно равносторонняя, закругленно-четырёхугольного очертания. Брюшной край ее сильно выпукл и совершенно сливается с закругленным, несколько как бы скошенным передним краем; задний край почти прямой и с брюшным образует закругленный угол.

Макушки слабо обособлены, тупые, загнутые кпереди; от них к нижнему концу заднего края проходит закругленный нерезкий киль. Поверхность раковины покрыта правильными concentрическими складочками, между которыми видны порой тонкие штрихи нарастания.

Передний мускульный отпечаток довольно длинный, посередине преломленный; мантийная линия подходит к нему спереди, к месту перегиба. Задний отпечаток овальный, с приостренными концами. Замок на правой створке состоит из довольно массивного кардинального зуба и двух боковых; передний из них лежит ближе к макушке, нежели задний.

L. notata описана Деге из лигнитов Суассоннэ Франции.

Горизонт: Sr. i. (редко).

Местонахождение: Балыклей, Вольск.

38. *Lucina cf. decipiens* Deshayes

Табл. IX, рис. 1

Длина	14 мм	9,2 мм
Ширина	12,7 »	8 »

1864. *Lucina decipiens* Deshayes. Anim. sans vert., т. I, табл. XLII, фиг. 1—3.

1886. *Lucina decipiens* Cossman. Catalogue, вып. 2, стр. 38.

Раковина слабо выпуклая, неравносторонняя, закругленно-четырёхугольного очертания. Брюшной край ее слабо выпукл, причем наибольшая выпуклость его находится в передней трети длины раковины; передний край закруглен и незаметно сливается с брюшным; задний — скошен и с брюшным образует закругленный угол. Макушки тупые, не сильно выдающиеся; лежат они ближе к заднему концу раковины. От них к нижнему концу заднего края проходит слабо развитый киль. Заднее крыло широко.

Данный вид представлен в моем материале ядрами, на которых раковина сохранилась лишь местами. Скульптура ее состоит из неправильных, неясных штрихов нарастания.

L. decipiens встречается в горизонте песков де Брашё Франции (Chalons sur Vesles, Jonchery).

Горизонт: Sr. i. (редко).

Местонахождение: ниже Караваинки.

39. *Lucina subincerta* sp. n.

Табл. IX, рис. 17

Длина 11 мм
 Ширина 9 »

1897. *Lucina* aff. *incerta* Нечаев. Фауна эоц. отл., стр. 91, табл. IX, фиг. 1.
 Ср. *L. incerta* d'Archiaс. Descr. des anim. foss. de gr. numm. de l'Inde, т. II,
 стр. 240, 355, табл. XXXVI, фиг. 7, 8.

В коллекции А. П. Павлова есть несколько экземпляров *Lucina*, очень близкой к *L. incerta*, изображенной на цитированном рисунке д'Аршиака и вполне отвечающей описанию, данному Нечаевым для его *L. aff. incerta* d'Arch.

Рисунок последней в работе Нечаева, повидимому, не совсем точен, и я считаю нелишним привести его еще раз.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: Караванка.

40. *Lucina netschaewi* sp. n.

Табл. III, рис. 4

Длина 11 мм 23 мм 28 мм
 Ширина 9,5 » 20 » 27 »

Раковина не сильно и очень равномерно выпуклая, равносторонняя, угловато-округлого очертания. Длина ее всегда несколько превышает ширину. Передний и брюшной края значительно выпуклы и сливаются в одну линию; смычный край образует с боковыми закругленные углы; задний как бы несколько сдавлен; у мелких экземпляров он слабо выпукл, а у более крупных почти прямой. Макушки небольшие, острые, выдающиеся, завороченные кпереди. От них к переднему концу смычного края протягиваются две тонкие, но обыкновенно хорошо заметные морщинки. От макушки к нижнему концу заднего края проходит закругленный киль, отделяющий довольно широкое заднее крыло, на котором заметна радиальная складочка. На некоторых экземплярах виден еще один слабо выраженный киль, который тянется от макушек к середине брюшного края.

Поверхность раковины покрыта концентрическими штрихами двух родов; одни из них довольно грубы и правильно расположены; другие более тонки, неправильны и расположены в промежутках, разделяющих первые. С внутренней стороны створки покрыты тонкими радиальными линиями. Задний мускульный отпечаток имеет форму неправильного овала, поставленного несколько наискось; передний отпечаток очень сильно вытянут. Мантийная линия подходит к его верхнему концу спереди. Замок на правой створке состоит из двух расходящихся кардинальных зубов и двух боковых; задний боковой зуб имеет форму очень тонкой пластинки, передний треугольный и несколько расщеплен.

L. netschaewi очень близка к *L. sokolowi* Netsch. Отличие первой заключается главным образом в том, что более грубые концентрические штрихи у нее никогда не бывают пластинчатыми, штрихи же промежуточные развиты сильнее, нежели у *L. sokolowi*; кроме того можно отметить небольшие отличия и в форме раковины, и в устройстве замка; наконец, у *L. sokolowi*, повидимому, никогда не бывает развит срединный киль.

L. netschaewi является одной из наиболее характерных форм для саратовских слоев окрестностей Вольска; она встречается в них в громадном количестве, и остатки ее иногда совершенно переполняют плиты песчаника.

Горизонт: Sr. i. (чрезвычайно часто).

Местонахождение: Вольск.

41. *Lucina rara* sp. n.

Табл. II, рис. 23

Длина 14 мм
Ширина 12 »

Раковина незначительно выпуклая, слабо неравносторонняя, овального очертания, задний конец ее сужен, передний же значительно расширен. Брюшной край значительно вышукл, причем наибольшая выпуклость его находится в передней половине раковины; передний и задний края слабо выпуклы и совершенно сливаются с брюшным. Смычный край пересекается с боковыми под тупыми углами; задняя половина его длинна и слабо выпукла, передняя — коротка и почти прямая. Значительно выступающая, острая, загнутая кпереди макушка помещается несколько ближе к переднему концу раковины. От макушки к нижнему концу заднего края, а также к середине его тянутся две широкие, но неглубокие борозды, разделенные невысоким, слабо изогнутым килем. Две бороздки проходят также от макушки к верхнему концу переднего края и отграничивают маленькое переднее крыло. Поверхность раковины покрыта неправильными слабо развитыми штрихами нарастания, то более узкими, то более широкими.

В моем материале имеется лишь один отпечаток данного вида.

По общей форме раковины *L. rara* очень напоминает *L. bipartita* De f. (Deshayes, 1837, табл. XVI, фиг. 7, 10) из грубого известняка Франции, но у французской формы отсутствуют характерные для нашего вида складки; довольно близка к нашей форме также *L. decipiens* De s h. (Deshayes, 1864, табл. 45, фиг. 2), но у нее макушка лежит ближе к заднему концу раковины, тогда как у *L. rara* она сдвинута кпереди.

Горизонт: Sr. i. (редко).

Местонахождение: у ст. Привольская.

42. *Lucina dilatata* sp. n.

Табл. II, рис. 24

Длина 10,2 мм
Ширина 9,7 »

В моем материале имеется лишь одно ядро этого вида, на котором, как это часто бывает в песчаниках сызранского яруса, отпечаталась и внешняя скульптура раковины.

Раковина слабо выпуклая, почти совершенно равносторонняя округло-четыреугольного очертания; передний конец ее несравненно шире заднего. Брюшной край слабо выпуклый; с закругленным передним он сливается незаметно, с задним же, очень слабо выпуклым, почти прямым, образует закругленный угол. Смычный край, вследствие ширины переднего конца раковины, кпереди сильно приподнят; с боковыми краями он образует закругленные углы. Поверхность раковины, насколько можно судить об

этом по степени сохранности описываемого экземпляра, была покрыта неправильными концентрическими складками.

Мускульные отпечатки малы; передний из них имеет округлую форму, задний — эллиптический. Замок не мог быть наблюдаем.

Горизонт: Sz. s. (редко).

Местонахождение: Чирьев бугор.

43. *Lucina proava* sp. n.

Табл. III, рис. 1, 5

Длина	16,3 мм	10,5 мм
Ширина	15 »	9 »

Раковина небольшая, слабо выпуклая, неравносторонняя, округло-четырёхугольного очертания; длина ее всегда превышает ширину. Брюшной край слабо выпукл; с закругленным передним он сливается незаметно, а с очень слабо выпуклым, почти прямым задним образует закругленный угол. Задний конец раковины всегда уже переднего, и на взрослых экземплярах разница между ними становится весьма значительной.

Макушки лежат ближе к переднему концу раковины; от них к нижнему концу заднего края проходит очень слабый киль, отделяющий узенькое заднее крыло, посреди которого находится тонкая радиальная линия. Еще более слабый киль тянется от макушек к верхней трети переднего края. Поверхность раковины покрыта очень тонкими концентрическими штрихами, которые через известные промежутки становятся несколько грубее. Передний мускульный отпечаток имеет форму довольно длинной полосы, к верхнему концу которой подходит спереди мантийная линия; задний отпечаток невелик, неправильно-четырёхугольной формы.

L. proava близка к *L. sokolowi*, *L. netschaewi*, *L. rara* и *L. decipiens*. От первой она отличается шириною переднего конца раковины, иным очертанием переднего края и иной скульптурой; от второй — иным очертанием переднего края и скульптурой; от третьей — прямизной заднего края, и, наконец, от *L. decipiens* — иным положением макушки. Ближе всего к *L. proava* стоит *L. dilatata*, отличающаяся от нее лишь сильно расширенным передним краем раковины. Мне кажется, что все перечисленные формы произошли от этой нижнесызранской *Lucina*, которую я поэтому и называю их прародительницей.

L. proava часто, сравнительно, встречается в нижнем отделе сызранского яруса, выше же не заходит.

Горизонт: Sz. i. (часто).

Местонахождение: Вольск, между Вольском и Рыбным, ст. Привольская, Воскресенское, Чирьев бугор.

Axinus Sowerby. 1821

44. *Axinus goodhalli* Sowerby

Табл. II, рис. 18, 22

1834. *Lucina goodhalli* Sowerby. Min. conch. Geol. Trans., 2 ser., т. 5, стр. 136, табл. VIII, фиг. 7.
 1864. *Lucina goodhalli* Deshayes. Anim. sans vert., т. I, стр. 633, табл. 44, фиг. 17—22.
 1887. *Axinus goodhalli* Cossman. Catalogue, вып. 2, стр. 29.
 1897. *Axinus goodhalli* Нечаев. Фауна зоц. отл., стр. 92, табл. IX, рис. 14.

В моем материале имеется значительное число экземпляров этого вида, ничем не отличающихся от цитированных рисунков Соверби и Деге. В Англо-Галльском бассейне *Ax. goodhalli* встречается в лондонской глине Англии и в песках Брашё и грубом известняке Франции; в прибрежной полосе Вольского уезда он обыкновенен в кремнистых глинах, изредка же попадается и выше: в сызранских и саратовских песчаниках.

Горизонт: Sz. i.

Местонахождение: Вольск, Привольская, Воскресенское, Чирьев бугор.

Горизонт: Sz. s.

Местонахождение: у ст. Привольская.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: Балыклей, Вольск.

45. *Axinus volskensis* sp. n.

Табл. II, рис. 19

Длина	11 мм
Ширина	9 »

Раковина небольшая, значительно выпуклая, слегка неравносторонняя, треугольного очертания. Передний край ее закруглен и незаметно сливается с брюшным; брюшной край слабо выпукл и с задним образует тупой угол; задний несколько скошен и посередине вдавлен. Массивная макушка помещается ближе к переднему концу раковины. От нее к заднему концу смычного края проходит глубокий желобок, отграничивающий небольшое заднее крыло. Поверхность раковины, насколько можно судить по единственному имеющемуся у меня экземпляру, покрыта неправильными концентрическими складками. Лунка довольно глубокая, ланцетовидная; на ее краю заметны два изогнутых радиальных ребрышка.

Горизонт: Sz. s. (редко).

Местонахождение: Привольская.

СЕМ. CARDIDAE

Cardium Linné. 1758

46. *Cardium kamyschinense* Netschaew

1897. *Cardium kamyschinense* Н е ч а е в. Фауна эоц. отл., стр. 96, табл. VII, рис. 4.

У меня имеется лишь один обломанный экземпляр этого вида. Значительная выпуклость раковины, центральное положение макушек и характер ребристости не оставляют сомнения в тождественности его с формой, описанной Нечаевым из караваев

Горизонт: Sr. i. (редко).

Местонахождение: Вольск.

47. *Cardium subovatulum* Netschaew

1897. *Cardium subovatulum* Н е ч а е в. Фауна эоц. отл., стр. 94, табл. V, рис. 7, 8.

В коллекции А. П. Павлова имеется ядро с уцелевшей местами раковиной, которое отличается от цитированного рисунка Нечаева лишь гораздо большей величиной.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: ниже Караваинки.

48. *Cardium subhalense* Netschaew

Табл. IV, рис. 3

Длина	42,3 мм
Ширина	42 »

1897. *Cardium subhalense* Нечаев. Фауна эоц. отл., стр. 95, табл. VII, рис. 11.

Этот вид представлен в коллекции А. П. Павлова всего одним экземпляром, который отличается от экземпляров Нечаева лишь вдвое большей величиной.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: Балыклей.

49. *Cardium netschaewi* sp. n.

Табл. VI, рис. 3, 7

Длина	18 мм	22 мм	25,5 мм	28 мм
Ширина	17,5 »	20 »	24 »	»

1897. *Cardium* sp. № 3 ind. Нечаев. Фауна эоц. отл., стр. 98, табл. VI, рис. 11.

Раковина сильно и равномерно выпуклая, равносторонняя, округлого очертания. Брюшной край ее значительно выпукл и незаметно сливается с закругленным передним; граница его с задним краем обыкновенно более ясна, и здесь у более взрослых экземпляров нередко образуется закругленный угол. Задний край несколько приплюснут; смычный — почти прямой и с боковыми краями образует закругленные углы. Наибольшая выпуклость раковины находится почти посередине ее. Загнутые впереди макушки довольно массивны и значительно выступают над смычным краем. Поверхность створок покрыта 29—32 радиальными ребрами. У взрослых экземпляров вблизи макушек, а у молодых на всей раковине эти ребра низки, округлы и уже разделяющих их промежутков; в последних заметны еще более слабые ребрышки, скоро, впрочем, исчезающие. По мере удаления от макушки главные ребра становятся все шире и выше, разделяющие же их промежутки очень сильно суживаются. На каждом ребре при этом обособляется тонкий острый киль, отделяющийся от основания ребра двумя желобками. Кроме радиальных ребер, на поверхности створки заметны еще тонкие штрихи нарастания, которые, пересекаясь с ребрами, образуют на киях последних ряды мелких бугорков.

C. netschaewi часто встречается в саратовских слоях окрестностей Вольска.

Описанная форма очень близка к *C. kamyschinense* Netsch., но ребра у последней, по описанию Нечаева, почти плоские; тождественна, по видимому, с *C. netschaewi* форма, изображенная Нечаевым под именем *C. sp. ind. № 4*.

Горизонт: Sr. i. (часто).

Местонахождение: Вольск.

50. *Cardium notatum* sp. n.

Табл. XI, рис. 19, 20

В моей коллекции имеется несколько отпечатков этой формы, в большинстве случаев неполных. Размеры двух цельных экземпляров очень невелики (дл. 5,5 мм, шир. 5 мм; дл. 7,2 мм, шир. 6,7 мм), но, судя по

обломкам, представители этого вида могли достигать значительной величины. Раковина у этих маленьких экземпляров сильно выпуклая, равно-сторонняя, округлого очертания. К заднему краю поверхность ее спускается круче, нежели к переднему. Массивные, значительно выступающие над смычным краем макушки загнуты кпереди. Скульптура раковины состоит из многочисленных плоских ребер, разделенных глубокими желобками с вертикальными стенками и плоским дном; ширина этих промежутков меньше ширины самих ребер. На каждом ребре заметна, при помощи лупы, тонкая бороздка. Наиболее характерным признаком для описываемого вида являются форма и расположение покрывающих радиальные ребра чешуек. В задней части раковины эти чешуйки заметны на каждом ребре, причем на одном из двух соседних ребер располагаются более мелкие, а на другом более крупные; в средней части более мелкие чешуйки пропадают, так что наблюдается чередование ребер гладких и с бугорками; наконец, на переднем боку раковины некоторые из гладких ребер снова покрываются чешуйками. Каждая чешуйка начинается двумя ножками, лежащими по обеим сторонам упомянутой тоненькой бороздки; эти ножки в косом направлении восходят кверху и встречаются друг с другом над бороздкой, образуя острый угол.

Горизонт: самые верхние слои Sz. i. и Sz. s.

Местонахождение: у ст. Привольская.

51. *Cardium* sp. ind.

Табл. X, рис. 1

Длина	19 мм	23 мм	33 мм
Ширина	17 »	19 »	25 »

Имеются ядра, на которых местами сохранилась тонкая раковина. Ядра неравносторонние, сильно выпуклые, округло-четыреугольного очертания. Брюшной край на мелких экземплярах слабо выпукл, а на более крупных почти прямой; с закругленным передним краем он сливается незаметно; задний край скошен и посередине несколько вдавлен. Наибольшая выпуклость раковины находится у большинства экземпляров в задней ее половине; задний бок створки круче переднего. Макушки сильно выдающиеся, очень острые, слабо завороченные кпереди. От них по заднему боку раковины тянется неглубокое вдавление. Скульптура ее состоит из сильно сближенных, узких, плоских радиальных ребрышек. На расстоянии 14 мм от макушки в одном миллиметре этих ребер помещается три.

Лунула значительно удлинненная, ланцетовидная. Мускульные отпечатки грушевидной формы. Края раковины изнутри покрыты очень тонкими зубчиками.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: Балыклей.

Protocardium Beyrich. 1845

52. *Protocardium semidecussatum* v. Коенен

Табл. III, рис. 10, 13, 14

Длина	24 мм	33 мм
Ширина	24 »	32 »

1885. *Cardium semidecussatum* v. К о е п е н. Ueb. eine Paläoc. Fauna v. Kopenh., стр. 96, табл. IV, фиг. 16.
 1896. *Cardium semidecussatum* А. П а в л о в. О трет. отл. Симб и Сар. губ.

Раковина значительно выпуклая, равносторонняя, округлого очертания, наибольшая выпуклость ее находится немного кпереди от макушек. Передняя половина смычного края, передний и брюшной края сливаются в одну закругленную линию; задний край выпукл слабее остальных и посередине имеет еле заметную вдавленность. Задний бок раковины круче переднего.

Поверхность створки резко разделяется на две неравные части. Передняя занимает несколько более трех четвертей длины раковины и на первый взгляд кажется покрытой лишь неправильными концентрическими складочками; при помощи лупы, однако, можно рассмотреть здесь многочисленные, чрезвычайно тонкие радиальные ребрышки, которые к брюшному краю становятся несколько шире и, благодаря этому, заметнее. Задняя часть створки имеет ясную радиальную скульптуру, состоящую из округлых, довольно узких ребер. Впередней трети этой задней части промежутики, разделяющие ребра, уже самых ребер; в средней трети, где от макушки к середине заднего края проходит слабое вдавление, те и другие становятся равными; наконец, в задней трети задней части ребра становятся неясными и почти сглаживаются. В промежутках, разделяющих ребра, располагаются ряды мелких бугорков.

Изнутри край раковины тонко зазубрен; мускульные отпечатки велики и довольно сильно вдавлены в стенку раковины. Характерные для *Cardium* зубы значительно развиты.

Pr. semidecussatum описана Кененом из палеоцена Копенгагена; у нас она довольно часто встречается в верхнем отделе сызранского яруса, вне пределов которого ни мною, ни А. П. Павловым встречена не была.

Горизонт: Sz. s. (довольно часто).

Местонахождение: у ст. Привольской, Чирьев бугор.

53. *Protocardium edwardsi* Deshayes

Табл. VI, рис. 1, 2, 5, 6

Длина . . .	14 мм	17,5 мм	25 мм	29,5 мм	38 мм
Ширина . .	13,7 »	16 »	23,2 »	28 »	35 »

1824. *Cardium semigranulatum* (Sow.) Deshayes. Coquil. fossil., стр. 174, табл. XXVIII, фиг. 6, 7.
 1864. *Protocardium edwardsi* Deshayes. Anim. sans vert., т. I, стр. 571.
 1883. *Protocardium edwardsi* Gossel. Esquisse géol., вып. 3, табл. XXV.
 1886. *Protocardium edwardsi* Cossman. Catalogue, вып. 1, стр. 164.
 1891. *Protocardium edwardsi* Newton. Syst. list, стр. 53.

Раковина равносторонняя, более или менее значительно выпуклая, округлого очертания. Задний бок ее гораздо круче переднего, но у различных экземпляров степень крутизны его значительно варьирует. Наибольшая выпуклость створок находится в задней их половине. Передняя половина смычного края, передний и брюшной края сливаются в одну закругленную линию; задний край почти прямой, со вдавленностью посередине; со смычным и брюшным краями он образует закругленные углы. Соприкасающиеся массивные макушки значительно выступают над смычным краем и слабо загнуты кпереди. От них посередине заднего, крутого бока раковины проходит довольно слабое вдавление. Поверхность створки

делится на две неравные части; из них передняя занимает почти $\frac{3}{4}$ всей поверхности и покрыта чрезвычайно тонкими радиальными линиями и концентрическими складочками; задняя, крутая четверть поверхности несет от 15 до 20 тонких радиальных ребрышек, усаженных относительно крупными бугорками. Ширина разделяющих их промежутков обыкновенно превышает ширину ребер. Края раковины изнутри тонко зазубрены. Смычная площадка слегка изогнута. Замок на правой створке состоит из массивного треугольного кардинального зуба и двух боковых, сильно развитых. На левой створке из боковых зубов значительно развит лишь передний, задний же — зачаточный.

В Англо-Галльском бассейне *Pr. edwardsi* является характерным ископаемым для песков Брассё Франции, тенетских песков Англии и нижнеланденских отложений Бельгии; у нас она довольно часто встречается в нижнем отделе саратовского яруса.

Горизонт: Sr. i. (часто).

Местонахождение: Балыклей, Караваинка, Вольск.

54. *Cardium* (?) *punctatum* sp. n.

Табл. III, рис. 15

Длина 30 мм

Ширина 27 »

Раковина значительно выпуклая, неравносторонняя, закругленно-четырёхугольного очертания. Не сильно выпуклый брюшной край ее незаметно переходит в боковые, из которых передний сильно выпукл, задний же выпукл слабо и несколько скошен. Массивные, очень сильно выдающиеся, завороченные кпереди макушки лежат в передней трети длины раковины. Под ними находится значительной величины округлая лунула. От макушек к задней трети брюшного края проходит очень плоское, слабо развитое вдавление. Поверхность раковины покрыта тонкими штрихами нарастания, которые через неопределенные промежутки становятся более грубыми, и тончайшими радиальными штрихами. От пересечения этих и других образуются очень мелкие бугорки, покрывающие довольно, впрочем, неравномерно всю поверхность раковины, которая поэтому кажется шероховатой. Описанная форма представлена в моей коллекции всего одним отпечатком левой створки и соответствующим ядром.

Ни устройства замка, ни формы мантийной линии мне наблюдать не удалось, и потому род, к которому относится эта форма, выделяющаяся среди представителей нижнесызранской фауны своей величиною, остался невыясненным. По общей форме раковины она ближе всего напоминает *Cardium*.

Горизонт: Sz. i. (редко).

Местонахождение: Вольск.

СЕМ. CYPRINIDAE

Cyprina Lamarck. 1812

55. *Cyprina morrisi* Sowerby

Табл. VI, рис. 9, 10; табл. VIII, рис. 5

1840. *Cyprina morrisi* Sowerby. Miner. conch., табл. 620.

1883. *Cyprina morrisi* Gossélet. Esquisse géol., вып. 3, табл. XXV.

1891. *Cyprina morrisi* Newton. Syst. list, стр. 60.

1896. *Cyprina* cf. *morrisi* Павлов. О трет. отл. Симб. и Сар. губ.

1897. *Cyprina subscutellaria* Нечаев. Фауна эоц. отл., стр. 99, табл. III, рис. 11; табл. IV, рис. 9.

Сравнение многочисленных экземпляров этой *Cyprina*, имеющих в моем распоряжении, с цитированными рисунками Соверби и Нечаева, а также с английскими представителями этого вида, которые имеются в коллекциях Московского университета, привело меня к убеждению, что описанная Нечаевым *Cyprina subscutellaria* тождественна с *Cyprina morrissi* S o w e r b y. Между представителями того и другого вида при самом тщательном их сравнении нельзя указать сколько-нибудь существенной разницы ни в форме и скульптуре раковины, ни в устройстве замка, ни в форме мускульных отпечатков, ни в ходе мантийной линии.

К прекрасному описанию этого вида, сделанному А. Нечаевым, мне придется прибавить лишь несколько слов. Форма раковины у русских представителей *C. morrissi* столь же изменчива, как у английских и бельгийских: встречаются раковины, сравнительно очень удлиненные (дл. 85,5 мм, шир. 62 мм), раковины средней ширины (дл. 48 мм, шир. 40 мм; дл. 33, шир. 27 мм) и, наконец, почти круглые (дл. 57 мм, шир. 50 мм; дл. 35 мм, шир. 30 мм). Вдавленность края раковины впереди от макушки отнюдь не всегда бывает столь резко выражена, как это видно на рисунке Нечаева: иногда она очень слаба или даже совсем отсутствует, как это бывает и у некоторых из западноевропейских представителей этого вида. Наконец, нужно заметить, что и положение макушки у *C. morrissi* несколько варьирует.

C. morrissi встречается в тенетских, вулвичских и лондонских слоях Англии, нижнеланденских отложениях Бельгии, а также песчаниках Ганн и песчаном мелу Ла-Фер Франции (Dollfus, 1903). В северной части Саратовского Поволжья она является одной из руководящих форм для верхнего отдела сызранского яруса и встречается в этом горизонте иногда чрезвычайно часто (Саратов); в южной части губернии *C. morrissi* встречается и в караваих.

Горизонт: Sz. s.

Местонахождение: Саратов, Привольская, Чирьев бугор.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: Караваинка.

56. *Cyprina* cf. *pavlovi* Netschaew

1897. *Cyprina pavlovi* Нечаев. Фауна эоц. отл., стр. 101, табл. IV, рис. 3

У меня имеется лишь один плохо сохранившийся экземпляр *Cyprina*, который по общей форме раковины неотличим от цитированного рисунка Нечаева.

Горизонт: Sz. s.

Местонахождение: Саратов — Лысая гора.

SINUPALLIATA

СЕМ. VENERIDAE

Cytherea Lamarck. 1805

57. *Cytherea* cf. *nitidula* Lamarck

Табл. V, рис. 3

1806. *Cytherea nitidula* Lamarck. Mém. sur les fossil., стр. 231, табл. XXI, фиг. 1, 2.
 1824. *Cytherea nitidula* Deshayes. Coquil. fossil., т. I, стр. 134, табл. XXI, фиг. 3—6.
 1834—1840. *Cytherea nitidula* Goldfuss. Petrefacta Germaniae, т. 2, стр. 228, табл. CXLIX, фиг. 11.
 1843. *Venus nitidula* Nyst. Coquil. et polyp., стр. 174, табл. XIII, фиг. 2.
 1850. *Cytherea nitidula* Dixon. Sussex, стр. 91, табл. III, фиг. 13.

1864. *Cytherea nitidula* Deshayes. Anim. sans vert., т. I, стр. 451.
 1886. *Cytherea nitidula* Cossman. Catalogue, вып. I, стр. 106.
 1886. *Cytherea nitidula* Frauscher. Unter-Eocän d. Nordalp., стр. 169.
 1897. *Cytherea nitidula* Нечаев. Фауна эоц. отл., стр. 105, табл. VI, рис. 5.

У меня имеются всего лишь два довольно плохо сохранившихся экземпляра этого вида; оба они принадлежат к той разновидности *C. nitidula*, у которой задний конец несколько приострен (Lamarck, фиг. 1; Deshayes, фиг. 5).

C. nitidula встречается в лондонском, парижском и бартонском ярусах Англо-Галльского бассейна, в нижнем эоцене Северных Альп и в палеоцене Люблина (Криштафович, 1902); в южной части Саратовской губ. она, по Нечаеву, встречается в верхнем отделе сызранского яруса и в караваях.

Горизонт: Sr. i. (редко)

Местонахождение: Караваинка, у ст. Привольская.

58. *Cytherea ovalina* Deshayes

Табл. VI, рис. 11

Длина 16 мм
 Ширина 11 »

1864. *Cytherea ovalina* Deshayes. Anim. sans vert., т. I, стр. 443, табл. 33, фиг. 17—19.
 1886. *Cytherea ovalina* Cossman. Catalogue, вып. I, стр. 105.
 1897. *Cytherea* cf. *ovalina* Нечаев. Фауна эоц. отл., стр. 107, табл. VI, рис. 13.

Раковина не сильно выпуклая, неравносторонняя, овального очертания. Ширина переднего и заднего концов ее почти одинакова. Края закруглены и переходят один в другой, не образуя заметных углов. Наибольшая выпуклость створок находится в передней половине их. Макушки значительно выдающиеся, загнутые кпереди; лежат они в передней трети раковины. От макушек к верхнему концу заднего края проходит слабо заметный киль. Скульптура раковины состоит лишь из довольно неправильных штрихов нарастания. Мантийная вырезка глубокая, с заостренным концом.

Единственный имеющийся у меня экземпляр этого вида ничем не отличается от цитированного рисунка Деге.

C. ovalina описана из грубого известняка Франции; Нечаевым встречена в караваях.

Горизонт: Sr. i. (редко).

Местонахождение: Пристанное.

59. *Cytherea saincenyensis* Deshayes

Табл. VI, рис. 15

Длина 25,7 мм
 Ширина 19,7 »

1864. *Cytherea saincenyensis* Deshayes. Anim. sans vert., т. I, стр. 459, табл. 31, фиг. 24—30.
 1886. *Cytherea saincenyensis* Cossman. Catalogue, вып. I, стр. 106.
 1897. *Cytherea saincenyensis* Нечаев. Фауна эоц. отл., стр. 104, табл. VI, фиг. 14.

К сделанному А. Нечаевым описанию этого вида я нахожу нужным прибавить лишь описание внутренней поверхности створки.

Передний мускульный отпечаток — значительной величины, округлый; задний имеет форму эллипса. Форма мантийной вырезки несколько варьирует: она то более глубокая и острая, как у французских представителей этого вида, то становится более мелкой и широкой. Замок ничем не отличается от изображенного на цитированном рисунке Деге. Смычная площадка довольно широка. Передний и задний кардинальные зубы на левой створке имеют вид тонких пластинок, средний же массивен и раздвоен; впереди от кардинальных зубов находится зубовидный вырост. На правой створке передний кардинальный зуб также узок, средний менее массивен, а задний, напротив, шире, нежели соответственные зубы левой створки.

C. saincenyensis описана из лигнитов Парижского бассейна; Нечаевым встречена в Sz. s. южной части Саратовского Поволжья.

Горизонт: Sz. s. (редко).

Местонахождение: Привольская, Чирьев бугор.

Горизонт: Sr. i. (довольно часто).

Местонахождение: Вольск.

60. *Cytherea laevigata* Lamarck

Табл. VI, рис. 17; табл. VII, рис. 2

Длина	48,5 мм	32 мм	35 мм	45 мм
Ширина	13 »	23 »	23 »	31 »

1823. *Cytherea laevigata* Lamarck. Foss. des env. de Par., стр. 232, табл. XXI, фиг. 5.

1824. *Cytherea laevigata* Deshayes. Coquil. fossil., стр. 128, табл. XX, фиг. 12—13.

1843. *Venus laevigata* Nyst. Coquil. et polyp., стр. 172, табл. XIII, фиг. 1.

1864. *Cytherea laevigata* Deshayes. Anim. sans vert., т. 1, стр. 434.

1886. *Cytherea laevigata* Frauscher. Unter-Eocän d. Nordalp., стр. 166.

1886. *Cytherea laevigata* Cossmann. Catalogue, вып. 1, стр. 101.

1891. *Meretrix laevigata* Newton. Syst. list, стр. 64.

Раковина значительно вытянутая в длину, неравносторонняя, треугольно-овального очертания. Выпуклость створок незначительна; наиболее вздутая часть их находится под макушками. Последние малы, слабо обособлены и лежат в передней трети длины створки; впрочем положение макушек у различных экземпляров довольно значительно варьирует, а у молодых они постоянно лежат несколько ближе к середине, нежели у взрослых. Передний край раковины сильно выпукл и правильно закруглен; задний оттянут, сужен и приострен; брюшной край не сильно выпукл. Поверхность раковины покрыта неясными штрихами нарастания, которые обыкновенно становятся гораздо заметнее на задне-верхнем крутом боку раковины, отделенном от остальной ее поверхности слабо развитым, закругленным килем.

Задний мускульный отпечаток велик и имеет неправильно-округлую форму; передний внизу закруглен, аверху сильно сужен и формой напоминает перевернутую низом вверх запятую. Мантийная вырезка довольно глубокая и на конце обыкновенно притупленная. Все три кардинальных зуба пластинчатые; два передние — простые, задний же расчленен.

C. laevigata встречается в лондонских, парижских и бартонских слоях Англо-Галльского бассейна и в нижнем эоцене Северных Альп.

Горизонт: Sz. s. (редко).

Местонахождение: у ст. Привольская.

Горизонт: Sr. i. (часто).

Местонахождение: Вольск.

61. *Cytherea sublunularia* sp. n.

Табл. VII, рис. 18

Длина 22 мм
 Ширина 18,5 »

У меня имеется всего один экземпляр этого вида — ядро с сохранившейся отчасти раковиной.

Раковина слабо выпуклая, неравносторонняя, овального очертания; передний конец ее несколько уже заднего. Края раковины выпуклы и переходят один в другой, не образуя заметных углов. Макушка помещается в передней трети длины створки и значительно выступает над смычным краем. Поверхность раковины покрыта чрезвычайно тонкими концентрическими штрихами; на заднем боку, ее, кроме того, можно различить две неясные радиальные линии. Мантийная лопасть широкая, на конце притупленная.

Описанная форма чрезвычайно близка к *C. lunularia* Desh. (Deshayes, 1824, 1837, т. I, стр. 135, табл. XXIII, фиг. 6, 7) из парижских и бартонских слоев Франции; отличие последней заключается в том, что передний и задний края ее сужены и несколько приострены, тогда как у нашей формы они правильно округлы.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: Балыклей.

62. *Cytherea subseparata* sp. n.

Табл. IX, рис. 14

Длина 12,5 мм
 Ширина 10,5 »

Раковина плоская, очень слабо неравносторонняя, округло-треугольного очертания. Передний и задний концы ее одинаковой ширины. Брюшной, передний и задний края сливаются в одну закругленную линию; задняя половина смычного края слабо выпукла, передняя — еле заметно вогнута. Тупые, еле обособленные макушки занимают почти срединное положение и лишь очень немного сдвинуты кпереди. От них к задней трети брюшного края тянется еле заметный киль. Поверхность раковины покрыта очень тонкими правильными штрихами нарастания, а через некоторые промежутки и более грубыми концентрическими складками.

У меня имеется всего один экземпляр этого вида, приросший внутренней стороной створки к породе.

C. subseparata очень близка к *C. separata* Desh. (Deshayes, 1864, т. I, стр. 471, табл. XXX, фиг. 5—8) из песков Кюиз, но, кроме значительно меньшей величины, отличается от нее несколько большей выпуклостью брюшного края и большей шириной и правильной закругленностью переднего и заднего краев, которые у *C. separata* сильно сужены. Несколько менее близка к нашей форме *C. polita* Lam. (Deshayes, 1824, 1837, табл. XXIII, фиг. 3—5), отличающаяся от нее большей обособленностью макушек, иным очертанием смычного края и несколько иной скульптурой.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: Балыклей.

63. *Cytherea netschaewi* sp. n.

Табл. VI, рис. 4

Длина . . .	11,2 мм	15 мм	32,5 мм
Ширина . .	8,2 »	10,5 »	24 »

Раковина слабо выпуклая, слегка неравносторонняя, закругленно-треугольного очертания. Брюшной край слабо выпукл и незаметно переходит в закругленные, имеющие почти одинаковую ширину передний и задний края. Передняя половина смычного края слабо вогнута, задняя — прямая и с задним краем образует закругленный тупой угол. Слабо обособленные, острые, загнутые кпереди макушки лежат ближе к переднему концу раковины. От них к заднему концу брюшного края проходит довольно слабо на моих экземплярах развитый закругленный киль. Лунула короткая, но довольно широкая. Поверхность раковины покрыта еле видными штрихами нарастания, которые чередуются через довольно широкие промежутки с более грубыми складками; на экземпляре в 6,8 мм таких складок — одна, а на другом в 10,5 мм ширины — три.

Оба мускульные отпечатка очень узки; мантийный синус довольно широк и глубок. Замок состоит на правой створке из трех кардинальных зубов. Два передние имеют вид сближенных тоненьких пластинок; задний — более массивен, раздвоен и отделяется от передних довольно широкой, косо направленной треугольной ямкой.

Описанная форма довольно своеобразна, и близких аналогов ее я указать не могу.

Горизонт: Sr. i. (нередко).

Местонахождение: Вольск.

64. *Cytherea mayeri* Netschaew

Табл. VI, рис. 14

1897. *Cytherea mayeri* Нечаев. Фауна эоц. отл., стр. 108, табл. III, фиг. 7, 8.

C. mayeri описана Нечаевым из караваев, где она, судя по значительному числу экземпляров, имеющих в коллекциях А. П. Павлова, встречается часто; к этому же виду относится, повидимому, сильно сплюснутый отпечаток *Cytherea*, найденный мною в кремнистых глинах Чирьева бугра.

Горизонт: Sr. i. (часто на юге).

Местонахождение: Караваинка и Балыклей.

Горизонт: Sz. i. (редко).

Местонахождение: Чирьев бугор.

65. *Cytherea tokodensis* Oppenheim

Табл. VI, рис. 16

1892. *Cytherea tokodensis* Oppenheim. Zs. d. deutsch. geol. Ges., стр. 723, табл. XXXIII, фиг. 2—4.

1897. *Cytherea tokodensis* Нечаев. Фауна эоц. отл., стр. 102, табл. III, фиг. 9, 12, 13, 15, 16.

1902. *Cytherea tokodensis* Криштафович. Гидрогеол. опис. террит. г. Люблина, стр. 88.

Из караваев в моем распоряжении имеется лишь один экземпляр этого вида, ничем не отличающийся от рисунков и диагноза Оппенгейма и Нечаева.

В верхнем отделе сызранского яруса попадаются отпечатки *C. tokodensis*, отличающиеся от типичных ее представителей несколько большей выпуклостью створок. Наибольший из этих экземпляров имеет 18,5 мм длины, 17 мм ширины и около 10 мм толщины.

Раковина значительно и равномерно выпуклая неравносторонняя; передний конец ее шире заднего; задний бок круче переднего. Не сильно выпуклый брюшной край незаметно переходит в закругленные боковые; задняя половина смычного края слабо выпукла, передняя столь же слабо вогнута. Макушки тупые, слабо завороченные кпереди; лежат они ближе к переднему концу раковины. Лунулы сильно удлинненные, причем передняя относительно шире задней. В верхней части поверхности створки заметны лишь очень широко расставленные концентрические складки; ниже между этими складками появляются довольно тонкие штрихи нарастания. Совершенно такова же скульптура *C. tokodensis*.

Описанную верхнесызранскую *Cytherea* можно, пожалуй, рассматривать как особый вариант *C. tokodensis* (var. *crassa*), очень мало уклоняющийся, впрочем, от типических представителей последней.

C. tokodensis встречается в нижнем эоцене Токода и Грана Венгрии и в палеоцене Люблина.

C. tokodensis type — Горизонт Sr. i.

Местонахождение: ниже Караванки.

C. tokodensis var. *crassa* — Горизонт: Sz. s.

Местонахождение: Привольская; Чирьев бугор.

66. *Cytherea pavlowi* sp. n.

Табл. VI, рис. 12

Длина 21 мм

Ширина 14 »

Раковина удлиненная, слабо выпуклая, резко неравносторонняя, овального очертания. Брюшной край ее значительно выпукл; передний и задний сильно сужены и приострены; обе половины смычного края слабо выпуклы. Значительно выступающие слабо завороченные кпереди макушки лежат почти на границе передней четверти раковины. Поверхность последней гладкая, покрыта лишь очень тонкими штрихами нарастания.

Ближих аналогов этой своеобразной формы я указать не могу.

Горизонт: Sz. i. (редко).

Местонахождение: Привольская.

67. *Cytherea inflata* sp. n.

Табл. VI, рис. 8

Длина 18 мм

Ширина 19 »

Раковина неравносторонняя, сильно вздутая, угловато-округлого очертания. Задний край ее сужен, скошен и со смычным и брюшным краями образует закругленные углы; брюшной в задней своей половине также скошен, а в передней сильно выпукл; с закругленным передним краем он сливается незаметно. Массивные завороченные кпереди макушки располагаются в передней половине раковины и сильно выдаются над смычным краем. Наибольшая выпуклость створок находится почти посередине их. От макушек к задней трети брюшного края тянется плоское, иногда мало

заметное вдавление, по которому проходят плоские радиальные линии. Число этих линий не постоянно, но две из них, наиболее сильно развитые, заметны всегда. Вся поверхность раковины покрыта тонкими сближенными штрихами нарастания, которые через известные промежутки становятся более грубыми. На месте пересечения штрихов нарастания с радиальными линиями образуются характерные городчатые изгибы.

Замок на правой створке состоит из трех расходящихся кардинальных зубов; передний из них слабо развит и имеет вид узенькой пластиночки, средний — треугольный; задний пластинчатый зуб развит сильнее других. Задний мускульный отпечаток имеет форму овала, передний — округлый. Мантийная вырезка довольно глубокая, на конце приостренная.

Описанная форма очень своеобразна, и единственным аналогом ее среди западноевропейских видов является *Venus lucinaeformis* Desh. (Deshayes, 1824, 1837, т. I, табл. XXIII, фиг. 12, 13), отличающаяся, впрочем, целым рядом признаков.

C. inflata довольно часто встречается в самых верхних горизонтах кремнистых глин у Привольской; реже можно встретить ее и в верхне-сызранских песчаниках.

Горизонт: Sz. i.

Местонахождение: Привольская; Воскресенское.

Горизонт: Sz. s.

Местонахождение: у ст. Привольская.

Circe Schumacher. 1817

68. *Circe angelini* v. Коенен

Табл. VI, рис. 13; табл. IX, рис. 2

Длина . . .	11 мм	19 мм	27 мм
Ширина . . .	8,7 »	14,5 » ¹	22 » ¹

1885. *Circe angelini* v. Коенен. Ueb. eine Paläoc. Fauna v. Kopenh., стр. 99, табл. V, фиг. 2.

Раковина не сильно выпуклая, неравносторонняя, овального очертания; передний конец ее значительно уже заднего. Наибольшая выпуклость створок находится в передней их половине. Края раковины переходят один в другой, не образуя углов. Смычный край слабо выпукл; в передней его половине около макушки заметен слабый вторичный выгиб; остальные края значительно выпуклы. Не сильно выдающиеся, острые макушки расположены почти на границе передней и средней трети длины створки и значительно загнуты кпереди. Поверхность раковины покрыта очень тонкими концентрическими штрихами, которые вблизи брюшного края делаются несколько грубее.

Замок на левой створке состоит из трех расходящихся кардинальных зубов и зубовидного выроста, лежащего кпереди от макушки. Задний кардинальный зуб развит очень слабо, еле заметен. Задний округлый мускульный отпечаток довольно велик; подходя к нему, мантийная линия образует зачаточную вырезку.

Описанный экземпляр (ядро и отпечаток) найден мною в саратовских слоях у Вольска и ничем не отличается от цитированного рисунка Коенена; гораздо чаще встречается *Circe angelini* в кремнистых глинах, где отпечатки

¹ Экземпляр сильно сплюснен.

ее достигают значительной величины, но, к сожалению, всегда бывают сильно сплюснуты.

Горизонт: Gl.

Местонахождение: между Белогородней и Семеновским ниже Семеновского.

Горизонт: Sz. i. (часто).

Местонахождение: Вольск, Привольская, Рыбное, Белогородня.

Горизонт: Sz. i. (редко).

Местонахождение: Вольск.

СЕМ. *TELLINIDAE*

Tellina Linné. 1758

69. *Tellina brimonti* Deshayes

Табл. VII, рис. 3, 7

Длина 16 мм

Ширина 10 »

1864. *Tellina brimonti* Deshayes. Anim. sans vert., т. I, стр. 335, табл. 12, фиг. 18—21.

1886. *Tellina brimonti* Cossmann. Catalogue, вып. 1, стр. 59.

1896. *Tellina brimonti* Павлов. О трет. отл. Симб. и Сар. губ.

Раковина плоская, слегка неравносторонняя, овально-треугольного очертания. Передний край ее широк, правильно закруглен и незаметно переходит в слабо выпуклый брюшной; последний у заднего конца еле заметно вдавлен. Задний конец раковины сильно сужен; задний край не приострен, но очень слабо скошен. Смычный угловат: его передняя половина почти параллельна брюшному краю, задняя же сильно наклонена к нему. Перед макушкой смычный край немного вдавлен. Слабо выдающиеся макушки занимают почти срединное положение и лишь немного сдвинуты кзади. От них к заднему концу брюшного края проходит очень слабое вдавление, позади которого можно различить зачаточный киль. Заднее крыло не развито. Поверхность раковины покрыта очень тонкими правильными концентрическими штрихами.

T. brimonti описана Деге из песчаника Бримон с *Ostrea eversa*; в Бельгии она встречается в нижнеланденских отложениях; А. П. Павловым указана для саратовских песчаников Заводской Решетки. В окрестностях Вольска *T. brimonti* встречается не часто: в моей коллекции имеется лишь один отпечаток правой створки, ничем не отличающийся от цитированного рисунка Деге, да одно ядро.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: Вольск; у ст. Привольская.

70. *Tellina pseudo-donacialis* d'Orbigny

Табл. VII, рис. 8, 9

Длина 23 мм

Ширина 16 »

1850. *Tellina pseudo-donacialis* d'Orbigny. Prodr. de paléont., т. 2, стр. 304, № 127.

1864. *Tellina pseudo-donacialis* Deshayes. Anim. sans vert., т. I, стр. 334, табл. 27, фиг. 1, 2.

1886. *Tellina pseudo-donacialis* Cossmann. Catalogue, вып. 1, стр. 59.

1896. *Tellina pseudo-donacialis* Павлов. О трет. отл. Симб. и Сар. губ.

Раковина слабо выпуклая, равносторонняя, треугольного очертания; задний конец ее лишь немного уже переднего. Значительно выпуклый брюшной край сливается с правильно закругленным передним, со слабо же скошенным задним образует мало заметный закругленный угол. Макушечный угол равен 125° . Неособобленные макушки занимают срединное положение. Вдавление, тянущееся от них к заднему концу брюшного края, еле заметно; позади вдавления проходит слабо развитый киль, за которым поверхность створки спускается довольно круто; на этом крутом спуске можно различить складочку, проходящую параллельно киллю. Скульптура раковины в верхней ее половине неясная; хорошо заметные, тонкие концентрические штрихи появляются лишь в нижней половине створки.

Передний мускульный отпечаток вытянут; задний — велик, неправильно-овальной формы. Мантийная лопасть очень глубокая; она почти достигает переднего мускульного отпечатка и соединяется с ним перемычкой; направлена она горизонтально, но у заднего мускульного отпечатка на ее контуре заметен небольшой выгиб, который, по Деге, является характерным для *T. pseudo-donacialis*. Замок на правой створке состоит из трех расходящихся кардинальных зубов и заднего бокового; задний кардинальный зуб очень слабо развит.

T. pseudo-donacialis встречается в песках Брассё Франции и нижнеланденских отложениях Бельгии; А. П. Павловым она указана в числе ископаемых из саратовских песчаников Заводской Решетки. В окрестностях Вольска *T. pseudo-donacialis* встречается нередко.

Горизонт: Sr. i. (нередко).

Местонахождение: Вольск.

71. *Tellina donacialis* Lamarck

Табл. VII, рис. 4, 5

Длина 17 мм

Ширина 11,2 мм

1824. *Tellina donacialis* Deshayes. Coquil. fossil., т. I, табл. XII, фиг. 7, 8.

1847. *Tellina donacialis* Edwards. Tellina, табл. XI, фиг. 6.

1850. *Tellina donacialis* Dixon. Geol. of Sussex, стр. 89, 165, табл. III, фиг. 8, 9.

1886. *Tellina donacialis* Cossman. Catalogue, вып. I, стр. 62.

1891. *Tellina donacialis* Newton. Syst. list, стр. 72.

Раковина слабо выпуклая, неравносторонняя, треугольно-овального очертания. Брюшной край ее слабо выпукл и к заднему концу значительно приподнят; передний край широк, правильно закруглен и незаметно переходит в брюшной; задний значительно сужен и несколько скошен; при пересечении его с брюшным образуется закругленный угол. Передняя половина смычного края почти параллельна брюшному, задняя же значительно наклонена к нему. Слабо обособленные макушки лежат в передней половине раковины, довольно близко к середине смычного края. От них к заднему концу брюшного края тянется нерезкий киль, впереди от которого проходит еле заметная вдавленность.

Поверхность раковины покрыта сближенными, очень тонкими концентрическими штрихами, которые у брюшного края делаются несколько грубее и утрачивают правильность расположения.

Скульптура внутренней поверхности створки очень неясная. Задний мускульный отпечаток неправильно-овальной формы. Мантийная лопасть средней глубины.

T. donacialis встречается в грубом известняке Франции и в брекльшемских и бартонских слоях Англии.

У меня имеется всего один экземпляр правой створки этого вида (ядро и отпечаток).

Горизонт: Sr. i. (редко).

Местонахождение: Вольск.

72. *Tellina deshayesi* Netschaëw

Табл. VII, рис. 6

1897. *Tellina deshayesi* Нечаев. Фауна эоц. отл., стр. 114, табл. VI, фиг. 26.

T. deshayesi описана Нечаевым из караваев.

У меня имеется всего один экземпляр ее, ничем не отличающийся от рисунка и диагноза Нечаева.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: Вольск.

73. *Tellina pavlowi* sp. n.

Табл. VII, рис. 1

Длина	23 мм	26 мм	28 мм
Ширина	16 »	17 »	18 »

Раковина слабо и неравномерно выпуклая, почти совершенно равно-сторонняя, треугольно-овального очертания. Передний конец ее значительно шире заднего. Наибольшая выпуклость створок находится в передней их половине. Брюшной край довольно значительно выпукл; передний — закруглен и незаметно переходит в брюшной и смычный края; задний край сужен и несколько скошен, а смычный преломлен под очень тупым углом. Слабо обособленные макушки занимают почти срединное положение. От них к заднему концу брюшного края проходит неглубокое, но довольно широкое вдавление, позади которого, по краю раковины проходят два слабо развитых киля, разделенных узким желобком. Заднее крыло совершенно отсутствует, и позади килей поверхность раковины спускается очень круто. Скульптура раковины состоит из чрезвычайно тонких и правильных концентрических линий, которые через известные, довольно широкие промежутки становятся несколько более грубыми.

Передний мускульный отпечаток удлиннен, задний — округлый. Мантийная вырезка неглубокая, четырехугольная. Замок на имеющихся у меня экземплярах отпрепарирован быть не мог.

Из числа близких западноевропейских аналогов *Tellina pavlowi* следует указать *T. pseudo-donacialis* d'Orb. и *T. nysti* Desh. (Дере, 1864, т. I, стр. 336, табл. XXV, фиг. 5, 6), которые, впрочем, значительно отличаются от нее формой мантийной вырезки. Кроме того, *T. pseudo-donacialis* отличается гораздо большей шириной раковины, а *T. nysti* — присутствием заднего крыла.

Горизонт: Sr. i. (очень часто).

Местонахождение: Вольск.

Горизонт: Sz. s. (редко).

Местонахождение: Привольская.

74. *Tellina saratovensis* sp. n.

Табл. VII, рис. 10, 12

Длина	25 мм	31 мм
Ширина	19,5 »	23 »

Раковина незначительно и довольно равномерно выпуклая, равносторонняя, треугольно-овального очертания. Значительно выпуклый брюшной край ее незаметно переходит в правильно закругленный передний; задний край сильно сужен и закруглен; передняя половина смычного края слегка вогнута, задняя же выпукла. От макушки к заднему концу брюшного края проходит плоское, слабо развитое вдавление. Поверхность раковины покрыта очень тонкими concentрическими штрихами.

Мантийная вырезка имеет вид очень широкой округлой лопасти. Передний мускульный отпечаток сильно удлиннен, задний — неправильно-округлый. Внутренняя поверхность створки в задней части покрыта радиальными линиями.

Описанная форма довольно близка к *T. pseudo-donacialis* d'Orb., но отличается от нее большей шириной раковины и вогнутостью передней половины смычного края. По общей форме раковины *T. saratovensis* похожа также на английских представителей *T. scalaroides* Lam. (Edwards, 1847, табл. II, фиг. 4) из брекльшемских слоев, от которых она отличается, впрочем, целым рядом признаков: меньшей шириной раковины, скульптурой, формой мантийной лопасти, мускульных отпечатков и т. д. Наконец, *T. rhomboidalis* Edw. (Edwards, 1847, табл. II, фиг. 3b) отличается от нашей формы неравносторонностью раковины.

Горизонт: Sr. i. (не часто).

Местонахождение: Пристанное; Вольск.

75. *Tellina ovata* sp. n.

Табл. VII, рис. 14, 16

Длина	23,5 мм	24,6 мм
Ширина	15	16

Раковина слабо и равномерно выпуклая, неравносторонняя, овального очертания. Значительно выпуклый смычный край ее незаметно переходит в закругленные боковые; брюшной край слабо выпукл и у заднего конца несколько вдавлен; с передним краем он сливается незаметно, а с задним образует очень слабо выраженный тупой угол. Макушки лежат ближе к заднему концу раковины. От них к нижнему концу заднего края тянется не сильно развитый, слегка изогнутый киль, кпереди от которого располагается мало заметное широкое, плоское вдавление. По заднему крылу проходят три очень тонкие, еле заметные радиальные складочки. Поверхность раковины покрыта очень тонкими правильными concentрическими штрихами.

Внутренняя сторона створки покрыта чрезвычайно слабыми радиальными штрихами, которые на заднем конце становятся несколько более заметными. Задний мускульный отпечаток овальной формы, передний — более округлый. Мантийная вырезка довольно узкая и очень глубокая: она кончается вблизи переднего мускульного отпечатка и связана с ним перемычкой. Замок на правой створке состоит из двух расходящихся кардинальных зубов и двух боковых, из которых задний гораздо длиннее переднего.

Горизонт: Sz. s. (нередко).

Местонахождение: у ст. Привольская.

76. *Tellina murchisoni* sp. n.

Табл. VII, рис. 11, 13

Длина	25 мм	27 мм
Ширина	14,2	14,7

Раковина сильно вытянутая, равносторонняя, слабо и неравномерно выпуклая. Задний конец ее сильно сужен. Наибольшая выпуклость створок находится на границе передней и средней трети их длины. Брюшной край слабо выпуклый, у заднего конца несколько вдавленный; передний закруглен; со смычным он образует закругленный угол, а с брюшным сливается незаметно. Смычный край при макушке преломлен под углом около 130° . Слабо обособленные макушки занимают срединное положение. От них к заднему концу раковины проходит закругленный киль, по обе стороны которого заметны узенькие складочки. Кпереди от киля проходит, расширяясь книзу, сильно развитое вдавление; у некоторых экземпляров это вдавление развито настолько, что задний конец раковины кажется отогнутым.

Передний мускульный отпечаток вытянут, задний более или менее округлый. Мантийная вырезка узкая и довольно глубокая. Замка на моих экземплярах не видно.

Описанная форма очень близка к *T. anguloacuta* Netsch. (Нечаев, 1897, стр. 110, табл. VI, рис. 18, 19), но отличается от нее несколько большей шириной раковины, меньшей величиной макушечного угла и сильным развитием вогнутости на заднем конце раковины.

Горизонт: Sz. s. (не часто).

Местонахождение: у ст. Привольская.

Sanguinolaria Lamarck. 1799

77. *Sanguinolaria edwardsi* Morris

Табл. VII, рис. 15, 17

1852. *Sanguinolaria edwardsi* Morris. Description of new species of shells. Quart. Journ., т. VIII, табл. XVI, фиг. 1, стр. 284.

1864. *Psammodia edwardsi* Deshayes. Anim. sans vert., т. I, стр. 373, табл. 23, фиг. 1, 2.

1886. *Gari edwardsi* Cossmann. Catalogue, вып. 1, стр. 79.

1891. *Gari edwardsi* Newton. Syst. list, стр. 76.

Раковина не сильно и равномерно выпуклая, почти совершенно равносторонняя, угловато-овального очертания. Смычный край ее довольно значительно выпукл и с боковыми краями образует закругленные углы. Брюшной край в двух задних третях своей длины выпукл очень слабо, а в передней трети — сильно; со скошенным, прямым задним краем он образует закругленный угол, а с закругленным передним сливается незаметно. Неособобленные макушки лежат почти посередине смычного края. От них к заднему концу брюшного края тянется слабый закругленный киль, кпереди от которого проходит еле заметное вдавление. Наибольшая выпуклость раковины находится несколько кпереди от макушек. Передний бок створки пологий, задний же довольно крут. Поверхность раковины, насколько можно заметить на моем, потертом во время препаровки, экземпляре, покрыта правильными концентрическими линиями.

Передний мускульный отпечаток овальной формы, вытянут, расположен под углом к смычному краю; задний — очень велик, также овальный, но расположен параллельно смычному краю. Мантийная вырезка имеет форму полуовала. В задней части внутренней стороны раковины можно заметить несколько слабых радиальных линий. Замка на моем экземпляре не видно.

В западноевропейской литературе под именем *S. edwardsi* известны две

несколько различные формы; наша тождественна с французскими представителями этого вида, от английских же несколько отличается.

Горизонт: Sr. i. (редко).

Местонахождение: Вольск.

СЕМ. SOLENIDAE

Solecurtus Blainville. 1824

78. *Solecurtus* (?) *pavlowi* sp. n.

Табл. IX, рис. 3, 4, 5

Длина	37 мм	41 мм	70 мм	23 мм
Ширина	16 ¹ »	19 ¹ »	29 ¹ »	9,2 »

Раковина узкая, слабо выпуклая, сильно неравносторонняя, овального очертания. Брюшной край ее почти прямой, посередине иногда слабо вдавленный; передний — сужен и закруглен; смычный при макушке преломлен под очень открытым углом. Задний край у более мелких экземпляров несколько скошен, а у крупных — правильно закруглен; очертание этого края является для описываемого вида очень характерным признаком: он образует ряд пологих углублений и довольно острых зубчиков, как это хорошо видно на фиг. 5. Слабо обособленные макушки лежат почти на границе между передней и средней третью длины раковины, впереди от нее находится довольно значительное ушко. Поверхность раковины покрыта многочисленными слабыми штрихами нарастания, которые у брюшного края переходят в более грубые складки; на заднем конце эти штрихи повторяют уже описанные фестоны. Кроме этого, на поверхности створки видны многочисленные радиальные линии, на более взрослых экземплярах ясно заметные.

Мускульные отпечатки неправильно эллиптической формы. Устройство замка и форма мантийной вырезки на имеющихся у меня экземплярах (ядра и отпечатки) не видны, и поэтому я не совсем уверен в принадлежности описываемой формы к роду *Solecurtus*.

Solecurtus (?) *pavlowi* по общей форме раковины несколько напоминает *S. subcompressus* Netsch. (Нечаев. Фауна эоц. отл., стр. 115, табл. VI, рис. 24), но отличается от него целым рядом признаков.

S. pavlowi чаще других ископаемых встречается в глауконитовом слое Белогородни и очень распространен в кремнистых глинах.

Горизонт: G1.

Местонахождение: Белогородня, Семеновское.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: Вольск, Привольская, между Вольском и с. Рыбное, Чирьев бугор.

СЕМ. PHOLADOMYIDAE

Pholadomya Sowerby

79. *Pholadomya* *cuneata* Sowerby

Табл. VIII, рис. 1, 2

Длина	51 мм	57 мм
Ширина	35 »	46 »

¹ Экземпляры значительно сплюснуты.

1844. *Pholadomya cuneata* Sowerby. Miner. conch., табл. 630, фиг. 4.
 1864. *Pholadomya cuneata* Deshayes. Anim. sans vert., т. I, табл. 9, фиг. 6—8, стр. 277.
 1886. *Pholadomya cuneata* Cossmann. Catalogue, вып. 1, стр. 48.
 1891. *Martesia* (?) (*Futilus*) *cuneata* E. Vincent. Pholadidae.
 1896. *Pholadomya cuneata* Павлов. О трет. отл. Симб. и Сар. губ.
 1897. *Pholadomya cuneata* Нечаев. Фауна эоц. отл., стр. 117, табл. VI, фиг. 22.

Раковина равностворчатая, резко неравносторонняя, треугольная, клиновидная, сильно вздутая спереди и утончающаяся кзади. Брюшной край ее слабо выпукл и с боковыми образует углы, задний сильно сужен и довольно неправильно закруглен, — со смычным краем он образует закругленный угол. Задняя половина смычного края почти прямая, слабо наклоненная книзу; передняя половина его чрезвычайно коротка и с передним краем образует закругленный угол. Передний край слабо выпукл и почти параллелен поперечной оси раковины. Передний, очень крутой бок раковины отделяется от остальной ее поверхности довольно резким килем, с которым и совпадает наибольшая выпуклость створок. Кзади от этого кия, направляясь почти к середине брюшного края, проходит глубокий, неправильный желобок, над которым поверхность раковины спереди несколько нависает. Наконец, от макушки к заднему концу створки проходит нерезкий закругленный киль, сопровождаемый сверху вдавленностью, которая идет параллельно задней половине смычного края. Поверхность раковины покрыта грубыми concentрическими складками; кроме того на переднем боку заметны шесть довольно резких радиальных полос; три-четыре более слабые радиальные полоски проходят также позади кия. Макушки помещаются чрезвычайно близко к переднему концу раковины; они велики и сильно заворочены.

Задний мускульный отпечаток, овальной формы, сильно вдавлен в стенку раковины; передний — вытянут и помещается по соседству с макушкой.

В моем материале имеется несколько ядер и один отпечаток этого вида.

Ph. cuneata встречается в песчаниках Ла-Фер и песках Брешё Франции, тенетских песках Англии, Эрсье и нижнеланденских отложениях Бельгии; Нечаевым она описана из верхнего отдела сызранского яруса южной части Саратовского Поволжья.

Горизонт: Sz. s.

Местонахождение: Чирьев бугор.

СЕМ. MYIDAE

Corbula Bruquière. 1792

80. *Corbula cf. sublongirostra* Netschaew

1897. *Corbula sublongirostra* Нечаев. Фауна эоц. отл., стр. 121, табл. III, фиг. 6.

У меня имеется лишь один экземпляр (ядро с остатками раковины) этого вида, ничем не отличающийся от рисунка и диагноза Нечаева. *C. sublongirostra* описана из караваев.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: Вольск.

81. *Corbula volskensis* sp. n.

Табл. IX, рис. 7, 8

Длина	13 мм
Ширина	7,5 »
Длина клюва	2,5 »

В моем распоряжении имеются экземпляры (ядра и отпечатки) лишь правой створки этой формы.

Створки эти сильно вздуты, неравносторонни, неправильно-треугольного очертания, с длинным клювом. Смычный край раковины сильно выпукл; передний несколько сужен и закруглен, брюшной довольно значительно выпукл. Задний край оттянут в длинный клюв, который от брюшного края отделяется слабо, со смычным же образует резко выраженный тупой угол. Очень слабо обособленные макушки лежат почти на границе передней и средней трети длины раковины. От них к заднему концу створки проходит острый киль, позади которого поверхность раковины спускается очень круто. Скульптура последней состоит из очень тонких и довольно неправильных штрихов нарастания, которые вблизи брюшного края делаются несколько грубее.

Передний мускульный отпечаток немного вытянут, задний — угловато-округлый. Подходя к нему, мантийная линия образует зачаточную полукруглую вырезку.

C. volskensis близка к *C. regulbiensis* Morris (1854, т. 10, табл. II, фиг. 4, 5) из спарнаеских отложений Англо-Галльского бассейна. Наша форма отличается, однако, от нее более неправильным очертанием раковины, иным характером скульптуры, несравненно более длинным клювом, а в связи с этим и большей неравносторонностью раковины.

Горизонт: Sz. i. (самые верхние слои).

Местонахождение: Привольская.

Горизонт: Sz. s. (нередко).

Местонахождение: у ст. Привольская.

82. *Corbula subvolskensis* sp. n.

Табл. IX, рис. 9

Длина	12,3 мм	16 мм
Ширина	6,5 »	7,5 мм
Длина клюва	2 »	3,2 »

Форма, близкая к предыдущей. Отличия между ними заключаются в том, что раковина *C. subvolskensis* относительно более узка, смычный край ее угловат, клюв же не образует резкого угла с задней половиной смычного края, а сливается с ней почти незаметно. *C. subvolskensis* — форма более редкая.

Горизонт: Sz. s.

Местонахождение: у ст. Привольская.

83. *Corbula elegantissima* Netschaeu

Табл. XI, рис. 21

Длина	9,5 мм
Ширина	6 »

1897. *Corbula elegantissima* Нечаев. Фауна эоц. отл., стр. 122, табл. III, фиг. 17, 18.

Раковина маленькая, слабо неравносторонняя, закругленно-треугольного очертания. Передний бок ее несколько круче заднего. Наибольшая выпуклость створок находится в передней их половине. Передний край раковины закруглен, задний несколько сужен и косо срезан; брюшной край слабо выпукл, а назад несколько приподнят. Маленькие острые ма-

кушки лежат ближе к переднему концу раковины. От них к заднему концу брюшного края проходит острый киль, позади которого поверхность створки спускается почти отвесно. По этому заднему крутому боку раковины проходит неглубокая бороздка. Поверхность раковины покрыта очень тонкими правильными складочками и тончайшими радиальными линиями, которые заметны лишь с помощью лупы.

В моем материале имеется только один отпечаток левой створки данного вида, который отличается от цитированного рисунка Нечаева лишь тем, что наибольшая выпуклость створки находится не посередине ее, а в передней половине, недалеко, впрочем, от средней линии.

C. elegantissima описана из караваев.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: Вольск.

84. *Corbula cossmanni* Netschaeu

Табл. IX, рис. 6

1897. *Corbula cossmanni* Н е ч а е в. Фауна эоц. отл., стр. 120, табл. III, фиг. 4, 5.

Данный вид представлен в моем материале лишь ядрами, которые по своей форме ничем существенным не отличаются от цитированного рисунка Нечаева.

C. cossmanni описана из караваев.

Горизонт: Sr. i. (нечасто).

Местонахождение: Вольск.

85. *Corbula* sp.

Табл. XI, рис. 22

Длина	6,7 мм
Ширина	4,3 »

У меня имеются лишь два отпечатка левой створки этого вида. Раковина неравносторонняя, слабо выпуклая, закругленно-треугольного очертания. Брюшной край очень слабо выпуклый, почти прямой, назади несколько приподнят; передний закруглен; задний сужен и косо срезан: с брюшным он образует острый угол, а со смычным тупой; передняя половина смычного края значительно выпукла, задняя же — слабо. Обособленные маленькие, острые макушки помещаются в передней половине длины створки и несколько загнуты кпереди. От них к заднему концу брюшного края тянется острый, слабо изогнутый киль, который отделяет узкое вогнутое заднее крыло. Еще заметный закругленный киль проходит также к переднему концу раковины. Этими двумя киями выделяется треугольник, занимающий почти всю поверхность створки. Скульптура последней состоит из тонких, правильных, тесно сближенных концентрических валиков.

Описанная форма по очертанию створок очень близка к *C. elegantissima*, но отличается от нее отсутствием радиальных линий, большей обособленностью макушек и присутствием переднего кия. Из западноевропейских видов наиболее близка к нашей форме *C. regulbiensis* M o r r i s, variété sans bec (Deshayes, 1864, т. I, стр. 228, табл. 13, фиг. 1—5), отличающаяся от нее равносторонностью раковины и большим развитием заднего крыла. Наконец, *C. striatina* D e s h. (Deshayes, 1864, т. I, стр. 222, табл. 12, фиг. 12—17) отличается равносторонностью раковины, большей ее шириной и иным очертанием смычного края.

Горизонт: Sz. s. (редко)
 Местонахождение: у ст. Привольская.
 Горизонт: Sr. i. (редко).
 Местонахождение: Вольск.

GLOSSOPHORA

SCAPHOPODA

SOLENOCONCHAE

Dentalium Linné. 1758

86. *Dentalium rugiferum* v. Коенен

Табл. IX, рис. 10, 16

1885. *Dentalium rugiferum* v. Коенен. Ueb. eine Paläoc. Fauna v. Kopenh., стр. 71, табл. III, фиг. 18.
 1896. *Dentalium rugiferum* Павлов. О трет. отл. Симб. и Сар. губ.

Некоторые из многочисленных отпечатков этого вида достигают значительной величины: наибольший из них, несколько еще не полный, имеет 87 мм длины при 10 мм ширины. Раковина у взрослых экземпляров изогнута весьма слабо, у молодых же несколько сильнее. Самая нижняя часть ее на всех имеющихся у меня отпечатках отсутствует. На самых молодых экземплярах видно от 20 до 30 высоких ребер, разделенных довольно широкими промежутками; ширина последних несколько превышает ширину первых. Вскоре эти ребра становятся плоскими, а в промежутках появляются другие, более мелкие. Еще выше число ребер становится очень большим, они утрачивают правильность расположения, делаются совершенно плоскими и мало-помалу совершенно изглаживаются. Вместе с тем концентрические штрихи нарастания, на нижнем конце раковины очень тонкие, постепенно становятся все более и более грубыми и у крупных экземпляров в верхней части раковины, где ребра уже отсутствуют, переходят в неправильно расположенные концентрические складки.

D. rugiferum описан Кененом из палеоцена Копенгагена; у нас он нередко встречается в нижних и средних горизонтах кремнистых глин и очень часто в верхних их горизонтах; в песчаниках сызранского яруса он опять начинает попадаться реже и в саратовские слои, повидимому, не переходит.

Горизонт: Sz. i.

Местонахождение: Вольск, Привольская, Белогродня, Чирьев бугор, Воскресенское.

Горизонт: Sz. s.

Местонахождение: Чирьев бугор; у ст. Привольская.

Entalis Gray. 1840

87. *Entalis* (?) *imparcostata* Netschaew

1897. *Entalis imparcostata* Нечаев. Фауна эоц. отл., стр. 124, табл. X, фиг. 3, 4.

В коллекции А. П. Павлова имеется всего один экземпляр этого вида, ничем не отличающийся от рисунка и диагноза А. Нечаева.

По Нечаеву, *Ent. imparcostata* встречается в Sz. s. и Sr. i.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: ниже Караваинки.

GASTROPODA

ASPIDOBANCHIA

СЕМ. TURBINIDAE

Turbo Linné. 1758

88. *Turbo* (?) *volgensis* sp. n.

Табл. X, рис. 17

У меня имеется один слегка сплюснутый отпечаток раковины этого вида.

Небольшая, низкая раковина слагается из шести разделенных довольно глубоким швом завитков, высота которых лишь немногим больше трети ширины. Промежуточные завитки слабо выпуклы и наибольшая выпуклость их находится в верхней трети завитка. К нижнему шву поверхность их спускается довольно полого, к верхнему же — круто. Последний завиток значительно выпукл и закруглен. Наибольшая выпуклость его находится почти посередине. Скульптура завитков состоит из спиральных линий и очень тонких поперечных штрихов. На втором снизу завитке заметны лишь три спиральные линии, расположенные вблизи верхнего шва в наиболее выпуклой части завитка. Две нижние из них развиты сильнее верхней; на последующих завитках эти две линии также несколько выделяются из остальных своей высотой и шириной. На третьем завитке между главными спиралями появляется более тонкая; еще более слабая линия располагается, начиная с четвертого завитка, выше главных спиралей. Ниже их на втором завитке линий не видно, что, может быть, зависит только от плохой сохранности этого завитка. На третьем завитке здесь появляются уже две более грубые и две более тонкие спирали. На четвертом и пятом число тех и других увеличивается до пяти, а на последнем к этим десяти спиралям прибавляется еще одна пара.

Выше главных спиралей на последнем завитке находится еще 12—14 спиральных линий. Среди нижних линий еще заметно чередование спиралей более и менее тонких, верхние же очень тесно сближены и развиты приблизительно одинаково. Поперечные линии очень тонки, сближены, слегка изогнуты и проходят через завиток в косвенном направлении; от пересечения их со спиралями на последних образуются многочисленные, очень мелкие бугорки.

Устья на моем экземпляре не видно, и я отношу описанную форму к роду *Turbo* лишь условно, основываясь на общей форме ее раковины.

Из ранее описанных видов на *T. volgensis* походит *T. semperi* Desh. (Deshayes, 1864, т. 2, стр. 903, табл. 62, фиг. 27—29), главное отличие которого от нашей формы заключается в том, что все спиральные линии у него развиты приблизительно одинаково.

Горизонт: Sz. s.

Местонахождение: Привольская.

CTENOBANCHIA**PTENOGLOSSA****СЕМ. SOLARIIDAE*****Solarium* Lamarck. 1799****89. *Solarium landinense* G. Vincent**

Табл. XI, рис. 27

1876. *Solarium landinense* G. Vincent. Land. inf., стр. 47, табл. X, фиг. 4.

Очень низкая дисковидная раковина слагается из пяти завитков, разделенных довольно глубоким швом. Поверхность завитков в нижней их трети слабо выпукла, в средней же немного вогнута; у верхнего шва расположен широкий, слабо приподнятый киль, по которому проходят две сильнее других развитые спиральные линии. Ниже килля на предпоследнем завитке проходят еще семь-восемь спиральных линий, разделенных узкими промежутками. Кроме этих линий, поверхность завитков несет многочисленные косые поперечные валики. От пересечения тех и других получаются многочисленные бугорки, которые располагаются в правильные спиральные и косые поперечные ряды.

Данный вид представлен в моем материале ядром с остатками превращенной в халцедон раковины.

S. landinense встречается в нижнеланденских отложениях Бельгии.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: Вольск.

СЕМ. SCALARIDAE***Scalaria* Lamarck. 1801****90. *Scalaria volginica* Netschaew**

Табл. X, рис. 7

1897. *Scalaria volginica* Нечаев. Фауна эоц. отл., стр. 128, табл. VIII, фиг. 12.

У меня имеется отпечаток четырех нижних завитков этой раковины, достигающий 17 мм высоты и отличающийся от экземпляра, описанного А. Нечаевым, лишь значительно большими размерами. *Sc. volginica* описана Нечаевым из караваев.

Горизонт: Sz. s.

Местонахождение: у ст. Привольская.

91. *Scalaria crassilabris* v. Koenen

Табл. IX, рис. 41, 42

1885. *Scalaria crassilabris* v. Koenen. Ueb. eine Paläoc. Fauna v. Kopenh., стр. 63, табл. III, фиг. 2.1896. *Scalaria crassilabris* Павлов. О трет. отл. Симб. и Сар. губ.

Башенковидная раковина слагается из десяти и более завитков. Завитки довольно низкие: их высота немногим менее половины ширины. Мелкий шов проходит несколько наискось к продольной оси раковины. К нижнему шву поверхность не особенно сильно выпуклых завитков спускается полого, к верхнему же гораздо круче. В нижней части завитков над швом находится плоский киль, по которому проходят две спиральные линии, покрытые

маленькими бугорками; верхняя линия обыкновенно развита сильнее нижней. На втором завитке между этими линиями появляется еще одна, более тонкая, а на предпоследнем и выше их показывается такая же линия. Широкий скат к нижнему шву имеет плоскую или едва заметно вогнутую поверхность и покрыт тонкими спиральными линиями; число этих линий от завитка к завитку увеличивается и на последнем достигает семи. Развиты они далеко не одинаково. Уже на первых завитках можно подметить чередование линий более тонких и более широких; из последних наибольшего развития достигает линия, лежащая посередине ската; на последнем завитке она резко выделяется из среды остальных и получает бугорки.

На наиболее выпуклой, средней части завитков проходят две резкие спиральные линии, на которых располагается от 10 до 16 бугорков. Последние образуются от пересечения со спиральными линиями довольно грубых поперечных складок, которые на нижнем скате завитка образуют заметный выгиб назад. Число этих складок и вместе с тем бугорков, покрывающих главные спирали, на предпоследнем и последнем завитках значительно увеличивается и доходит до 28—30. Между двумя главными спиральными линиями на первых завитках заметна одна, а на последних три тонкие спирали, из которых наиболее развита бывает средняя, ранее других появляющаяся. Ширина верхнего ската завитков равна ширине промежутков, разделяющих главные спирали центральной части завитков. Поверхность его вогнута и несет от двух до четырех тонких спиральных линий. В верхней части последнего завитка обособляется киль, отделяющий приустьевой диск. На этом диске располагаются 12 спиральных линий, попеременно более и менее тонких.

В моем материале имеется значительное число отпечатков данного вида; все они, к сожалению, более или менее сплюснены, и апикальный угол измерить поэтому не удалось.

Sc. crassilabris описана Кененом из палеоцена Копенгагена; у нас она является одним из самых распространенных в кремнистых глинах ископаемых. Наиболее часто она попадает в средних горизонтах их, но отдельные экземпляры их мне случалось находить и в прослойке глауконитового песчаника, отделяющего третичные отложения от меловых, и в самых верхних, песчаных горизонтах нижнего отдела сызранского яруса. Выше *Sc. crassilabris*, повидимому, не заходит.

Горизонт: Sz. i.

Местонахождение: Вольск, Белогродня, Семеновское, Воскресенское, Чирьев бугор.

92. *Scalaria johnstrupi* M ö r c h.

Табл. X, рис. 2

1885. *Scalaria johnstrupi* (M ö r c h.) v. K o e n e n. Ueb. eine Paläoc. Fauna v. Kopenh., стр. 63, табл. III, фиг. 1.

1896. *Scalaria johnstrupi* П а в л о в. О трет. отл. Сиб. и Сар. губ.

У меня имеется прекрасный, почти не сдавленный отпечаток этого вида, состоящий из последнего и трех промежуточных завитков. Высота завитков равняется почти половине их ширины. При рассматривании раковины в профиль завитки кажутся изогнутыми под углом почти в 90°, но столь сильная выпуклость лишь кажущаяся и обусловливается тем, что покрывающие поверхность завитков высокие поперечные ребра наиболее приподняты посередине; в действительности завитки выпуклы гораздо слабее. Глубокий шов проходит значительно наискось к продольной оси

раковины. К верхнему шву поверхность завитков спускается полого; у нижнего шва завитки значительно приплюснуты, и вследствие этого нижний скат их очень крут. От шва к шву по поверхности завитков проходят косые высокие ребра, несущие на своем гребне острый, режущий киль; у нижнего шва ребра скошены гораздо сильнее, нежели у верхнего. Числа этих ребер на имеющемся у меня отпечатке с точностью определить нельзя, но, повидимому, на предпоследнем завитке их было 17—18. Ребра пересекаются довольно тонкими спиральными линиями, которых на предпоследнем завитке можно насчитать 10, а на последнем 11. Эти линии по мере приближения к пришовной приплюснутости становятся все тоньше, а на приплюснутости совершенно исчезают. Между этими главными спиралями в луку можно рассмотреть более тонкие. По верхнему краю последнего завитка проходит киль, отделяющий слабо выпуклый диск, на который поперечные ребра переходят лишь в виде невысоких, узких пластинок. Кроме этих ребер, диск покрыт очень тонкими спиральными складочками, которых на моем экземпляре можно насчитать 12—13.

Sc. johnstrupi встречается в палеоцене Копенгагена; А. П. Павловым она указана для верхнего отдела сызранского яруса.

Горизонт: Sz. i.

Местонахождение: Вольск.

TAENIOGLOSSA

HOLOSTOMATA

СЕМ. TURRITELLIDAE

Turritella Lamarck. 1799

93. *Turritella kamyschinensis* Netschaew

Табл. IX, рис. 15

1897. *Turritella kamyschinensis* Нечаев. Фауна зоц. отл., стр. 135, табл. VIII, фиг. 13, 14.

Представители этого вида в северной части Саратовского Поволжья встречаются столь же часто, как и в отложениях южной его половины.

T. kamyschinensis, по Нечаеву, встречается в Sz. s., Sr. i.

Горизонт: Sz. s. (довольно часто на севере).

Местонахождение: у ст. Привольская; Чирьев бугор.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: у ст. Привольская, Вольск; ниже и выше Караваинки.

94. *Turritella compta* Deshayes

1864. *Turritella compta* Deshayes. Anim. sans vert., т. 2, стр. 318, табл. 15, фиг. 31, 32.

1876. *Turritella compta* G. Vincent. Landenien infér., стр. 45, табл. 14, фиг. 10.

1883. *Turritella compta* Gossélet. Esquisse géol., вып. 3, табл. XXV, фиг. 2.

1888. *Turritella compta* Cossmann. Catalogue, вып. 3, стр. 303.

1896. *Turritella compta* Павлов. О трет. отл. Симб. и Сар. губ.

1897. *Turritella compta* Нечаев. Фауна зоц. отл., стр. 142, табл. VIII, фиг. 3.

T. compta описана Деге из песков Брашё Франции, а Винсентом из нижнеланденских отложений Бельгии; у нас она нередко встречается в караваях; севернее Саратова мною найден всего один экземпляр этого вида.

Горизонт: Sz. s.

Местонахождение: у ст. Привольская.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: выше и ниже Караваинки.

95. *Turritella circumdata* Deshayes

1864. *Turritella circumdata* Deshayes. Anim. sans vert., т. 2, стр. 319, табл. XIV, фиг. 14, 15.
 1867. *Turritella embolus* Эйхвальд. Lethaea Rossica, т. 2, стр. 874, табл. XXIX, фиг. 8.
 1888. *Turritella circumdata* Cossmann. Catalogue, вып. 3, стр. 309.
 1896. *Turritella circumdata* Павлов. О трет. отл. Симб. и Сар. губ.
 1897. *Turritella circumdata* Нечаев. Фауна эоц. отл., стр. 140, табл. VII, фиг. 14, 15.

T. circumdata встречается в песках Брашё и Кюиз Парижского бассейна; у нас она массами встречается в каравах, но к северу от Саратова, повидимому, не заходит.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: выше и ниже Караваинки, Балыклей.

96. *Turritella subcircumdata* Netschaew

1897. *Turritella subcircumdata* Нечаев. Фауна эоц. отл., стр. 141, табл. VIII, фиг. 4.

Эта форма, подобно предыдущей, встречается в палеоценовых отложениях Поволжья лишь к югу от Саратова.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: Балыклей.

97. *Turritella hybrida* Deshayes

Табл. X, рис. 4

Высота последнего завитка	15 мм
Высота предпоследнего завитка	9 »
Ширина предпоследнего завитка	13,5 мм
Апикальный угол	10°

1837. *Turritella hybrida* Deshayes. Coquil. fossil., т. 2, табл. XXVI, фиг. 5, 6.
 1864. *Turritella hybrida* Deshayes. Anim. sans vert., т. 2, стр. 312.
 1888. *Turritella hybrida* Cossmann. Catalogue, вып. 3, стр. 300.
 1896. *Turritella hybrida* Павлов. О трет. отл. Симб. и Сар. губ.

Остро-коническая раковина складывается из многочисленных довольно высоких завитков, разделенных мелким швом, который проходит наискось к продольной оси раковины. Нижний край каждого завитка немного выдается над верхним краем предыдущего, отчего раковина имеет слабо ступенчатый вид. У верхнего шва поверхность завитка немного вогнута; несколько ниже эта вогнутость сменяется незначительной выпуклостью, за которой опять следует уже более широкая вогнутость; наконец, к нижнему шву поверхность завитков опять приподнимается в виде слабого киля. Спиральные линии весьма многочисленны и не одинаковой толщины. Штрихи нарастания весьма резки и посередине завитков образуют глубокую бухту, направленную кзади.

У меня есть несколько экземпляров данного вида, ничем не отличающихся от цитированного рисунка Деге.

T. hybrida описана из песков Брашё и Кюиз Франции, а также из Ипресьен Бельгии.

Горизонт: Sz. s.

Местонахождение: у ст. Привольская.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: Балыклей, ниже Караванки; Вольск.

98. *Turritella coemanssi* Briart et Cornet

Табл. IX, рис. 13

1873. *Turritella coemanssi* Briart et Cornet. Mém. couron. publ. par l'Acad. Royale de Belge, т. 37, стр. 82, табл. XI, фиг. 9.

1897. *Turritella coemanssi* Нечаев. Фауна эоц. отл., стр. 138, табл. VIII, фиг. 2.

Кроме типичных *Turritella hybrida*, в моем материале имеются два экземпляра *Turritella*, очень к ней близкой, которую я склонен отождествлять с *T. coemanssi* Br. et Corn. Эта *Turritella*, описанная Нечаевым из караваев, отличается от *T. hybrida* несколько большим апикальным углом (12—13°) и более плоскими завитками: вместо ряда описанных сейчас вогнутостей и выпуклостей на них посередине заметна лишь одна слабая выпуклость.

T. coemanssi описана из грубого известняка Монса Бельгии.

Горизонт: Sz. s.

Местонахождение: у ст. Привольская.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: Караванка.

99. *Turritella subherminae* Netschaeu

1897. *Turritella subherminae* Нечаев. Фауна эоц. отл., стр. 137, табл. VIII, фиг. 15.

К описанию А. Нечаева я нахожу нужным прибавить, что у *T. subherminae* нижний край завитков, очень крупных (10—15 мм высоты), несколько выдается над верхним краем предыдущего завитка. То же, судя по рисункам Бриара и Корне, наблюдается и у монтской *T. herminae* (Mém. couron. publ. par l'Acad. Royale de Belge, т. 37, стр. 90, табл. XII, фиг. 6).

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: ниже Караванки.

100. *Turritella mariae* Briart et Cornet

Табл. X, рис. 3, 5

Апикальный угол..... 20—22°

1873. *Turritella mariae* Briart et Cornet. Mém. couron. publ. par l'Acad. Royale de Belge, т. 37, стр. 88, табл. XII, фиг. 12.

Раковина башеновидная, высокая, слагающаяся из многочисленных довольно широких завитков. Высота последних лишь очень немногим более половины их ширины (ширина 17 мм— высота 9 мм; ширина 10 мм — высота 5,6 мм). Наибольший, несколько неполный экземпляр состоит из 12 завитков и достигает 72 мм высоты. Завитки вогнутые; поверхность их к верхнему шву поднимается более, нежели к нижнему, и вследствие этого верхний край каждого завитка несколько выступает над нижним краем завитка предыдущего, раковина же имеет ступенчатый вид. Поверхность завитков покрыта многочисленными спиральными линиями, не равными по величине. На одних экземплярах заметно довольно правильное чередование линий более мелких с более крупными, которое выдерживается,

однако, не на всех завитках; на других — более мелкие линии приурочены к верхнему краю завитков; на третьих, наконец, те и другие расположены без всякого порядка. Многочисленные штрихи нарастания, сильно изогнутые кзади, заметны почти на всех завитках.

T. mariae описана из грубого известняка Монса в Бельгии; она, как замечено уже А. Нечаевым, близка к описанной им *T. kamyschinskensis*, но отличается от нее большим апикальным углом, большей шириной завитков, многочисленностью спиральных линий и большим развитием кила на верхнем краю завитков.

Горизонт: Sz. s.

Местонахождение: Чирьев бугор.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: Караваинка.

101. *Turritella leymeriei* Netschaeu

1897. *Turritella leymeriei* Нечаев. Фауна зоц. отл., стр. 131, табл. VII, фиг. 12, 17.

T. leymeriei описана Нечаевым из караваев; нередко встречается она также в саратовских песчаниках Пристанного.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: ниже Караваинки, Пристанное.

СЕМ. CAPULIDAE

Calyptraea Lamarck. 1799

102. *Calyptraea suessoniensis* d'Orbigny

1850. *Infundibulum suessoniense* d'Orbigny. Prodr. de pal., т. 2, стр. 320, № 428.

1864. *Calyptraea suessoniensis* Deshayes. Anim. sans. vert., т. 2, стр. 276, табл. IX, фиг. 1, 2.

1889. *Calyptraea suessoniensis* Briart et Cornet. Descr. fossil. calc. gross. de Mons, стр. 69, табл. XXIV, фиг. 3.

1888. *Calyptraea suessoniensis* Cossmann. Catalogue, вып. 3, стр. 198.

1897. *Calyptraea suessoniensis* Нечаев. Фауна зоц. отл., стр. 145, табл. IX, фиг. 3.

1891. *Calyptraea suessoniensis* Newton. Syst. list, стр. 246.

Среди многочисленных экземпляров этой *Calyptraea* в коллекции проф. Павлова попадаются такие, у которых раковина сохранилась полнее, нежели у экземпляров, описанных Нечаевым. Первые завитки у этих экземпляров гладкие, но на последнем ясно заметны неправильные, спиральные линии, и поэтому принадлежность их к палеоценовому виду не возбуждает сомнения.

C. suessoniensis встречается в грубом известняке Монса Бельгии, в песках Брассё Франции и в вульвичских слоях Англии; у нас она нередко в караваях, севернее же Саратова не попадает.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: ниже и выше Караваинки и Балыклея.

СЕМ. NATICIDAE

Natica Adonson. 1757

103. *Natica deshaysiana* Nyst.

Табл. X, рис. 14, 15

1824. *Natica glaucinoides* (Sow.) (pars) Deshayes. Coquil. fossil, т. 2, стр. 166.

1843. *Natica deshaysiana* Nyst. Coquil. et polip. fossil., стр. 441.

1864. *Natica deshaysiana* Deshayes. Anim. sans. vert., т. 3, стр. 50, табл. 67, фиг. 18, 19.

1888. *Natica deshayesii* C o s s m a n n. Catalogue, вып. 3, стр. 165.

1897. *Natica deshayesiana* Н е ч а е в. Фауна эоп. отл., стр. 155, табл. IX, фиг. 25.

Высота	21 мм
Диаметр	19 »
Длина устья	18,5 мм
Ширина его	10 »

Низкая раковина слагается из пяти завитков, из которых четыре первых мало выдаются из-под последнего. Последний завиток очень велик, сильно вытянут в поперечном направлении и к концу значительно расширен. Верхний край его почти прямой, но на конце слабо загнут кверху. В начале завиток выпукл сильно и довольно равномерно, в конце же выпуклость его нижней части становится менее выпуклости верхней. Очень мелкий шов сопровождается не особенно широкой приплюснутостью, которая от остальной поверхности завитка отделяется одной или двумя спиральными линиями. Штрихи нарастания значительно развиты и в верхней части завитка загнуты кзади. Широкий открытый пупок имеет форму овала, один из концов которого приострен. Устье полуовальное, вверху расширенное. Внутренняя губа в нижней своей части довольно широка и слабо вогнута; выемка ее при умбо значительна.

В Англо-Галльском бассейне *N. deshayesiana* встречается в песках Брашэ; у нас она изредка попадает в караваях.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: Балыклей, Каравайка.

104. *Natica* cf. *detrita* v. К о е н е н

Табл. X, рис. 6

Высота без устья	10 мм
Диаметр без устья	8,5 мм
Апикальный угол	103°

1885. *Natica detrita* v. К о е н е н. Ueb. eine Paläoc. Fauna v. Kopenh., стр. 47, табл. II, фиг. 19.

1896. *Natica detrita* П а в л о в. О трет. отл. Симб. и Сар. губ.

У меня есть довольно много отпечатков этого вида, и на некоторых из них прекрасно виден пупок и нижняя часть внутренней губы. По величине эти экземпляры не превышают изображенных Кененом на фиг. 19 с, d, e.

Раковина их состоит из четырех довольно широких, значительно и равномерно выпуклых завитков; первые три не очень сильно выступают из-под последнего. Шов глубокий. На нижнем краю завитков, около шва, обособляется киль, на первых завитках довольно резкий, на последующих же закругленный и слабо заметный.

Штрихи нарастания довольно значительно загнуты кзади; около кия и умбо они становятся более грубыми и переходят в складочки. Умбо полуэллиптической формы, открытый; внутренняя губа лишь очень немного прикрывает его.

N. detrita описана из палеоцена Копенгагена; у нас она особенно часто встречается в верхнем отделе сызранского яруса.

Горизонт: Sz. i. (редко).

Местонахождение: Воскресенское.

Горизонт: Sz. s. (часто).

Местонахождение: у ст. Привольская.

Горизонт: Sr. i. (редко).

Местонахождение: у ст. Привольская.

105. *Natica repanda* Deshayes

1864. *Natica repanda* Deshayes. Anim. sans vert., т. 3, стр. 42, табл. 69, фиг. 11—13.
 1873. *Natica infundibulum* (Watel) var. *tenuicula* (Desh.), Briart et Cornet. Descr. fossil. de calc. de Mons, стр. 4, табл. VI, фиг. 2.
 1885. *Natica corneti* v. Koenen. Ueb. eine Paläoc. Fauna v. Kopenh., стр. 47.
 1888. *Natica repanda* Cossmann. Catalogue, вып. 3, стр. 169.
 1897. *Natica repanda* Нечаев. Фауна эоц. отл., стр. 151, табл. IX, фиг. 19.

У меня имеется несколько прекрасно сохранившихся экземпляров этого вида, совершенно тождественных с цитированным рисунком Деге. *N. repanda* встречается в песках Брассё во Франции и известняке Монс в Бельгии; у нас она изредка попадает в караваях.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: ниже Караванки.

106. *Natica gracilis* sp. n.

Табл. X, рис. 10

Высота	23 мм
Диаметр	18 »
Длина устья	16 »
Наибольшая ширина его . .	8,5 мм
Апикальный угол	83—85°

Довольно большая раковина складывается из шести завитков, из которых первые пять составляют приблизительно $\frac{1}{6}$ общей ее высоты. Шов глубокий. Промежуточные завитки слабо выпуклы и книзу несколько скошены. Выпуклость последнего завитка значительна. Слабо загнутые назад штрихи нарастания заметны на всех завитках. Вся поверхность раковины покрыта чрезвычайно тонкими, легко изглаживающимися спиральными линиями, две из которых, лежащие около нижнего шва, развиты сильнее других. Устье довольно узкое, вытянутое: вверх оно расширено и закруглено, внизу же сужено и образует острый угол. Наружная губа тонкая; внутренняя развита слабо и вдавленность ее при умбо незначительна. Умбо — узкий, открытый.

Горизонт: Sr. i. (редко).

Местонахождение: Балыклей.

SIPHONOSTOMATA

СЕМ. CERITHIIDAE

Cerithium Adanson. 1757

107. *Cerithium koeneni* sp. n.

Табл. X, рис. 13

Высота	32 мм
Ширина предпоследнего завитка .	10 »
Высота предпоследнего завитка .	4,5 мм

Ширина последнего завитка . . .	11	мм
Высота его вместе с каналом . .	10,3	»
Число завитков	12	»
Апикальный угол	23°	

Высокая, острая, башенковидная раковина складывается из многочисленных (до 17) завитков, высота которых равна приблизительно половине ширины. За двумя—тремя округлыми, гладкими эмбриональными завитками следуют два с переходной скульптурой. На первом из них у нижнего шва появляется одна спиральная линия, покрытая бугорками; на втором прибавляется такая же линия у верхнего шва. Наконец, на пятом (считая эмбриональные) завитке в середине между этими двумя линиями появляется третья.

Поверхность всех завитков, кроме эмбриональных, плоская. Кверху завитки значительно расширяются, вследствие чего верхний край предыдущего завитка выдается над нижним краем последующего, и раковина имеет ступенчатый вид. Шов очень мелкий. К нижнему шву поверхность завитков спускается очень полого, к верхнему же падает крутым уступчиком.

Из трех главных, ранее других появившихся спиральных линий наиболее развита верхняя, средняя мало уступает ей, нижняя же на всех завитках, кроме двух последних, развита слабее двух других, бугорки, покрывающие ее, мельче и сидят чаще. Трем бугоркам средней линии на нижней соответствуют три, четыре или даже пять бугорков; на двух-трех последних завитках бугорки нижней линии становятся несколько крупнее и почти достигают величины бугорков средней линии. Кроме трех главных спиралей, на поверхности завитков заметны и более мелкие. Одна такая спираль располагается у нижнего шва; несколько выше ее, под нижней главной спиралью, а также между нижней и средней, на более крупных завитках проходит по одной тонкой, покрытой мелкими бугорками спиральной линии; между средней и верхней главными спиралью таких вторичных спиралей располагается две, и две, наконец, лежат выше верхней главной спирали у верхнего шва. На последнем завитке выше главных спиралей проходят многочисленные тонкие спиральные линии. По верхнему краю этого завитка проходит киль; такой же киль обособляется и на обращенной кверху части последнего завитка. Кроме спиральных линий, поверхность завитков несет очень тонкие штрихи нарастания и более грубые, косые поперечные складки, проходящие через бугорки главных спиралей.

Из описанных ранее видов *C. koeneni* по величине апикального угла и по характеру скульптуры раковины очень походит на *C. cinctum* Lam. (Deshayes, 1824, 1837, т. 2, табл. XLIX, фиг. 12—14), но резко отличается от нее ступенчатостью раковины.

C. koeneni является одним из самых распространенных ископаемых в кремнистых глинах; в песчаниках сызранского яруса она встречается уже реже, в саратовские же слои, повидимому, вовсе не заходит.

Горизонт: Sr. i. (часто).

Местонахождение: Вольск, Привольская, Белогродня, Воскресенское, Чирьев бугор.

Горизонт: Sz. s.

Местонахождение: у ст. Привольская.

СЕМ. *APORRHAIIDAE**Aporrhais* Dillwyn, 1823108. *Aporrhais* cf. *thielensi* G. Vincent

Табл. X, рис. 16

1876. *Chenopus thielensi* G. Vincent. Landenien inférieur, стр. 44, табл. X, фиг. 1

В моем материале имеется значительное число отпечатков нижних завитков раковины этого вида и один, состоящий из двух промежуточных и последнего. По своей величине и скульптуре отпечатки этого *Aporrhais* ничем почти не отличаются от молодого экземпляра *Chenopus thielensi*, изображенного на цитированном рисунке Винсента, и я склонен считать эти формы тождественными.

Раковина состоит из шести-семи завитков, разделенных узким и неглубоким швом. Поверхность промежуточных завитков слабо выпуклая, а последнего — плоская, угловатая. Промежуточные завитки покрыты многочисленными слегка выпуклыми назад поперечными складками и очень тонкими спиральными линиями. Последний завиток очень велик и оканчивается коротким каналом. Наружный край устья расширяется в треугольное крыло, от которого отходит книзу отросток, спускающийся почти до уровня нижнего шва второго завитка; от этого же шва начинается и наружный край губы, который в нижних двух третях своей длины значительно утолщен. На поверхности последнего завитка проходят три довольно высокие спиральные линии, из которых нижняя отделена от средней бо́льшим промежутком, нежели верхняя. Эта нижняя линия направляется к тому месту наружного края губы, где от нее отходит отросток; средняя линия подходит к краю губы несколько выше, именно там, где он делает незначительный перегиб. Поперечные складки в задней части завитка не поднимаются выше первой спиральной линии; затем они переходят через нее и оканчиваются лишь у средней линии; еще далее впереди эти складки поднимаются до верхней спирали и, наконец, у края губы переходят и через нее и продолжаются до верхнего края завитка. Тонкие спиральные линии, покрывающие промежуточные завитки, распространяются и на всю поверхность последнего.

Ap. thielensi описан Винсентом из нижнеланденских отложений Бельгии.

Горизонт: Sr. i. (часто).

Местонахождение: у ст. Привольская, Вольск.

СЕМ. *CASSIDIDAE**Morio* Montfort, 1810109. *Morio* cf. *longum* Netschaew

1897. *Morio longum* Нечаев. Фауна эоц. отл., стр. 163, табл. X, рис. 9.

У меня есть всего один экземпляр этого вида, довольно плохой сохранности; по общей форме раковины и по расположению бугорков на последнем завитке он неотличим от цитированного рисунка Нечаева.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: Балыклей.

RHACHIGLOSSA**СЕМ. BUCCINIDAE*****Cominella* Gray. 1847****110. *Cominella ovalina* sp. n.**

Табл. XI, рис. 6

Высота	11 мм
Диаметр	8 »
Высота последнего завитка .	8,5 »
Апикальный угол	около 105°

Небольшая, овального очертания раковина складывается из пяти завитков, из которых четыре первых очень незначительно выдаются из-под последнего. Промежуточные завитки очень слабо выпуклы и книзу как бы скошены. Последний завиток очень велик, значительно и притом равномерно выпукл; наибольшая выпуклость его находится посередине его высоты. Поверхность этого завитка покрыта многочисленными спиральными линиями, которые разделены очень узкими промежутками; у краев завитка эти линии становятся несколько уже. На некоторых из них при помощи лупы можно различить тонкие бороздки, которые разделяют каждую такую линию на две более тонкие. Кроме спиральных линий, по поверхности проходят многочисленные, очень тонкие поперечные морщинки. Внешняя губа сильно утолщена; в нижней части она слабо выпукла, вверху же сильно загибается кзади.

Описанная форма весьма близка к *Cominella actaeoniformis* Netsch. (Нечаев, 1897, стр. 167, табл. IX, рис. 7). Отличия между ними заключаются в следующем: 1) у *C. actaeoniformis* последний завиток сильнее выпукл; 2) наибольшая выпуклость его лежит у *C. actaeoniformis* в верхней трети, а у *C. ovalina* посередине завитка; 3) у описанной формы отсутствует киль, проходящий у *C. actaeoniformis* на месте наибольшей выпуклости завитка, и пришовная приплюснутость, лишенная спиральных линий; 4) у *C. actaeoniformis* почти все спиральные линии раздвоены, а у *C. ovalina* раздвоены лишь очень немногие из них.

Горизонт: Sz. s. (нередко).

Местонахождение: у ст. Привольская.

Pseudoliva* Swainson. 1840*111. *Pseudoliva secunda* Netschaeu**1897. *Pseudoliva secunda* Нечаев. Фауна эоц. отл., стр. 168, табл. X, фиг. 16.

В моем материале имеются два экземпляра этого вида, ничем не отличающиеся от цитированного рисунка Нечаева.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: Балыклей.

112. *Pseudoliva krishtafowitschi* sp. n.

Табл. XI, рис. 7, 8

Наибольший из имеющихся у меня полных отпечатков этой раковины достигает всего 24 мм высоты, но эта величина далеко не предельная, и нередко попадаются неполные отпечатки, диаметр которых достигает

25 мм; ниже приведены размеры небольшого, но хорошо сохранившегося экземпляра.

Высота	21	мм
Диаметр	11	»
Высота предпоследнего завитка . . .	1,5	»
Диаметр его	4,5	»
Высота последнего завитка с каналом	16	»
Длина устья	13,1	»
Наибольшая ширина его	4,5	»
Апикальный угол	73—75°	

Довольно высокая раковина складывается максимум из шести-семи завитков, разделенных глубоким швом. Первые завитки выступают из-под последнего приблизительно на одну треть его высоты. Высота промежуточных завитков обыкновенно менее половины их ширины. Поверхность их не сильно выпуклая; к верхнему шву она спускается очень полого, к нижнему же обрывается крутым уступом. От шва к шву на промежуточных завитках проходят высокие, острые поперечные ребра, разделенные широкими желобковидными промежутками. Число этих складок, которые своими нижними концами несколько нависают над швом, на предпоследнем завитке у небольших экземпляров достигает 13. Кроме поперечных складок, по поверхности завитков проходят правильно расположенные спиральные пластинчатые линии, число которых на предпоследнем завитке наибольшего экземпляра равно 9. Иногда среди этих линий наблюдается чередование более и менее тонких, иногда же, что гораздо чаще, они развиты одинаково. Одна такая же линия проходит, кроме того, на крутом склоне завитка к нижнему шву. Последний завиток очень высок и составляет $\frac{3}{4}$ высоты всей раковины. Поперечные ребра на нем оканчиваются, немного не доходя до глубокой борозды, характерной для *Pseudoliva*. Ниже этой борозды между спиральными линиями всегда заметно чередование более и менее крупных линий. Устье довольно узкое, открывающееся кверху нешироким выходом. На внешней губе находится небольшая выемка, в которой помещается маленький зубовидный выступ; внутренняя губа не широка и тонка.

P. krischtafowitschi довольно близка к *P. ludovicae* Briart et Cornet (1871, стр. 85, табл. III, фиг. 6), но легко отличима от нее по несравненно большей величине и по иному очертанию последнего завитка; она часто встречается в верхнесызранских песчаниках, изредка же попадается и в самых нижних горизонтах саратовских слоев.

Горизонт: Sz. s.

Местонахождение: у ст. Привольская.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: у ст. Привольская.

СЕМ. FUSIDAE

Fusus Klein. 1753

113. *Fusus supramoerchi* sp. n.

Табл. X, рис. 11

Высота раковины	43	мм
Высота предпоследнего завитка	5	»
Диаметр его	11	»

Высота последнего завитка . 25 мм
 Диаметр его 11 »
 Апикальный угол 46°

У меня имеется всего один отпечаток этого вида. Высокая раковина складывается из семи завитков, не считая эмбриональных, которые не сохранились. Шов, проходящий наискось к продольной оси раковины, с трудом отличим от покрывающих завитки спиральных бороздок. Высота промежуточных завитков равна почти половине их ширины; поверхность их угловата. На нижних завитках почти посередине их высоты проходит высокий острый киль, который на последующих завитках поднимается все выше и на предпоследнем лежит уже в верхней его трети. На своей периферии этот киль усажен небольшими бугорками. Часть поверхности завитков, лежащая выше кия, слабо вогнута, а лежащая ниже — выпукла и несет зачаточный киль. Последний завиток велик и продолжается в длинный канал. Выше главного кия на нем обособляется третий киль, развитый гораздо сильнее зачаточного нижнего и покрытый бугорками. По поверхности завитков проходят многочисленные спиральные, пластинчатые линии, между которыми располагается серия других, более тонких. Штрихи нарастания заметны почти на всех завитках, но особенно развиты они на последнем.

F. supramoerchi очень близок к *F. moerchi* v. Коенен (1885, табл. 1, фиг. 13), но отличается от него многочисленностью спиральных линий, присутствием зачаточного нижнего кия и несколько иным очертанием завитков. Кроме того, приближаются к описанной форме *Fusus odontotus* E. Vincent (1895₁), *Surculofusus bruxellensis* E. Vincent (1895₁) и *Fusus bifasciatus* Deshayes (1864, т. 3, стр. 282, табл. 84, фиг. 15, 16).

Горизонт: Sz. s. (редко).

Местонахождение: у ст. Привольская.

114. *Fusus* sp. ind. aff. *rugosus* Lamarck

Табл. X, рис. 12

В моем материале имеется лишь обломок ядра да отпечаток трех завитков этой интересной формы.

Завитки значительно выпуклые; наибольшая выпуклость находится посередине или немного выше. Шов глубокий. От верхнего шва отходят высокие поперечные валы, посередине завитка вздувающиеся в большие бугры и после того быстро изглаживающиеся. Поверхность завитков покрыта пластинчатыми спиральными линиями, между которыми располагаются линии более тонкие.

Среди известных видов очень близкими к нашей форме являются: *Fusus* n. sp. cf. *rugosus* v. Коенен (1885, стр. 14, табл. 1, фиг. 11) из палеоцена Копенгагена, *Fusus landinensis* G. Vincent (1876) из нижнеланденских отложений Бельгии, *Fusus rugosus* Lamarck (Deshayes, 1824—1837, т. 2, табл. LXXV, фиг. 4—7, 11) из грубого известняка Франции и *Fusus brevisculus* Deshayes (1824—1837, т. 2, табл. LXXII, фиг. 3, 4). Плохая сохранность описанного экземпляра не позволяет, к сожалению, делать дальнейшие сравнения.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: Балыклей.

115. *Tudicla* Linck, 1807*Tudicla* (?) *problematica* Netschaew

1897. *Tudicla* (?) *problematica* Нечаев. Фауна эоц. отл., стр. 176, табл. IX, фиг. 17, 18.

Обломки и отпечатки раковин этого вида севернее Саратова попадаются нередко в халцедоновых песчаниках Пристанного.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: Караваинка, Балыклей, Пристанное.

СЕМ. *VOLUTIDAE**Voluta* Linné, 1758116. *Voluta volginica* Netschaew

Табл. V, рис. 4

1897. *Voluta volginica* Нечаев. Фауна эоц. отл., стр. 178, табл. VIII, фиг. 16, 17.

Кроме сплюснутых экземпляров этого вида из караваев, у меня есть недеформированное ядро с остатками халцедоновой раковины из песчанников Пристанного. Ввиду очень плохой сохранности изображенных Нечаевым экземпляров, я нахожу нужным еще раз привести рисунок *V. volginica*.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: Балыклей, Пристанное.

Volutilithes Swainson, 1840117. *Volutilithes elevatus* Sowerby

Табл. X, рис. 8, 9

1837. *Voluta ambigua* Deshayes. Coquil. fossil., т. 2, табл. XCIII, фиг. 10, 11.
 1840. *Voluta elevata* Sowerby. Miner. conch., табл. 613, фиг. 4.
 1866. *Voluta elevata* Deshayes. Anim. sans vert., т. 3, стр. 591.
 1870. *Voluta elevata* Fuchs. Conchylienfauna d. Eocänbild. v. Kalinowka, стр. 69, табл. I, фиг. 6.
 1880. *Voluta elevata* Briart et Cornet. Descr. d. foss. du calc. gross. de Mons, стр. 34, табл. XV, фиг. 9.
 1889. *Volutilithes elevatus* Cossmann. Catalogue, вып. 4, стр. 197.
 1891. *Voluta elevata* Newton. Syst. list, стр. 135.
 1896. *Voluta elevata* Павлов. О трет. отл. Симб. и Сар. губ.
 1897. *Volutilithes elevatus* Нечаев. Фауна эоц. отл., стр. 180, табл. VIII, фиг. 25, 27.

Судя по значительному количеству экземпляров этого вида, которые находятся в коллекции А. П. Павлова, можно думать, что в караваях *V. elevatus* встречается чаще, нежели говорит о том Нечаев; кроме того, он часто попадает в сызранских песчаниках и изредка в кремнистых глинах северной части Саратовского Поволжья.

В Англо-Галльском бассейне *V. elevatus* проходит всю толщу палеоцена, начиная с монтегского яруса, и в эоцене поднимается до парижского; в России, помимо эоцена Поволжья, он встречается в белом мергеле Калиновки — верхний эоцен, и в бучакских слоях Приднепровья (Радкевич, 1899) — средний эоцен.

Горизонт: Sz. i.

Местонахождение: Вольск.

Горизонт: Sz. s.

Местонахождение: у ст. Привольская.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: Балыклей и Караваинка.

118. *Volutilithes completus* Netschaew

1897. *Volutilithes completus* Н е ч а е в. Фауна эоц. отл., стр. 181, табл. VIII, фиг. 22, 23, 28.

Имеются всего два экземпляра из караваев.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: ниже Караваинки.

TOXIGLOSSA

СЕМ. PLEUROTOMIDAE

Pleurotoma Lamarck. 1799

119. *Pleurotoma koeneni* sp. n.

Табл. XI, рис. 3

Высота раковины	24	мм
Диаметр ее	8	»
Высота предпоследнего завитка	2,2	»
Диаметр его	6	»
Высота последнего завитка	12	»
Апикальный угол	47°	

1885. *Pleurotoma* aff. *volgeri* (Phill.) v. К о е н е н. Ueb. eine Paläoc. Fauna v. Kopenh., стр. 34, табл. II, фиг. 7.

У меня имеется всего один отпечаток раковины этого вида, совершенно тождественный с цитированным рисунком Кенена.

Довольно высокая, острая раковина складывается из семи завитков, не считая эмбриональных, которые не сохранились. Промежуточные завитки очень широки, и высота их не превосходит трети ширины.

Почти посередине завитков (очень немного ниже ее) проходит несколько наискось к продольной оси раковины высокий острый киль, усаженный по периферии еле заметными бугорками. Поверхность завитков ниже кия очень слабо вогнута, почти плоская; вогнутость верхней половины значительнее. Шов очень мелкий; проходит он наискось к продольной оси раковины. Высота последнего завитка вместе с каналом равна половине высоты всей раковины. Штрихи нарастания развиты очень слабо и на моем экземпляре заметны лишь на последнем завитке. Устье неширокое, треугольной формы.

Горизонт: Sz. i.

Местонахождение: Вольск.

120. *Pleurotoma* cf. *corneti* Netschaew

1897. *Pleurotoma corneti* Н е ч а е в. Фауна эоц. отл., стр. 186, табл. X, фиг. 25.

Имеется всего один, довольно плохо сохранившийся экземпляр этого вида.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: Балыклей.

121. *Pleurotoma ludmilae* sp. n.

Табл. XI, рис. 1, 2

Высота раковины	24,5 мм	27 мм
Высота предпоследнего завитка	4 »	4 »
Диаметр его	7,7 »	6,7 мм
Высота последнего завитка	16 »	19,5 »
Диаметр его	11 »	11 »
Длина устья	—	15,5 »
Наибольшая ширина его	—	7 »
Апикальный угол	52°	44°

Довольно широкая раковина складывается из девяти завитков, считая три эмбриональных. Поверхность эмбриональных завитков равномерно выпукла. Промежуточные завитки значительно вогнуты. В верхней части их, по соседству со швом, обособляется довольно широкий, закругленный киль; нижний край завитка, который еле заметно приподнимается над верхним краем предыдущего, также несет тонкую килевую линию, покрытую иногда очень мелкими бугорками. На месте схождения верхнего кия предыдущего и нижнего кия последующего завитка залегает мелкий шов, идущий несколько наискось к продольной оси раковины. Скульптура промежуточных завитков состоит из тесно сближенных штрихов нарастания, обращенных выпуклостью назад, и многочисленных (от 15 до 16 на предпоследнем завитке) спиральных линий. Нижняя из этих линий, утолщаясь, и образует киль, сопровождающий нижний край завитка.

Высота последнего завитка превосходит половину всей высоты раковины. В нижней трети его проходит резкий закругленный киль. Штрихи нарастания ниже этого кия, как и на предыдущих завитках, обращены выпуклостью назад, выше же его выгибаются кпереди. Спиральные линии выше кия обыкновенно становятся более резкими, и среди них здесь обыкновенно можно заметить чередование линий более и менее тонких. Устье имеет форму неправильного, вытянутого по диагонали четырехугольника.

Среди представителей *Pl. ludmilae*, часто встречающихся в верхнем отделе сызранского яруса, можно различить два варианта. К первому из них (*Pl. ludmilae* type), наиболее распространенному, относятся формы с широкой раковиной (фиг. 2; апикальный угол более 50°) и быстро суживающимся нижним завитком; ко второму (*Pl. ludmilae* var. *tenuis*) принадлежат формы с раковиной более узкой (фиг. 1; апикальный угол менее 50°), и с нижним завитком, суживающимся довольно постепенно.

Pl. ludmilae — форма довольно своеобразная, и близких аналогов ее среди западноевропейских форм я указать не могу.

Горизонт: Sz. s. (часто).

Местонахождение: у ст. Привольская.

122. *Pleurotoma subcrassa* sp. n.

Табл. XI, рис. 4

Высота предпоследнего завитка . . .	4,7 мм
Диаметр его	8 »
Апикальный угол	28°

В моем материале имеется всего один отпечаток этого вида, несколько не деформированный и прекрасно передающий скульптуру раковины.

Высокая, острая раковина слагается из девяти завитков, разделенных неглубоким швом, проходящим наискось к продольной оси раковины. Завитки довольно высокие; высота их несколько более половины ширины. Наибольшая выпуклость на молодых завитках находится вблизи верхнего шва, но с возрастом перемещается ниже и на предпоследнем занимает срединное положение. В месте наибольшей выпуклости завитка располагается ряд бугорков, которые на первых завитках сидят довольно тесно, на более же взрослых разделены широкими промежутками. Поверхность завитков выше этого усаженного бугорками кия слабо выпуклая, почти плоская, ниже же — вогнутая. Около нижнего шва обособляется другой невысокий киль. На первых завитках он закруглен, выступает довольно резко и покрыт слабыми бугорками; на последующих же уплощается и на последнем сопровождает шов в виде плоского пояса, отделяющегося от остальной поверхности раковины лишь несколько большим развитием покрывающих его спиральных линий. Вся поверхность раковины покрыта многочисленными тонкими спиральными линиями. На нижнем скате завитков все линии имеют одинаковую ширину, на верхнем же заметно чередование линий более и менее тонких. Штрихи нарастания у нижнего шва сильно уклоняются кзади, но на месте наибольшей выпуклости завитка поворачивают и значительно загибаются кпереди. Верхняя часть последнего завитка с устьем и каналом на моем экземпляре не сохранилась.

Описанная форма очень близка к *Pl. crassa* Edwards из лондонской глины (Edwards a. Wood, 1849—1877, стр. 212, табл. XXVI, фиг. 1a—d), которая отличается от нее большим апикальным углом (34°) да несколько иным ходом штрихов нарастания. Эти признаки сближают нашу форму с *Pl. johnstrupi* v. Коепен (1885, стр. 29, табл. I, фиг. 19), но последнюю легко отличить по большей ширине ее завитков, по отсутствию ясно выраженного нижнего кия и по более высокому положению верхнего.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: ниже Караваинки.

OPISTHOBRANCHIA

TECTIOBRANCHIA

СЕМ. ACTAEONIDAE

Actaeon Montfort. 1810

123. *Actaeon* cf. *cyliindroides* Netschaeu

1897. *Actaeon cyliindroides* Нечаев. Фауна эоц. отл., стр. 190, табл. X, фиг. 23.

Имеется всего один значительно помятый экземпляр.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: ниже Караваинки.

124. *Actaeon regularis* v. Коепен

Табл. XI, рис. 5

Высота раковины	11,5 мм
Высота последнего завитка	7 »
Диаметр его	5,9 »
Апикальный угол	70°

1885. *Tornatella regularis* v. К о е п е н. Ueb. eine Paläoc. Fauna v. Kopenh., стр. 76, табл. III, фиг. 24.

Раковина наибольшего из имеющихся у меня экземпляров этого вида достигает 13 мм высоты при 8 мм ширины и слагается из пяти завитков, не считая эмбрионального.

Промежуточные завитки в верхней своей половине выпуклы весьма слабо, в нижней же немного сильнее. Шов между первыми завитками довольно глубок, с возрастом же становится мельче. Поверхность промежуточных завитков покрыта высокими плоскими линиями, число которых на предпоследнем завитке равняется семи, а на предыдущем пяти или шести; промежутки, разделяющие эти линии, узки и имеют вертикальные стенки. Последний завиток составляет не менее $\frac{3}{5}$ высоты раковины. Число спиральных линий на нем доходит до 20. На верхнем конце завитка ширина этих линий почти равна ширине разделяющих их промежутков; ниже ширина первых увеличивается, а вторых уменьшается, так что вблизи шва ширина промежутков составляет от $\frac{1}{3}$ до $\frac{2}{3}$ ширины спиралей; около самого шва спиральные линии делаются снова несколько уже. На всех завитках, в промежутках, разделяющих спирали, видны многочисленные поперечные морщинки, на мелких экземплярах кажущиеся бугорками. Устье неширокое, вытянутое; на колумелле две складки.

Act. regularis описан Кененом из палеоцена Копенгагена.

Горизонт: Sr. i. (редко).

Местонахождение: Вольск.

Горизонт: Sz. s. (редко).

Местонахождение: у ст. Привольская.

125. *Actaeon tenuisulcatus* Netschaew

1897. *Actaeon tenuisulcatus* Н е ч а е в. Фауна эоц. отл., стр. 191, табл. X, фиг. 14.

Имеется всего один экземпляр этого вида из караваев.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: ниже Караваинки.

126. *Actaeon difficilis* sp. n.

Табл. XI, рис. 23, 24, 25

Высота раковины	8,6 мм
Высота последнего завитка	6 »
Диаметр его	4,4 »

Маленькая раковинка слагается из пяти завитков, разделенных неглубоким швом. Поверхность промежуточных завитков в верхней трети почти плоская, в нижних же двух третях незначительно выпуклая, скошенная книзу; к нижнему шву она спускается невысоким крутым уступчиком. Скульптура завитков состоит из плоских, широких и низких спиральных линий, которые у нижнего шва становятся несколько уже. На предпоследнем завитке таких линий шесть. Промежутки, разделяющие их, очень узки, не более трети ширины спиралей, и несут очень мелкие поперечные морщинки.

Последний завиток велик и значительно, равномерно выпукл. Поверхность его покрыта 19 спиральными линиями, которые в средней части завитка широки и очень низки, у концов же его, особенно у верхнего, становятся уже и выше. На некоторых из этих линий появляется еле заметная бороздка, и тогда они кажутся слабо раздвоенными. Промежутки,

разделяющие спирали, в средней части завитка очень узкие, на концах его несколько расширяются, и здесь в них ясно видны поперечные морщинки. Высота устья, при высоте последнего завитка в 4,5 мм, равна 3,2 мм; внизу оно узко, кверху же значительно расширяется.

Внутренняя губа развита слабо. На колумелле очень близко к верхнему концу устья помещаются две резкие складки.

Такое высокое положение складок отличает *Act. difficilis* от довольно близкого к нему *Act. regularis* v. К о е н.; другие различия между этими двумя формами заключаются в несколько ином очертании последнего завитка у *Act. difficilis* и в большей относительно ширине покрывающих его спиральных линий; кроме того, у *Act. regularis* спирали выше и никогда не несут на себе бороздок. Наиболее близок *Act. difficilis* к *Act. biplacatus* Mellewille (1843, стр. 52, табл. IV, фиг. 20—22), который отличается от него лишь меньшей выпуклостью последнего завитка.

Горизонт: Sr. i.

Местонахождение: Вольск; у ст. Привольская.

Actaeonina

127. *Actaeonina* cf. *elata* v. К о е н е н

Табл. XI, рис. 9, 10

1885. *Actaeonina elata* v. К о е н е н. Ueb. eine Paläoc. Fauna v. Kopenh., стр. 77, табл. III, фиг. 20.

Все имеющиеся в моем распоряжении экземпляры этого вида более или менее сплюснены, вследствие чего апикальный угол их не мог быть точно определен. У наиболее сплюсненных, ставших плоскостными форм он равен 50°, а у экземпляров менее деформированных не превышает 40°, т. е. всего на 4—5° больше апикального угла *A. elata*. Во всем остальном описываемая форма неотличима от названного палеоценового вида, и я склонен считать ее тождественной с ним.

Раковина состоит из восьми и большего числа завитков; высота промежуточных равна приблизительно половине их ширины. Завитки слабо выпуклы. Нижний край их немного поднимается над краем завитка предыдущего, вследствие чего шов лежит глубоко, и раковина имеет слабо ступенчатый вид. Средние из промежуточных завитков несут от 9 до 11 тонких, плоских спиральных линий; бороздки, разделяющие эти линии, в средней части завитка очень тонки, а по краям, особенно у верхнего шва, становятся несколько шире. На предпоследнем завитке число спиралей увеличивается до 16, на некоторых из них появляются еле уловимые с помощью лупы бороздки, вследствие чего эти спирали слабо раздвоены. Число спиральных линий, покрывающих последний завиток, весьма велико. Как и на предыдущих завитках, наибольшую ширину и наименьшую высоту эти спирали имеют в средней его части; в верхней части они несколько суживаются и становятся значительно выше. В нижней трети завитка спиральные ребрышки простые, в средней на них появляется слабая бороздка, а в верхней они ясно раздвоены. Бороздки между спиралями в средней части завитка очень узки, в верхней же значительно расширяются; здесь в них видны местами слабые поперечные морщинки.

Внешняя губа тонка; внутренняя существует только в самой верхней части устья. На колумелле вместо складок заметно лишь слабое вздутие.

Act. elata описана Кененом из палеоцена Копенгагена.

Горизонт: Sz. s. (нередко).

Местонахождение: у ст. Привольская.

CERHALOPODA
TETRABRANCHIATA

NAUTILOIDEA

СЕМ. NAUTILIDAE

***Nautilus* Breynius. 1732**

128. *Nautilus pavelowi* sp. n.

Табл. XII

1896. *Nautilus danicus* Павлов. О трет. отл. Симб. и Сар. губ.

В моем материале имеется всего половина ядра этой интересной формы, найденной А. П. Павловым в глауконитовом слое Белогродни около Семёновского.

Раковина на описываемом экземпляре не сохранилась. Обороты почти вполне охватывают предыдущие. Умбо выходит на поверхность раковины в виде небольшого сплющенного отверстия. Сечение раковины имеет форму высокого треугольника со слабо выпуклыми боковыми сторонами. Наружный край узок и закруглен. Несомненно, однако, такая форма сечения в значительной мере обусловлена сильной сплюснутостью экземпляра; в действительности же стенки раковины были гораздо более выпуклы, а спинка шире. О значительной сплюснутости ядра свидетельствует некоторая несимметричность его и многочисленные морщинки, покрывающие перегородки. Сифон лежит значительно выше центра. Лопастная линия волнистая: на боковой стороне она образует одно седло и одну лопасть почти равной ширины; на наружной стороне находится также одно седло, несколько большей ширины и высоты, нежели боковые.

N. pavelowi весьма близок к *N. (Hercoglossa) danicus* Schlth. (Lyell, 1840, т. 10, ч. 1, стр. 250, табл. XVIII, фиг. 4—7; Blanford, 1865, стр. 24, табл. X, фиг. 4—4a, табл. XI), но отличается от него положением сифона, который у *N. danicus* лежит несколько ниже центра, и иной, повидимому, формой сечения раковины. Последний признак сближает нашу форму с *Nautilus (Hercoglossa) cassianus* Foord et Crick, (1891, ч. 2, стр. 333, фиг. 70; Newton and Harris, 1899, т. I, ч. 3, стр. 129, табл. X, фиг. 4—5), но сифон у последнего лежит гораздо ниже центра.

N. pavelowi является единственной формой из слоев Белогродни, которая не была найдена мною выше этого горизонта. Кроме описанного ядра, у меня из тех же слоев есть еще несколько отпечатков и небольших обломков ядер *Nautilus*, которые, если и не тождественны, то, по крайней мере, очень близки к описанной форме.

Глава четвертая

I

Ряд изложенных выше фактов говорит за то, что в северной части Саратовской губернии между эпохами отложения белого мела и третичных толщ существовал более или менее продолжительный перерыв. Предположение о существовании такого перерыва невольно появляется уже при простом сопоставлении меловых и третичных пород: первые почти целиком состоят из углекислой извести, вторые же совершенно лишены ее; несмотря,

однако, на такую резкую разницу переход от одних к другим совершается не постепенно, через мергелистые слои, как того можно было бы ожидать, если бы имела непрерывная серия осадков, а внезапно, без всяких промежуточных звеньев. При более внимательном изучении границы между мелом и кремнистыми глинами это предположение скоро переходит в уверенность. Заполненные кремнистой глиной или глауконитовым песчаником ходы, повсюду внедряющиеся в белый мел, источенные гальки последнего, изредка встречающиеся в нижних слоях сызранского яруса, наконец, неровности на поверхности белого мела около Семеновского и покрывающий их конгломерат не оставляют никакого сомнения в том, что к началу отложения кремнистых глин северная часть Саратовского Поволжья представляла собой материк, разрушавшийся быстро наступавшим эоценовым морем¹. Следы того же материка были уже ранее обнаружены проф. Павловым в соседней Симбирской губернии.

В статье — «Краткий очерк геологического строения местности между р. Волгой и р. Свиягой в Симбирской губернии» А. П. Павлов (1886) пишет: «Я наблюдал во многих местах соприкосновение мела и третичных осадков, и нигде мне не удалось встретить какие-либо слои, тесно связующие отложения этих двух систем. Граница между ними всюду была резко выражена» (стр. 49). «...изучая линию их соприкосновения, я убедился в существовании перерыва между отложением белого мела и серии кремнистых глин и опок. Поверхность белого мела оказалась неровной, и углубления в ней были выполнены какой-то торфообразной массой с трудно определяемыми растительными остатками и с гнездами похожего на воск минерала, который... оказался почти чистым каолином; в лежащий ниже белый мел внедряются какие-то корневидные ходы, выполненные отчасти той же торфообразной массой, отчасти трепелом» (стр. 50).

Таким образом, отступление моря в конце мелового периода не было явлением чисто местным, и вся страна к северу от Саратова, несомненно, превратилась в сушу. Распространился ли этот материк в южную половину губернии, или там продолжало существовать море, мы в настоящее время с достоверностью не знаем. Все исследователи, за исключением А. П. Павлова, который не высказывался по этому вопросу, согласно утверждают, что здесь третичные отложения неразрывно связаны с отложениями меловой системы, однако, как я уже указывал в первой главе, это убеждение основывается на крайне недостаточных данных. Несомненно, что к югу от Саратова подметить следы перерыва гораздо труднее, в силу того, что верхние горизонты меловых отложений там носят более прибрежный характер и менее отличаются от третичных пород, нежели в Вольском уезде и Симбирской губернии, но весьма вероятно, что при исследованиях, специально направленных на решение этого вопроса, и там удастся обнаружить явления, аналогичные только что указанным. Что же касается мнения проф. Синцова об отсутствии перерыва и в северной половине губернии, то оно, очевидно, основано лишь на ошибке этого исследователя, который почти всю толщу лишенных углекислой извести кремнистых глин принял за мергели и совершенно произвольно отнес их к меловой системе; при этом, конечно, не только подметить перерыв, но даже и указать хотя бы приблизительно границу между отложениями обеих систем оказалось совершенно невозможным.

¹ Весьма вероятно, что за счет предэоценовой эрозии произошли и те два или три незначительных изгиба границы белого мела, которые можно наблюдать на той же горе, несколько севернее упомянутых неровностей.

II

В подразделении третичных осадков изученной мной местности я почти вполне согласен с А. П. Павловым, классификация которого была уже изложена мною во введении.

В основании третичных пород почти повсюду залегает слой зеленого или бурого глауконитового глинистого песчаника, от 10 до 75 см толщины, с гальками мела, зубами акул и глубоководными ветвящимися кораллами, в силу плохой сохранности не допускающими даже родового определения; реже попадаются в нем *Trochocyathus* (?) aff. *calcitrata*, *Nucula triangularis* sp. n. и *Scalaria crassilabris* v. К о е н. Прослойка эта чрезвычайно постоянна, и мне не удалось ее видеть лишь в середине первой горы ниже Семеновского, где непосредственно на мелу лежат серые кремнистые глины с небольшими гальками мела.

Над слоем глауконитового песчаника ниже Вольска залегает толща до 15 м мощности, довольно изменчивого состава: глауконитовый слой Белогродни проф. Павлова. Ниже Семеновского она выражена песчаными желтыми кремнистыми глинами с огромным количеством листочков слюды; начиная со второй горы ниже Семеновского и приблизительно до третьей горы выше Белогродни, слои Белогродни состоят из серых кремнистых глин, очень тонко переслаивающихся со слюдисто-глауконитовыми песчаниками, и из мелкозернистых серых слюдистых или зеленовато-серых, слюдисто-глауконитовых песчаников. Начиная с пятой горы ниже Рыбного, количество песчаных частиц и глауконита в слоях Белогродни снова значительно уменьшается, и они приобретают желтоватый цвет; наконец, в мульде выше рыбного этот горизонт выражен желтыми слюдистыми кремнистыми глинами с ничтожной примесью песку.

В верхних частях своих породы Белогродни теряют постепенно слюду и совершенно незаметно переходят в вышележащие, весьма бедные слюдою кремнистые глины сызранского яруса; граница между этими двумя толщами ясна лишь на пространстве между Белогродней и Семеновским.

Палеонтологически слои Белогродни, несмотря на все мои старания, остались весьма слабо охарактеризованными. Это зависит как от крайней бедности их органическими остатками, так и от весьма плохой сохранности изредка встречающихся отпечатков и ядер, которые в большинстве случаев бывают сильно сплюснены и деформированы дислокационными процессами. Мне удалось из этой толщи определить лишь следующие ископаемые: *Nodosaria raphanistrum* L i n n é, *Trochocyathus* (?) aff. *calcitrata* v. К о е н., *Nucula* cf. *koeneni* sp. n., *Circe* cf. *angelini* v. К о е н., *Solecuretus* (?) *pavlowi* sp. n. и *Nautilus pavlowi* sp. n.; из этих шести видов лишь один *N. pavlowi* не был встречен мною в кремнистых глинах сызранского яруса.

В окрестностях Вольска слюдистые слои совершенно отсутствуют, и на прослойке глауконитовой опоки с зубами акул и ветвящимися кораллами лежат здесь непосредственно чистые кремнистые глины. Такое исчезновение слоев Белогродни можно, как мне кажется, объяснить двояким способом; или сызранские кремнистые глины трансгрессивно переходят с этих слоев на мел, или же сами слои Белогродни, постепенно утрачивая слюду, переходят в горизонтальном направлении в кремнистые глины. В пользу последнего предположения говорит постепенное исчезновение в слоях Белогродни, по мере движения к северу, примеси песчаных частиц, глауконита и, повидимому, некоторое обеднение их слюдою; ввиду этого я лично склонен считать эти слои явлением чисто местным и приравнивать

их к нижним горизонтам кремнистых глин Вольска¹, в отдельный же горизонт выделяю их лишь условно, за отсутствием решающих данных.

Следующая выше третичная толща (нижний отдел сызранского яруса проф. А. П. Павлова) имеет до 60 м мощности и складывается из желтоватых, сероватых и синеватых кремнистых глин, расколотых на большие или меньшие плитки. Южнее Вольска нижнесызранские породы налегают на слои Белогродни, с которыми они связаны незаметным переходом, у Вольска же покоятся непосредственно на тонком слое глауконитовой опоки с зубами акул и ветвящимися кораллами. В нижних горизонтах кремнистых глин примесь слюды и глауконита весьма незначительна, но кверху постепенно возрастает; глины на выветрившихся участках покрываются бурыми кольцами и пятнами, становятся несколько песчаными и постепенно переходят в покрывающие их песчаники. Ископаемые в кремнистых глинах встречаются редко, исключительно в виде ядер и отпечатков, очень часто деформированных дислокационными процессами. В силу этого из значительного числа видов, найденных в этом горизонте, мне удалось определить лишь следующие 25.

Название видов	Sz. s.	Sr. i.
<i>Nodosaria raphanistrum</i> Lin.	+	+
<i>Trochocyathus</i> (?) aff. <i>calcitrapa</i> v. Koen.		
<i>Nucula proava</i> Wood.	+	+
» <i>triangula</i> sp. n.		
» <i>koeneni</i> sp. n.		
<i>Leda ovoides</i> v. Koen.		
<i>Lucina</i> cf. <i>lepis</i> v. Koen.		
» <i>proava</i> sp. n.		
<i>Axinus goodhalli</i> Sow.	+	+
» <i>volksensis</i> sp. n.		
<i>Cardium</i> (?) <i>punctatum</i> sp. n.		
» <i>notatum</i> sp. n.	+	
<i>Cytherea pavlowi</i> sp. n.		
» <i>mayeri</i> Netsch.		+
» <i>inflata</i> sp. n.	+	
<i>Circe</i> cf. <i>angelini</i> v. Koen.		+
<i>Solecurtus</i> (?) <i>pavlowi</i> sp. n.		
<i>Dentalium rugiferum</i> v. Koen.	+	
<i>Scalaria crassilabris</i> v. Koen.		
» <i>johnstrupi</i> Mörch.		
<i>Natica</i> cf. <i>detrita</i> v. Koen.	+	+
<i>Cerithium koeneni</i> sp. n.	+	
<i>Volutilithes elevatus</i> Sow.	+	+
<i>Pleurotoma koeneni</i> sp. n.		
<i>Actaeon</i> cf. <i>regularis</i> v. Koen.	+	

Наиболее часто из перечисленных форм встречаются: *Nodosaria raphanistrum* Lin n é, *Trochocyathus* (?) aff. *calcitrapa* v. Koen., *Nucula*

¹ Нужно заметить, что А. Нечаев (1897, стр. 277) также считает слои Белогродни за «местное развитие песков в основании толщи глауконитовых глин и песчаников».

proava Wood, *Nucula triangula* sp. n., *Axinus goodhalli* Sow., *Circe* cf. *angelini* v. Koen., *Solecuretus* (?) *pavlowi* sp. n., *Dentalium rugiferum* v. Koen., *Scalaria crassilabris* v. Koen. и *Cerithium koeneni* sp. n.

Из общего числа видов в более высокие горизонты переходят 12, и из видов наиболее распространенных — 6. Нужно заметить, однако, что *Nodosaria raphanistrum* как в верхнем отделе сызранского яруса, так и в саратовских слоях, была найдена мною всего по одному разу, а *Circe* cf. *angelini* v. Koen. в верхнесызранских слоях совсем не была встречена, из саратовских же известна всего в одном экземпляре; с другой стороны, *Cytherea mayeri* и *Natica detrita*, весьма часто встречающиеся в кремнистых глинах, попадаются очень редко. В палеонтологическом отношении, таким образом, кремнистые глины представляют совершенно ясно выраженный горизонт: половина известных из него видов кончает свое существование, не выходя из его пределов; другие, хотя и поднимаются выше, но в ничтожном количестве экземпляров; наконец, третьи, характерные для горизонтов более высоких, встречаются в нем лишь крайне редко. Не менее ясно обособлен нижний отдел сызранского яруса и петрографически.

Над кремнистыми глинами за станцией Привольской и в береговых обнажениях ниже Широкого буерака залегают породы верхнего отдела сызранского яруса, достигающие в обнажениях Чирьева бугра 43 м мощности.

Этот подъярус слагается из мелкозернистых серых или желтоватых слюдистых и слюдисто-глауконитовых песчаников, часто покрытых бурыми или красноватыми пятнами и разводами. Самые нижние слои песчаников сильно глинисты и незаметно переходят в нижележащие кремнистые глины; выше примесь глинистых частиц становится незначительной, и кусок породы, взятый на пять или шесть метров выше основания этой толщи, никак нельзя смешать с кремнистыми глинами даже из наиболее высоких горизонтов последних. В общем верхнесызранские слои петрографически настолько обособлены от нижнесызранских, что граница между этими двумя толщами бросается в глаза даже с парохода.

Ископаемые в сызранских песчаниках встречаются несравненно чаще, нежели в кремнистых глинах, но, как и в последних, исключительно в виде ядер и отпечатков; последние, однако, редко бывают деформированы и настолько тонки, что позволяют восстановить мельчайшие детали скульптуры раковины. До сих пор из верхнего отдела сызранского яруса известны виды, перечисленные в таблице на стр. 110—111¹.

Наиболее часто, как видно из таблицы, встречаются в сызранских песчаниках следующие 17 видов: *Ostrea sinzowi* Netsch. (только в южной части губернии), *Cucullaea volgensis* Barb. (часто на юге, на севере же редко), *Nucula bowerbanki* Sow., *N. inflata* sp. n., *N. krishtafowitschi* sp. n., *Crassatella stuckenbergi* Netsch., *Cardita trigonica* Netsch. var. *volskensis*, *Protocardium semidecussatum* v. Koen., *Cyprina morrisoni* Sow., *Corbula volskensis* sp. n., *Dentalium rugiferum* v. Koen., *Turritella kamyschinensis* Netsch., *Natica detrita* v. Koen., *Cominella ovalina* sp. n., *Pseudoliva krishtafowitschi* sp. n., *Volutilithes elevatus* Sow. и *Pleurotoma ludmilae* sp. n.

Из общего числа видов, известных в верхнем отделе сызранского яруса, 10 встречаются также в кремнистых глинах, 41 переходит в саратовские слои, и 16 свойственны исключительно этому горизонту. Из

¹ Я включаю в это число и 13 видов, не встреченных в этих слоях мною, а описанных из них Нечаевым.

Названия видов	Sz. i.	Sr. i.	Насколько часто встречается	
<i>Nodosaria raphanistrum</i> Lin.	+	+	о. р.	
<i>Ostrea sinzowi</i> Netsch.		+	о. ч. ¹	
» <i>subescheri</i> Netsch.		+	о. р.	
» <i>cf. reussi</i> Netsch.		+	р.	
» <i>postvesicularis</i> Netsch.		+		Мною не встречена
» <i>arcuata</i> Netsch.		+		Мною не встречена
<i>Modiola elegans</i> Sow.		+	о. р.	
<i>Cucullaea volgensis</i> Barb.		+	р.	Часто на юге
» <i>arcaeiformis</i> Netsch.		+		Мною не встречена
» <i>gibbosa</i> Netsch.		+		То же
» <i>reticularis</i> sp. n.		+	р.	
» <i>ovata</i> sp. n.			о. р.	
<i>Leda volgensis</i> sp. n.			о. р.	
<i>Nucula bowerbanki</i> Sow.			ч.	
» <i>proava</i> Wood.	+	+	р.	
» <i>inflata</i> sp. n.			ч.	
» <i>krishtafowitschi</i> sp. n.			ч.	
<i>Crassatella unioniformis</i> Netsch.		+		Мною не встречена
» <i>stuckenbergi</i> Netsch.		+	ч.	
» <i>volgensis</i> Netsch.		+	о. р.	
» <i>aff. landinensis</i> Nyst.			р.	
<i>Cardita volgensis</i> Barb.		+		То же
» <i>trigonica</i> Netsch. var. <i>volksensis</i>		+	о. ч.	
<i>Lucina sokolowi</i> Netsch.		+	о. р.	
» <i>subconca</i> Netsch.		+		Мною не встречена
» <i>dilatata</i> sp. n.			о. р.	
<i>Azinus goodhalli</i> Sow.	+	+	р.	
<i>Cardium notatum</i> sp. n.	+		ч.	
» <i>ovatum</i> Netsch.				То же
<i>Protocardium semidecussatum</i> v. Koen.			ч.	
<i>Cyprina morrisi</i> Sow.		+	о. ч.	
» <i>pavlowi</i> Netsch.		+	о. р.	
<i>Cytherea nitidula</i> Lam.		+		То же
» <i>saincenyensis</i> Desh.		+	р.	
» <i>laevigata</i> Lam.		+	о. р.	
» <i>inflata</i> sp. n.	+		р.	
» <i>lamberti</i> Desh.		+		То же
<i>Tellina murchisoni</i> sp. n.			р.	
» <i>ovata</i> sp. n.			р.	
» <i>pavlowi</i> sp. n.		+	о. р.	
<i>Pholadomya cuneata</i> Sow.			р.	
<i>Corbula volskensis</i> sp. n.			ч.	
» <i>subvolskensis</i> sp. n.			о. р.	
» sp.		+	р.	

¹ Только в южной части губернии.

Продолжение

Названия видов	Sz. i.	Sr. i	Насколько часто встречается	
<i>Dentalium rugiferum</i> v. Koen. . .	+		ч.	
<i>Entalis</i> (?) <i>imparcostata</i> Netsch.		+		То же
<i>Turbo volgensis</i> sp. n.			о. р.	
<i>Scalaria volginica</i> Netsch.		+	о. р.	
<i>Turritella biserialis</i> Eichw.				Мною не встречена
» <i>kamyschinensis</i> Netsch.		+	ч.	
» <i>subherminae</i> Netsch. . .		+		Мною не встречена
» <i>coemanni</i> Br. et. Corn.		+	р.	
» <i>compta</i> Desh.		+	о. р.	
» <i>hybrida</i> Desh.		+	р.	
» <i>mariae</i> Br. et. Corn. . .		+	р.	
» <i>circumdata</i> Desh. . . .		+		То же
<i>Natica detrita</i> v. Koen.	+	+	о. ч.	
<i>Cerithium koeneni</i> sp. n.	+		р.	
<i>Cominella ovalina</i> sp. n.			ч.	
<i>Pseudoliva krishtafowitschi</i> sp. n. .		+	о. ч.	
<i>Fusus supramoerchi</i> sp. n.			о. р.	
<i>Pleurotoma ludmilae</i> sp. n.			о. ч.	
<i>Actaeonina</i> cf. <i>elata</i> v. Koen. . . .			р.	
<i>Actaeon regularis</i> v. Koen.	+		р.	
<i>Volutilithes elevatus</i> Sow.	+	+	о. ч.	

Примечание: о. р. — очень редко; р. — редко; ч. — часто; о. ч. — очень часто.

форм, наиболее в нем распространенных, в кремнистых глинах встречаются только четыре, из которых *Dentalium rugiferum* и *Cerithium koeneni* одинаково часто встречаются в обоих горизонтах, а *Natica detrita* и *Volutilithes elevatus* в нижнем попадаются лишь очень редко. В саратовские слои из этих 17 видов переходят 9. Из них *Ostrea sinzowi*, *Natica detrita* и *Cyprina morrisi* в саратовских слоях встречаются гораздо реже, нежели в сызранских, а *Pseudoliva krishtafowitschi* была найдена мною всего один раз; остальные пять видов (*Cucullaea volgensis*, *Crassatella stuckenbergi*, *Cardita trigonica*, *Turritella kamyschinensis* и *Volutilithes elevatus*) встречаются в обоих горизонтах, повидимому, в одинаковом количестве экземпляров.

Приведенные факты говорят за то, что по крайней мере в северной части Саратовской губернии толща сызранских пород должна быть разделена именно на те два подотдела, которые в ней различает А. П. Павлов¹; о слиянии большей части песчаников в один горизонт с кремнистыми глинами не может быть и речи: в фаунистическом отношении эти песчаники стоят, напротив, гораздо ближе к вышележащим пластам.

¹ А. В. Нечаев, изучивший фауну эоцена южной части губернии, пришел, как известно, к заключению, что более правильно выделять в особый горизонт (Pg₁a' Синцова) лишь самые верхние слои сызранских пород, характеризующиеся присутствием устричных банок; не будучи лично знаком с отложениями юга губернии, я не могу сказать, насколько такой взгляд Нечаева соответствует действительности, но его замечание о том, что и выше Саратова деление А. П. Павлова является условным, очевидно, не может быть признано справедливым.

Следующий выше горизонт (нижний отдел саратовского яруса проф. Павлова; горизонт Pg₁ b проф. Синцова) выражен бурыми слюдистыми песками или такими же песками с прослойками проникнутых халцедоном кварцевых и глауконитово-слюдистых песчаников. В изученном мною районе этот горизонт уцелел от размывания лишь на Чирьевом бугре, где мощность его А. П. Павловым оценивается в 22 м, и в окрестностях станции Привольская, следы же его в виде глыб кварцевого песчаника (дикаря) можно видеть повсюду в делювиальных брекчиях и почве. Органическими остатками саратовские слои богаче нижележащих; некоторые плиты песчаников бывают сплошь переполнены отпечатками и ядрами моллюсков; в виде исключения встречаются в них и целые раковины, прекрасно сохранившиеся, но превращенные в халцедон (см. табл. V, фиг. 2). Всего из саратовских слоев северной части губернии мною были определены 45 видов (табл. на стр. 113).

Наиболее распространенными в этих слоях формами, как видно из таблицы, являются: *Modiola elegans* Sow., *Nucula kamyschinensis* Netsch., *Cardita trigonica* Netsch. var. *volksensis*, *Lucina sokolowi* Netsch., *L. netschaewi* sp. n., *Cardium netschaewi* sp. n., *Cytherea saincenyensis* Desh., *C. laevigata* Lam., *Tellina pavlowi* sp. n., *Turritella kamyschinensis* Netsch., *Aporrhais* cf. *thielsenis* G. Vinc. и *Actaeon difficilis* sp. n. В сызранских слоях из поименованных в таблице видов встречается всего 15, из 12 же наиболее распространенных — 7; однако лишь *Cardita trigonica*, да *Turritella kamyschinensis* встречаются одинаково часто в обоих ярусах, все же остальные в сызранских песчаниках найдены были в одном — двух экземплярах.

Породы, слагающие описанный горизонт, по их стратиграфическому положению и общему характеру содержащейся в них фауны, несомненно, соответствуют пескам с караваями Камышинского уезда; тем не менее, как это и было отмечено А. П. Павловым, фауна их в частностях значительно отличается от фауны караваев. Из 45 видов, найденных мною и А. П. Павловым севернее Саратова, лишь 23 встречаются в караваях, остальные же 22, т. е. 48,9%, являются для палеоцена Поволжья новыми. Из видов, свойственных обоим областям, одинаково распространены на севере и на юге, повидимому, лишь *Nucula kamyschinensis* да *Turritella kamyschinensis*; напротив, *Cucullea volgensis* и *Pectunculus volgensis*, массами встречающиеся в караваях, в Вольском уезде попадаются редко, а *Modiola elegans* — характерная форма саратовских песчаников окрестностей Вольска, редка в караваях; кроме того, некоторые виды, как *Cardita trigonica* и *Lucina sokolowi*, на севере встречаются в виде вариететов не известных на юге. Далее, в отложениях северной фации саратовского яруса совершенно отсутствуют такие характерные каравайные формы, как *Cardita volgensis* Barb., *Crassatella unioniformis* Netsch. и *Cr. stuckenbergi* Netsch., *Turritella circumdata* Desh. и *T. compta* Desh., с другой же стороны, в караваях, повидимому, совсем не встречаются *Tellina pavlowi* и *Lucina netschaewi*, переполняющие песчаники окрестностей Вольска, и столь обыкновенные здесь формы, как *Cytherea laevigata* Lam., *C. saincenyensis* Desh., *Tellina pseudo-donacialis* d'Orb. и *Actaeon difficilis* sp. n., не говоря уже о других, менее распространенных ископаемых. Если мы затем обратим внимание на то, какие роды играют первенствующую роль на севере и на юге, то и в этом найдем весьма существенные различия. Действительно, лишь *Cytherea* да *Lucina* встречаются там и здесь в одинаковом приблизительно количестве видов; роды *Ostrea*, *Turritella* и *Natica*, играющие очень важную роль в фауне караваев и представленные там 29 видами, севернее Саратова распростра-

Названия видов	Sz. i.	Sz. s.	Кара- ваи	Насколь- ко часто встреча- ется
<i>Nodosaria raphanistrum</i> Lin.	+	+		о. р.
<i>Ostrea subescheri</i> Netsch.		+	+	р.
<i>Modiola elegans</i> Sow.		+	+	ч.
<i>Cucullaea volgensis</i> Barb.		+	+	р.
» <i>dorsorotundata</i> Netsch.			+	р.
» <i>reticularis</i> sp. n.		+	+	р.
<i>Avicula subaizyensis</i> sp. n.				о. р.
<i>Nucula kamyschinensis</i> Netsch.			+	о. ч.
<i>Pectunculus volgensis</i> Netsch.			+	о. р.
<i>Cardita trigonica</i> Netsch. var. <i>volskensis</i>				ч.
» <i>longa</i> sp. n.		+		о. р.
<i>Lucina sokolowi</i> Netsch.		+	+	о. ч.
» <i>netschaewi</i> sp. n.				о. ч.
» <i>rara</i> sp. n.				о. р.
<i>Axinus goodhalli</i> Sow.	+	+	+	р.
<i>Cardium kamyschinensis</i> Netsch.			+	р.
» <i>netschaewi</i> sp. n.			+	ч.
<i>Protocardium edwardsi</i> Desh.			+	р.
<i>Cytherea nitidula</i> Lam.		+	+	р.
» <i>ovalina</i> Desh.			+	р.
» <i>saincenyensis</i> Desh.		+		ч.
» <i>laevigata</i> Lam.		+		ч.
» <i>netschaewi</i> sp. n.				р.
<i>Circe angelini</i> v. Koen.	+			о. р.
<i>Tellina brimonti</i> Desh.				р.
» <i>donacialis</i> Lam.				р.
» <i>pseudo-donacialis</i> d'Orb.				ч.
» <i>deshayesi</i> Netsch.			+	р.
» <i>saratovensis</i> sp. n.				р.
» <i>pavlowi</i> sp. n.		+		о. ч.
<i>Gari edwardsi</i> Morris				о. р.
<i>Corbula cossmanni</i> Netsch.			+	р.
» <i>elegantissima</i> Netsch.			+	о. р.
» <i>sublongirostra</i> Netsch.			+	ч.
» sp.		+		р.
<i>Solarium landinense</i> Vincent				о. р.
<i>Turritella kamyschinensis</i> Netsch.		+	+	о. ч.
» <i>hybrida</i> Desh.		+	+	р.
» <i>leymeriei</i> Netsch.			+	р.
<i>Natica detrita</i> v. Koen.	+	+		о. р.
<i>Aporrhais</i> cf. <i>thielensi</i> Vinc.				о. ч.
<i>Pseudoliva krischtajowitschi</i> sp. n.		+		о. р.
<i>Tudicla problematica</i> Netsch.			+	р.
<i>Voluta volginica</i> Netsch.			+	р.
<i>Actaeon difficilis</i> sp. n.				о. ч.

нены чрезвычайно мало: на долю их приходится всего пять видов; с другой стороны, преобладающая роль по числу видов и отдельных экземпляров в северной фации принадлежит роду *Tellina*, очень мало распространенному в отложениях каравайного типа. Наконец, обращает на себя внимание крайняя бедность на севере саратовских слоев брюхоногими.

Нужно заметить, что не только саратовские, но и сызранские слои северной части Саратовского Поволжья отличаются по фауне от соответствующих горизонтов южной его части. Наиболее замечательным в этом отношении фактом, не раз уже указанным в литературе, является почти полное отсутствие в верхнем отделе сызранского яруса представителей рода *Ostrea*, которые на юге в этом горизонте образуют целые мощные банки. К сожалению, малая изученность фауны этого горизонта не позволяет делать дальнейшие сравнения; что же касается нижнесызранских пород, то о них пока нельзя сказать решительно ничего, ибо из кремнистых глин ниже Саратова до сих пор не известно ни одного ископаемого.

Серия эоценовых осадков заканчивается в изученной мною местности слоями с остатками растений. Этот горизонт, как и предыдущий, складывается бурными и светлосерыми слюдистыми песками с прослойками и сростками песчаника; в нижних, более мелкозернистых горизонтах песков преобладают песчаники зеленые, слюдисто-глауконитовые, в верхних же — светлосерые, кварцевые. В верхних горизонтах песков нередко встречаются также тонкие прослойки галек кремнистых глин.

Как петрографически, так и палеонтологически, этот горизонт настолько тесно связан с предыдущим, что провести точную границу между ними совершенно невозможно: остатки растений в виде небольших кусочков окремнелой древесины и отпечатков стеблей и листьев сначала встречаются вместе с отпечатками моллюсков; несколько выше последние уже не попадают, и плиты песчаника содержат лишь громадное количество растительных остатков; наконец, в верхней половине толщи встречаются исключительно стволы окремнелых деревьев.

Из небольшого количества отпечатков листьев, найденных мною, определить удалось лишь два вида: *Chamaeciparis* cf. *belgica* Sap. et Mar. и *Dewalquea* cf. *gelindennensis* Sap. et Mar.

Стратиграфическим эквивалентом этого последнего горизонта в южной части губернии является, несомненно, мощная глинисто-песчаная толща верхнего отдела саратовского яруса, найденные же мною растительные остатки встречаются на юге в горизонтах более высоких, именно в камышинских песчаниках.

III

Перехожу теперь к вопросу о возрасте описанных отложений. Ввиду того, что, несмотря на указанные различия в фауне, верхнесызранские слои изученной мною местности, несомненно, эквивалентны песчаникам с устричными банками южной части губернии, а саратовские — пластам с караваем, я при решении этого вопроса позволю себе воспользоваться как обширным материалом, собранным Нечаевым, так и теми немногими новыми данными о фауне караваев, которые находятся в настоящей работе.

В настоящее время из двух нижних ярусов третичных отложений Саратовского Поволжья описаны 67 западноевропейских видов, из которых 13 встречаются в нижнем отделе сызранского яруса, 23 — в верхнесызранских песчаниках и 52 — в нижнесаратовских слоях.

В кремнистых глинах западноевропейские виды составляют более 50% всех известных из этого горизонта ископаемых. По отделам западноевропейского эоцена эти формы распределяются следующим образом.

Названия видов	Верхний мел	Палеоцен				Эоцен			Нижний олигоцен
		Монтский ярус	Палеоцен Копенгагена	Тенетский ¹ ярус	Спарасский ² ярус	Лондонский ярус	Парижский ярус	Бартоновский ярус	
<i>Nodosaria raphanistrum</i> Lin.	+ ³	+							+ ⁴
<i>Nucula proava</i> Wood.						+			
<i>Leda ovoides</i> v. Koenen			+						
<i>Lucina</i> cf. <i>lepis</i> v. Koenen			+						
<i>Axinus goodhalli</i> Sow.					+	+	+		
<i>Circe</i> cf. <i>angelini</i> v. Koenen			+						
<i>Dentalium rugiferum</i> v. Koenen			+						
<i>Scalaria crassilabris</i> v. Koenen			+						
» <i>johnstrupi</i> Mörch.			+						
<i>Natica detrita</i> v. Koenen			+						
<i>Volutilithes elevatus</i> Sow.		+				+	+		
<i>Pleurotoma koeneni</i> sp. n.			+						
<i>Actaeon regularis</i> v. Koenen			+						

¹ Нижнеланденские отложения, тенетские пески и песчаник Бримон.

² Пески Брешё, слои Вулвич.

³ И ниже до триаса.

⁴ И выше до настоящего времени.

Как видно из этой таблички, девять видов¹, т. е. 75% всего числа западноевропейских форм, свойственны исключительно палеоцену Копенгагена; значение этого факта увеличивается еще тем, что четыре из них являются формами наиболее распространенными в кремнистых глинах, с которыми из видов более молодых по числу экземпляров может соперничать лишь один *Axinus goodhalli*. Из трех видов, не известных в палеоцене Копенгагена, два встречаются в эоцене и в палеоцене (в смысле Шимпера) и один исключительно в эоцене. Столь ясно выраженный палеоценовый характер фауны кремнистых глин не оставляет никакого сомнения в том, что они принадлежат к этому нижнему отделу третичной системы и эквивалентны, как это и принимает А. П. Павлов, палеоцену Копенгагена.

Полученные мною результаты не согласуются со взглядами А. В. Нечаева, который, основываясь, впрочем, только на предположении об отсутствии перерыва между мелом и кремнистыми глинами, приписывает последним более древний — монтский возраст; насколько соответствует действительности такой взгляд по отношению к отложениям южной половины губернии, я пока, за неимением достаточных данных, сказать не могу,

¹ Здесь, как и ниже, я вовсе не принимаю в расчет *Nodosaria raphanistrum*.

но к кремнистым глинам Вольского уезда, где перерыв несомненно существует, он, очевидно, не приложим.

Определение возраста кремнистых глин имеет важное значение не только для решения вопроса об отношении третичных отложений Поволжья к меловым, но и для выяснения возраста самого палеоцена Копенгагена, точное стратиграфическое положение которого до сих пор не окончательно выяснено и который одни исследователи (Кенен) помещают близко к тенетским и лондонским слоям, другие же (Макс Семпер) гораздо выше. Из того, что в Поволжье слои, эквивалентные палеоцену Копенгагена, покрываются (как это сейчас будет показано) отложениями, соответствующими тенетским, с очевидностью вытекает, что слои Копенгагена несколько старше последних.

С другой стороны, полное отсутствие в кремнистых глинах представителей фауны грубого известняка Монса окончательно решает вопрос о существовании перерыва между меловыми и третичными отложениями северной части Саратовского Поволжья.

В верхнем отделе сызранского яруса западноевропейские виды составляют лишь 37,5% всего числа форм, описанных из этого горизонта; распределение этих видов по отделам меловой и третичной системы показано в табл. на стр. 117.

В палеоцене, следовательно, встречается 19 из 23 видов, т. е. 82%₀₁ на долю же эоцена приходится 8, т. е. всего 34,7% видов, свойственных исключительно палеоцену, в сызранских песчаниках встречается 13, т. е. 56,5% общего числа западноевропейских форм, тогда как видов исключительно эоценовых всего 2 — *Cytherea laevigata* и *C. nitidula*, которые пользуются весьма широким вертикальным распространением. Приведенные цифры не оставляют никакого сомнения в том, что верхнесызранские песчаники, подобно породам предыдущего подъяруса, относятся еще к палеоцену. Для решения же вопроса о том, к какому из ярусов последнего, т. е. к тенетскому или к спарнаасскому, следует приравнивать эти песчаники, необходимо сначала определить, к какому ярусу относятся вышележащие саратовские слои.

Из нижнего отдела саратовского яруса до сих пор описаны 148 видов, из которых 52 (35%) встречаются и в отложениях Западной Европы; распределение их по отделам этих отложений см. в табл. на стр. 118—119.

Из этой таблицы видно, что в нижнем отделе саратовского яруса представители палеоценовой фауны все еще продолжают играть первенствующую роль, но количество эоценовых видов уже значительно возросло: из 52 видов в палеоцене встречается 34, т. е. 65,4%, а в эоцене — 23, т. е. 44,3% всего числа западноевропейских форм. Наибольшее количество их попрежнему встречается в верхнем палеоцене, причем спарнаасские формы уже решительно преобладают, и в то же время виды двух нижних ярусов палеоцена — монтского и палеоцена Копенгагена — отступают на задний план по сравнению с видами эоценовыми. Все это, вместе взятое, показывает, что саратовские слои, подобно верхнесызранским, относятся еще к верхнему палеоцену, и точным их эквивалентом следует считать самый верхний ярус его — спарнаасский; в таком случае верхнесызранские слои должны соответствовать ланденским слоям Бельгии и тенетским слоям Англии.

Что касается вопроса о возрасте слоев с растительными остатками, покрывающих в Вольском уезде саратовские слои, то при решении его приходится опираться на стратиграфическое их положение. Эти слои, налегая непосредственно на горизонт, эквивалентный пескам Брашё Франции и вулвичским слоям Англии, могут соответствовать лигнитам Парижского или, что еще вероятнее, несколько более древним слоям

Названия видов	Верхний мел	Палеоцен				Эоцен			Нижний олигоцен
		Монтецкий ярус	Палеоцен Копенгагена	Тенетский ярус	Спарнасокский ярус	Лондонский ярус	Парижский ярус	Бартоновский ярус	
<i>Nodosaria raphanistrum</i> Lin.	+		+						+
<i>Ostrea postvesicularis</i> Netsch.	+								
» <i>reussi</i> Netsch.	+								
<i>Modiola elegans</i> Sow. var.				+					
<i>Nucula bowerbanki</i> Sow.				+		+			
<i>Azinus goodhalli</i> Sow.					+	+	+		
<i>Protocardium semidecussatum</i> Koen.			+						
<i>Cyprina morrisi</i> Sow.				+	+	+			
<i>Cytherea lamberti</i> Desh.					+				
» <i>saincenyensis</i> Desh.					+				
» <i>laevigata</i> Lam.						+	+	+	
» <i>nitidula</i> Lam.						+	+	+	
<i>Pholadomya cuneata</i> Sow.				+	+				
<i>Dentalium rugiferum</i> v. Koen.			+						
<i>Turritella mariae</i> Br. et Corn.		+							
» <i>coemanssi</i> Br. et Corn.		+							
» <i>hybrida</i> Desh.					+	+			
» <i>compta</i> Desh.				+	+				
» <i>biserialis</i> Eichw.		+							
» <i>circumdata</i> Desh.					+	+			
<i>Natica detrita</i> v. Koen.			+						
<i>Volutilithes elevatus</i> Sow.		+				+	+		
<i>Actaeonina</i> cf. <i>elata</i> v. Koen.			+						
<i>Actaeon regularis</i> v. Koen.			+						

Ридинг Лондонского бассейна. Несмотря, однако, на принадлежность этих слоев к наиболее высоким горизонтам палеоцена, флора их носит гораздо более древний отпечаток и, как показали определения А. П. Павлова, ближе всего стоит к флоре бельгийского Эрсен. Новым указанием на близость этих двух флор служит находка в окрестностях Вольска *Chamaecyparis* cf. *belgica* Sap. et Mar. и *Dewalquea* cf. *gelindennensis* Sap. et Mar.

В России несомненно нижнеэоценовые отложения, кроме Поволжья, обнаружены только в двух местах — Радкевичем в окрестностях Канева на Днепре (Радкевич, 1899) и Криштафовичем (1902) в окрестностях Люблина в бассейне Вислы; к нижнему же эоцену относят обыкновенно опоки восточного склона Урала, хотя палеонтологических доказательств этому пока совершенно нет. Кроме того, ряд исследователей (Verneuil, 1838; Романовский, 1864; Штукенберг, 1873; Прендель, 1876; Coquand, 1877), к мнению которых склонен примкнуть и Нечаев (1897, стр. 229—230), приписывали нижнеэоценовый возраст третичным отложениям

Названия видов	Верхний мел	Палеоцен				Эоцен			Нижний олигоцен
		Монтецкий ярус	Палеоцен Копенгагена	Тенетский ярус	Спарнасский ярус	Лондонский ярус	Парижский ярус	Бартоновский ярус	
<i>Nodosaria raphanistrum</i> Lin.	+		+						+
<i>Ostrea reussi</i> Netsch.	+								
» <i>postvesicularis</i> Netsch.	+								
<i>Avicula</i> cf. <i>aizyensis</i> Desh.					+				
<i>Modiola elegans</i> Sow.				+		+	+	+	+
<i>Cucullaea decussata</i> Park.				+	+	+			
<i>Nucula</i> cf. <i>proava</i> Wood.						+			
» <i>dixonii</i> Edw.							+		
<i>Astarte bosqueti</i> Nyst.							+		+
<i>Crassatella grignonensis</i> Desh.							+		
» cf. <i>salsensis</i> d'Arch.						+			
<i>Lucina concinna</i> Desh.					+				
» cf. <i>decipiens</i> Desh.					+				
» <i>notata</i> Desh.					+				
<i>Axinus goodhalli</i> Sow.					+	+	+		
<i>Protocardium edwardsi</i> Desh.				+	+	+			
<i>Cyprina morrisi</i> Sow.				+	+	+			
<i>Cytherea lamberti</i> Desh.					+				
» <i>saincenyensis</i> Desh.									
» cf. <i>lunularia</i> Desh.							+	+	
» <i>nitidula</i> Lam.						+	+	+	
» <i>laevigata</i> Lam.						+	+	+	
» <i>ovalina</i> Desh.							+		
<i>Circe angelini</i> v. Koen.			+				+	+	
<i>Tellina donacialis</i> Lam.					+				
» <i>pseudo-donacialis</i> d'Orb.				+	+				
» <i>brimonti</i> Desh.				+	+				
<i>Gari edwardsi</i> Morris				+	+				
<i>Corbula striatula</i> Desh.						+			
<i>Fustiaria fissura</i> Desh.							+	+	
<i>Solarium landinense</i> G. Vinc.				+					
<i>Turritella biserialis</i> Eichw.		+							
» <i>coemanssi</i> Br. et Corn.		+							
» <i>mariae</i> Br. et Corn.		+							
» <i>circumdata</i> Desh.					+	+			
» <i>compta</i> Desh.				+	+				
» <i>hybrida</i> Desh.					+	+			
» <i>dixonii</i> Desh.						+			
<i>Calyptrea suessoniensis</i> Desh.		+			+	+			
» <i>aperta</i> Sol.						+	+	+	
<i>Natica canaliculata</i> Desh.							+	+	
» <i>woodi</i> Desh.		+		+	+				

Названия видов	Верхний мел	Палеоцен				Эоцен			Нижний олигоцен
		Монтепий ярус	Палеоцен Копенгагена	Тенетский ярус	Спарнасский ярус	Лондонский ярус	Парижский ярус	Бартонский ярус	
<i>Natica repanda</i> Desh.		+			+				
» <i>deshayesiana</i> Nyst.					+				
» <i>stoppani</i> Desh.						+			
» <i>detracta</i> v. Koen.			+						
» <i>detrata</i> v. Koen.			+						
<i>Aporrhais</i> cf. <i>thiellensi</i> G. Vinc.				+					
<i>Volutilithes elevatus</i> Sow.	+					+	+		
<i>Ancilla</i> cf. <i>flexuosa</i> v. Koen.			+						
<i>Pleurotoma steenstrupi</i> v. Koen.			+						
<i>Cancellaria</i> cf. <i>latesulcata</i> v. Koen.			+						
<i>Eulima solidula</i> v. Koen.			+						

Крыма, и неоднократно указывалось даже, что эти отложения совершенно незаметно переходят в меловые. Последние исследования, однако, не подтверждают этого мнения, и Фохт (1891), опубликовавший, впрочем, только предварительное сообщение о своих работах, относит нижний отдел крымских третичных отложений уже не к нижнему, а к среднему эоцену; на существование ясно выраженного перерыва между мелом и эоценом Крыма указывает также Андрусов (1903).

Из нижнеэоценовых песков Канева, которые Радкевич считает относящимися к лондонскому ярусу, в настоящее время известны следующие виды моллюсков: *Pecten* cf. *prestwichi* v. Koen. (палеоцен Копенгагена), *Avicula* cf. *aizyensis* Desh. (пески Брашё), *Modiola depressa* Sow. (лондонский ярус), *Pectunculus brevirostris* (лондонский ярус), *Cytherea orbicularis* Edw. (тенетский и спарнасский ярусы), *Cyprina scutellaria* (тенетский и лондонский ярусы), *Aporrhais sowerbyi* Mont. (лондонский ярус). Эта фауна, очевидно, очень близка к фауне саратовского яруса, но настолько мала, что делать, основываясь на ней, какие бы то ни было сопоставления отложений Поволжья и Приднепровья совершенно невозможно. Однако то обстоятельство, что каневские слои без всякого, повидимому, перерыва переходят в среднеэоценовые бучакские, последние же составляют одно целое со спондиловой глиной, заставляет признавать их за отложения позднейшей морской трансгрессии, начавшейся уже после исчезновения палеоценового моря в Поволжье.

Мергели Люблина содержат гораздо более богатую фауну, из которой в настоящее время Криштафовичем опубликован следующий небольшой список ископаемых: *Ostrea reussi* Netsch., *Cucullea volgensis* Barb., *Leda ovoides* v. Koen., *Cyprina subscutellaria* Netsch., *Cytherea nitidula* Lam., *C. tokodensis* Oppenh., *Turritella leymeriei* Netsch., *Natica detracta* v. Koen., *Pseudoliva pusilla* v. Koen., *Nodosaria raphanistrum* Lin. Из перечисленных видов лишь одна *Pseudoliva pusilla* не была встречена в палеоцене Поволжья, и люблинские слои, несомненно, являются эквивалентами последнего.

IV

В заключение скажу несколько слов об общих физико-географических условиях палеоценовой эпохи в Поволжье, насколько эти условия можно восстановить при современном состоянии наших знаний. В конце верхнемелового периода в большей части, если только не во всем Поволжье, должно было начаться отступление моря. Как долго тянулся этот процесс, какие осадки отлагало мелевшее меловое море, мы не знаем: эти отложения целиком были смыты и послужили материалом для образования осадков вторгнувшегося после некоторого промежутка времени в Поволжье палеоценового моря.

Отсутствие верхних горизонтов меловых отложений не позволяет определить с желательной точностью и того, в течение какого периода страна после отступления моря оставалась сушей; судя, однако, по возрасту кремнистых глин, вероятнее всего предположить, что континентальная эпоха в Поволжье продолжалась в течение всей монтской эпохи.

Палеоценовая трансгрессия совершилась, повидимому, очень быстро. В пользу этого говорит то обстоятельство, что песчаные грубозернистые слои в основании третичных пород имеют местами всего несколько сантиметров мощности и быстро сменяются глинистыми осадками сравнительно глубоководного моря, в фауне которого первенствующую роль играют одиночные кораллы и такие роды моллюсков, современные представители которых обитают преимущественно на глубине от 72 до 500 м. В нижнесызранскую эпоху палеоценовое море, достигнув значительной глубины, несомненно, имело широкое горизонтальное распространение. Восстановить хотя бы приблизительно его очертания мы при современном состоянии наших знаний совершенно не можем. Некоторые следы этого моря, в виде немых впрочем кремнистых, глин обнаружены в Земле Войска Донского, но ни в Курской, ни в Харьковской, ни в Воронежской, ни в юго-западных губерниях не найдено ни одного островка этих пород. Лишь за 1500 верст [более 1600 км] от Саратова, почти на границе с Австрией, вновь появляются палеоценовые отложения с фауной Поволжья, но, повидимому, более глубоководные; наконец, крайний к западу выход палеоценовых пород нижнесызранского возраста находится в Дании, около Копенгагена.

Ввиду того, что более половины видов, известных в настоящее время из кремнистых глин Поволжья, оказываются, если даже и не тождественными, то чрезвычайно близкими к формам палеоцена Копенгагена, из 10 же видов, известных из палеоцена Люблина, лишь один не встречен в Поволжье, — я склонен предполагать, что копенгагенское море покрывало Данию, Пруссию, Привислянский край и более или менее широким проливом сообщалось с бассейном Поволжья. Указать с достоверностью, где проходил этот пролив, в настоящее время еще совершенно невозможно, но наиболее вероятным направлением его кажется мне широтное. Насколько правилен такой взгляд, должны, как мне кажется, показать детальные исследования третичных отложений Курской, Харьковской, Воронежской и Черниговской губерний, которые до сих пор остаются еще не вполне изученными, и в которых, быть может, и удастся обнаружить остатки палеоценовых толщ. Как далеко распространялось нижнесызранское море к востоку от Волги, сказать еще труднее. Островки палеоценовых пород, местами уцелевшие в Заволжье, говорят о том, что это море распространилось до южных склонов Урала, а длинная полоса зауральских опок и песчаников указывает, повидимому, на то, что вдоль восточных склонов Уральского хребта тянулся пролив, связывавший бассейн Поволжья с северным океаном. Предположение о существовании этого пролива

высказывалось уже не раз в литературе, но, нужно сознаться, до сих пор еще не получило фактического подтверждения, ибо о фауне опок, которая, как показали исследования Высоцкого (1896) и Карпинского (1889), несомненно существует, мы не имеем еще никаких сведений.

Существовал ли в нижнесызранскую эпоху тот пролив, который, по предположению А. Нечаева, связывал Волжский бассейн с южным морем в эпоху отложения саратовских слоев, мы совершенно не знаем, так как метод Семпера, который дал Нечаеву возможность построить свою гипотезу, не может еще быть приложен к фауне кремнистых глин, из которых мы знаем всего 16 родов моллюсков¹.

Уже в конце нижнесызранской эпохи море в Поволжье начинает мелеть, и в верхнесызранскую эпоху здесь отлагаются уже песчаные, хотя еще и очень мелкозернистые осадки. Обмеление бассейна вызвало значительные изменения и в составе населявшей его фауны; в верхнесызранских слоях одиночные кораллы уже почти не встречаются, а среди моллюсков количество родов, современные представители которых обитают в IV и V глубинных зонах, значительно уменьшается. Параллельно обмелению моря шло, конечно, и сокращение занимаемой им территории; связь с копенгагенским бассейном, если только он существовал в это время, повидимому, уже порвалась, но с люблинским еще существовала, и через него-то проникали, может быть, в Поволжье формы тенетского и спарнаского ярусов.

В эпоху отложения саратовских слоев море в Поволжье уже настолько обмелело, что начали отлагаться довольно крупнозернистые пески, а среди моллюсков преобладающими формами стали те, которые в настоящее время обитают на глубине от 28 до 72 м. Сравнивая мощность саратовских слоев в Камышинском и Вольском уездах, не трудно видеть, что море отступало с севера на юг: в самом деле, в то время как на севере губернии слои с остатками растений, указывающие на окончательное обмеление бассейна, лежат непосредственно на песках нижнего отдела саратовского яруса, в южной части саратовского Поволжья эти слои отделены от горизонта караваев мощной толщей песков и глин с зубами акул.

Давая фаунистическую характеристику саратовских слоев изученной мною области, я уже обращал внимание на значительные отличия их фауны от фауны караваев. Мне кажется, что эти различия не могут быть объяснены ни разницей в климатических условиях Вольского и Камышинского уездов, которые отстоят друг от друга всего на каких-нибудь 2—2,5°, ни разницей в глубине бассейна в этих местностях, которая, как показывает характер осадков и общий состав фауны, была не настолько велика,

¹ Приведу все-таки данные о распределении этих родов по климатическим зонам в настоящее время.

<i>Nucula</i>	Моря всех зон	<i>Dentalium</i>	Моря всех зон
<i>Leda</i>	» » »	<i>Turritella</i>	» » »
<i>Lucina</i>	» » »	<i>Scalaria</i>	» » »
<i>Azinus</i>	Арктические моря	<i>Pleurotoma</i>	Тропические моря
<i>Cardium</i>	Моря всех зон	<i>Natica</i>	Моря всех зон
<i>Cytherea</i>	Умеренные и тропические моря	<i>Cerithium</i>	Тропические и умеренные моря
<i>Solecurtus</i>	То же	<i>Actaeon</i>	Моря всех зон

Мы видим, что громадное большинство (64%) родов принадлежат к формам космополитическим; родов, свойственных тропическим и умеренным морям — четыре, т. е. 26,7%, а родов арктического моря всего один, т. е. 6,7%. Таким образом, хотя количество родов, свойственных теплым морям, и значительно меньше, нежели в фауне караваев, где они составляют 54,3%, все же они представлены гораздо сильнее, нежели в палеоцене Западной Европы, где преобладают роды арктические и бореальные.

чтобы к северу от Саратова не могли проникать такие формы, как *Ostrea*, *Cardita*, *Natica*, *Cucullea* и *Turritella*, или обратно с севера на юг не могли переселяться северосаратовские виды *Tellina*, *Lucina*, и т. д. Гораздо вероятнее, кажется мне, сделать предположение о том, что в саратовскую эпоху, вследствие, можно думать, горообразовательных процессов, к северо-востоку от Саратова, в том месте, где теперь из-под третичных слоев выступают юрские и нижнемеловые толщи, появилась длинная и узкая полоса суши, отделившая северо-восточную часть саратовского моря и превратившая его в более или менее изолированный бассейн, который вскоре затем окончательно прекратил свое существование. В пользу особенностей этого бассейна говорят крайняя бедность фауны саратовских слоев окрестностей Вольска видами и родами, огромное количество представителей немногих отдельных видов¹ и существование чрезвычайно близких мутаций в некоторых родах².

ЛИТЕРАТУРА

- Андрусов Н. Успехи изучения третичных отложений России. Ежег. по геол. и мин. России, 1903, 6, вып. 4—5.
- Барбот де Марни Н. П. Извлечения из путевого журнала. Горн. журн., 1862, ч. 3.
- Барбот де Марни Н. П. Beschreibung der Astrachanskischen Steppe. [Описание Астраханской степи]. SPb., 1863.
- Барбот де Марни Н. П. Геологические исследования из Курска через Харьков до Таганрога. Горн. журн., 1870, ч. 4.
- Барбот де Марни Н. П. Геологические наблюдения в губерниях Симбирской, Саратовской и Тамбовской. Горн. журн., 1874, 3.
- Высоцкий Н. Очерк третичных и послетретичных образований Западной Сибири. Геол. иссл. раб. по линии Сибирской ж. д., 1896, вып. 5.
- Карпинский А. Геологические исследования, произведенные на Урале в 1888 г. Изв. Геол. ком., 1889, 8.
- Криштафович Н. Гидрогеологическое описание территории города Люблина и его окрестностей. Варшава, 1902.
- Лепехин И. Дневные записки путешествия по разным провинциям Российского государства в 1768 и 1769 году, ч. 1. СПб., 1771.
- Нечаев А. Фауна золеновых отложений на Волге между Саратовом и Царицыном. Тр. Об-ва естествоиспыт. при Казанском ун-те, 1897, 32, вып. 1.
- Никитин С. Гидрогеологический очерк Кирсановского уезда Тамбовской губ. Изв. Геол. ком., 1891, 10, 185.
- Павлов А. П. Краткий очерк геологического строения местности между р. Волгой и р. Свиягой в Симбирской губернии. Изв. Геол. ком., 1886, 5.
- Павлов А. П. (1). О новом выходе каменноугольного известняка в Саратовской губ. и о дислокациях правого побережья Волги. Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, 1896, № 4.
- Павлов А. П. (2). О третичных отложениях Симбирской и Саратовской губ. Протокол засед. Моск. об-ва испытат. природы, 1896, № 8, стр. 4—9.
- Павлов А. П. [Геологическая поездка по Волге от Казани до Царицына]. Guide des excursions du VII Congrès Géologique International. SPb, 1897, XX. Voyage géologique par la Volga de Kazan à Tsaritsyn.
- Паллас П. Путешествие по разным провинциям Российского государства, ч. 3. СПб., 1788, стр. 214—215.
- Прендель Р. Геологический очерк меловой формации Крыма. Зап. Новорос. об-ва естествоиспыт., 1876, 6, вып. 1, стр. 96—101.
- Радкевич Г. О нижнетретичных отложениях окрестностей г. Канева. Зап. Киев. об-ва естествоиспытат., 1899, 16.

¹ Например, *Lucina netschaewi*, *Lucina sokolowi*, *Tellina: pavlowi*, *Actaeon dif-
ficilis*.

² Такими чрезвычайно близкими друг к другу видами являются: *Tellina donacia-
lis*, *T. pseudo-donacialis*, *T. brimonti*, *T. pavlowi* и *T. saratovensis*; *Lucina sokolowi*
с ее разновидностями и *Lucina netschaewi*.

- Романовский Г. Геологический очерк Таврической губ. Горн. журн., 1864, ч. 3.
- Романовский Г. О нуммулитовом ярусе Крымских гор. Зап. Мин. об-ва, сер. 2, 1868, 3, стр. 118.
- Синцов И. Геологический очерк Саратовской губернии. Зап. СПб. мин. об-ва, 1870, 5.
- Синцов И. Дополнительная заметка к статье «Геологический очерк Саратовской губернии». Зап. Новорос. об-ва естествоиспыт., 1873, 2.
- Синцов И. Отчет об экскурсиях, произведенных в 1874 году в губерниях Саратовской и Симбирской. Зап. Новорос. ун-та, 1875, 16.
- Синцов И. Предварительный отчет о геологических исследованиях, произведенных в 1883 году в Саратовской губернии и Земле Войска Донского. Изв. Геол. ком., 1883, 2.
- Синцов И. Общая геологическая карта России. Лист 93-й. Западная часть. Камышин. Тр. Геол. ком., 1885, 2, № 2.
- Синцов И. Общая геологическая карта России. Лист 92-й. Саратов. Пенза. Тр. Геол. ком., 1888, 7, № 1.
- Синцов И. Notizen über die Jura, Kreide und Neogen-Ablagerungen der Gouvernements Saratow, Simbirsk, Samara und Orenburg. [Заметки о юрских, меловых и неогеновых отложениях Саратовской, Симбирской, Самарской и Оренбургской губерний]. Odessa, 1899.
- Сokolov С. Нижнетретичные отложения южной России. Тр. Геол. ком., 1893, 9, № 2.
- Траутшольд Г. Etwas aus dem tertiären Sandstein von Kamyschin. [О третичном песчанике Камышина]. Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, 1874, 48.
- Фохт К. Об условиях залегания нижнего отдела Крымского эоцена. Тр. СПб. об-ва естествоиспыт., 1891, 21, вып. 1.
- Штукенберг А. Геологический очерк Крыма. Материалы геол. России, 1873, 5, стр. 251, 263—265.
- Эйхвальд Э. Полный курс геологических наук, преимущественно в отношении к России, ч. 2. СПб., 1846, стр. 513.
- Эйхвальд Э. Палеонтология России. Описание молласовой и намывной формаций. СПб., 1850.
- Эйхвальд Э. Einige Bemerkungen über die geognostischen Karten des Europäischen Russlands. [Некоторые замечания о геогностических картах Европейской России]. Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, 1865, 38.
- Эйхвальд Э. Lethaea Rossica ou Paléontologie de la Russie, vol. 2. Période moyenne. [Lethaea Rossica или палеонтология России, 2. Средний период]. Stuttgart, 1865—1868.
- Янишевский М. К изучению геологического строения Воляско-Донского водораздела между Царицыном и Калачом. Тр. Об-ва естествоиспыт. при Казанск. ун-те, 1896, 30, вып. 4.
- D'Archias et Haime. Description des animaux fossiles du groupe nummulitique de l'Inde précédée d'un résumé géologique et d'une monographie des nummulites. Livres 1—2. Paris, 1853—1854.
- Blanchenhorn M. Das Eocän in Syrien, mit besonderer Berücksichtigung Nord-Syriens. Ein Beitrag zur Geologie Syriens. Zs. deutsch. geol. Ges., 1890, 42.
- Blanford H. F. a. Stoliczka F. The fossil Cephalopoda of the Cretaceous rocks of Southern India. Mem. Geol. Surv. India, 1865.
- Binehorst van. Monographie des Gasteropodes et des Cephalopodes de la craie supérieure du Limbourg. Bruxelles — Leipzig, 1873.
- Briart A. et Cornet F.L. Description des fossiles du calcaire grossier de Mons, pt. 1—2. Mémoires couronnés et mémoires des savants étrangers, publ. par l'Acad. Sci., Lettres et Beaux-Arts de Belgique, 1871, 36; 1873, 37. Pt. 3—4; Mém. Acad. Sci. Belg., 1880, 43; 1889, 47.
- Clark W. B. The eocene deposits of the Middle Atlantic Slope in Delaware, Maryland and Virginia. Bull. U. S. Geol. Surv., 1896, No. 141.
- Coquand H. Monographie du genre Ostraea. Terrain crétacé. Marseille, 1869.
- Coquand H. Note sur la craie supérieure de la Crimée. Bull. Soc. géol. France, 1877.
- Cossmann M. Catalogue illustré des coquilles fossiles de l'éocène des environs de Paris faisant suite aux travaux paléontologiques de G. P. Deshayes. Fasc. 1—5. Ann. Soc. Malacolog. Belg., 1886—1892, 21—24, 26.
- Cossmann M. Mollusques éocéniques de la Loire inférieure. Fasc. 1—4. Nantes, 1896—1907. Suppl. 1915—1919.
- Deshayes G. P. Descriptions des coquilles fossiles des environs de Paris, 1—2. Paris, 1824. Atlas, 1—2, 1837.

- Deshayes G. P. Description des animaux sans vertèbres découverts dans le bassin de Paris pour servir de supplement à la description des coquilles fossiles des environs de Paris comprenant une revue générale de toutes les espèces actuellement connues, 1—3. Atlas. Paris, 1, 1860; 2—1864; 3—1866.
- De Walque. Prodrôme d'une description géologique de la Belgique. Bruxelles, 1880.
- Dixon F. The geology and fossils of the Tertiary and Cretaceous formations of Sussex. London, 1850.
- Dollfus. Classification des couches de l'éocène inférieur dans le bassin de Paris. Bull. Soc. géol. France, XIV sér., 1903, 3, fasc. 3.
- Dru L. Description du pays situé entre le Don et le Volga, de Kalatch à Tsaritsine. Bull. Soc. géol. France, 1886—1887.
- Edwards F. A monograph of the species of the genus *Tellina*, occurring in the Eocene deposits at Bracklesham Bay and Barton. London, Geol. Journ., 1847.
- Edwards F. E. A monograph of the Eocene mollusca, or descriptions of shells from the Older Tertiaries of England, pt. 1—3. Palaeontogr. Soc., London, 1849—1860, 2, 6, 8, 9, 12.
- Edwards F. a. Wood S. A monograph of the Eocene Cephalopoda and univalves of England. London. Palaeontogr. Soc., 1849—1877.
- Edwards M. a. Haime J. A monograph of the British fossil corals. London, Palaeontogr. Soc., 1850—1854.
- Favre E. Descriptions des mollusques fossiles de la craie des environs de Lemberg en Galicie. Paris, 1869.
- Foord A. Catalogue of the fossil Cephalopoda in the British Museum, pt. 2, Nautiloidea. London, 1891.
- Frauscher K. F. Unter-Eocän der Nordalpen und seine Fauna, I. Th. Lamellibranchiata. Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Math.-Naturw. Klasse, 1886, 51.
- Frech F. Versteinerungen der unteren Thonlager zwischen Suderode und Quedlinburg. Berlin, 1887.
- Fuchs Th. Die Conchylienfauna der Eocänbildungen von Kalinowka in Gouvernement Cherson im südlichen Russland. Verhandl. d. Russisch. mineral. Ges., SPb., 2 Ser., 1870, 5.
- Goldfuss. Petrefacta Germaniae. Düsseldorf, 1827—1840.
- Gosselet. Esquisse géologique du Nord de la France et des contrées voisines, 2 fasc. Lille, 1881; 3 fasc. Lille, 1883.
- Koenen A. Über eine Paläocene Fauna von Kopenhagen. Abh. Ges. Wiss., Göttingen, 1885, 32.
- Lamarck. Mémoires sur les fossiles des environs de Paris. Ann. Mus. de Paris, 1802—1810.
- Lamarck. Fossiles des environs de Paris. 1823.
- Lyell C. On the Cretaceous and Tertiary strata of the Danish islands of Seeland and Moen. Trans. Geol. Soc. London, 2 ser., 1840, 5.
- Lyell C. On the Tertiary strata of Belgium and French Flanders. Pt. II. The Zouer Tertiaries of Belgium. Quart. Journ., 1852, 8.
- Mathéron P. Recherches paléontologiques dans le midi de la France. Marseille, 1878—1888.
- Martin D. A monograph of the fossil corals. Palaeontogr. Soc. London, 1866.
- Martin. Die Tertiärschichten auf Java. Leiden, 1880.
- Melleville. Mémoire sur les sables tertiaires inférieurs. Ann. Sci. géol. Paris, 1843.
- Morris J. Description of new species of shells. In Prestwich Structure of the strata between the London-clay and the chalk. Pt. 1. Basement bed and London-clay. Quart. Journ., 1850, 6, p. 253. Pt. 2. Woolwich and Reading beds. Quart. Journ. 1854, 10, p. 75. Pt. 3. The Thanet-sands. Quart. Journ., 1852, 8, p. 235.
- Mourlon M. Géologie de la Belgique. Bruxelles, 1880.
- Murchison R. The geology of Russia in Eupore and the Ural Mountains, 1—2, 1845.
- Newton R. B. Systematic list of the F. E. Edwards collection of British Oligocene and Eocene mollusca. London, 1891.
- Newton R. B. New British Eocene Gastropoda. Proc. Malacolog. Soc., 1895, 1.
- Newton a. Harris. A revision of the British Eocene Cephalopoda. Proc. Malacolog. Soc., 1899, 1.
- Nyst P. H. Description des coquilles et des polypiers fossiles des terrains tertiaires de la Belgique. Bruxelles, 1843.
- Oppenheim P. Über einige Brackwasser- und Binnenmollusken aus der Kreide und dem Eocän Ungarns. Zs. deutsch. Geol. Ges., 1892, 44.
- Orbigny A. d'e Paléontologie française. Terrains crétacés. Paris, 1843—1847.

- Orbigny A. d'Prodrome de paléontologie stratigraphique universelle des animaux mollusques et rayonnés. Paris, 1, 1849; 2, 1850; 3, 1852.
- Rose G. Mineralogische geognostische Reise nach dem Ural, dem Altai und dem Kas-pischen Meere, Bd. 2. Berlin, 1842.
- Schafhautil K. E. Süd Bayerns Lethaea geognostica. Leipzig. 1863.
- Solander — Brander. Fossilia Hantoniensia or Hampshire fossils, collected by G. Brander, described by Solander. London, 1776.
- Sowerby B. Mineral conchology of Great Britain. London, 1812—1846.
- Stoliczka F. Cretaceous fauna of South India. Pelecypodes. Mem. Geol. Surv. India, ser. 5. Paléontologie, 3, pt. 1—2. Calcutta, 1870—1872.
- Verneuil E. Mémoire géologique sur la Crimée. Mém. Soc. géol. France, 1838, 3, No. 1.
- Vincent E. Pholadidae. Ann. Soc. Malacolog. Belg., 1891, vol. 26.
- Vincent E. Glycymeris landinensis et Glycymeris intermedia Sow. Bull. Soc. Ma-lacolog. Belg., 1893, 28.
- Vincent E. (1). Description d'un bivalve nouveau trouvé dans le Landenien infé-rieur. Bull. Soc. Malacolog. Belg., 1894, 29.
- Vincent E. (2). Description d'un bivalve nouveau (Periploma rugosa) de l'étage Panisélien. Bull. Soc. Malacolog. Belg., 1894, 29.
- Vincent E. (1). Le Fusus serratus de l'éocène belge. Procès verbaux Soc. Malaco-log. Belg., 1895, 24.
- Vincent E. (2). Note préliminaire sur Poromya. Procès verbaux Soc. Malacolog. Belg., 1895, 24.
- Vincent E. (3). Note préliminaire sur Crassatella. Bull. Soc. Malacolog. Belg., 1895, 30.
- Vincent G. Notes sur trois coquilles fossiles du terrain laeckénien des environs de Bruxelles. Ann. Soc. Malacolog. Belg., 1873, 8.
- Vincent G. Note sur quelques Scalaire éocènes des environs de Bruxelles. Ann. Soc. Malacolog. Belg., 1875, 10.
- Vincent G. Description de la faune de l'étage Landenien inférieur de Belgique. Ann. Soc. Malacolog. Belg., 1876, 11.
- Vincent G. Description de trois Cardiums et de deux peignes nouveaux. Mém. Soc. Malacolog. Belg., 1884, 16.
- Vincent G. Description d'espèces tertiaires nouvelles. Mém. Soc. Malacolog. Belg., 1893, 28.
- Wood S. V. Eocene Mollusca. 1861—1871.

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ОПИСАННЫХ ВИДОВ

Формы, отмеченные звездочкой, помещены в синонимике

	Стр.	Табл.	Рис.
<i>Actaeon</i> cf. <i>cylindroides</i> Netsch.	102		
» <i>difficilis</i> sp. n.	103	XI	23—25
» <i>regularis</i> v. Koen.	102	XI	5
» <i>tenuisulcatus</i> Netsch.	103		
<i>Actaeonina</i> cf. <i>elata</i> v. Koen.	104	XI	9—10
<i>Aporrhais</i> cf. <i>thielensi</i> G. Vinc.	95	X	16
<i>Avicula</i> <i>subaizyensis</i> sp. n.	45	II	1
<i>Axinus</i> <i>goodhalli</i> Sow.	62	II	18, 22
» <i>volskensis</i> sp. n.	63	II	19
<i>Calyptraea</i> <i>suessonensis</i> d'Orb.	91		
<i>Cardita</i> <i>barboti</i> Netsch.	54	V	2
» <i>longa</i> sp. n.	56	V	6
» <i>trigonica</i> Netsch.	55	III, V	6, 8, 9; 1
» <i>vulgensis</i> Barb.	54	IV	1, 2
<i>Cardium</i> <i>kamyschinense</i> Netsch.	63		
» <i>netschaeui</i> sp. n.	64	VI	3, 7
» <i>notatum</i> sp. n.	64	XI	19, 20
» <i>punctatum</i> sp. n.	67	III	15
* » <i>semigranulatum</i> (Sow.) Desh.	66	VI	1, 2, 5, 6
* » <i>semidecussatum</i> v. Koen.	66	III	10, 13, 14
» sp. ind.	65	X	1

	Стр.	Табл.	Фиг.
<i>Cardium subhalense</i> Netsch.	64	IV	3
» <i>subovatum</i> Netsch.	63		
<i>Cerithium koeneni</i> sp. n.	93	X	13
* <i>Chenopus thielensi</i> G. Vinc.	95	X	16
<i>Circe angelini</i> v. Koen.	74	VI, IX	13; 2
<i>Cominella ovalina</i> sp. n.	96	XI	6
<i>Corbula elegantissima</i> Netsch.	82	XI	21
» <i>cossmanni</i> Netsch.	83	IX	6
» sp.	83	XI	22
» cf. <i>sublongirostra</i> Netsch.	81		
» <i>subvolskensis</i> sp. n.	82	IX	9
» <i>volskensis</i> sp. n.	81	IX	7, 8
<i>Crassatella</i> aff. <i>landinensis</i> Nyst.	57	III	16
» <i>stuckenbergi</i> Netsch.	56	III	11
» <i>unioniformis</i> Netsch.	56		
» <i>volgensis</i> Netsch.	57	III	12
<i>Cucullaea arcaeformis</i> Netsch.	47		
» <i>dorsorotundata</i> Netsch.	47	II	3
» cf. <i>gibbosa</i> Netsch.	47		
» <i>ovata</i> sp. n.	48	II	4
» <i>reticularis</i> sp. n.	48	II	7
» <i>volgensis</i> Barb.	47	IV	6
<i>Cyprina morrisi</i> Sow.	67	VI, VIII	9, 10; 5
» cf. <i>pavlovi</i> Netsch.	68		
* » <i>subscutellaria</i> Netsch.	67	VI, VIII	9, 10; 5
<i>Cytherea inflata</i> sp. n.	73	VI	8
» <i>laevigata</i> Lam.	70	VI, VII	17; 2
» <i>mayeri</i> Netsch.	72	VI	14
» cf. <i>nitidula</i> Lam.	68	V	3
» <i>netschaewi</i> sp. n.	72	VI	4
» <i>ovalina</i> Desh.	69	VI	11
» <i>pavlovi</i> sp. n.	73	VI	12
» <i>saincenyensis</i> Desh.	69	VI	15
» <i>sublunularia</i> sp. n.	71	VII	18
» <i>subseparata</i> sp. n.	71	IX	14
» <i>tokodensis</i> Oppenh.	72	VI	16
<i>Dentalium rugiferum</i> v. Koen.	84	IX	10, 16
<i>Entalis</i> (?) <i>imparcostata</i> Netsch.	84		
<i>Fusus</i> sp. ind. aff. <i>rugosus</i> Lam.	98	X	12
» <i>supramoerchis</i> p. n.	97	X	11
* <i>Gari edwardsi</i> Cossmann.	79	VII	15, 17
<i>Leda ovoides</i> v. Koen.	53	XI	13, 14
» <i>volgensis</i> sp. n.	53	II	9, 12
<i>Lucina</i> cf. <i>decipiens</i> Desh.	59	IX	1
» <i>dilatata</i> sp. n.	61	II	24
* » aff. <i>incerta</i> (d'Arch.) Netsch.	60	IX	17
» cf. <i>lepis</i> v. Koen.	58	XI	17, 18
» <i>netschaewi</i> sp. n.	60	III	4
» <i>notata</i> Desh.	59	XI	16
» <i>proava</i> sp. n.	62	III	1, 5
» <i>rara</i> sp. n.	61	II	23
» <i>sokolowi</i> Netsch.	58	III	2, 3
» <i>subincerta</i> sp. n.	60	IX	17
» <i>volginica</i> Netsch.	57	III	7
* <i>Martesia cuneata</i> Vinc.	81	VIII	1, 2
* <i>Meretrix laevigata</i> Newton	70	VI, VII	17; 2
<i>Modiola elegans</i> Sow.	46	II, VIII	2; 4
<i>Morio</i> cf. <i>longum</i> Netsch.	95		
* <i>Natica corneti</i> v. Koen.	93		
» <i>deshayesiana</i> Nyst.	91	X	14, 15
» cf. <i>detrita</i> v. Koen.	92	X	6
» <i>gracilis</i> sp. n.	93	X	10
* » <i>infundibulum</i> (Watel) var. <i>tenuicula</i>			
Desh.	93		
» <i>repanda</i> Desh.	93		
* <i>Nautilus danicus</i> (Schloth.) Pavl.	105	XII	

	Стр.	Табл.	Фиг.
* <i>Nautilus pavlowi</i> sp. n.	105	XII	
* <i>Nodosaria affinis</i> d'Orb.	42	XI	26
» <i>bacillum</i> d'Orb.	42	XI	26
» <i>raphanistrum</i> Lin.	42	XI	26
<i>Nucula bowerbanksi</i> Sow.	50	II	11, 14
» <i>inflata</i> sp. n.	51	II	16, 20
» <i>kamyschinensis</i> Netsch.	51	XI	15
» <i>koeneni</i> sp. n.	51	II	8, 15
» <i>krischtafowitschi</i> sp. n.	52	II	5, 6
*» <i>macrodon</i> Eichw.	50	II	11, 14
» <i>proava</i> Wood	51	II	10, 13
» <i>triangula</i> sp. n.	52	II	17, 21
<i>Ostrea arcuata</i> Netsch.	44		
» <i>reussi</i> Netsch.	44	VIII	3
» <i>sinzowi</i> Netsch.	44		
» <i>subescheri</i> Netsch.	45	V	5
*» <i>vesicularis</i> (Lam.) Sinz.	44		
<i>Pectunculus triangulus</i> sp. n.	49	IV	5
» <i>volgensis</i> Netsch.	49	IV	4
<i>Pholadomya cuneata</i> Sow.	80	VIII	1, 2
<i>Pleurotoma koeneni</i> sp. n.	100	XI	3
» <i>ludmilae</i> sp. n.	101	XI	1, 2
» cf. <i>corneti</i> Netsch.	100		
» <i>subcrassa</i> sp. n.	101	XI	4
*» aff. <i>volgeri</i> (Phill.) v. Koen.	100	XI	3
* <i>Protocardium edwardsi</i> Desh.	66	VI	1, 2, 5, 6
» <i>semidecussatum</i> v. Koen.	65	III	10, 13, 14
* <i>Psammobia edwardsi</i> Desh.	79	VII	15, 17
<i>Pseudoliva krischtafowitschi</i> sp. n.	96	XI	7, 8
» <i>secunda</i> Netsch.	96		
<i>Sanguinolaria edwardsi</i> Morris	79	VII	15, 17
<i>Scalaria crassilabris</i> v. Koen.	86	IX	11, 12
» <i>johnstrupi</i> Mörch.	87	X	2
» <i>volginica</i> Netsch.	86	X	7
<i>Solarium landinense</i> G. Vinc.	86	XI	27
<i>Solecurtus</i> (?) <i>pavlowi</i> sp. n.	80	IX	3, 4, 5
<i>Tellina brimonti</i> Desh.	75	VII	3, 7
» <i>deshayesi</i> Netsch.	77	VII	6
» <i>donacialis</i> Lam.	76	VII	4, 5,
» <i>murchisoni</i> sp. n.	78	VII	11, 13
» <i>ovata</i> sp. n.	78	VII	14, 16
» <i>pavlowi</i> sp. n.	77	VII	1
» <i>pseudo-donacialis</i> d'Orb.	75	VII	8, 9
» <i>saratovensis</i> sp. n.	77	VII	10, 12
* <i>Tornatella regularis</i> v. Koen.	103	XI	5
<i>Trochocyathus</i> (?) aff. <i>calcitrapa</i> v. Koen.	43	XI	11, 12
<i>Tudicla</i> (?) <i>problematica</i> Netsch.	99		
<i>Turbo</i> (?) <i>volgensis</i> sp. n.	85	X	17
<i>Turritella circumdata</i> Desh.	89		
» <i>coemansi</i> Br. et Corn.	90	IX	13
» <i>compta</i> Desh.	88		
*» <i>embolus</i> Eichw.	89		
» <i>hybrida</i> Desh.	89	X	4
» <i>kamyschinensis</i> Netsch.	88	IX	15
» <i>leymeriei</i> Netsch.	91		
» <i>mariae</i> Br. et Corn.	90	X	3, 5
» <i>subcircumdata</i> Netsch.	89		
» <i>subherminae</i> Netsch.	90		
* <i>Venus laevigata</i> Nyst.	70	VI, VII	17; 2
*» <i>nitidula</i> Nyst.	68	V	3
* <i>Voluta ambigua</i> Desh.	99	X	8, 9
*» <i>elevata</i> Sow.	99	X	8, 9
» <i>volginica</i> Netsch.	99	V	4
<i>Volutilithes completus</i> Netsch.	100		
» <i>elevatus</i> Sow.	99	X	8, 9

ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

Таблица I

Схематический профиль правого берега Волги ниже завода б. Зейфerta и детали профиля: 1 — четвертая гора ниже Рыбного; 2 — шестая гора ниже Рыбного; 3 — четвертая гора ниже Белогродни; 4 — первая гора ниже Семеновского; 5 — пятая гора ниже Семеновского.

Условные обозначения: I — делювий; II — песчаники верхнего отдела сызранского яруса (Sz. s.); III — кремнистые глины нижнего отдела сызранского яруса (Sz. i.); IV — слюдистые кремнистые глины и песчаники глауконитового слоя Белогродни (Gl.); V — белый мел (сенон и турон), Cr₂; VI — черные нижнемеловые, глины (Cr₁).

Таблица II

- Рис. 1. *Avicula subaizyensis* sp. n. Ядро Sr. i. Вольск. Стр. 45.
 Рис. 2. *Modiola elegans* So w. Слепок. Sr. i. Вольск. Стр. 46.
 Рис. 3. *Cucullaea dorsorotundata* Netsch. (?). Слепок. Sr. i. Вольск. Стр. 47.
 Рис. 4. *Cucullaea ovata* sp. n. Слепок Sz. s. Привольская. Стр. 48.
 Рис. 5, 6. *Nucula krishtafowitschi* sp. n. Ядро и слепок. Sz. s. Привольская. Стр. 52.
 Рис. 7. *Cucullaea reticularis* sp. n. Слепок. Sz. s. Привольская. Стр. 48.
 Рис. 8. *Nucula koeneni* sp. n. Слепок. Sz. i. Привольская. Стр. 51.
 Рис. 9, 12. *Leda volgensis* sp. n. Ядро и слепок. Sz. s. Привольская. Стр. 53.
 Рис. 10, 13. *Nucula proava* Wo o d. Ядро и слепок. Sz. i. Привольская. Стр. 51.
 Рис. 11, 14. *Nucula bowerbanki* So w. Sz. s. Привольская. Стр. 50.
 Рис. 15. *Nucula koeneni* So w. sp. n. Ядро. Sz. i. Вольск. Стр. 51.
 Рис. 16, 20. *Nucula inflata* sp. n. Ядро и слепок Sz. s. Привольская. Стр. 51.
 Рис. 17, 21. *Nucula triangula* sp. n. Сленки. Sz. i. Привольская. Стр. 52.
 Рис. 18, 22. *Azinus goodhalli* So w. Сленки. Sz. i. Вольск. Стр. 62.
 Рис. 19. *Azinus volskensis* sp. n. Sz. s. Привольская. Стр. 63.
 Рис. 23. *Lucina rara* sp. n. Слепок. Sr. i. Привольская. Стр. 61.
 Рис. 24. *Lucina dilatata* sp. n. Sz. i. Чирьев бугор. Стр. 61.

Таблица III

- Рис. 1, 5. *Lucina proava* sp. n. Слепок и ядро Sz. i. Привольская. Стр. 62.
 Рис. 2. *Lucina sokolowi* Netsch. Слепок. Sz. s. Привольская. Стр. 58.
 Рис. 3. *Lucina sokolowi* Netsch. var. Слепок Sr. i. Вольск. Стр. 58.
 Рис. 4. *Lucina netschaei* sp. n. Слепок. Sr. i. Привольская. Стр. 60.
 Рис. 6, 8, 9. *Cardita trigonica* Netsch. var. *volskensis*. Ядро и сленки. Sz. s. Привольская. Стр. 54.
 Рис. 7. *Lucina volginica* Netsch. (?). Слепок. Балыклей. Стр. 57.
 Рис. 10, 13. *Protocardium semidecussatum* v. Ко е н. Сленки. Sz. s. Привольская, Чирьев бугор. Стр. 65.
 Рис. 11. *Crassatella stuckenbergi* Netsch. Sz. s. Привольская. Слепок. Стр. 56.
 Рис. 12. *Crassatella volgensis* Netsch. Слепок. Sz. s. Привольская. Стр. 57.
 Рис. 14. *Protocardium semidecussatum* v. Ко е н. Ядро. Sz. s. Привольская. Стр. 65.
 Рис. 15. *Cardium* (?) *punctatum* sp. n. Слепок. Sz. i. Вольск. Стр. 67.
 Рис. 16. *Crassatella* aff. *landinensis* N y s t. sp. n. Слепок. Sz. s. Привольская. Стр. 57.

Таблица IV

- Рис. 1. *Cardita volgensis* Bar b. var. *lata*. Sr. i. Караванка. Стр. 54.
 Рис. 2. *Cardita volgensis* Bar b. var. *longa*. Sr. i. Караванка. Стр. 54.
 Рис. 3. *Cardium subhalense* Netsch. Ядро. Балыклей. Sr. i. Стр. 64.
 Рис. 4. *Pectunculus volgensis* Netsch. Sr. i. Караванка. Стр. 49.
 Рис. 5. *Pectunculus triangulus* sp. n. Sr. i. Балыклей. Стр. 49.
 Рис. 6. *Cucullaea volgensis* Bar b. Sr. i. Караванка. Стр. 47.

Таблица V

- Рис. 1. *Cardita trigonica* Netsch. var. *tzaritsynensis* Sr. i. Караванка. Стр. 54.
 Рис. 2. *Cardita barboti* Netsch. Sr. i. Вольск. Стр. 54.
 Рис. 3. *Cytherea* cf. *nitidula* Lam. Sr. i. Балыклей. Стр. 68.
 Рис. 4. *Voluta volginica* Netsch. Слева к изображенному экземпляру прислало ядро *Natica*, которое при препарировании не могло быть отделено без повреждения хрупкой халцедоновой раковины. Sr. i. Пристанное. Стр. 99.
 Рис. 5. *Ostrea subescheri* Netsch. Малая створка. Sr. i. Пролейка. Стр. 45.
 Рис. 6. *Cardita longa* sp. n. Sr. i. Вольск. Стр. 56.

Т а б л и ц а VI

- Рис. 1, 2, 5, 6. *Protocardium edwardsi* D e s h. Sr. i. Между Караванкой и Балыклеем. Стр. 66.
 Рис. 3, 7. *Cardium netschaewi* sp. n. Слепок и ядро. Sr. i. Вольск. Стр. 64.
 Рис. 4. *Cytherea netschaewi* sp. n. Слепок Sr. i. Вольск. Стр. 72.
 Рис. 8. *Cytherea inflata* sp. n. Слепок. Sz. s. Привольская. Стр. 73.
 Рис. 9, 10. *Cyprina morrisi* S o w. Слепок и ядро. Sz. s. Привольская. Стр. 67.
 Рис. 11. *Cytherea ovalina* D e s h. Слепок. Sr. i. Пристанное. Стр. 69.
 Рис. 12. *Cytherea pavlowi* sp. n. Слепок. Sz. i. Привольская. Стр. 73.
 Рис. 13. *Circe angelini* v. К о е н. Слепок. Sr. i. Вольск. Стр. 74.
 Рис. 14. *Cytherea mayeri* N e t s c h. Sr. i. Караванка. Стр. 72.
 Рис. 15. *Cytherea saincenyensis* D e s h. Слепок. Sr. i. Вольск. Стр. 69.
 Рис. 16. *Cytherea tokodensis* O p p e n h. var. *crassa*. Слепок. Sz. s. Привольская. Стр. 72.
 Рис. 17. *Cytherea laevigata* L a m. Слепок. Sr. i. Вольск. Стр. 70.

Т а б л и ц а VII

- Рис. 1. *Tellina pavlowi* sp. n. Слепок. Sr. i. Вольск. Стр. 77.
 Рис. 2. *Cytherea laevigata* L a m. Слепок. Sr. i. Вольск. Стр. 70.
 Рис. 3, 7. *Tellina brimonti* D e s h. Слепок и ядро. Sr. i. Привольская. Стр. 75.
 Рис. 4, 5. *Tellina donacialis* L a m. Ядро и слепок. Sr. i. Вольск. Стр. 76.
 Рис. 6. *Tellina deshayesi* N e t s c h. Слепок. Sr. i. Вольск. Стр. 77.
 Рис. 8, 9. *Tellina pseudo-donacialis* d' O r b. Слепок и ядро. Sr. i. Вольск. Стр. 75.
 Рис. 10, 12. *Tellina saratovensis* sp. n. Ядро и слепок. Sr. i. Пристанное. Стр. 77.
 Рис. 11, 13. *Tellina murchisoni* sp. n. Ядро и слепок. Sz. s. Привольская. Стр. 78.
 Рис. 14, 16. *Tellina ovata* sp. n. Слепок и ядро. Sz. s. Привольская. Стр. 78.
 Рис. 15, 17. *Sanguinolaria edwardsi* M o r r i s. Ядро и слепок. Sr. i. Вольск. Стр. 79.
 Рис. 18. *Cytherea sublunularia* sp. n. Ядро с остатками раковины. Sr. i. Балыклей. Стр. 71.

Т а б л и ц а VIII

- Рис. 1, 2. *Pholadomya cuneata* S o w. Ядро и слепок. Sz. s. Чирьев бугор. Стр. 80.
 Рис. 3. *Ostrea reussi* N e t s c h. (?) Ядро. Sr. i. Чирьев бугор. Стр. 44.
 Рис. 4. *Modiola elegans* S o w. Ядро. Sr. i. Вольск. Стр. 46.
 Рис. 5. *Cyprina morrisi* S o w. Sz. s. Саратов. Стр. 67.

Т а б л и ц а IX

- Рис. 1. *Lucina* cf. *decipiens* D e s h. Sr. i. Балыклей. Стр. 59.
 Рис. 2. *Circe angelini* v. К о е н. Сильно сплюснутый экземпляр. Слепок. Sz. i. Вольск. Стр. 74.
 Рис. 3. *Solecurtus* (?) *pavlowi* sp. n. Сплюснутый экземпляр. Слепок. Sz. i. Вольск. Стр. 80.
 Рис. 4. *Solecurtus* (?) *pavlowi* sp. n. Обломок сплюснутого экземпляра. Слепок. Gl. Семеновское. Стр. 80.
 Рис. 5. *Solecurtus* (?) *pavlowi* sp. n. Ядро. Sz. i. Вольск. Стр. 80.
 Рис. 6. *Corbula* cf. *cossmanni* N e t s c h. Ядро. Sr. i. Вольск. Стр. 83.
 Рис. 7, 8. *Corbula volskensis* sp. n. Ядро и слепок. Sz. s. Привольская. Стр. 81.
 Рис. 9. *Corbula subvolskensis* sp. n. Слепок. Sz. s. Привольская. Стр. 82.
 Рис. 10. *Dentalium rugiferum* v. К о е н. Слепок. Экземпляр сильно сплюснут. Sz. i. Вольск. Стр. 84.
 Рис. 11, 12. *Scalaria crassilabris* v. К о е н. Сплюснутые экземпляры. Сленки. Sz. i. Воскресенское. Стр. 86.
 Рис. 13. *Turritella coemanni* B r. e t C o g n. Слепок. Sz. s. Привольская. Стр. 90.
 Рис. 14. *Cytherea subseparata* sp. n. Sr. i. Балыклей. Стр. 71.
 Рис. 15. *Turritella kamyschinensis* N e t s c h. Слепок. Sr. i. Привольская. Стр. 88.
 Рис. 16. *Dentalium rugiferum* v. К о е н. Слепок. Sz. s. Привольская. Стр. 84.
 Рис. 17. *Lucina subincerta* sp. n. Sr. i. Караванка. Стр. 60.

Т а б л и ц а X

- Рис. 1. *Cardium* sp. ind. Ядро. Sr. i. Балыклей. Стр. 65.
 Рис. 2. *Scalaria johnstrupi* M ö r c h. Слепок. Sz. i. Вольск. Стр. 87.
 Рис. 3. *Turritella mariae* B r. e t C o g n. Sr. i. Караванка. Стр. 90.
 Рис. 4. *Turritella hybrida* D e s h. Sr. i. Караванка. Стр. 89.

- Рис. 5. *Turritella mariae* Br. et Corn. Sr. i. Балыклей. Стр. 90.
 Рис. 6. *Natica* cf. *detrita* v. Коен. Слепок. Sz. s. Привольская. Стр. 92.
 Рис. 7. *Scalaria volginica* Netsch. Слепок. Sz. s. Привольская. Стр. 86.
 Рис. 8, 9. *Volutilithes elevatus* Sow. Сленки. Sz. z. Привольская. Стр. 99.
 Рис. 10. *Natica gracilis* sp. n. Sr. i. Балыклей. Стр. 93.
 Рис. 11. *Fusus supramörchi* sp. n. Слепок. Sz. s. Привольская. Стр. 97.
 Рис. 12. *Fusus* sp. ind. aff. *rugosus* Lam. Слепок. Sr. i. Балыклей. Стр. 98.
 Рис. 13. *Cerithium koeneni* sp. n. Слепок. Sz. s. Привольская. Стр. 93.
 Рис. 14, 15. *Natica deshayesiana* Nyst. Sr. i. Балыклей. Стр. 91.
 Рис. 16. *Aporrhais* cf. *thieleni* G. Vinc. Слепок. Sr. i. Вольск. Стр. 95.
 Рис. 17. *Turbo* (?) *volgensis* sp. n. Слепок. Sz. s. Привольская. Стр. 85.

Т а б л и ц а X I

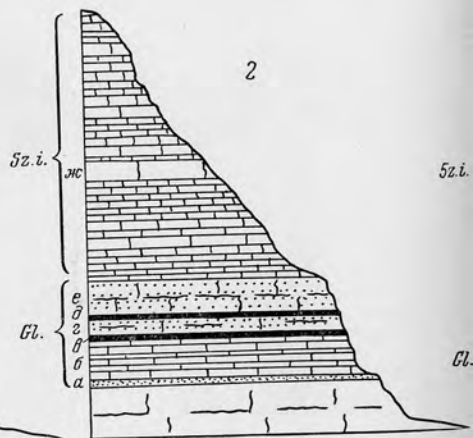
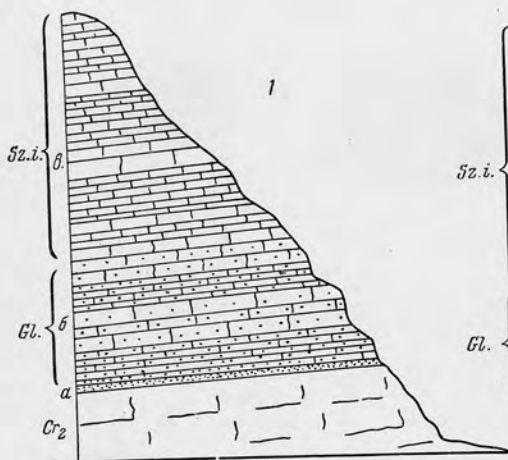
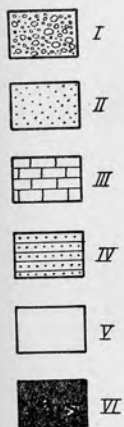
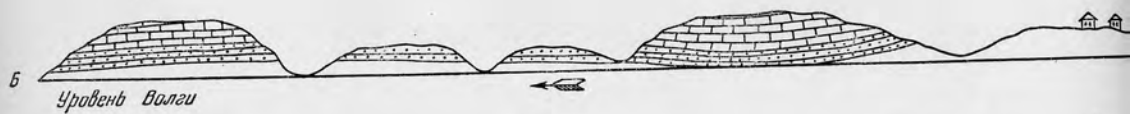
- Рис. 1. *Pleurotoma ludmilae* sp. n. var. *tenuis*. Слепок. Sz. s. Привольская. Стр. 101.
 Рис. 2. *Pleurotoma ludmilae* sp. n. Слепок. Sz. s. Привольская. Стр. 101.
 Рис. 3. *Pleurotoma koeneni* sp. n. Слепок. Sz. i. Вольск. Стр. 100.
 Рис. 4. *Pleurotoma subcrassa* sp. n. Слепок. Sr. i. Караванка. Стр. 101.
 Рис. 5. *Actaeon regularis* v. Коен. Слепок. Sz. s. Привольская. Стр. 102.
 Рис. 6. *Cominella ovalina* sp. n. Слепок. Sz. s. Привольская. Стр. 96.
 Рис. 7, 8. *Pseudoliva krischajewitschi* sp. n. Сленки. Sz. s. Привольская. Стр. 96.
 Рис. 9. *Actaeonina* cf. *elata* v. Коен. Сильно сплюснутый экземпляр. Слепок. Sz. s. Привольская. Стр. 104.
 Рис. 10. *Actaeonina* cf. *elata* v. Коен. Экземпляр менее сплюснутый. Стр. 104.
 Рис. 11 (слепок), 12. *Trochocyatus* (?) aff. *calcitrata* v. Коен. Sz. i. Воскресенское. Стр. 43.
 Рис. 13, 14. *Leda ovoides* v. Коен. Слепок и ядро, увеличенные в 1,5 раза. Sz. i. Вольск. Стр. 53.
 Рис. 15. *Nucula kamyschinensis* Netsch. Слепок, увеличенный в 1,5 раза. Sr. i. Вольск. стр. 51.
 Рис. 16. *Lucina notata* Desh. Слепок, увеличенный в 1,5 раза. Sr. i. Балыклей. Стр. 59.
 Рис. 17, 18. *Lucina* cf. *lepis* v. Коен. Сильно сплюснутые экземпляры. Сленки, увеличенные в 1,5 раза. Sz. i. Вольск. Стр. 58.
 Рис. 19, 20. *Cardium notatum* sp. n. Сленки, увеличенные в 1,5 раза. Sz. s. Привольская. Стр. 64.
 Рис. 21. *Corbula elegantissima* Netsch. (?). Слепок, увеличенный в 1,5 раза. Sr. i. Вольск. Стр. 82.
 Рис. 22. *Corbula* sp. Слепок, увелич. в 1,5 раза. Sr. i. Вольск. Стр. 83.
 Рис. 23, 24, 25. *Actaeon difficilis* sp. n. Сленки, увеличенные в 1,5 раза, Sr. i. Вольск. Стр. 103.
 Рис. 26. *Nodosaria raphanistrum* Lin. Слепок, увеличенный в 1,5 раза. Sz. i. Воскресенское. Стр. 42.
 Рис. 27. *Solarium landinense* G. Vinc. Ядро с сохранившейся местами раковинной; увелич. в 1,5 раза. Sr. i. Вольск. Стр. 86.

Т а б л и ц а X I I

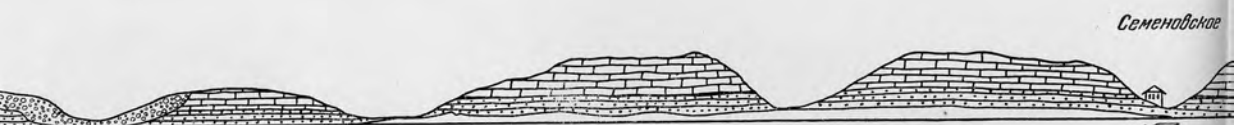
- Nautilus pavelovi* sp. n. Глауконитовый слой Белогородни. Семеновское. Стр. 105.

БИБЛИОТЕКА
Геолого-Географического
отделения
Академии Наук СССР

БИБЛИОТЕКА
Географического
отделения
Академии Наук СССР



А. Д. Архангельский



его берега Волги ниже завода Зейферта

Горизонтальный масштаб — около 250

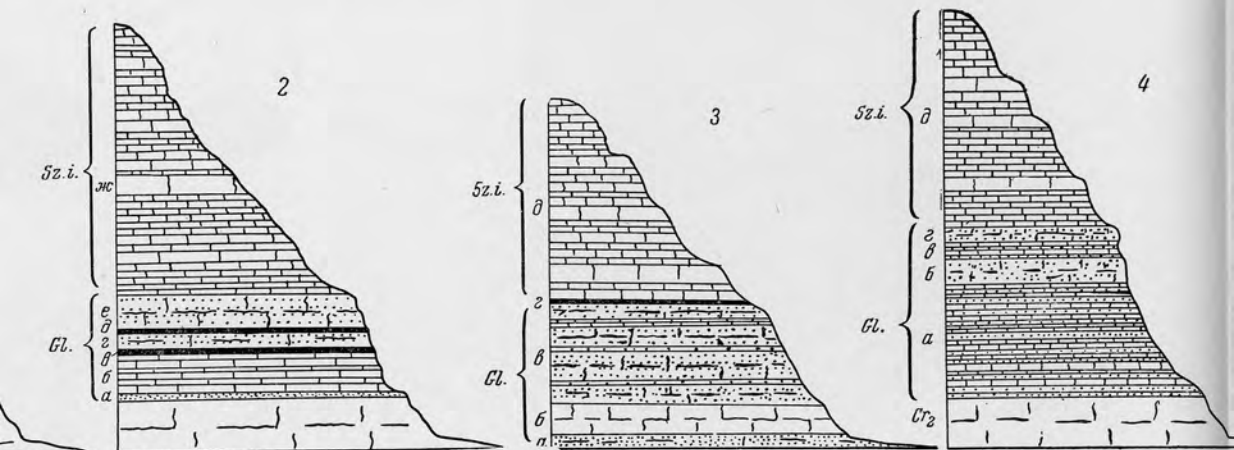
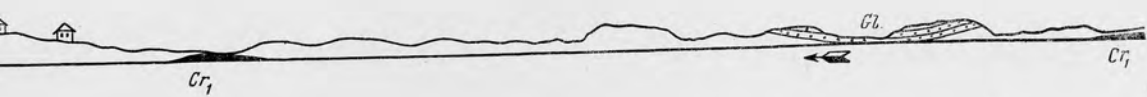


Таблица 1



Горизонтальный масштаб — около 250 саж. в 1 дюйме

С.-В.

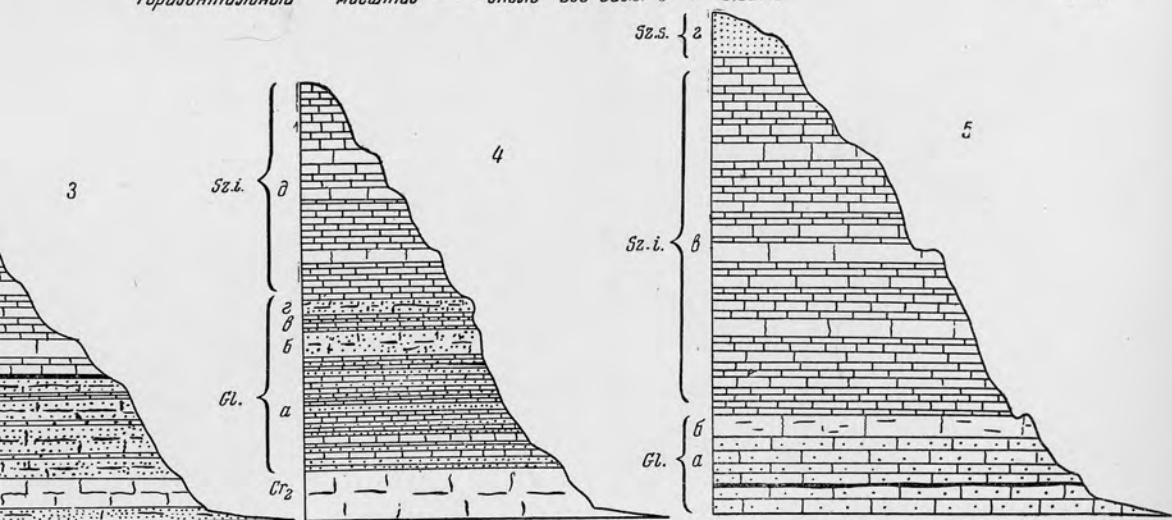


Таблица II



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



13



14



15



16



17



18



19



20



21



22



23



24

78

БИБЛИОТЕКА
Геолого-Географического
ОТДЕЛЕНИЯ
Академии Наук СССР

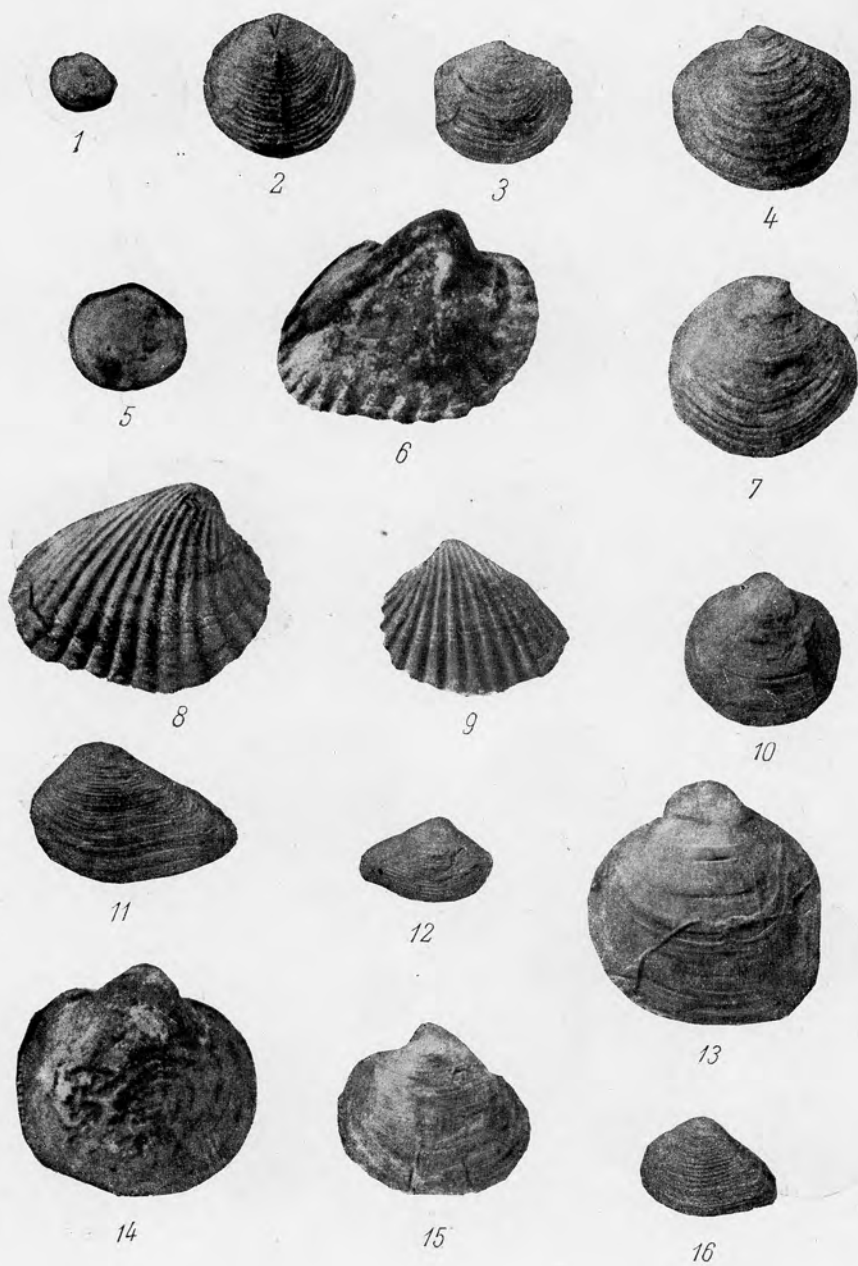


Таблица IV



1



3



4



2



5



6

БИБЛИОТЕКА
Геолого-Географического
ОТДЕЛЕНИЯ
Академии Наук СССР



1



4



2



5



3



6

Таблица IV

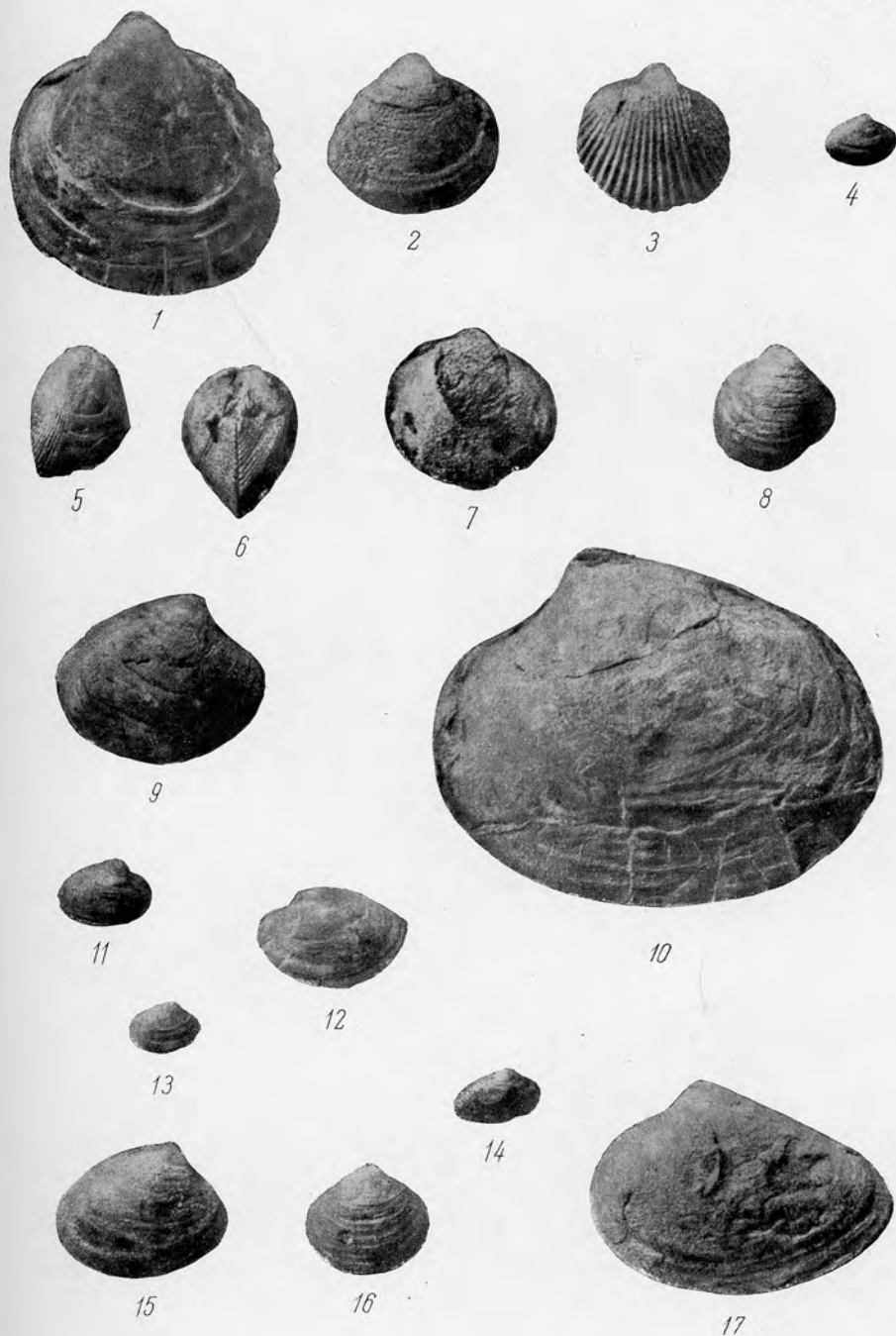


Таблица VII

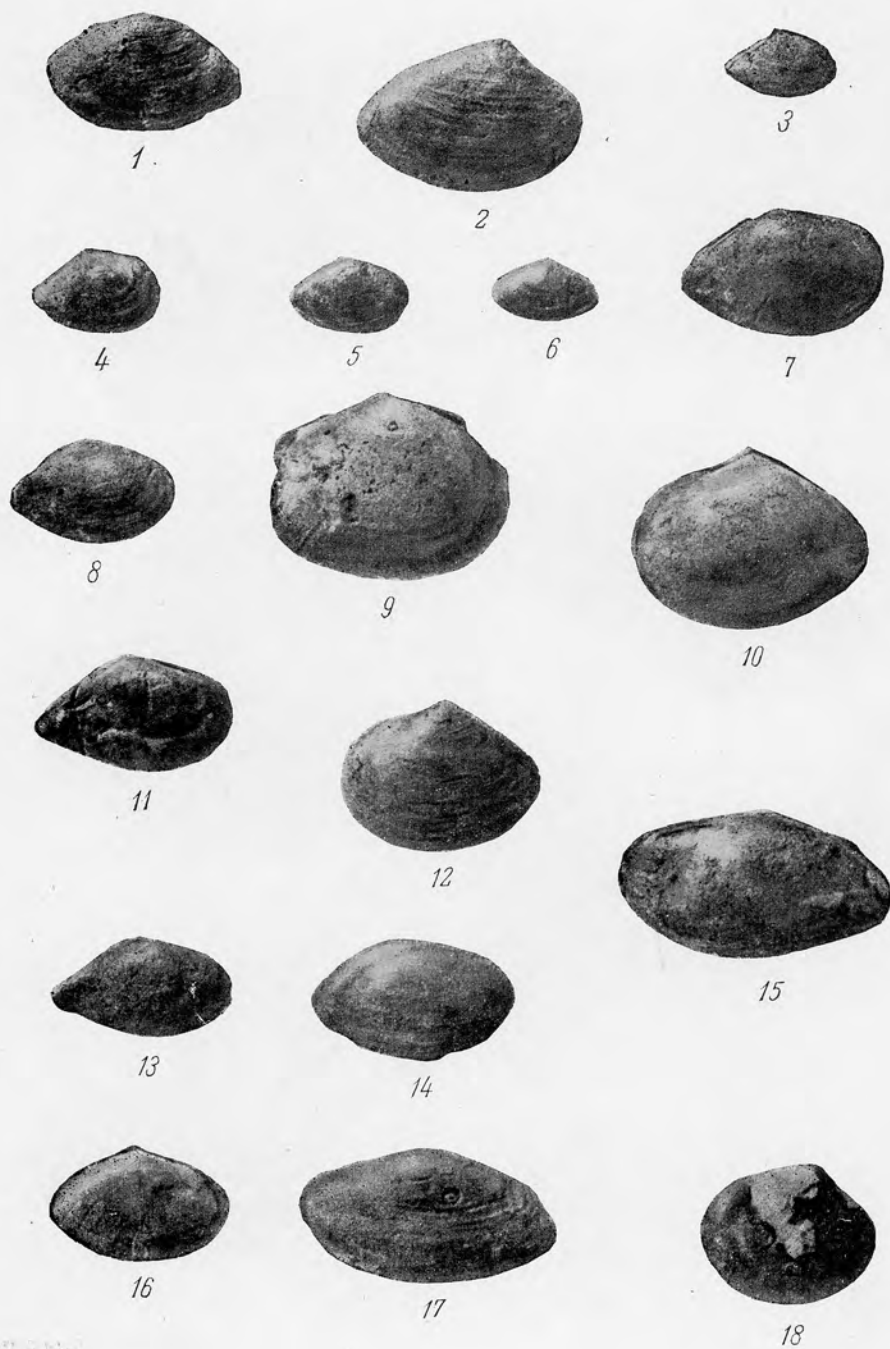


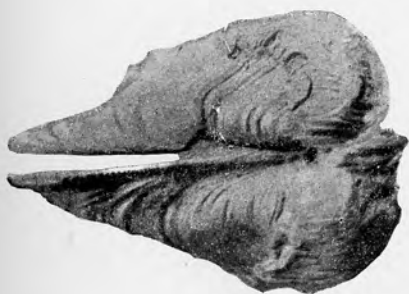
Таблица VIII



1



3



2

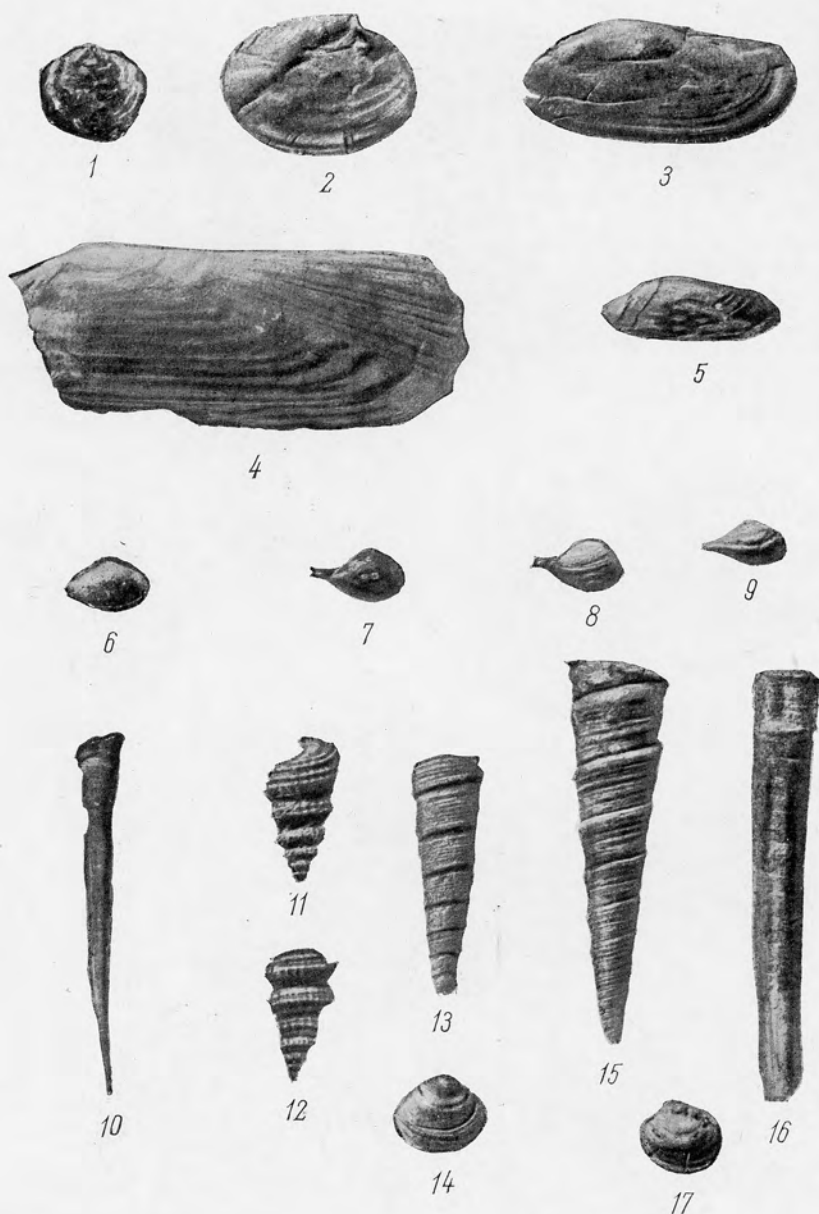


4



5

БИБЛИОТЕКА
Геолого-Географического
ОТДЕЛЕНИЯ
Академии Наук СССР



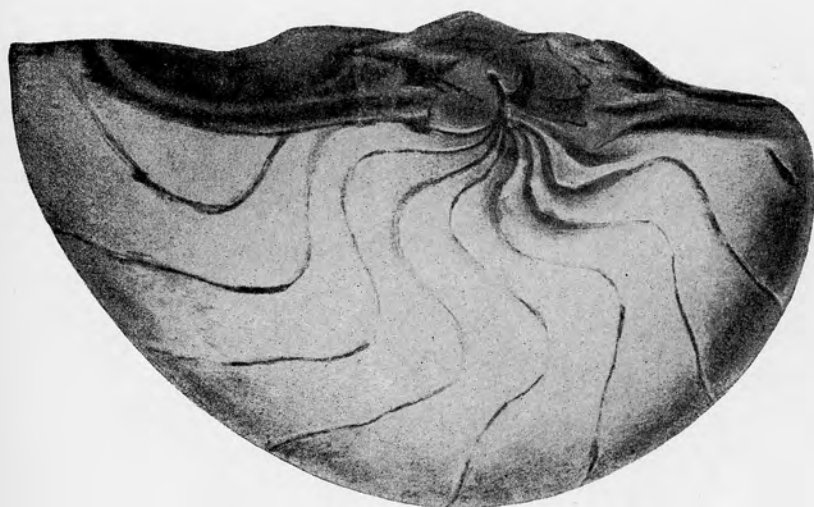
Музей естественной истории
 Академии наук СССР
 Москва

Таблица X





Таблица XII



Б. И. О. Е. А.
Государственного
отделения
Академии наук СССР

О ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ АРАЛЬСКОГО МОРЯ И НОВОЙ ЗОНЕ ВЕРХНЕГО СЕНОНА РОССИИ¹

Состав, порядок напластования и, в общих чертах, возраст верхнемеловых отложений Аральского моря были выяснены Л. С. Бергом в его работе «Аральское море»; здесь же были напечатаны списки определенных мною ископаемых. В настоящей заметке я коснусь несколько подробнее вопроса о возрасте этих отложений и о их эквивалентах в низовом Поволжье.

Нижний ярус верхнемеловых отложений Аральского моря, представленный песками Ак-тумсука и Токмак-ата, должен относиться не к турону, как думает Л. С. Берг, но к сеноману. Доказательством этого служит присутствие в нем *Microbacia coronula* Goldf., *Neithea quinquecostata* Sow., нигде в России не найденной выше сеномана, и в особенности такой характерной сеноманской формы, как *Actinocamax primus* Arkh.²

Относительно возраста слоев с *Prionocyclus woolgari* Mant. и *Placenticeras placenta* DeKay я вполне согласен с мнением Берга, относящего этот горизонт к зоне *Ammonites woolgari* турона.

Все выше следующие пласты меловой системы Арала можно разбить на три отдела.

Нижний из них представлен известняками скалы Токпак-аулие, налегающими на туронские слои и содержащими *Belemnitella lanceolata* Schlth.; вид этот определен мною в работе Берга как *B. cf. americana* Morton.

К среднему отделу относится сложная серия известняков, мергелей и песчаных пород, характеризующаяся присутствием *Belemnitella americana* Morton, которая в нижних частях серии редка, в верхних же встречается во множестве.

Наконец, верхний отдел образован известняками и песками с *Botryopus* sp. n.

Два первых отдела принадлежат к кампанскому ярусу. Исследования О. К. Ланге, нашедшего в Крыму в породах, эквивалентных нижней части рассматриваемых пластов, *Am. neubergicus*, заставляют относить всю их толщу к зоне, характеризующейся этим аммонитом. Что касается третьего отдела, то исчезновение в нем белемнитов и изменения фауны намекают уже на то, что мы имеем дело с датским ярусом.

¹ Печатается по тексту, опубликованному в Бюлл. МОИП, нов. сер., 1909, т. 23, прот.—Ред.

² В списках ископаемых, помещенных в работе Л. С. Берга, я определил этот вид как *Actinocamax* sp. n.

Таким образом, на Аральском море существует огромный перерыв в серии верхнемеловых отложений, обнимающий верхнюю часть туронского яруса, весь эмшер, весь нижний сенон и нижнюю часть верхнего сенона.

В толще кампанского яруса на Арале намечается существование двух особых зон, из которых верхняя характеризуется присутствием *B. americana*, а нижняя — *B. lanceolata*. Такие же соотношения между двумя указанными видами наблюдаются в Тургайской области, где первый характеризует также песчаные пласты, а второй — подстилающий их белый пелагический мел¹. Кроме зоны *B. lanceolata*, в Тургайской области существует и третья, более низкая зона верхнего сенона восточной России, именно зона *B. mucronata*, выраженная подстилающими мел глауконитовыми песчаными породами. В низовом Поволжье имеются только две нижние зоны, причем ланцеолятовые пласты представлены частью пелагическим белым мелом, а частью глинами, мукронатовые же — глауконитовыми породами. Наконец, О. К. Ланге обнаружил совершенно аналогичное распределение трех интересующих нас видов *Belemnitella* в толще верхнего сенона Бахчисарая. Две нижние зоны здесь выражены известняками, верхняя же имеет опять песчаный характер. Все сказанное показывает, что две открытые мною ранее зоны верхнего сенона, именно зона *B. mucronata* и зона *B. lanceolata*, и устанавливаемая теперь новая зона *B. americana* имеют весьма широкое распространение на востоке и юго-востоке России; отсутствие последней зоны в Поволжье объясняется существованием здесь перерыва между мелом и палеоценом.

Век *B. lanceolata* был на востоке России эпохой наибольшего распространения и наибольшей глубины верхнесенонского бассейна, век же *B. americana* — эпохой сильного обмеления моря и сокращения его размеров.

¹ Я говорю это, основываясь на определенной мною большой коллекции белемитов, предоставленной мне Н. Н. Тихоновичем.

ВЕРХНЕМЕЛОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ ВОСТОКА ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ¹

ПРЕДИСЛОВИЕ

Предлагаемая вниманию читателя работа распадается на четыре части.

В первой из них изложены данные о строении, возрасте и распространении верхнемеловых отложений Саратовского Поволжья, поскольку эти вопросы освещаются моими личными полевыми и лабораторными исследованиями и отчасти исследованиями лиц, производивших под моим руководством геологическую съемку в Саратовской губернии в 1909 г.² Под именем Саратовского Поволжья разумеется здесь примыкающая к Волге полоса Саратовской губернии в 50—70 верст [53—75 км] шириною. Материал для этой части накоплялся медленно; первые наблюдения сделаны были мною еще в 1903 г., последние же — летом 1909 г. Благодаря такому промежутку времени собранный материал не отличается той однородностью, какая является желательной. В то время как некоторые обнажения, например саратовские, изучались в течение всего указанного промежутка времени или, как берег Волги в Саратовском и Камышинском уездах, посещались неоднократно, другие мне удалось осмотреть всего один раз в конце исследований (Хвалынский уезд) или даже в их начале (внутренние части Камышинского уезда); некоторые из описываемых ниже обнажений знакомы мне лишь по записям экскурсантов и собранным ими образцам.

Первоначально в план работы входила одна только первая часть настоящей книги, но по мере того как выяснялось, что некоторые из полученных результатов довольно резко противоречат общепринятым взглядам на строение верхнего мела юго-востока России, я увидел себя принужденным сделать краткий критический обзор литературных данных о строении верхнемеловых образований в области, лежащей между р. Доном и Мугуджарскими горами. Этому обзору посвящена вторая часть работы. В ней я пытался установить параллелизацию описанных из различных местностей верхнемеловых слоев с изученными мною верхнемеловыми осадками Саратовского Поволжья и поставить вопросы, на которые, по моему мнению, должно быть обращено в этих местностях внимание геологов. Кроме литературных источников, я пользовался при этом коллекциями, переданными мне Л. С. Бергом, А. П. Ивановым, С. С. Неуструевым, А. П. Павловым и Н. Н. Тихоновичем, а также коллекциями Геологического музея Московского университета и не опубликованными еще данными съемки Саратовской губернии. Полная сводка литературы по верхнему мелу восточной России, конечно, не могла входить в мою задачу, и в тексте поэтому упоминается только о наиболее важных и существенных работах. При составлении третьей части книги я руководился

¹ Печатается по изданию Минералогического общества «Материалы для геологии России», т. 25. СПб., 1912.— *Ред.*

² В приволжской части губернии работали студенты Б. Д. Архангельский и С. А. Добров.

следующими соображениями. Всякое историко-геологическое исследование, имеющее своим предметом тот или иной комплекс слоев на значительной площади, должно ставить своей конечной задачей выяснение истории этой площади за промежуток времени, в который образовался изучаемый комплекс осадков. В частности, геолог, исследующий морские образования, должен для каждой отдельной эпохи рассматриваемого им периода выяснить положение береговой линии бассейна, в котором происходило отложение изучаемых пород, конфигурацию его дна, глубину различных его частей, типы осадков и их распределение, температуру воды, распределение организмов и т. д. и т. д. Если эти элементы в различные эпохи оказываются различными, то дальнейшей задачей исследования является выяснение причин подмеченных изменений. Приближение к этому идеалу историко-геологического знания возможно, конечно, лишь в исключительных случаях, но забывать о нем никогда не следует. В геологических работах физико-географическим условиям исследуемой эпохи обычно посвящается лишь несколько заключительных строк или страниц, и в огромном большинстве случаев эти наиболее, быть может, важные строки содержат лишь самые общие рассуждения. Между тем, по самому существу дела для решения вопросов о физико-географических условиях какого-либо периода геолог должен переработать собранный им материал при помощи тех особых методов исследования, которыми пользуется современная океанография и зоогеография, и потому эта часть геологической работы должна быть вполне самостоятельной. Образцы таких «палеоокеанографических», по выражению Туле, исследований дали нам за последнее время некоторые французские и английские ученые, в особенности Кайе, Джекс Браун и Хилл. Материал для третьей части, обработанный в 1907, 1908 и 1909 гг., собран был частью лично мною, частью же получен от Б. Д. Архангельского, В. В. Геммерлинга, Н. А. Димо, С. А. Доброва, С. С. Неуструева, А. П. Павлова, Н. Н. Тихоновича, А. Н. Розанова, М. С. Швецова и В. Г. Хименкова. По отношению к этому материалу нужно сказать, что только небольшая часть его собиралась с целью палеоокеанографических исследований, тогда как главнейшая часть представляет собой просто образцы типичных для данного горизонта пород.

Наконец, четвертая часть работы посвящена описанию белемнитов, найденных в верхнемеловых слоях различных местностей России мною и упомянутыми выше лицами, а также находящихся в коллекциях Московского университета. Включение в работу палеонтологической части оказалось необходимым потому, что предлагаемая мною классификация верхнемеловых отложений основана в значительной мере на белемнитах, последние же до сих пор не были достаточно изучены. Описание другой важной группы ископаемых, именно рода *Inoceramus*, сделано будет в свое время А. П. Павловым, которому и передан весь имеющийся у меня нужный материал.

Заканчивая свою работу, я считаю долгом выразить глубокую признательность за помощь при исследованиях упомянутым лицам и учреждениям, а также Академии Наук, Петербургскому Минералогическому обществу, Геологическому комитету, Саратовскому обществу естествоиспытателей и Саратовскому губернскому земству, оказавшим мне содействие и давшим средства на производство полевых работ.

Особенно многим я обязан помощи Ф. Н. Чернышева, всегда самым внимательным образом относившегося к моим научным интересам, моего друга Н. А. Димо, оказавшего мне бесчисленные услуги при полевых работах, и моего дорогого учителя А. П. Павлова, под влиянием и при постоянной поддержке которого зародилась и выполнена моя работа.

Москва, октябрь 1909 г.

Часть первая

ВЕРХНЕМЕЛОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ САРАТОВСКОГО ПОВОЛЖЬЯ

Глава первая

ИСТОРИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

I

Первые сколько-нибудь связные сведения о геологическом строении Саратовского Поволжья находятся в трудах участников знаменитых экспедиций, снаряженных Академией Наук в конце XVIII столетия. В работах Лепехина, Фалька, Палласа, Гмелина, Гюльденштедта и Георги мы находим подробные описания пород, слагающих берег Волги в Царицынском уезде, но сведения о геологии более северных частей Саратовского Поволжья, доставленные академиками, имеют лишь отрывочный характер; особенно мало интересовали участников экспедиции меловые слои.

1. Наиболее ценные данные о распространении в Саратовской губернии мела и связанных с ним пород мы находим у Лепехина (1821).

Описывая так называемые Девичьи горы, находящиеся на берегу Волги в Вольском уезде, Лепехин указывает, что они состоят из известного камня (Лепехин, 1821, стр. 370). Далее Лепехин совершенно правильно описывает породы, слагающие главную массу высокого правого берега Волги между селами Рыбное и Березняки в Вольском уезде (Змеевые горы). Горы эти «состоят из синеватого песчаного камня с просединами разноцветной опоки, и испод их составляет серый суглинок с каменной из одного поро-дою» (там же, стр. 377); впоследствии эти опоки были причислены к меловой системе.

Следуя ниже по Волге, Лепехин изучал нижнемеловые породы с. Пристанного, где им было указано присутствие железной руды, и окрестностей Саратова. Строение Глубучева оврага в Саратове им передано довольно правильно. Не совсем понятным является разрез, который описывает Лепехин у с. Сосновки в Камышинском уезде (там же, стр. 403—404). «Неподалеку от сей селитьбы, — говорит он, — в Воляжском берегу находится горючий сланец, который твердостью своею и лоском прежних превосходит. Слои его не толще полуаршина был виден, ибо завалившаяся исподняя осыпь нижние слои закрыла. Верх горы состоит из чернозему; за ним следует красноватая опочистая глина; местами проседает и известный камень. Над самым сланцем лежит колчедан, где примечаются и прожилки железной руды». Строение верхней части сосновских возвышенностей передано Лепехиным вполне точно, ибо они действительно образованы сенонскими опоками и ниже — сенонскими и туронскими мергелями, но что разумел он под именем горючего сланца, сказать трудно. В настоящее время нижняя часть береговых высот покрыта грудой оползней, скрывающих породы гольта. Может быть, во времена Лепехина эти породы были отчасти обнажены и среди них действительно находились колчедан и углистые прослойки. Крайним к югу пунктом, где Лепехин отметил на берегу Волги выходы мела, являются окрестности с. Севастьяновки, южнее с. Ахмата.

Кроме Волги, Лепехин посетил р. Иловлю, на которой мел, по его наблюдениям, появляется у Рогожских хуторов¹. «При сих хуторах, — говорит Лепехин (там же, стр. 455), — начинаются так называемые Илавлинские горы. Они окружают правый берег реки Илавлы даже до Донского ее устья. Горы сии состоят по большей части из мела, а местами из белой опоки. При подошве сих гор глубокими слоями лежит белая и весьма вязкая глина».

2. Одновременно с Лепехиным, в том же 1769 г., саратовский берег Волги был пройден академиком Фальком. Он отметил выходы мела у Черного затона в Хвалынском уезде, у с. Терсы выше Вольска (Девичьи горы) (Фальк, 1824, стр. 107—109), у Вольска (Змеевые горы)² и у Саратова. Относительно строения берега Волги ниже Саратова Фальк упоминает лишь вкратце; берег этот до самого Камышина, по его словам, «состоит из известных, глинистых и мергельных пластов».

3. Паллас посетил низовое Поволжье четырьмя годами позже Лепехина и Фалька, в 1773 г.

В его труде (1793) мы находим лишь беглое упоминание о том, что цепь возвышенностей, начинающаяся у Саратова Лысыми горами и протягивающаяся к югу до Иловли, образована преимущественно горизонтальными слоями известковых пород. В основании саратовских Лысых гор Паллас наблюдал мергели.

4. Георги, путешествовавший по Волге в 1774 г., подтвердил наблюдения своих предшественников (Георги, 1775, стр. 790—792). У с. Мордого на Волге в Камышинском уезде он наблюдал глины, мергели и плитняки с ископаемыми, выше которых залегают голубые кремнистые породы. Те же породы, а также мел, развиты, по его наблюдениям, у Саратова. У Вольска, Терсы и Черного затона Георги также отмечает развитие мела; в последнем пункте в мелу им были найдены аммониты, наутилусы и другие раковины.

5. О присутствии мела на берегах Волги, Иловли и Медведицы упоминается также и в другой работе Георги, появившейся в 1797 г. (1797—1802).

6. После работ Георги вплоть до появления первой геологической карты России, составленной Странгвейсом в 1822 г., нельзя указать ни одной статьи, касающейся геологии интересующей нас области. Недостаток фактических данных заставил Странгвейса (Strangways, 1822) оставить на месте большей части Саратовской губ. сплошное белое пятно. В тексте, однако, английский ученый высказывает предположение, что эта область занята теми же известняками, которые окружают Черное море и так хорошо развиты у Одессы. Известняки эти он причисляет к вторичным образованиям.

7. В 1832 г. Языков в своей замечательной статье о верхнемеловых отложениях Симбирской губернии упоминает, что они без всякого изменения переходят в Хвалынский уезд Саратовской губернии. Содержание этой работы Языкова изложено подробно в I главе II части, и потому здесь я на ней не останавливаюсь.

8. Леопольд фон Бух в статье своей «Beiträge zur Bestimmung der Gebirgsformationen in Russland», появившейся в 1840 г., указывает, что все правое побережье Волги от Симбирска и до Сарепты образовано юрскими и меловыми слоями. Из них первые обнажаются лишь в основании

¹ Вероятно, теперешнее с. Ольховка в Царицынском уезде.

² Во времена Фалька и Лепехина Вольск назывался Малыковской слободой.

береговых обрывов, тогда как последние покрывают всю поверхность Саратовской губ. (Buch, 1840).

9. В статье Гельмерсена «Erläuterungen zu der Uebersichtskarte der Gebirgsformationen im Europäischen Russland» (1841) мы находим буквально повторение взглядов Буха относительно распространения меловых и юрских слоев на правом берегу Волги. Любопытно отметить, что Гельмерсен относит к мелу даже известняки Костычей на Самарской Луке.

10. Экспедиция Мурчисона (Murchison и др., 1845) много сделала для познания меловых отложений Саратовского Поволжья. Разрезы у Вольска, которые описывали еще Фальк и Лепехин, привлекли к себе также внимание Мурчисона, но описание, данное им, не совсем точно. По Мурчисону, под Вольском мел, содержащий остатки белемнитов, *Pecten*, похожий на *P. quinquecostatus*, и обломки кораллов, достигает 200 фут. [61 м] толщины; он покрывается столь же мощной толщей беловато-желтого песка, переходящего вверх в плотный кремнистый песчаник. Мы знаем теперь, что песчаная толща отделена в Вольске от мела кремнистыми породами, которых не заметил Мурчисон.

Южнее Вольска Мурчисон наблюдал в береговых обрывах Волги синевато-серые кремнистые глины, переходящие вверх в тонкослоистые белые песчаники с зелеными зернами. Породы эти залегают выше мела и содержат ядра *Nucula*, *Lucina*, *Turritella* и других моллюсков третичного типа. Мурчисон (1845) склонен относить их к слоям, переходным между меловой и третичной системой. Этот взгляд Мурчисона впоследствии, благодаря неточностям в определениях ископаемых, был оставлен, и плотные безизвестковые опоки Вольского уезда отнесены к сенону. Между тем, нельзя не удивляться точности определения возраста этих пород, сделанного английским ученым: изучение скудных остатков моллюсков, найденных в опоках, заставило впоследствии параллелизовать эти породы с такими горизонтами западноевропейских третичных отложений, которые занимают место между наиболее высокими слоями меловой системы и наиболее древними образованиями третичной, известными во времена Мурчисона.

Совершенно правильно передал также Мурчисон (1845, стр. 275) общий порядок напластования верхнемеловых и третичных пород в окрестностях Саратова; третичные опоки он здесь, впрочем, отнес к мелу. Им дана такая схема строения саратовских возвышенностей:

- 1) пески — основание третичных слоев;
- 2) кремнистые слои;
- 3) глиняный камень;
- 4) серый глинистый мергельный камень;
- 5) беловатый, серый и синеватый мергель;
- 6) белый и желтый песок и песчаник с *Alcyonia* и кораллами.

Слой второй представляет сызранский ярус палеоцена, третий — верхний сенон, четвертый и пятый — нижний сенон и шестой — сеноман.

Южнее Саратова Мурчисону удалось бегло осмотреть только узкую прибрежную полосу интересующей нас области. На оградах построек южнее Саратова Мурчисон наблюдал «землистый желтоватый песчаник с зелеными зернами, в котором попадаются длинные ветвящиеся тела, похожие на *Alcyonia*»; породу эту он склонен относить к меловой системе. Следуя далее к югу, Мурчисон убедился, что высокие плато сложены преимущественно из меловых пород, среди которых особым постоянством отличаются слои «белого глиняного камня весьма малого удельного веса, с железистыми конкрециями и зернами зеленого песка; слои эти покоятся на глинистой же породе равномерно плотной структуры с раковистым изломом, в которой местами встречаются скопления зеленого песка» (там

же, стр. 276). Наоборот, в пониженных местностях встречаются иногда острова третичных пород. К таким несомненно третичным образованиям Мурчисон относит песчаники гор Ушей близ Камышина, в которых найдены были отпечатки листьев двудольных растений, описанных Геппертом под именем *Phyllites kamyschinensis* и *Phyllites* sp. ind. (Paléontologie de la Russie, т. 2, стр. 502, G, фиг. 1,2). Отношение этих песчаников к нижележащим породам совершенно правильно передано Мурчисоном на схематическом разрезе, проведенном от Ушей на ЮЮВ через Камышин. Мурчисон различает здесь:

Третичные слои	$\left\{ \begin{array}{l} \text{a) белый кварцевый кремнистый песчаник с листьями двудольных растений} \\ \text{б) пески, глины и мергель} \end{array} \right.$
Меловые слои	
	$\left\{ \begin{array}{l} \text{б) песчаник, песок и белый мергелевый камень с } Alcyonia \text{ и железистыми конкрециями} \\ \text{a) твердый фарфоровидный голубовато-серый глиняный и мергелевый камень (раковистый излом)} \end{array} \right.$

Последние породы залегают у Саратова на несколько сотен футов выше уровня Волги, у Камышина же обнажаются в основании береговых обрывов, что служит доказательством медленного падения слоев с севера на юг (Мурчисон и др., 1845, стр. 276). Точнее возраста ушинских пород Мурчисон не определяет, песчаники же Антиповки (ниже Камышина), которые содержат богатые окаменелостями конкреции (караваи), относит к эоцену (там же, стр. 288—289); с подлежащими меловыми слоями третичные связаны, по его мнению, переходной толщей песков и песчаников (стр. 277).

Большая часть пород, принимаемых Мурчисоном за меловые, относится, в действительности, к сызранскому ярусу палеоцена; сюда принадлежат, между прочим, слои *a* и *б* предыдущего разреза, столь распространенные, по Мурчисону, в Камышинском уезде.

Как указано выше, Мурчисон подметил, что третичные отложения в Камышинском уезде залегают местами на более низком уровне, нежели меловые; увлеченный, однако, идеей о спокойном напластовании пород в низовом Поволжье, он не сделал из этих фактов должного вывода и объяснил их совершенно неправильно. Увлечение это заходило настолько далеко, что даже появление мела из-под покрывающих его пород у д. Белой Глиньки он объяснил не тектоническими нарушениями, которые здесь бросаются в глаза, а следующим оригинальным образом: «Наблюдая, — говорит Мурчисон, — в стране, которая мало или вовсе не подвергалась дислокациям, появление местами белого мела на одном уровне со слоями белого или серого глиняного камня или песчаника, мы пришли к заключению, что эти последние породы составляют здесь главную массу меловой системы, в которой мел встречается лишь в виде больших случайных масс» (там же, стр. 277).

11. В том же 1845 г., что и сочинение Мурчисона, появилась статья Блэде «Versuch einer Darstellung der Gebirgsformations-Systeme im Europäischen Russland». В ней автор, между прочим, делает краткий обзор пород, слагающих низовое Поволжье, но ничего нового и оригинального в этой статье не заключается.

12. В следующем году опубликована была большая работа Эйхвальда «Полный курс геологических наук, преимущественно в отношении к России», автор которой, как известно, по весьма многим вопросам расходился во мнениях с Мурчисоном. Предметом такого несогласия в нашей области явился вопрос о возрасте пород, слагающих горы Уши и береговые обнажения Антиповки. Сливные песчаники Ушей Эйхвальд, в противоположность

Мурчисону, отнес к меловой системе, основываясь на нахождении в них «отпечатков двудольных растений из семейства *Cupulifera*, довольно часто встречающихся и в зеленом песчанике Саксонии и Богемии» (Эйхвальд, 1846, стр. 513).

«Такой же сливной песчаник,— пишет далее Эйхвальд,— распространяется от Саратова до Камышина и далее по Волге к деревне Антиповке, где он напластован на слюдяном зеленом песчанике с *Cucullaea decussata* Sow., *Pecten orbicularis*, *Plagiostoma*, *Exogyra*, что и указывает на меловое образование верхнего пласта, тем более, что в 30 верстах к югу от Камышина находится мел с *Terebratulina carnea*» (стр. 514). Мнение Эйхвальда, до 70-х годов оказывавшее сильное влияние на позднейших исследователей Поволжья, основано, повидимому, отчасти на недоразумении, так как он приводит из антиповских караваев такие формы, которые действительно встречаются в береговых обнажениях Волги, но гораздо выше Камышина, например, у с. Банновки и др.

13. В 1847 г. появился отчет о путешествии Нешеля, опубликованный Гельмерсеном (1847). Нешель, между прочим, проехал по правому берегу Волги в пределах Симбирской и Саратовской губерний; на основании его записей и собранных им коллекций Гельмерсен принимает, в противоположность другим исследователям, сплошное распространение каменноугольных пород от Самары до Хвалынска и еще ниже, до Вольска. Меловых слоев во время поездки Нешеля совершенно не было обнаружено, и Гельмерсен лишь по слухам допускает развитие мела между Вольском и Камышином.

14. В 1854 г. вышла в свет монография Эренберга «*Microgeologie*» (Ehrenberg, 1854), в которой на табл. XXXI изображены три общих микроскопических препарата вольского мела (размученного), зоолитарии, морфолиты и следующие виды фораминифер из этого мела: *Miliola sphaerula*, *paradoxa*, *ovum*, *laevis*, *stiligera*, *Vaginulina rotundata*, *Nodosaria monile*, *Textularia striata*, *sulcata*?, *ampilor*, *globulosa*, *ampliata*, *linearis*, *Grammostomum rossicum*, *angulatum*, *secundarium*, *incrassatum*, *attenuatum*, *pachyderma*, *thebaicum*?, *laxum*?, *megaglossum*, *Sagrina cretae*, *Textularia aculeata*, *Loxostomum tumens*, *Polymorphina acanthophora*, *obtusa*, *Strophoconus ovum*, *spicula*, *Pyrulina ovulum*, *Pleurites turgens*, *Rotalia perforata*, *quaterna*, *globulosa*, *aspera*, *leptospira*, *senaria*, *glomerata*, *wolgensis*, *Planulina incurvata*, *ocellata*?, *umbilicata*?, *porophaena*, *pardalis*, *micromphala*, *ampliata*, *ampla*, *turgida*, *Lenticulina pachyderma*, *discus*.

15. В 1853 и 1856 гг. Пахт (1856, 1858) изучал выходы мела по Саратовскому побережью Волги у Хвалынска. Мел здесь имеет от 100 до 150 фут. [30—46 м] толщины и налегает на толщу песков, в 20—25 фут. [6—7,5 м] мощностью, с конкрециями, в которых встречаются *Belemnites absolutus* и другие ископаемые. Еще ниже залегает буровато- и голубовато-серая глина также с *B. absolutus*¹.

16. В 1862 г. по Волге проехал Н. Барбот де Марни (1862, стр. 73—74). Наблюдения его отличаются крайней поверхностностью; руководясь исключительно петрографическими признаками, он, подобно Эйхвальду, причислил всю свиту пород, слагающих берег Волги между Саратовом и Царицыном, к меловой системе. К третичной системе Барбот де Марни относит лишь кварцевые пески и песчаники, развитые в отдалении от берега. В том же году, однако, в другой своей работе Барбот де Марни отказался от такого взгляда и правильно определил породы, развитые по берегу Волги между

¹ *B. absolutiformis* Sinz.

Камышином и Царицыном, как третичные (Барбот де Марни, 1862, стр. 70 и 83).

17. В 1864 г. о меле Хвалынска упоминает Траутшольд в своей статье «Reisebrief aus Russland». Мел этот залегает на мергелях и содержит кремни и *B. mucronata*.

18. В статье Эйхвальда «Einige Bemerkungen über die geognostischen Karten des Europäischen Russlands», напечатанной в 1865 г., повторяются целиком те самые взгляды, которые высказаны были им в «Геогнозии» 20 лет назад. Все нижнетретичные образования, указанные на картах Мурчисона и Гельмерсена, он относит к сеноману. Кроме ранее указанных из караваев Антиповки меловых ископаемых, Эйхвальд приводит отсюда еще *Pecten leymerii*; из давно известных выходов мела у с. Ахмата он цитирует *Camerospongia auerbachii* (1865).

19. Последней из работ Эйхвальда, касающихся меловых отложений Саратовского Поволжья, является его *Lethaea Rossica* (1865—1868). Здесь приводится ряд меловых ископаемых из различных мест Камышинского и Царицынского побережья Волги. Во многих случаях местность, из которой происходит то или другое ископаемое, указывается Эйхвальдом очень неопределенно; возраст пород, доставивших эти окаменелости, определяется различно — неоком, гольт, сеноман и сенон. Из окрестностей Саратова Эйхвальд приводит лишь *Inoceramus brongniarti* Sow.

Из белого мела и мергеля Ахмата Эйхвальд указывает следующие формы: *Camerospongia auerbachii* Eichw., *Terebratula subrotunda* Sow., *Rhynchonella mantelliana* Sow., *Neithea quinquecostata* Sow., *Lima undulata* Reuss, *Lima semisulcata* Nils., *Inoceramus cripsi* Mant., *Venus immersa* Sow., *Pholadomya monticula* Eichw., *Osmroides lewesiensis* Ag., *Corax heterodon* Reuss, *Oxyrhyna angustidens* Reuss.

Из «неокомских и гольтских» слоев между Саратовом и Царицыном Эйхвальд определил *Rhynch. personata* Buch., *Exogyra columba* Goldf., *Neithea quadricostata* Sow., *Inoceramus humboldti* Eichw.

В «неокоме» Камышина указаны *Exogyra aquila* Goldf., а в «меловом песчанике» той же местности *Alnites speciosus* Eichw., *Quercus kamyschinnensis* Goerr. и *Q. magnoliaefolia* Eichw.

«Неоком», «гольт» и «нижний пленеровый известняк» Антиповки доставили Эйхвальду следующие виды окаменелостей: *Eschara urceolus* Eichw., *Inversaria tubiporacea* Goldf., *Serpula filiformis* Sow., *Pecten leymerii* d'Orb., *Cucullaea glabra* Sow., *Pectunculus umbonatus* Sow., *P. sublaevis* Sow., *Cardita tenuicosta* Goldf., *Astarte dupiniana* d'Orb., *Lucina phillipsiana* d'Orb., *L. lenticularis* Goldf., *Cyprina bernensis*, *Cardium carolinum* d'Orb., *Protocardium michelini* d'Arch., *Venus parallela* Münst., *Dentalium glabrum* Gein., *Turritella biserialis* Eichw., *T. embolus* Eichw., *Scalaria rhodini* Pict., *Turbo bipartitus* Rouil., *Aporrhais obtusa* Pict., *Fusus subaudinus* Pict., *Balanus angulatus* Eichw.

В «неокомских» породах Дубовки, где впоследствии никто не мог найти и следов ископаемых, Эйхвальд различил *Cyathophyllum postulosum* Eichw. и *Pholas waldheimi* d'Orb. Наконец, из пород того же возраста, развитых в окрестностях Царицына, определены: *Avicula volgensis* d'Orb., *Pectunculus umbonatus* Sow. и *Venus ricordeana* d'Orb.

Комментарии к этим спискам Эйхвальда, которому удалось в палеоценовых караваях Антиповки различить целых три яруса меловой системы и найти неокомские ископаемые в безжизненных третичных породах Дубовки и Царицына, конечно, излишни.

Работой Эйхвальда заканчивается первый период в истории изучения верхнемеловых отложений Саратовского Поволжья. В течение этого периода, длившегося целое столетие, выяснилось, что по берегу Волги от северной границы губернии и до с. Рыбного существуют выходы белого мела, который южнее этого села покрывается толщей кремнистых пород с ископаемыми третичного типа; далее, выходы мела и меловых мергелей сопровождают берег Волги ниже Саратова по крайней мере до с. Севастьяновки в Камышинском уезде; покрывающими мел и мергели породами являются здесь различные опоки и песчаники, возраст которых остался невыясненным; ниже Камышина, однако, эти породы отнесены были уже к третичной системе; наконец, было отмечено присутствие мела на р. Иловле ниже с. Ольховки в Царицынском уезде и у д. Белых Горок в Камышинском.

II

С 1870 г., когда появилась первая работа И. Ф. Синцова по геологии Саратовской губ., начинается новая эпоха в изучении верхнемеловых образований интересующей нас области, эпоха, закончившаяся через 15 лет появлением десятиверстной геологической карты всего почти рассматриваемого района.

20. Первая из работ И. Ф. Синцова носит название «Геологический очерк Саратовской губернии» (1870); в ней автор дает описание обнажений по правому берегу Волги от Хвалынского до Царицына, приводит ряд данных о распространении меловых образований внутри страны и устанавливает подразделение их на отделы.

Последовательность напластования в окрестностях Вольска передается Синцовым иначе и гораздо точнее, нежели Мурчисоном; он различает здесь, начиная снизу:

- а) белый мел, свыше 100 фут. [30 м] мощности,
- б) серые, желтые и голубые мергели, до 80 фут. [24 м],
- в) пески и песчаники (Синцов, 1870, стр. 25).

Два верхних слоя лишены ископаемых, нижний же содержит: *Anan-chites ovata* L a m., *Terebratulina gracilis* d ' O r b., *Rhynchonella octopli-cata* d ' O r b., *Ostrea vesicularis* L a m., *Belemnitella mucronata* d ' O r b., *Baculites faujasi* L a m., *Scaphites constrictus* d ' O r b., *Ammonites ver-neuilianum* d ' O r b., *Scalpellum fossulum* D a r w. (там же, стр. 33—34).

Ниже Вольска Синцов проследил мел до д. Белогородни, где он скрывается из обнажений; над мелом здесь залегают мергели. Верстах в 10 выше с. Березняков мергели покрываются песчано-глинистыми породами с глауконитом и слюдой (там же, стр. 24—25). Все эти породы отнесены к мелу.

Под Саратовом Синцов различает следующие горизонты, начиная снизу:

- а) рыхлый белый и желтоватый песок с остатками рыб и рептилий, до 40 фут. [12 м];
- б) серый известковистый песчаник с брахиоподами, до 5 фут. [1,5 м];
- в) такой же песчаник с губками, до 1,5 фут. [0,45 м];
- г) белый мергель, от 6 до 15 фут. [1,8—4,6 м];
- д) серые и голубовато-серые мергели с *B. mucronata*;
- е) серые, отчасти слюдястые глины с глауконитом;
- ж) глинистый песчаник с *Ostrea vesicularis* Lam.;
- з) третичные пески (там же, стр. 3—7).

В слое а Синцовым найдены следующие ископаемые: *Otodus crassus* Ag., *Ot. renardi* K i p r., *Ot. basalis* G o e b., *Ot. subbasalis* K i p r., *Lamna raphiodon* Ag., *L. subulata* Ag., *Corax heterodon* R e u s s, *Ptychodus mam-millatus* Ag., *Pt. decurrens* Ag., *Pt. polygyrus* Ag., *Hybodus eichwaldi*

Kipr., *Squatina mülleri* Reuss, *Osmeroides levesiensis* Ag., *Polyptychodon interruptus* Ow. В слое б: *Kingena lima* Defr., *Terebratulina striata* d'Orb., *Terebratella pectita* d'Orb., *T. astieriana* d'Orb., *T. kurskensis* Hofm., *Inoceramus concentricus* Sow., *Janira quinquecostata* d'Orb., *Pecten orbicularis* d'Orb., *Opis bicornis* Gein., *Trochus insultus* Hofm., *T. duodecimcostatus* Hofm., *Actaeon ovum* Duj., *Baculites vertebralis* Lam. В слое в — *Coeloptychium goldfussi* Eichw., *Ventriculites pedester* Eichw., *Pleurostoma stellatum* Roem., *Cylyndrospongia subserrata* Roem., *C. angustata* Roem., *Jerea cervicornis* Gldf., *J. goldfussi* Roem., *Spondylus spinosus* Desh., *Sp. striatus* Gldf. В слое г: *Robulina comptoui* Sow., *Ostrea vesicularis* Lam., *Inoceramus lobatus* Münster., *Pecten cretosus* d'Orb., *Belemnitella mucronata* d'Orb. В слое д: *Ostrea vesicularis* Lam., *Belemnitella mucronata* d'Orb. (там же, стр. 8—9).

Сравнивая разрезы Саратова и Вольска, И. Ф. Синцов приходит к заключению, что мел последнего соответствует белым мергелям г Саратова, а выпележащие серые мергели и песчано-глинистые породы с глауконитом — слоем д — ж Саратова. Этот взгляд повторяется затем во всех остальных работах Синцова и служит главным пунктом его разногласия с позднейшими исследователями.

От Саратова меловые горы тянутся, по Синцову, к югу параллельно берегу Волги. У д. Бельенькие нижняя часть обнажений состоит из белых мергелей, тождественных с саратовскими, а верхняя — из голубовато-серых. В мергелях встречается множество *B. mucronata*, *B. subventricosa*, а также *Jerea cervicornis*.

В северной части Камышинского уезда до с. Ахмата развиты огромные оползни, из-под которых у Сосновки выходят «плиты серого песчаника с прослойками, почти наполовину состоящими из окаменелостей», главным образом *Ost. haliotidea* и *Pect. orbicularis*. За Ахматом начинается ряд великолепных обнажений, нижнюю часть которых занимают толстые пласты белого мергеля с небольшими темными прослойками, верхнюю же — голубовато-серые мергели; перед Дубовкой породы эти достигают максимального развития. Верстах в пяти выше Трубина из-под них выступают снова песчаные слои, которые продолжают за с. Лапоть и окончательно пропадают за бугром Стеньки Разина, немного выше Даниловки. Близ д. Меловой Синцов описывает обнажение, состоящее внизу из рыхлых песчаников и песков, за которыми следуют пласты белого мела и, наконец, голубовато-серые мергели; каждая из этих пород имеет около 100 фут. [30 м] мощности (там же, стр. 27—28).

Из песчаных слоев Мелового и Банного Синцов приводит *Ostrea haliotidea* Sow., *O. sulcata* Gldf., *Pecten orbicularis* d'Orb., *Cyprina ligeriensis* d'Orb. и *Venus plana* Sow.

«От Мелового мел, — говорит он далее, — идет до Банного и Лаптя. Происходя постепенно из белого мергеля, он также постепенно переходит в него за Лаптем. Перед Даниловкой исчезает и белый мергель, окончательно вытесняясь серыми породами. Вскоре и эти мергели начинают подвергаться метаморфозу: так, вначале они изменяются в желтоватые, а затем постепенно становятся глинисто-песчаными и содержат зеленые зерна. У Щербаковки последние пласты являются господствующими и идут, таким образом, до Камышина» (там же, стр. 28). В этих словах мы видим повторение старых воззрений Мурчисона, который также считал мел лишь за особую фацию глинисто-песчаных пород, пользующихся наибольшим распространением в Камышинском уезде и в большей своей части принадлежащих, в действительности, к третичной системе.

Кроме берега Волги, Синцов посетил некоторые местности внутри губернии. По его наблюдениям, меловые мергели продолжают на параллели Саратова до Хопра (там же, стр. 36). От Хвалынского меловые горы продолжают до Самодуровки; к западу отсюда, вплоть до с. Ключей на р. Няньге, притоке Суры, тянутся мергели (стр. 38); они же идут от Ключей через Петровск до с. Полчаниновки в бассейне р. Сокурки (стр. 39).

В заключительной части статьи автор делает попытку определить возраст меловых отложений и подразделить их на отделы. Таковых он намечает четыре: 1) песчаные слои с *O. haliotidea* и губковый слой Саратова, 2) белые мергели, которым эквивалентен мел Вольска, Банного, Мелового и т. д., 3) голубовато-серые и желтоватые мергели и 4) «серые глины с темнозелеными зернышками» (там же, стр. 54). Сравнение фауны этих пластов с фауной меловых отложений Богемии и Франции показало, что песчаные слои содержат преимущественно сенонские виды, тогда как в вышележащих породах встречаются вместе и туронские и сенонские формы (стр. 49). Это обстоятельство заставляет Синцова, в противоположность Гофману (1869), делить верхнемеловые отложения южной России только на две группы — «песчаную и мергельно-меловую».

21. В 1871 г. Синцов в своей статье о мезозойских образованиях Общего Сырта вторично указывает, что в Саратовской губ., по берегу Волги, мел переходит в горизонтальном направлении в мергели (стр. 5).

22. В следующем году Синцов напечатал монографию «Об юрских и меловых окаменелостях Саратовской губернии» (1872₁), которая является палеонтологическим дополнением к его первой работе. Кроме описания фауны, здесь находятся описания разрезов верхнемеловых слоев у Саратова и у Н. Банновки. Ничего нового к прежнему описанию саратовских обнажений не прибавлено, но классические обнажения у Н. Банновки описаны гораздо подробнее, нежели в первой работе. Автор различает здесь следующие горизонты, начиная снизу:

- а) серые известковистые песчаники, богатые органическими остатками;
- б) значительная толща рыхлых песчаников и песков темносерого и зеленоватого цвета; в нижней своей части песчаные слои содержат ископаемые, общие с нижележащими песчаниками, а в верхней — с налегающими на них пластами;
- в) известковистый песчаник, до 7 фут. [2,1 м] толщины, содержащий множество сростков и ископаемые, «характерные для так называемого туронского яруса Франции»;
- г) мел с *Inoceramus brongniarti* и др.;
- д) голубовато-серые мергели, «которые дальше вниз по течению Волги постепенно становятся глинистыми и незаметно переходят в пласты серых глин с глауконитовыми зернами» (Синцов, 1872₁, стр. 42—43).

Большой интерес представляют приводимые Синцовым данные о распространении губкового слоя и его отношении к соседним породам. Синцов указывает, что губковый слой можно проследить в меридиональном направлении верст на 30—40 [32—43 км]. Там, где он исчезает, характерные для него окаменелости переходят в нижние слои мергелей и мела (Сосновка, Банновка, Меловое), почему этот характерный горизонт палеонтологически связан не с песчаной, а с мергельно-меловой группой пород (там же, стр. 41).

Из белого мела Вольска в рассматриваемой работе описываются те же окаменелости, которые указаны в предыдущей.

Из твердых песчаников (а) Банного, Мелового, Сосновки и Шахматовки описаны: *Lingula subovalis* D a w., *Ostrea haliotidea* S o w., *O. conica* S o w., *O. hippopodium* N i l s., *O. canaliculata* S o w., *Inoceramus mytiloides* M a n t., *Pecten orbicularis* S o w., *Janira quinquecostata* S o w., *Avicula tenuicostata* R o e m., *Cucullaea carinata* S o w., *Pectunculus umbonatus* S o w., *Lucina lenticularis* G l d f., *Pinna decussata* G l d f.,

Natica canaliculata S o w., *Belemnitella plena*, *Lamna subulata* A g., *Enchodus faujasi* A g. Из рыхлых песчаных пластов (б): упомянутые выше *Ostrea*, а также *Av. tenuicostata*, *L. lenticularis*, *Venus plana* S o w., *V. faba* S o w., и *B. plena*. Из желтовато-белых песков Саратова, кроме упомянутых в первой работе, описаны: *Lingula truncata* S o w., *Acrodus polydictios* R e u s s., *Hybodus dispar* R e u s s., *H. sp.*, *Spinax major* A g., *Chimera (Ischiodon) agassizi* B u c k l., *Enchodus faujasi* A g., *En. halocyon* A g., *Saurocephalus lanciformis* A g., *Plesiosaurus bernardi* O w., *Pl. sp.* Из саратовского фосфоритового песчаника с брахиоподами: *Rhynchonella nuciformis* S o w., *Rh. latissima* S o w., *Rh. martini* M a n t., *Terebratula obesa* S o w., *T. biplicata* S o w., *Kingena lima* D e f r., *Terebratulina striata* d' O r b., *Terebratella pectita* d' O r b., *Ostrea hippopodium* N i l s., *O. vesicularis* L a m., *O. canaliculata* S o w., *Spondylus striatus* G l d f., *Arca geinitzi* R e u s s., *Dentalium decussatum* S o w., *Trochus insultus* H o f m., *T. duodecimcostatus* H o f m., *Actaeon ovum* D u j., *Baculites baculoides* M a n t., *Corax heterodon* R e u s s., *Ptychodus decurrens* A g., *Pt. mamillaris* A g., *Plesiosaurus sp.* Из фосфоритового песчаника Камышинского уезда: *Ostrea vesicularis* L a m., *Arca passyana* d' O r b., *A. bifida* R e u s s., *Cucullaea costata* H o f m., *Trigonia aliformis* P a r k., *Lucina lenticularis* G l d f., *Cyprina ligeriensis* d' O r b., *Cardium alternans* R e u s s., *Venus faba* S o w., *V. plana* S o w. Из губкового слоя, кроме указанных в «Геологическом очерке» ископаемых, в разбираемой работе описаны *Coeloptychium subagaricoides* S i n z., *C. jazykowi* F i s c h., *Ventriculites spinosus* S i n z., *V. radiatus* M a n t., *V. interruptus* E i c h w., *Pleurostoma trilobatum* R o e m., *P. multilobatum* S i n z., *Jerea pyriformis* G l d f., *Terebratella kurskensis* H o f m., *T. menardi* L a m., *Janira quinquecostata* S o w., *Lucina lenticularis* G l d f.

В мелу и белых мергелях Саратовского и Камышинского уездов найдены: *Coeloptychium subagaricoides* S i n z., *C. goldfussi* F i s c h., *Ventriculites pedester* E i c h w., *Jerea pyriformis* G l d f., *Cristellaria rotulata* L a m., *Terebratulina striata* W a h l., *T. gracilis* S c h l t h., *Terebratula carnea* S o w., *Ostrea semiplana* N i l s., *O. hippopodium* N i l s., *O. vesicularis* L a m., *Inoceramus brongniarti* S o w., *In. lobatus* M ü n s t., *Pecten cretoss* d' O r b., *Pholadomya monticula* E i c h w., *Belemnitella mucronata* S c h l t h., *B. subventricosa*, *B. plena*. Интересно отметить, что фауна мела Вольска чрезвычайно резко разнится от приведенной; общими являются всего два вида. Несмотря на это, Синцов продолжает считать вольский и камышинский мел одновременными образованиями. Наконец, из голубовато-серых мергелей в рассматриваемой работе описываются *Coeloptychium goldfussi* F i s c h., *Ostrea vesicularis* L a m., *Inoceramus lobatus*, *Pect. cretosus*, *B. mucronata*, *B. lanceolata*, *B. subventricosa* и *Mososaurus hofmanni* C u v i e r.

В заключительной главе своей монографии И. Ф. Синцов делает попытку восстановить отчасти физико-географические условия верхнемелового периода в Саратовском Поволжье. По его мнению, «глубина мелового моря увеличивалась постепенно с юго-запада на северо-восток. Доказательством этого служит преобладание в песчаных слоях в Камышинском уезде *Pelecypoda*, а под Саратовом рыб и рептилий; точно так же в фосфоритовом слое на юго-западе встречаются лишь пластинчатожаберные моллюски, на востоке же глубоководные *Brachiopoda*; наконец, белый мел, образование открытого моря, развит преимущественно в северо-восточных частях бассейна и по мере движения на юго-запад переходит сначала в мергели, а затем в глауконитовые глины с устричными банками» (Синцов, 1872, стр. 120—121).

23. В 1873 г. И. Ф. Синцов напечатал новую работу «Дополнительная заметка к статье «Геологический очерк Саратовской губернии». В ней мы находим описание разрезов третичных пород по берегу Волги южнее Камышина и многочисленные данные о геологическом строении внутренних частей губернии. Наиболее распространенными образованиями вдали от берега Волги являются немые пески и песчаники неопределенного возраста; во многих местах выходят также голубовато-серые мергели; эти мергели обнаружены между ст. Марииновка и Кологривовка Ряз.-Ур. ж. д., на водоразделе Волги и Терешки на широте Вольска, а также между селами Ключи и Жуковка Вольского уезда. Новые выходы мела обнаружены на правом берегу Медведицы у сл. Красный Яр и на р. Бурлуке от этой слободы до границы губернии. Состав обнажений на р. Бурлуке у Красного Яра, по Синцову (1873, стр. 6—7), следующий (начиная снизу):

- а) рыхлый сероватый песок (8 фут.) [2,4 м] с *Terebratula obesa*, *Pecten* sp., *Lucina lenticularis*, *Trigonia aliformis*, *Trigonia* sp., *Cucullaea costata*, *Cyprina ligeriensis*, *Panopaea* sp., *Venus plana*, *V. faba*, *Enchodus faujasi*;
- б) известковый песчаник (3 фут.) [91 см] со множеством маленьких *O. vesicularis*;
- в) мел и меловые мергели (до 20 фут.) [6,1 м].

На Медведице состав меловых слоев такой же, недостает лишь песков а. Общая последовательность напластований меловых слоев приводит Синцова к мысли, что при образовании их страна пережила сначала опускание, а затем медленное поднятие.

24. В том же 1873 г. Барбот де Марни сделал на Третьем съезде естествоиспытателей и врачей сообщение о нахождении на Волге в Саратовской губ. фосфоритов. Они встречаются на пространстве между с. Золотым и бугром Стеньки Разина и залегают в нижних горизонтах белого мела и в верхних слоях подмеловых песков. Анализы этих фосфоритов приведены в заметке В. Г. Бока (1872, стр. 33—34).

25. Они содержат, по Боку, 25% извести, 17% фосфорной кислоты, 2,95% углекислоты и 44% нерастворимых элементов; остальные 11% приходится на долю Fe, Al, Mg, S, органического вещества, воды и на потерю.

26. В следующем году Барбот де Марни опубликовал статью «Геологические исследования в губерниях Симбирской, Саратовской и Тамбовской» (1874₂), в которой заключается довольно подробное описание правого берега Волги между Саратовом и Камышином. Для интересующих нас отложений статья эта дает сравнительно мало нового.

Близ с. Банновки Барбот де Марни принял за сеноманские породы косвенно-слоистые пески с прослоями гравия (1874₂, стр. 174)¹. Впервые здесь описывается обнажение на Стенькином бугре, о котором неоднократно упоминалось ранее; на бугре этом видны сеноманские пески, слой фосфоритовых желваков, мощностью до 1 м, глинистый мел (6,4 м) и, наконец, наверху — белые мергели (8,5 м). Строение берега Волги между с. Даниловкой и Столбичами (ниже с. Щербаковки) автор представляет себе совершенно так же, как и Синцов. У Щербаковки им был найден кусок песчаника с отпечатками *Turritella*, доказывающими, «что в окрестной стране появляется уже эоцен».

Подводя итог своим наблюдениям, Барбот де Марни дает общую последовательность пород, слагающих берег Волги ниже Саратова. Схема эта мало отличается от той, которая предложена была И. Ф. Синцовым, но

¹ См. цитируемую ниже статью А. П. Павлова «Генетические типы материковых образований» (1888₂).

комплекс пород, залегающих между голубыми мергелями и третичными песками с караваями, в ней определяется правильное. Барбот де Марни определяет эти слои так (стр. 179): «Грязно-зеленые слюдисто-глинистые песчаники и светлосерые слюдисто-песчаные глины (кремнистая глина) с разводами... В этих пластах,— говорит он,— встречаются целые банки *Ostrea vesicularis* и, кроме того, в верхних горизонтах их начинают уже местами встречаться те окаменелости, обилие которых находится в выше-следующих песках» (с караваями). Приняв ошибочно эти породы за меловые, Барбот де Марни должен был, конечно, притти, подобно Мурчисону и Синцову, к ложным заключениям об отношении меловых и третичных осадков: «так как... начиная с меловых рухляков, породы постепенно переходят одна в другую, то и самый переход меловой системы в третичную тут представляется совершенно постепенным. *Ostrea vesicularis* служит посредствующим звеном между этими системами» (стр. 180).

27. В 1875 г. Синцов напечатал «Отчет об экскурсиях, произведенных в 1874 г. в губерниях Саратовской и Самарской», в котором указываются выходы мела в 90 фут. [27 м] мощности у с. Меловатки на р. Медведице в Камышинском уезде и выходы голубовато-серых мергелей у селений Сплавнухи, Бобровки, Таловки и Топовки в том же уезде.

28. Через год Траутшольд опубликовал статью «Ueber Kreidefossilien Russlands» (1877), в которой описал из верхнемеловых слоев окрестностей Саратова зубы *Aetobatis* sp. и *Sphenodus recurvus* Traut. [= *Hybodus dispar* (Reuss) Sinz.], а также *Cucullaea obtusangula* Traut., *Cucullispongia triloba* Traut. и *Chaetetes cretosus* Traut.; из окрестностей селения Галки описана *Cardita bisulcata* Traut.

29. Статья эта вызвала со стороны Синцова резкую «Заметку по поводу статьи проф. Траутшольда «Ueber Kreidefossilien Russlands»» (1877). В статье этой, кроме замечаний личного свойства и установления новых видов губок без необходимых рисунков, Синцов доказывает, что *Aetobatis* sp. Траутшольда происходит не из саратовских меловых песков, что *Sphenodus recurvus* Tr. тождественен с *Hyb. dispar* Reuss, а *Chaetetes cretosus* — с *Jerea pyriformis* Goldf. *Cardita bisulcata* Tr., по справедливому замечанию Синцова, не что иное, как эоценовая *C. volgensis* Barb.

30. В статье «О меловых губках Саратовской губ.» (1878) Синцов описывает из губкового слоя Саратова следующие виды: *Maecandroptychium münsteri* Fisch., *M. polymorphum* Sinz., *M. regulare* Sinz., *M. goldfussi* Fisch., *M. pyramidale* Sinz., *M. impressum* Sinz., *Placoscyphia gracilis* Sinz., *P. grandis* Sinz., *P. zitteli* Sinz., *P. plicata* Sinz., *Labyrintholites varians* Sinz., *L. maxima* Sinz., *L. fahrenheiti* Eichw., *Polyscyphia pseudocoeloptychium* Sinz., *P. plicata* Sinz., *Zittelispongia alcynoides* Sinz., *Sporadopyle (?) triloba* Tr., *Craticularia cylindrica* Mischl., *Ventriculites radiatus* Mant., *V. subradiatus* Sinz., *V. plicatopunctatus* Sinz., *V. cervicornis* Goldf., *Coscinopora quincuncialis* Smith, *Hallirhoa peskovi* Sinz., *Actinosiphonia radiata* Fisch., *Isoraphinia cavata* Sinz. Из мергелей Шахматовки Саратовского уезда указаны *M. münsteri* и *M. impressum*; из мергелей Сосновки — *M. münsteri*, *M. pyramidale*, *M. ovale* Sinz., *Zittelispongia alcynoides*, *V. radiatus*, *Coscinopora macropora* Goldf. и *Leptophragma simplex* Smith; наконец, из мергелей Банновки — *C. macropora* Goldf.

В 1885 и 1888 гг. появились 92-й (31) и 93-й (32) листы десятиверстной геологической карты, составленные Синцовым. Эти работы являются сводкой всего, что было сделано для геологии Саратовской губернии И. Ф. Синцовым. Верхняя граница меловых образований в этих работах определяется иначе, нежели в предыдущих. Они заканчиваются голубовато-серыми

мергелями; следующие выше глауконитовые глины и песчаники «с крупной разновидностью *O. vesicularis* L a m.» отнесены уже к эоцену (93-й лист, стр. 61 и 68; 92-й лист, стр. 97). Переход от меловых слоев к эоценовым происходит совершенно постепенно, и палеонтологическим доказательством тесной связи их служит присутствие в эоцене *O. vesicularis* (93-й лист, стр. 67). Здесь мы видим полное возвращение к взглядам Барбота де Марни, с которым Синцов ранее не соглашался. Подразделения меловых слоев, за указанным исключением, остаются прежними (93-й лист, стр. 61; 92-й лист, стр. 95).

Сравнивая фауну отдельных горизонтов саратовского мела с фауной мела Западной Европы, И. Ф. Синцов приходит к заключению, что песчаники с *Ostrea conica* (Cr₁^a) и нижняя часть налегающих на них песков (Cr₂^b) содержат в себе фауну — сеноманского, верхняя часть последних, а также фосфоритовый песчаник (Cr₂^c) и губковый слой (Cr₂^d) с фосфоритовым мергелем — туронского, мел, белый (Cr₃^a) и голубовато-серый (Cr₃^b) мергель — сенонского ярусов Западной Европы (93-й лист, стр. 65). Мел Вольска, кроме сенонских, содержит в себе и туронские формы, как *Acanthoceras verneuillianum* и *Scaphites constrictus*, и потому древнее мела с кремнями Западной Европы (92-й лист, стр. 95). Меловые образования Вольского и Хвалынского уездов отличаются от саратовских и камышинских отсутствием горизонтов Cr₁^a — Cr₂^d, что обуславливается размыванием их при начале отложения сенонских мергелей и мела, которые покоятся, например у Вольска, непосредственно на аптских глинах (92-й лист, стр. 94).

Относительно распространения верхнемеловых слоев по берегу Волги в Хвалынском уезде мы находим несколько новых данных. Мел переходит сюда из Симбирской губ. и тянется по берегу до с. Федоровки; от Федоровки до Ершовки берег слагается только нижнемеловыми породами; у Ершовки меловые венцы вновь подходят к Волге и тянутся вдоль нее до Алексеевки, ниже которой отступают за р. Терсу. Вторично появляется мел лишь у с. Терсы (92-й лист, стр. 14). Вмелу Вольска, кроме приведенных ранее ископаемых, Синцовым найдены: *Nautilus elegans* S o w., *Lima bronni* A l t h. и *Serpula plexus* S o w. Для южной фации мела в разбираемых работах впервые описываются обнажения у Шахматовки, Синеньких и Сосновки, о которых Синцов неоднократно упоминал в предыдущих статьях.

Обнажения у с. Синеньких, по верховьям р. Губернаторовки состоят из песков (Cr₂^b) и меловых мергелей (93-й лист, стр. 18). В низовьях этой речки найден был обломок *Ammonites interruptus* (93-й лист, стр. 59). Находка эта имеет для нас исключительный интерес, так как заставляет думать, что основанием сеноманских пластов южнее Саратова служит верхний гольт, а не апт, как полагали ранее. Синцов (1885) думает, однако, что эти слои при наступании сеноманского моря были уже разрушены и упомянутый аммонит находится во вторичном залегании в сеномане. Темные глины и желтые пески, обнаженные близ устья Губернаторовки, он сопоставляет с глинами и песками Соколовой горы под Саратовом (93-й лист, стр. 18), что, несомненно, неправильно.

У Сосновки обнажения состоят из следующих пород, начиная снизу:

а) серый песчаник Cr₁^a, до 7 м мощностью, в котором найдены *Belemnitella plena* Bl., *Ostrea conica* S o w., *O. haliotidea* S o w., *O. hippopodium* N i l s., *Pecten laminosus* M a n t., *Inoceramus labiatus* S c h l t h., *Pinna decussata* G l d f., *Gervillia* sp., *Ammonites* sp., *Lamna subulata* A g., *Enchodus faujasi* A g.;

б) темносерый слюдястый песок с *O. conica* и *O. haliotidea*, около 34 м;

в) фосфоритовый мергель с упомянутыми выше губками и *Inoceramus brongniarti* S o w., до 1 м;

з) белые мергели, переходящие местами в мел, с *Ventriculites radiatus*, *Coeloptychium subagaricoides*, *Coscinopora macropora*, *Leptophragma simplex*, *L. cf. membranacea*, *In. brongniarti*, *In. lobatus*, *O. semiplana*;

д) голубовато-серые мергели, в которых встречаются *Belemnitella mucronata*, *B. subventricosa*, *Ventriculites cervicornis*, *Ostrea vesicularis* и *Mososaurus hofmanni* (93-й лист, стр. 18).

Некоторые подробности прибавлены к ранее описанному разрезу близ Н. Банновки. Между серым фосфоритовым песчаником (Cr_2^1c) и голубовато-серыми мергелями (Cr_2^2b) Синцов различает:

а) белый мел (Cr_2^2a), до 25 м мощностью, переходящий кверху в белые мергели, и ниже

б) белый мергель с темными фосфоритовыми сростками, до 13 м (93-й лист, стр. 18—19).

По опубликовании двух рассмотренных нами работ И. Ф. Синцов не производил уже полевых исследований в интересующей нас области.

До появления первой работы названного ученого сведения о меловых отложениях Саратовской губ. сводились, как мы видели выше, лишь к указаниям выходов мела и связанных с ним пород в том или ином пункте губернии. И. Ф. Синцов за 18 лет своих исследований не только собрал огромный фактический материал по вопросам о составе, возрасте и распространении этих образований, но и привел этот материал в одну стройную систему. В настоящее время многие из его взглядов не могут уже считаться правильными, многие наблюдения подвергаются справедливой критике, но целый ряд других сохраняет и до сих пор все свое значение. Как бы отрицательно ни относились мы к некоторым взглядам Синцова, мы должны будем все же признать, что благодаря его трудам выяснились главные подразделения южной фации саратовского мела и определен с большей, нежели обычно думают, точностью возраст этих подразделений.

III

33. В промежутке между выходом в свет геологического описания 93-й и 92-й листов десятиверстной карты Синцова опубликована была небольшая статья А. П. Павлова по геологии Симбирской губ. (1887₁).

С появлением ее начинается новая эпоха в истории изучения верхнего мела южного Поволжья, характеризующаяся стремлением к все большему и большему расчленению петрографически однообразных толщ меловых осадков на отдельные, палеонтологически отличные горизонты.

А. П. Павлов подразделяет, подобно Языкову, мергельно-меловую толщу Симбирской губ. на три отдела. Верхний из них выражен мелоподобными известняками и собственно белым мелом сенонского возраста; средний слагается кремнистыми мергелями, весьма богатыми остатками *Avicula tenuicostata* L a h u s. и, наконец, нижний (иноцерамовый мел) — мелоподобными известняками с туронскими видами иноцерамов — *Inoceramus brongniarti* P a r k., *In. cordiformis* G l d f. и др. Кремнистые мергели с *Avicula* продолжают без изменения и в Саратовскую губ., разделяя и там верхний мел от иноцерамового.

В южной части Саратовской губ. иноцерамовому мелу соответствуют губковый слой и покрывающие его известняки, которые, таким образом, по Павлову, относятся к турону, а не к сенону, как принимает Синцов.

34. В том же году С. Н. Никитин указал (1887₁), что часто встречающийся в фосфоритовом песчанике с брахиоподами у Саратова вид *Ostrea*, описанный Синцовым как *O. vesicularis* L a m., нельзя отождествлять с видом Ламарка; *O. hippopodium* S i n z., по мнению Никитина, также отличается от *O. hippopodium* N i l s.

35. В известной монографии С. Н. Никитина о меловых отложениях средней России (1888) верхнемеловые слои Вольского и Хвалынского уездов подразделяются на те же три отдела, что и у Павлова. В противоположность Синцову, Никитин принимает, что мел и мергели Хвалынского уезда залегают не на апте, а на более молодых образованиях. «Разрушена ли под Вольском, — говорит он, — большая часть песчаной толщи сеномана, гольта и апта, как это утверждает Синцов, я не наблюдал, потому что не экскурсировал в этой области, но что эти образования в целости в северной части Саратовской губ., а именно в Хвалынском уезде, это не подлежит, по моему мнению, ни малейшему сомнению, хотя Синцов утверждает противное» (стр. 112).

Иноцерамовый мел Никитин относит к верхнему сеноману и нижнему турону, авикуловую толщу к верхнему турону и, наконец, белый мел — к сенону.

36. Одновременно с монографией Никитина появилась статья А. П. Павлова «Генетические типы материковых образований ледниковой и послеледниковой эпохи» (1888₂), в которой, между прочим, выясняется, что пески близ Банного в Камышинском уезде, содержащие прослой галек, относятся к делювиальным образованиям, а не к сеноману, как думал Барбот де Марни. Здесь же впервые указывается на присутствие в кремнистых породах Банного (голубые мергели Синцова) *Avicula tenuicostata* R o e m.

37. В 1891 г. о губковом слое Саратова упоминается в статье С. Н. Никитина «Гидрогеологический очерк Кирсановского уезда Тамбовской губернии»; слою этому приписывается сеноманский возраст.

38. В том же году появилась статья Юма (Нуме, 1892), в которой упоминается, между прочим, о меловых отложениях Саратовского Поволжья. Сведения о них заимствованы автором из работ Синцова и Мурчисона.

39. В 1894 г. напечатана статья Иконова о фосфоритах саратовских меловых отложений; никаких новых данных в ней не сообщается.

40. В 1895 г. горный инженер Антипов напечатал статью «Полезные ископаемые в Саратовской губернии», в которой указываются некоторые месторождения фосфоритов и мела. Ничего нового автор, крайне поверхностно знакомый с геологией, не сообщает.

41. Ряд интересных данных о верхнемеловых слоях побережья Волги в Хвалынском уезде сообщается в статье С. Никитина и Н. Кравцева, опубликованной в том же 1895 г. Основанием для верхнемеловых слоев в окрестностях с. Б. Федоровки, где производились изыскания Никитиным и Кравцевым, служит мощная толща песчано-глинистых слоев, относимая авторами к апту и гольту (Никитин и Кравцев, 1895, стр. 96). Преобладающей породой в верхнем отделе меловой системы является белый и светлосерый мергель с редкими обломками иноцерамов; нижние слои мергелей изменены в пористую, легкую кремнистую опоку, верхние же в местах наибольшего развития мергелей прикрываются серой, зеленоватой или синеватой глиной, выше которой в одном из колодцев вновь обнаружен мергель. Мощность мергелей колеблется в пределах от 7 до 35 саж. [15—75 м]; прикрываются они рыхлыми песчаниками и песками.

Отсутствие чистого белого мела и кремнистых сланцев с *Avicula tenuicostata* заставляет Никитина относить мергели Федоровки к ярусу иноцерамового мела, соответствующего «приблизительно сеноманскому ярусу» и «может быть, частью вышележащему туронскому». Песчаной сеноманской серии, о которой говорится в «Следах мелового периода», исследований не обнаружили (Никитин и Кравцев, 1895, стр. 97—98).

В 1896 и 1897 гг. появился ряд чрезвычайно важных работ по геологии Саратовской губ. и прилежащих к ней местностей.

42. Первая из них принадлежит М. Э. Янишевскому (1896). На р. Карповке, близ Петрова яра, уже в пределах Донской области Янишевский обнаружил неизвестный до сих пор выход сенонских пластов, чрезвычайно интересных по своему составу. Обнажения слагаются здесь следующими породами:

- а) очень тонкий поверхностный слой лёссовидной глины;
- б) желтовато-зеленоватый слюдястый тонкозернистый глинистый песок с глауконитом, 1 саж. [2,1 м] мощностью;
- в) зеленовато-серый слюдястый тонкозернистый глауконитовый песок со слюдой, 5 саж. [10,6 м] мощности;
- г) светлая слюдястая глина, 1 саж. [2,1 м];
- д) речные наносы Карповки.

В слоях б и в найдены: *Belemnitella mucronata* d'Orb., *Ostrea vesicularis* Lam., *O. vesicularis* Reuss, *O. flabelliformis* Nils., *O. lateralis* Nils., *O. semiplana* Sow., *O. carinata* Lam., *O. sp.*, *Pecten sp.*, *Lima sp.*, *Terebratula carnea* Sow., *Cydaris sp.*, *Cyphosoma sp.*, *Otodus sp.*, *Lamna sp.*, *Oxyrhina sp.*, *Enchodus* (?) и обломок кости ящера. Кроме того, здесь попадаются окатанные ядра гастропод и двустворчатых (Янишевский, 1896, стр. 9).

Особенный интерес для нас представляют три статьи А. П. Павлова. 43. «О новом выходе каменноугольного известняка в Саратовской губернии и о дислокациях правого побережья Волги» (1896₁),

44. «О третичных отложениях Симбирской и Саратовской губерний» (1896₂) и

45. «Voyage géologique par la Volga de Kazan à Tzaritsyn» (1897).

В первой из этих статей А. П. Павлов, между прочим, устанавливает, что появление мела у Белых Горок в Камышинском уезде обуславливается тектоническими причинами, именно существованием здесь сброса, приведшего на один уровень довольно высокие горизонты третичных отложений и мел.

Данные, приводимые во второй статье Павлова, целиком повторяются и в последней из указанных выше работ, к разбору которой мы и перейдем непосредственно.

В северной фации саратовского мела А. П. Павлов различает те же три отдела, которые существуют в Симбирской губ.

В вопросе о возрасте пород, подстилающих в Хвалынском уезде иноцерамовый мел, Павлов расходится с Никитиным и, подобно Синцову, относит их к апту (Павлов, 1897, стр. 27). Иноцерамовый мел (In.) и авикуловые кремнистые мергели (Av.) Павлов относит к турону, а верхний белый мел (Sn.) — к сенону. Верхняя граница меловых отложений определяется Павловым совершенно иначе, нежели Синцовым: всю толщу «голубовато-серых пород» Вольского уезда, которые, по Павлову, представляют не мергели, а кремнистые глины, он относит к третичной системе, именно к палеоцену. Основанием для этого служит нахождение в кремнистых глинах ископаемых, характерных для палеоцена Копенгагена, именно: *Nodosaria raphanistrum* Lin., *Trochocyathus calcitrapa* v. Koen., *Natica* cf. *densistria* v. Koen., *Nucula praelaevigata* Wood., *Dentalium rugiferum* v. Koen., *Scalardia crassilabris* v. Koen., *Natica detrita* v. Koen.

Граница между кремнистыми глинами и мелом выражена очень резко; в основании первых всегда находится слой глауконитового песчаника с обломками белемнитов и зубами акуловых рыб. Ниже Вольска верхняя граница

мела образует ряд пологих изгибов. Около Семеновского оврага ниже д. Белогродни в основании кремнистых глин залегает толща глауконитовых песчаников и глин с *Nautilus danicus*, резко отделенная от мела и тесно связанная с третичными породами. Обнажения близ устья Семеновского оврага имеют, по Павлову, такое строение:

«Sz. i. Мощная пачка желтоватых кремнистых глин с *Nodosaria raphanistrum*, *Trochocyathus calcitrata*, *Nucula praelonga* и т. д.

D. Серые слюдистые песчаники и глины, более или менее кремнистые, ниже переходящие в слюдистые; глауконитовый песчаник с *Nautilus danicus* (глауконит Гродни) 15—16 м.

Sn. Белый мел».

Сравнивая состав верхнемеловых слоев северной и южной части Саратовской губ., Павлов отмечает, что сенонский белый мел замещается на юге мергелями, глинами и глауконитовыми песками, весьма бедными ископаемыми. Последнее обстоятельство чрезвычайно затрудняет точное определение границы между туроном и сеноном.

Таким образом, в 1897 г. впервые были установлены две фации саратовского сенона, о которых я не раз упоминал выше. Фациальные различия южно- и северосаратовского мела, правда, неоднократно отмечались и Синцовым, но, благодаря неточностям в сопоставлении отдельных горизонтов того и другого и смешению третичных пород с меловыми, указания эти имеют очень мало значения.

Толщи верхнемеловых осадков южной фации подразделяются Павловым на четыре, а местами на пять отделов; три или четыре верхних находят себе эквиваленты в толще пород мергельно-меловой фации, нижний же — сеноманские пески — развит только в Саратовском и Камышинском уездах. Принимаемые Павловым подразделения наилучше выясняются из двух приводимых в «Путеводителе» разрезов. На Лысой горе ниже песков и песчаников эоцена Павлов различает следующие горизонты (стр. 30 и 32):

«Sz. i. Глины кремнистые голубовато-серые и желтые с *Nodosaria raphanistrum*, *Trochocyathus calcitrata* и т. д.

Sn. Мергель мягкий светлосерый с *Belemnitella mucronata*, *Ostrea vesicularis* и т. д., переходящий вверх в глины и глауконитовые пески.

Av. Мергель кремнистый, в основании с пропластком глауконитового песчаника. *Avicula tenuicostata* Roem. и др.

In. Мергелистые известняки с фосфоритовыми желваками, в изобилии содержащими губки и иноцерамы.

Ст. Песок с фосфоритовыми желваками, богатый остатками рыб и переходящий в более тонкозернистый песок желтоватого оттенка».

Сравнивая это описание с описаниями, данными Синцовым, мы убеждаемся, что сенонские «голубовато-серые мергели» последнего разбиты Павловым на три горизонта: верхний из них (Sz. i.) отнесен к третичной системе, нижний (Av.) — к туруну и лишь средний (Sn.) — к сенону.

Кроме того, Павловым брахиоподовый песчаник, губковый слой и белые мергели соединены в один горизонт.

Ниже Саратова третичные кремнистые глины, по Павлову, постоянно держатся на прибрежных высотах и, начиная от Столбичей, опускаются до уровня Волги, вытесняя окончательно мергельные, глинистые и песчаные меловые породы. Синцов, принимавший кремнистые глины за сенонские мергели, продолжает, как известно, выходы меловых слоев вплоть до Камышина. Между Трубиным и Банновкой Павлов описывает следующее обнажение:

«Av. Мергели кремнистые.

In. Мел с иноцерамы с прослоем глин (*Inoceramus brongniarti* Sow. в основании,

In. lobatus Mü n s t. и *In. cardissoides* G o l d f. в верхних горизонтах, переходящий в кремнистые мергели).

Ст. 3. Песок зеленовато-серый с фосфоритовыми желваками и прослоями песчаника.

Ст. 2. Песок зеленовато-серый, более темный.

Ст. 1. Песок зеленоватый с прослоями песчаника, богатого сеноманскими ископаемыми».

Из последнего слоя определены: *Schloenbachia varians* S o w., *Schl. coupei* B r o n g n., *Belemnitella plena* B l., *Avellana cassis* d' O r b., *Trigonia pavlowi* S t r e m., *Inoceramus latus* M a n t., *Pecten virgatus* d' O r b., *Ostrea conica* d' O r b. (Павлов, 1897, стр. 35—36).

Рассмотренные работы А. П. Павлова начинают собою новую эпоху в изучении не только меловых слоев, но и всей вообще геологии низового Поволжья. В них, несмотря на краткость, конспективность изложения, собрана такая масса новых фактов и новых идей, что работы позднейших исследователей Саратовского Поволжья, включая сюда и настоящую, являются в значительной степени комментариями к этим маленьким заметкам.

Почти одновременно с «Путеводителем» Павлова вышли работы Д. П. Стремоухова и А. В. Нечаева.

46. Первый из них описывает новый вид — *Trigonia pavlowi*, найденный в сеноманских песчаниках Н. Банновки (Стремоухов, 1897).

47. Обширная монография А. В. Нечаева (1897) посвящена описанию фауны третичных отложений южной части Саратовской губ., но в ней находится немало интересных и для нас данных. Нечаев соглашается с Павловым относительно положения границы между меловыми и третичными слоями, но считает, что переход от одних к другим совершается постепенно, без всяких следов перерыва в отложении осадков. Палеонтологическим доказательством такой непрерывности служит переход в третичные породы двух меловых видов устриц — *Ostrea reussi* N e t s c h. и *O. post-vesicularis* N e t s c h., а также существование в Вольском уезде слоев с *Nautilus danicus*. Большой интерес представляет приводимое Нечаевым описание разрезов меловых и третичных пород в окрестностях с. Щербаковки, никем ранее не изученных.

Меловые слои состоят здесь преимущественно из темносерых глин, содержащих прослой глины более светлых, мергелистых, а также и зеленоватых глинистых глауконитовых песчаников. Все эти породы бедны окаменелостями. Границей меловых и третичных пород служит слой, до 1,5 м толщиной, зеленовато-серого глинистого глауконитового песчаника: никаких следов перерыва не замечается.

48. Кроме указанных статей, в 1896 г. появилась заметка П. Ососкова, в которой вскользь упоминается о развитии мела и меловых мергелей у с. Широкий Буерак в Хвалынском уезде.

49. Работы Никитина, Павлова, Нечаева и Стремоухова вызвали со стороны И. Ф. Синцова ряд возражений, опубликованных им в 1899 г. Я не считаю нужным входить здесь в рассмотрение этой чрезвычайно резко написанной, чисто полемической работы, так как почти никаких новых фактических данных она не дает, в теоретическом же отношении является повторением предыдущих работ Синцова. Отмечу только, что в этой работе изображены из белых мергелей Банновки — *B. lanceolata* S h a r p e, представляющая, повидимому, *Actinocamax propinquus* M o b e r g, из мела Полчаниновки — *Ostrea vesicularis* L a m. (*O. praesinzowi* A r k h.), из мела Вольска — *Scaphites constrictus* S o w., из фосфоритового песчаника Саратова — *Ptychodus polygyroides* S i n z., и из губкового слоя — *Pt. rugosus* D i x.

Кроме того, автор исправляет некоторые из прежних своих определений: *B. lanceolata* Sinz. (1872₁, табл. 19, рис. 4) = *B. vera* Mill., *Inoceramus mytiloides* (Mant.) Sinz. = *In. orbicularis* Münst., *Spondylus striatus* (Goldf.) Sinz. = *Sp. latus* Sow., *Terebratula obesa* (Sow.) Sinz. = *T. semiglobosa* Sow., *Inoceramus concentricus* (Sow.) Sinz. = *In. bohemicus* Leonh., *Ptychodus mamillaris* Sinz. = *Pt. rugosus* Dix., *Plesiosaurus* sp. Sinz. = *Pl. cf. bernardi* Ow., *Lingula truncata* (Sow.) Sinz. = *L. krausei* Dames., *Baculites faujasi* (Lam.) Sinz. = *B. knorriani* (Desm.) Gein.

50. В том же 1899 г. появилась заметка А. П. Иванова о буровых скважинах, заложенных на берегу Волги близ Камышина. Скважины эти, числом четыре, а также искусственные выемки, обнаружили заметное падение слоев на ЮВ; прошли они следующие породы, начиная сверху:

- а) желто-серый рыхлый песчаник с ржавыми разводами — около 5 саж. [11 м];
- б) черная кремнистая глина — около 5 саж. [11 м];
- в) крепкий глауконитовый песчаник — около 0,2 саж. [0,4 м];
- г) яркозеленая глауконитовая песчаная глина с прослоями или сростками глауконитового песчаника — около 6 саж. [13 м];
- д) темносерая, глауконитовая песчаная глина, отчасти известковистая, с *Belemnites* и двусторчатыми; пройдено 2 саж. [4,2 м].

Слои а — в относятся к палеоцену, а г и д — к сенону.

51. Наконец в 1899 г. С. Н. Никитиным опубликована «Заметка о геологической карте и железных рудах Саратовской губ.», в которой совершенно определенно указывается на присутствие в окрестностях Вольска гольта и сеномана; в бассейне р. Карабулака сеноман обнаружен не был (стр. 394).

52. В заметке А. П. Павлова «Горизонт Emscher среди верхнемеловых отложений средней и восточной России и береговая фация русского турона и сенона» (1900) мы находим дальнейшее развитие взглядов этого ученого на состав и возраст верхнемеловых образований Саратовской губ. Иноцерамовый мел Павлов относит здесь к верхнему турону и подразделяет его на два отдела — зону *In. brongniarti* внизу и зону *In. cuvieri* наверху; кремнистые глины с *Avicula* отнесены уже не к верхнему турону, как ранее, а к эмперу.

В 1901 г. появились четыре работы, касающиеся интересующего нас района.

53. Первая из них принадлежит Н. П. Рассудову и представляет популярное изложение трудов Синцова.

54. Во второй Н. Н. Яковлевым упоминается о позвонке мозозавра, описанном Синцовым из сенонских слоев Сосновки. Судя по описанию, автор склонен думать, что позвонок действительно принадлежит мозозавру.

55. Третья статья принадлежит А. В. Павлову. В ней, между прочим, указывается, что исчезновение меловых пород на Волге ниже с. Щербаковки обусловлено существованием небольшого сброса, и упоминается о находках *Janira quinquecostata* d'Orb. и *Ostrea conica* d'Orb. во вторичном залегании на берегу р. Медведицы выше с. Меловатки.

56. Наконец, в 1901 г. вышла в свет капитальная монография Гроссувra «Recherches sur la Craie supérieure» (Grossouvre, 1901₂), в которой автор отводит несколько строк мелу Поволжья. Гроссувр почему-то совершенно игнорирует работы А. П. Павлова и приводит схему напластования меловых пород, данную Синцовым. Горизонты Cr₁a — Cr₁d Синцова представляют, по мнению Гроссувra, сеноман и, самое большее, — основание турона; горизонты Cr₂a и Cr₂b принадлежат к кампанскому ярусу сенона. Таким образом, в меловых слоях Поволжья существует огромный

перерыв, охватывающий почти весь туронский, весь коньякский и сантонский ярусы.

В 1902 г. можно назвать две статьи, касающиеся верхнемеловых отложений Саратовской губ.

57. В первой из них, принадлежащей Н. А. Димо, указывается, что верхнемеловые осадки гораздо шире распространены в северной части Царицынского уезда, нежели это указано Синцовым. Особенно сильно развиты меловые слои в волостях Ольховской, Липовской, Романовской и Балыклейской.

58. Во второй статье М. Янишевский (стр. 94—99) доказал, что меловые слои проникают и в средние части Царицынского уезда. На р. Бердее Янишевский наблюдал следующую серию слоев, слабо наклоненных к востоку: «Белый мел, который тянется по правому берегу р. Бердеи, по крайней мере верст на 15... В нем в значительном количестве попадаются обломки различных представителей *Inoceramus*, а также некоторые губки (*Coeloptychium*, *Ventriculites* и др.). Дальше к востоку белый мел уходит под буровато-серую глину, с очень редко рассеянными среди нее листочками слюды; в этой глине найден лишь небольшой отпечаток *Inoceramus*. Еще далее к востоку эта глина сменяется песчанистой глиной такого же цвета, как и предыдущая, но содержащей в значительном количестве листочки слюды и зерна глауконита; она в свою очередь сменяется рыхлым зеленоватым глинистым песком, который мог быть прослежен на довольно значительное расстояние. Органических остатков в этих породах не найдено». У д. Усть-Погожей, наконец, появляются зеленовато-серые глауконитовые пески, в которых и была найдена описываемая в рассматриваемой статье кость мозазавра. Два первых слоя Янишевский сопоставляет с горизонтами Cr_2^a и Cr_2^b Синцова, породы же, лежащие выше, относит уже к эоцену (!).

В 1903 г. опубликованы четыре работы, в которых, между прочим, затрагиваются и верхнемеловые отложения интересующей нас области.

59. В первой из них, принадлежащей А. П. Павлову, вскользь упоминается о меловых породах Б. Федоровки Хвалынского уезда и горы Дурманской в Камышинском уезде.

60. В работе С. С. Неуструева «Николаевский уезд» указывается, что в окрестностях Хвалынска над нижнемеловыми глинами и песчаниками залегают белые меловые мергели с *Avicula*, покрываемые белым мелом (Прасолов и Неуструев).

61. В заметке М. М. Васильевского сообщается, что по берегу Волги между Саратовом и Сосновкой развиты, между прочим, гольские породы. Это первое указание на присутствие гольта в Саратовском уезде (1902—1903).

62. Наконец, следует отметить описание буровой скважины в Камышине, данное И. Ф. Синцовым в его обширной монографии «Буровые и копаные колодцы казенных винных складов». Я не привожу здесь описания этой скважины, потому что образцы пород из нее, как признает и сам автор, несомненно, сильно перепутаны. Сенонские глины этой скважины приняты Синцовым за нижнемеловые.

63. В 1904 г. я опубликовал свою первую работу по геологии Саратовской губ., посвященную главным образом третичным отложениям Вольского уезда. В ней, между прочим, подробно описывается характер границы между белым мелом и палеоценовыми кремнистыми породами по берегу Волги ниже Вольска и доказывалось существование перерыва в отложении осадков в датскую эпоху. Вид *Nautilus*, принятый А. П. Павловым за *N. danicus*, я считаю новым и описываю его под именем *N. pawlowi*.

64. В том же году напечатана статья А. В. Павлова, в которой упоминается вскользь о сеноманских и туронских слоях, развитых на р. Бурлуке в Камышинском уезде (1904).

В 1905 г. появился целый ряд статей, касающихся интересующих нас образований.

65. Наибольший интерес представляет работа В. Г. Хименкова — «Геологический очерк окрестностей г. Вольска Саратовской губ.» Я не буду останавливаться здесь на описываемых Хименковым обнажениях, так как наиболее существенные из них рассматриваются в следующей главе, и коснусь лишь общей последовательности напластования и его теоретических соображений.

Верхнемеловые осадки залегают, по Хименкову, в окрестностях Вольска непосредственно на аптских или верхненеокомских породах, не содержащих каких-либо характерных ископаемых. Лишь у с. Рыбного удалось найти в основании мела небольшой слой глауконитового серовато-зеленого мергеля с черными фосфоритовыми желваками, который Хименков считает остатками пластов не старше гольта и не моложе сеномана, размытых до отложения белого мела (стр. 43—44). Нижнетуронские слои у Вольска отсутствуют. Верхнетуронский иноцерамовый мел Хименков видел лишь в одном обнажении у Глухоозерского цементного завода; он выражен здесь мергелистым известняком, переполненным обломками иноцерамов. В мергеле этом найдены: *Inoceramus brongniarti* Sow., *In. cuvieri* Sow., *Inoceramus*, напоминающий *In. labiatus* Schlth., и *Rhynchonella cuvieri* Sow. Горизонта кремнистых мергелей с *Avicula tenuicostata* в окрестностях Вольска не существует. «Начиная от границы с нижнемеловыми глинами или от иноцерамового известняка, — говорит Хименков, — и до основания третичных пород — везде лежит мощная толща белого мела, то более или менее чистого, то с незначительными примесями (слегка мергелистого), всюду сильно вскипающего от кислоты, всюду содержащего в себе типичную сенонскую фауну, к которой лишь кое-где примешиваются некоторые туронские формы» (стр. 45—46). Отсутствие этого характерного верхнетуронского, по мнению Хименкова, горизонта, а также «вышележащего горизонта Emscher, т. е. нижнего сенона» объясняется тем, что море в эти эпохи не заходило в рассматриваемую область, или же тем, что эти породы были размыты при трансгрессии верхнесенонского моря (стр. 48). В белом мелу Хименковым найдены следующие окаменелости: *Ammonites* cf. *coesfeldiensis* Schlüt., *Scaphites geinitzi* d'Orb., *Baculites faujasi* Lam., *Belemnitella mucronata* d'Orb., *B. lanceolata* Schlth., *Scaphites constrictus* Sow., *Crioceras* sp., *Ostrea* cf. *rouvillei* Coq., *O. vesicularis* Lam., *O. sp.*, *Lima geinitzi* Hag., *L. semisulcata* Gldf., *L. sp.*, *Pecten* aff. *splendens* Lahus., *P. cf. pulchellus* Nils., *P. membranaceus* Nils., *P. sp.*, *Inoceramus* sp., *Cardium* sp., *Nautilus* sp., *Ananchites ovata* Lam., *Terebratulina gracilis* Schlth., *Terebratula carnea* Sow., *T. striatula* Sow., *T. obesa* Sow., *Magas pumilus* Sow., *Rhynchonella plicatilis* Sow., *Rh. cf. subplicata* Mant., *Pentacrinus florifer* Eichw., *Scalpellum maximum* Darw., *Sc. angustatum* Gein., *Pollicipes carinatum* Darw. В нижних слоях мела наиболее встречаются *An. ovata*, *Rh. plicatilis* и *B. mucronata*, а в верхних — *Magas pumilus*, *T. gracilis*, *Baculites faujasi* и *B. mucronata* (там же, стр. 56). Хименков отмечает, что вместе с типичными сенонскими ископаемыми в мелу встречаются не менее типичные туронские формы, например *Sc. geinitzi*, а также и датские, как *Magas pumilus*. Собственно датские слои под Вольском отсутствуют. Далее Хименков подтверждает существование перерыва в отложении осадков между сенонскими и палеоценовыми

породами. Этот перерыв и связанная с ним денудация объясняют, по его мнению, не только пологие изгибы верхней границы белого мела ниже с. Рыбного, но и резкие неровности этой границы между Вольском и Рыбным (там же, стр. 52—54).

66. Одновременно с Хименковым я опубликовал две статьи, отчасти касающиеся интересующих нас отложений. В первой из них (Архангельский, 1904—1905) описаны два новых вида меловых *Ostrea*, именно *O. nikitini*¹ и *O. praesinzowi*. Первая встречается в губковом слое Саратова и была определяема обычно, как *O. vesicularis* L a m., вторая же характеризует самые верхние горизонты саратовского сенона, в которых *B. micro-nata* уже не встречается. Кроме того, я указываю, что палеоценовые виды устриц, отождествляемые Нечаевым с меловыми, отличны от последних.

67. В другой (Архангельский, 1905) указано, что водораздел Болги и Терешки на параллели Вольска сложен третичными, а не меловыми породами, как это принимает Синцов, а в Камышинском уезде между р. Иловлей и Тетереваткой, наоборот, главнейшая роль принадлежит меловым, а не третичным отложениям. Все породы, описанные Янишевским на р. Бердее, я отношу к мелу.

68. Несколько слов о верхнемеловых отложениях Саратовского уезда мы встречаем в заметке А. Г. Ржонсицкого «Геологические исследования в Саратовском уезде» (1905, стр. 20). Автор между дер. Бакалдами и Григорьевской наблюдал мергелистые глины и мергели с фосфоритами, содержащие *Belemnitella plena* B l., *Rhynchonella plicatilis* S o w. и *Inoceramus* cf. *brongniarti* S o w.

69. Последняя, вышедшая в 1905 г., заметка, принадлежит Н. А. Димо. В ней указывается, что верхнемеловые образования пользуются в Царицынском и Камышинском уездах значительно большим распространением, нежели это указано на картах И. Ф. Синцова.

70. В 1906 г. Н. Н. Яковлев описал остатки мозозавра (шейные и туловищные позвонки, обломки челюстей и зубы), найденные в глауконитовом песке близ с. Топовки, в Камышинском уезде. Пески эти автор предположительно относит к сенону.

71. В следующем году (1907) напечатана была вторая статья В. Г. Хименкова, касающаяся верхнемеловых отложений окрестностей Хвалынского. В ней дается следующая схема напластований меловых пород этой местности:

N	—Верхненеокомские глины, пески и песчаники с белемнитами, <i>Pecten crassitesta</i> R o e m. и двустворчатыми.	} Нижнемеловые отложения
A	—Аптские глины и пески с <i>Hoplites deshayesi</i> L e y m. и <i>Ammonites bicurvatus</i> T r a u t.	
X	—Проблематический глинисто-песчанистый горизонт с редкими обломками двустворчатых (верхний апт или гольт?).	
In	—Верхнетуронский иноцерамовый известняк с <i>Inoceramus brongniarti</i> S o w., <i>Ostrea semiplana</i> S o w.	} Верхнемеловые отложения
Av.	—Верхнетуронские авикуловые кремнистые мергели с <i>Avicula tenuicostata</i> R o e m., <i>Actinocamax oerus</i> M i l l e r var., <i>Act. cf. propinquus</i> M o b e r g, <i>Belemnitella lanceolata</i> S h a r p e non S c h l t h., <i>Actinocamax</i> sp. n. ²	
Sn.	—Сенонский белый мел с <i>Ananchites ovata</i> L a m., <i>Magas pumilus</i> S o w., <i>Belemnitella lanceolata</i> S c h l t h.	

Нижнемеловые отложения окрестностей Вольска сопоставляются в этой статье не с толщей N, как в первой работе Хименкова, а со слоями X.

¹ *O. vesicularis* R e u s s non L a m. Никитина и Янишевского.

² Белемниты определены мною.

Из белого мела окрестностей Хвалынска Хименковым приводятся следующие формы: *Terebratula carnea* Sow., *T. obesa* Sow., *T. gracilis* Schlth., *T. cf. rigida* Sow., *Terebratella nataliae* sp. n., *Magas umilus* Sow., *Rhynchonella plicatilis* Sow., *Pecten membranaceus* Nils., *P. concentrico-squamosus* sp. n., *Pecten* sp., *Janira simbirskensis* d'Orb., *Lima semisulcata* Nils., *L. hoperi* Mant., *L. geinitzi* Hag., *Ostrea vesiculari* Lam., *O. lateralis* Nils., *Ostrea* sp., *Inoceramus crispus* Mant., *In.* sp., *Anomia* sp., *Baculites faujasi* Lam., *Nautilus* sp., *Bellerophonella lanceolata* Schlth., *B. mucronata* Schlth.¹, *Eschara volgensis* Eichw., *Ananchites ovata* Lam., *An. conica* Ag., *An. conoideus* Gldf., *Cardiaster* sp., *Parasmilia centralis* Mant., *Pentacrinus florifer* Eichw., *Serpula plexus* Sow., *S. septemsulcata* Cotta, *S. antiquata* Sow., *S. cf. macropus* Sow., *Scalpellum maximum* Sow., *S. angustatum* Gein., *Pollicipes carinatus* Darw., *P.* sp.

К 1908 году относятся статьи П. А. Казанского, М. М. Васильевского и Н. А. Димо.

72. П. А. Казанский посетил обнажения верхнемеловых пород в окрестностях Вольска, Саратова и Н. Банновки. В верхних частях обнажений Лысой горы у Саратова вместе с белемнитами и устрицами найдены бакулиты, а в сеноманских песчаниках Банновки среди других ископаемых — *Schloenbachia inflata* Sow., форма, никем здесь ранее не найденная.

73. В статье Н. А. Димо указывается ряд пунктов в Саратовской губернии, где верхнемеловые слои образуют подпочву.

74. В статье М. М. Васильевского вскользь упоминается о верхнемеловых отложениях окрестностей Саратова.

В 1907 и 1908 гг. я опубликовал три статьи, являющиеся отчасти предварительными заметками к настоящей работе.

75. В первой из них (Неуструев и Архангельский, 1907) указываются в общих чертах петрографические изменения сеноманских слоев на юго-востоке России.

76. Во второй (Архангельский, 1908) приводится первая попытка расчленения на отделы верхнемеловых отложений в Камышинском уезде; мне не удалось еще в то время, подобно всем предыдущим исследователям, определить с точностью положение и возраст губкового слоя; налегающие на последний мергели я отношу здесь к эмперу.

77. В третьей статье (Архангельский, 1907), написанной после исследований в Царицынском уезде, строение верхнемеловых отложений представляется уже в том виде, в котором оно излагается в настоящей работе.

78. К высказанному мною во второй статье предположению о верхнемеловом возрасте первых дислокаций в Камышинском уезде присоединился в своей последней работе А. П. Павлов (1909).

79. В 1909 г., наконец, напечатана статья Ф. В. Лунгера-Гаузена «Некоторые данные о меловых отложениях Саратовской губернии». Автор относит пласты, слагающие берег Волги у так называемых Суягиных ключей близ Вольска, к апту, основываясь на находке среди щебня на бичевнике куска породы с отпечатком *Hoplites deshayesi*. Мне кажется, что находка эта может иметь весьма мало значения для определения возраста местных пород, так как в окрестностях Вольска мне приходилось встречать на бичевнике обломки пород, обнажающихся на много десятков верст выше по Волге², тогда как апт выходит всего в 15 верстах [16 км] выше

¹ Оба белемнита определены В. Г. Хименковым.

² Например, пшадеринский известняк ниже с. Рыбного.

Сутягинных ключей. Изучение берега Волги между Хвалынском и Вольском показывает, что нижнемеловые породы окрестностей последнего залегают, как и думает Хименков, выше палеонтологически охарактеризованных слоев апта, которые уходят под уровень Волги близ с. Балаково. Далее Лунгерстаузен сообщает, что в окрестностях Саратова *Inoceramus brongniarti* залегает не в губковом слое, как это принималось Синцовым, а ниже его, не описывая, к сожалению, обнажений, в которых видны эти соотношения. В опоках, налегающих на губковый слой, Лунгерстаузен найден неопределимый в видовом отношении обломок иноцерама из группы *In. cardissoides*, описываемый им в чрезвычайно общих выражениях, без литературных справок, за новый вид, под именем *In. ornatus*. Значительный интерес статья получает благодаря подробному описанию обнажений близ с. Падов в Балашовском уезде; обнажение это приводится ниже — во второй части.

Глава вторая

ОПИСАНИЕ ОБНАЖЕНИЙ

В первый раз я имел случай ознакомиться с верхнемеловыми отложениями Саратовского Поволжья в 1903 г. За три месяца, проведенных в Вольске, я осмотрел ряд обнажений верхнесенонских пород в окрестностях этого города, выше его по Волге до с. Терсы и ниже — до места исчезновения белого мела близ Семеновского оврага; тогда же я познакомился с обнажениями Лысой горы в окрестностях Саратова. В следующем (1904) году мне удалось с большими подробностями изучить эти последние обнажения и осмотреть классические разрезы меловых пород на Волге близ с. Н. Банновки в Камышинском уезде.

В 1905 г. я продолжал коллектировать в окрестностях Саратова, прошел береговые обнажения в Камышинском уезде и осмотрел ряд разрезов верхнего мела по рр. Иловле, Бурлуку и Медведице. Через год (1907) обнажения верхнемеловых пластов на Волге между с. Щербаковкой и Саратовом были пройдены мною вторично совместно с А. П. Павловым и Н. А. Димо; этим же летом мне довелось познакомиться со строением верхнемеловых образований в Царицынском уезде и соседних частях Донской области по рр. Иловле, Ширяю и Червленой (Карповке).

Пока мои исследования ограничивались Саратовом и его ближайшими окрестностями, самое тщательное коллектирование по горизонтам мало прибавляло нового к тому, что было известно из работ И. Ф. Синцова и А. П. Павлова — дело ограничивалось лишь тем, что удалось собрать значительную коллекцию ископаемых из зоны *Avicula tenuicostata*, которая оказалась резко обособленной фаунистически от ниже и выше лежащих пород, и выделить особые зоны *Belemnitella mucronata* и *Belemnitella lanceolata*. Совершенно иное получилось, когда я, ознакомившись уже в подробностях со строением Лысой горы, обратился к обнажениям в средней части камышинского берега Волги. При первом же знакомстве с ними обнаружилось, что толща верхнемеловых пород здесь имеет гораздо большую мощность, нежели под Саратовом, и нижняя часть ее распадается на несколько палеонтологически различных горизонтов, которые на Лысой горе как-то сливаются друг с другом. Несмотря на то, что в 1905 г. исследования удалось довести от Щербаковки почти до границы Саратовского уезда, соотношения между разрезами Лысой горы и Н. Банновки остались для меня не совсем ясными. Еще более осложнилось дело, когда

приходилось сравнивать нижние горизонты обнажений верхнемеловых пород на Медведице с обнажениями под Саратовом — там толща белых мергелей и мела оказалась еще более мощною, нежели у Банновки или Золотого.

Вопросы эти выяснились лишь после того, как летом 1907 г. были прослежены изменения в строении меловых осадков на протяжении более 300 верст [320 км почти по прямому направлению]. Оказалось, что белые мергели, или, точнее, белые опоки Саратова соответствуют лишь самым верхним частям белых мергелей более южных областей Поволжья, и что эта часть мергелей, вместе с подчиненным ей губковым слоем, залегает трансгрессивно на подстилающей ее мергельной толще, которая на север все более и более утончается и под Саратовом разрушена до основания. Явления эти не были замечены предыдущими исследователями, без всякого сомнения, лишь потому, что все они направлялись с севера на юг, а не обратно, как довелось двигаться мне.

Выяснив строение южносаратовского мела, я несколько усомнился в правильности схемы напластования меловых отложений, которую дал в своих работах В. Г. Хименков (Архангельский, 1904—1905; Хименков, 1907) для северной части Саратовского Поволжья, и потому в 1909 г. вторично посетил окрестности Вольска и Хвалынский. Здесь мне на первых же шагах пришлось убедиться, что и северная фация мела построена аналогично южной; подметить, однако, здесь те горизонты, которые невольно бросаются в глаза на юге, вследствие однообразия пород чрезвычайно трудно, и для человека, не ознакомившегося предварительно с южной фацией, почти невозможно. Ввиду этого я считаю наиболее удобным начать описание строения верхнемеловых образований Саратовского Поволжья с классических обнажений на правом берегу Волги в Камышинском уезде и только после выяснения состава южносаратовского мела перейду к мергельно-меловой фации его в Хвалынском и Вольском уездах.

1. ЮЖНАЯ ЧАСТЬ САРАТОВСКОГО ПОВОЛЖЬЯ

Таблица I

а) Берег Волги

1. Наиболее удобно начинать изучение меловых слоев Камышинского берега Волги с обнажений у с. Н. Банновки, которые были уже довольно подробно описаны И. Ф. Синцовым (1870, 1872₁, 1885) и А. П. Павловым (1897). Наилучшие обнажения в окрестностях Банновки находятся приблизительно в трех верстах ниже села, по южному склону горы, известной у местного населения под именем Сырта. Здесь, однако, самые нижние горизонты сеномана скрыты под осыпями и оползнями; наиболее полно раскрываются они в трех — четырех верстах выше Банновки, между устьем балки Пустая Меловая и рч. Меловой, в верховьях которой стоит с. Меловое. Обнажения в этом месте имеют следующий состав:

Сп. а) На песчаном бичевнике выступают плиты плотного серого песчаника, переполненного окаменелостями. В нем можно различить мелкие зерна кварца и глауконита и множество крупных листочков белой слюды, связанные плотным известково-глинистым цементом. Несмотря на обилие окаменелостей, песчаник содержит сравнительно небольшое число видов. Наибольшим распространением пользуется *Exogyra conica* S o w., створки которой местами переполняют породу, а также *Pecten orbicularis* S o w., *P. obscuroides* S i n z., *Pteria pectinata* S o w. и *Serpula* sp. Всего в песчанике найдено 36 видов ископаемых: *Serpula* sp.,

Rhynchonella sp. n., *Exogyra conica* S o w., *Ostrea* sp., *Pecten obscuroides* S i n z. (*P. dubrisiensis* W o o d s), *P. robinquidinus* d' O r b., *P. orbicularis* S o w., *Pecten* sp., *Neithea-quinquecostata* d' O r b., *Pteria pectinata* S o w.¹, *Limatula* aff. *subaequilateralis* d' O r b., *Cucullaea glabra* P a r k., *Grammatodon carinatus* S o w., *Pectunculus sublaevis* S o w., *Trigonia pavlovi* S t r e m., *T. cf. aliformis* P a r k., *Gervillia* cf. *sublanceolata* d' O r b., *Cardium* sp. n., *Lucina* sp. n., *Inoceramus orbicularis* S o w., *Venus faba* S o w., *Venus* sp. n., *Thetis major* S o w., *Dentalium medium* S o w., *Scalaria* sp., *Turritella* sp. n., *Solarium* sp. n., *Turbo* cf. *scobinosus* (G e i n.) N o e t l.², *Natica canaliculata* S i n z., non S o w.³, *Aporrhais* sp., *Cerithium* aff. *ornatissimum* D e s h., *Avellana* cf. *sculptilis* (S t o l.) G e i n.⁴, *Av. cf. archiacana* (d' O r b.) N o e t l.⁵, *Actinocamax primus* A r k h., *Schloenbachia varians* S o w., *Schl. coupei* B r o n g n. Чешуи рыб.

Выше песчаников следуют:

б) Слабый зеленовато-серый слюдисто-глауконитовый песчаник или плотный песок с ржавыми пятнами и полосами и с небольшими неправильными стяжениями и тонкими прослоями более плотного бурого железистого песчаника. В верхней части толщи проходят тонкие пропластки черной сланцеватой глины. Из ископаемых встречается почти исключительно *Exogyra conica* отдельными экземплярами. Около 7 м.

в) Тонкий прослой такого же песка с мелкими черными фосфоритами, *Exogyra conica* и зубами *Lamna subulata* A g.

г) серый слюдистый песок с *Ex. conica*; около 1,5 м.

д) Мощная толща серовато-зеленоватого плотного слюдисто-глауконитового песка с тонкими прослойками фосфоритовых стяжений и со сростками бурого железняка и серного колчедана. Среди ископаемых преобладает та же *Ex. conica*, раковины которой то встречаются поодиночке, то, скопясь в большом количестве, образуют прослойки и линзы в песке. Местами встречаются прослойки и линзы, состоящие из полуразрушенных раковин других моллюсков: *Ostrea hippopodium* S i n z. non N i l s., *Pteria pectinata* S o w., *Pecten orbicularis* S o w., *Actinocamax primus* A r k h.

е) Желтоватый песок с ржавыми разводами, около 1 м.

жс) Серый песок, около 1,5 м⁶.

Т.

з) Известковый песчаник с массой черных фосфоритов, которые то рассеяны поодиночке, то спаиваются в плотную фосфоритовую брекчию; около 0,75 м. Огромное большинство фосфоритов имеет шероховатую, неровную поверхность, но некоторые несут довольно ясные следы обтирания; среди последних встречаются изредка окатанные обломки костей рептилий. Сохранность ископаемых, которыми этот слой изобилует, резко различная: с одной стороны, в изобилии встречаются черные блестящие фосфоритовые ядра, то хорошо сохранившиеся, то обтертые и сильно изъеденные, а с другой, — тонкие и хрупкие раковинки *Ostrea nikitini* A r k h. и *Exogyra lateralis* N i l s. без фосфоритового ядра.

Из ядер определены: *Venus plana* S o w., *V. faba* S o w., *Trigonia* sp., *Pleurotomaria* sp., *Exogyra conica* S o w.

Над фосфоритовым песчаником залегает мощная толща мела и белого мергеля. Нижняя часть их (Т₁) имеет почти чистый белый цвет, содержит маленькие кусочки черного фосфорита и, делаясь книзу песчаной, постепенно переходит в нижележащий слой. Ископаемые в этом горизонте редки. Средняя часть мергелей отличается сероватым оттенком и переполнена обломками *Inoceramus brongniarti* S o w. Верхние горизонты толщи вновь приобретают чисто белый цвет (Т₂).

Sn. i. 1. У устья Пустой Меловой на белые мергели налегает полосатая серия темных глин и светлых мергелей и опок.

¹ В отчете об исследованиях 1905 г. (А р х а н г е л ь с к и й, 1906) форма эта определена мною как *Avicula seminula* D a m e s.

² Я ставлю cf. потому, что на фигуре Нетлинга (N o e t l i n g. Die Fauna der baltischen Cenoman-Geschiebe. Palaeont. Abh. von Dames u. Kayser. Bd. 2, H. 4) не изображено устье; украшения раковины у вида, описанного Нетлингом, значительно разнятся от украшений *T. scobinosus* G e i n.

³ У банновской *Natica* умбо закрытый, а не открытый, как у вида Соверби.

⁴ На рисунке Гейнитца не изображено устье, что мешает быть уверенным в точности определения.

⁵ То же, что и с *Turbo scobinosus*; форма, изображенная Нетлингом, значительно разнится от *Av. archiacana* d' O r b.

⁶ Общая мощность песчаных пластов достигает 30—35 м.

Верхняя часть белых мергелей и полосатые породы образуют вертикальные обрывы и недоступны для изучения.

От устья Пустой Меловой до горы Сырт берег слагается лишь песчаными сеноманскими слоями, увенчанными толщей белых мергелей и мела. Полосатая толща отсутствует¹.

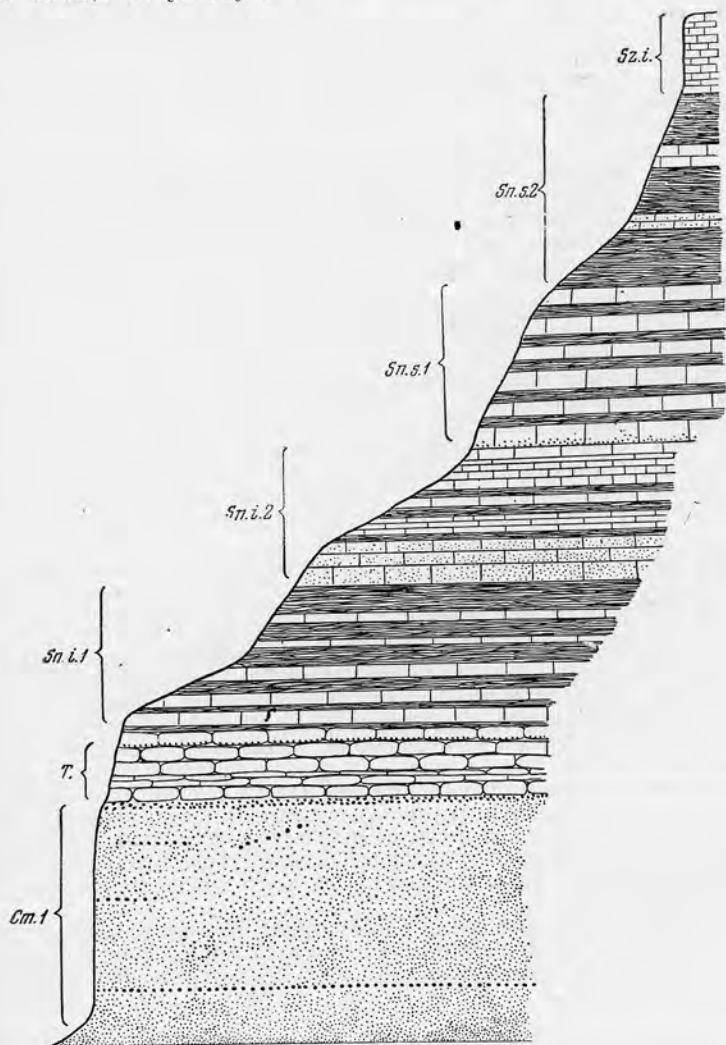


Рис. 1.

Сырт возвышается почти на 190 м над меженным уровнем Волги и представляет одну из наивысших точек ее правого берега между Саратовом и Камышином. Средняя часть горы покрыта грандиозными оползнями, но на обоих концах ее породы сохраняют большей частью свое первоначальное положение. На северном склоне довольно сильно развит делювий, скрывающий средние горизонты меловых пород, но на южном вся толща их, исключая лишь самые нижние горизонты сеномана, обна-

¹ Здесь, как и ниже, я не упоминаю совершенно о послетретичных породах, покрывающих местами меловые слои.

жена с такой полнотой, какой не встречается больше на всем пространстве между Щербаковкой и Саратовом (рис. 1).

См. а — жс) На 35—38 м от уровня воды в Волге обрывы Сырта состоят из песчаных сеноманских пород, подробно описанных выше. Богатого ископаемыми песчаника здесь, однако, не видно, что можно объяснить двояким образом: или благодаря медленному падению пластов вниз по Волге песчаники опустились здесь ниже уреза воды, или же они просто засыпаны вышележащими песками. Над сеноманскими породами следуют:

T₁ а) Известковый песчаник и фосфоритовая брекчия, как в предыдущем разрезе и с теми же ископаемыми; около 1 м. Выше следует толща мергеля около 9 м мощностью.

и) Нижний горизонт мергелей имеет белую окраску¹, содержит в нижней своей части отдельные маленькие желвачки фосфорита, листочки слюды, кварцевые зерна и постепенно переходит в подстилающий его песчаник.

к) Мергель среднего горизонта отличается сероватым цветом, каким-то зернистым сложением, груб на ощупь и содержит мельчайшие листочки слюды.

T₂ л) Наконец, верхний горизонт образован белым мелоподобным однородным мергелем.

Ископаемыми верхний и нижний горизонты очень бедны, средний же переполнен обломками *Inoceramus brongniarti*, который, впрочем, встречается во всех трех отделах.

Из ископаемых найдены: *Inoceramus brongniarti* S o w., *Serpula triangularis* G o l d f., *Spondylus dutempleanus* d'O r b., *Ostrea nikitini* A r k h., *Ostrea* sp.

Самые верхние части мелоподобного мергеля, подстилающие следующий выше слой, имеют желтоватый цвет и пронизаны на довольно значительную глубину изгибающимися и ветвящимися ходами, которые выполнены сероватой кремнистой породой, связанной с мергелем следующего выше слоя (м). Таким образом, получается впечатление, что серый мергель (м) дает как бы корневые выросты в мелоподобный белый мергель (T₂).

Sn. i. 1. м) Фосфоритовая брекчия в $\frac{1}{3}$ — $\frac{2}{3}$ м толщиной². Эта оригинальная порода складывается, главным образом, из фосфоритов, сцементированных светлосерым, отчасти кремнистым мергелем. Фосфорит этой брекчии сильно отличается от фосфорита из слоя а. С поверхности он обычно имеет более или менее сильный зеленоватый оттенок; на изломе крупных желваков фосфорита видно, что зеленоватая окраска свойственна только тонкой поверхностной корке конкреции, главная же масса окрашена в желтоватый или светлорозовый цвет; мелкие зерна фосфорита, однако, и на изломе имеют зеленовато-черную окраску. Размеры фосфоритов самые разнообразные, начиная от нескольких сантиметров в диаметре и до мельчайших зернышек, хорошо заметных только в лупу. Весьма часто более крупные желваки проточены ходами сверлящих организмов. Кроме фосфоритов и кремнисто-мергелистого цемента в состав брекчии входят еще обломки мелоподобного мергеля, не отличимого от мергеля верхней части подлежащего слоя. Поверхность соприкосновения туронского мела и фосфоритовой брекчии весьма неровная. На границе их часто можно видеть корочки мелких кристаллов гипса.

Главную массу ископаемых фосфоритовой брекчии составляют превращенные в фосфорит губки *Ventriculites radiatus* M a n t., *Maecandroptychium regulare* S i n z.; реже встречаются зубы рыб, преимущественно *Ptychodus mamillaris* A g.

Слои брекчии залегают почти на самом верху береговых обрывов; породы вышележащей полосатой серии и лишь своими нижними частями принимают участие в строении последних. К обрывам прилегает полого возвышающаяся терраса, вся изрытая глубокими, более человеческого роста, промоинами, в которых обнажаются все те же полосатые породы. Далее вновь следует довольно крутой подъем, в большей своей части сложенный также из полосатой толщи, и затем вторая терраса.

Sn. i. 1. н) Полосатая толща состоит из чередующихся слоев светлых, слегка слюдистых, более или менее кремнистых мергелей и темных сланцеватых плотных глин. Внизу прослойки глин тонки, но по мере движения вверх они все увеличиваются и увеличиваются в мощности, получают значительное преобладание

¹ Микроскопическое строение пород описано в части III, гл. 6, № 4.

² Микроскопическое строение пород см. часть III, гл. 6, № 13.

над мергелями, и, наконец, серия заканчивается мощным, метров до пяти, слоем глин. Кремнистые мергели внизу содержат довольно значительное количество извести¹, но выше постепенно утрачивают ее и переходят в безизвестковые опоки; вместе с тем изменяется и цвет их, переходя из желтовато-белого в темный. В верхних слоях глин и опок значительно возрастает примесь слюды и глауконитовых зерен.

Ископаемые встречаются только в нижних прослоях мергеля, которые очень богаты органическими остатками; в верхних слоях мне удалось находить только чешуи рыб. В наибольшем количестве в нижних слоях полосатой серии встречаются остатки губок и иноцерамов. Всего здесь найдено: *Ventriculites radiatus* M a n t., *Coscinopora macropora* G o l d f., *Coeloptychium* sp., *Maean-droptychium goldfussi* F i s c h., *Ostrea wegmiana* d' O r b., *Pecten cretosus* D e f r., *Neithea simbirskiensis* d' O r b., *Inoceramus pachti* sp. n.

Sn. i. 2. о) В верхних частях склона, ведущего на вторую террасу, породы полосатой серии покрываются толщей желтоватых сильно слоистых опок с зернами глауконита, до 5 м мощностью. Ископаемых опок не содержит.

Далее следуют:

п) Зеленовато-серый песчаник, около 0,5 м. Песчаник этот состоит из зерен кварца и глауконита с небольшой примесью листочков слюды, связанных серым кремнисто-глинистым цементом. Ископаемых нет.

р) Толща серых, темносерых и синеовато-серых кремнистых глин с глауконитовыми зернами, которые то неправильно рассеяны в породе, то образуют скопления в виде линз или неправильных потоков. В нижней части кремнистые глины содержат прослойки темных глин, в верхней же, большей, части залегают сплошной толщей. Породы эти слагают всю вторую террасу и поднимаются еще на значительную высоту над нею. Мощность их доходит до 22 м. Ископаемыми кремнистые глины чрезвычайно бедны; более или менее часто попадаются только чешуи рыб, но в 1905 г. мне удалось найти здесь один прекрасно сохранившийся экземпляр *Pteria tenuicostata* R o e m.

Sn. s. 1. с) Кремнистые глины покрываются слоем зеленовато-серого плотного кремнисто-глинистого песчаника и песчанистой кремнистой глины около 0,5 м толщиной. Главная масса породы состоит из серого кремнисто-глинистого цемента, слабо вскипающего с соляной кислотой; в цементе этом вкраплены зерна кварца и глауконита и листочки белой слюды. Эти составные элементы распределены весьма неравномерно, и порода переходит то в настоящий песчаник, то в кремнистую глину. Из ископаемых в большом количестве встречаются полуразрушенные роствы белемнитов, а также пустоты, оставшиеся после их полного уничтожения. Вливая в пустоты металлы Вуда, удалось получить прекрасные экземпляры *Belemnitella mucronata* S c h l t h. и *Actinocamax mamillatus* N i l s. Первая форма является преобладающей.

Выше следуют:

т) Чередование слоев черных и синеовато-черных кремнистых глин со слюдой и глауконитом и темных глин; около 25 м. В нижних слоях кремнистых глин попадаются чешуи рыб и пустоты от растворившихся роствов *Belemnitella mucronata*, верхние слои, повидимому, совершенно лишены ископаемых.

Sn. s. 2. y) Серые мергелистые глины, дурно обнаженные, 10—15 м.

ф) Желтовато- и зеленовато-серый довольно слабый известковый глауконитовый песчаник, около 3 м мощностью². Главнейшую составную часть породы образует глауконит; кварцевые зерна и листочки слюды играют второстепенную роль. В виде включений часто попадаются сростки зеленовато-черного фосфорита. Ископаемыми песчаник очень богат; в нем массами попадаются *Belemnitella lanceolata* S c h l t h. и *Ostrea praesinzowi* A r k h., а изредка — *Terebratulula carnea* S o w. и превращенные в фосфорит скелеты губок.

х) Светлосерые мергелистые глины с одним прослоем плотных опоквидных желтовато-серых глин³, около 20 м. В нижней половине толщи продолжают попадаться *Ostrea praesinzowi* и *Belemnitella lanceolata*.

Sz. i. ц) Вершина горы сложена из палеогеновых кремнистых пород. Контакта третичных и меловых пород изучить здесь не удалось, так как он то засыпан обломками кремнистых пород, то выходит в недоступных вертикальных обрывах.

В банновских обнажениях легко различить шесть палеонтологически различных горизонтов: 1) песчаные пласты с *Exogyra conica* и *Pecten orbicularis*, 2) белые мергели с *Inoceramus brongniartii*, 3) белые мергели и

¹ Микроскопическое строение породы нижних горизонтов полосатой толщи см. часть III, гл. 6, № 17.

² Микроскопическое строение породы см. часть III, гл. 1, № 18.

³ Микроскопическое строение пород см. часть III, гл. 1, № 17.

глины с *Inoceramus pachti* sp. n., отделенные от предыдущих слоев фосфоритовой брекчии, 4) кремнистые и сланцеватые глины с редкими *Avicula tenuicostata*, 5) глауконитовые песчаники и кремнистые породы с *Belemnitella mucronata* и *Actinocamax mamillatus* и 6) глины, глауконитовые песчаники и мергели с *Belemnitella lanceolata* и *Ostrea praesinzowi*.

Обратимся теперь к изучению волжских обнажений, лежащих к югу и северу от описанных.

Я не стану останавливаться на обнажениях между Сыртом и Дурман-горой, так как они являются лишь неполным повторением банновских.

Верстах в полутора южнее с. Лапоть берег, сохранивший до сих пор меридиональное направление, поворачивает на юго-юго-восток, а начиная от северного конца Дурман-горы, направляется прямо на юго-восток. Вместе с этим сеноманские породы начинают довольно быстро падать, и последний выход их находится у северного конца Дурман-горы. Средняя часть этой горы покрыта колоссальными оползнями, которые скрывают нижние горизонты, а у южного конца ее сеноман уже отсутствует и основание обрывов состоит из белых мергелей и мела.

Дурман-гора, поднимающаяся на 96 саж. [205 м] над меженным уровнем воды в Волге, представляет столовую плоскую возвышенность, ограниченную с востока Волгой, с севера и запада оврагом Тюрьма, а с юга и юго-запада каньоном рч. Даниловки. Северная оконечность горы спускается к Волге и Тюрьме тремя террасами. Нижняя часть береговых обрывов северного конца горы метров на 10—12 от вершины бичевника состоит из сеноманских песчаных пород.

Ввиду малой мощности сеномана в этом месте я опишу сначала разрез сеноманских слоев на бугре Стеньки Разина, отстоящем на $\frac{3}{4}$ версты [800 м] к северу от устья Тюрьмы.

См. а) Зеленовато-серый богатый слюдой мелкозернистый песок метра 4—5 мощностью. В нем встречаются отдельные экземпляры и целые скопления раковин: *Exogyra conica* Sow. и *Ostrea hippopodium* Sin z. non Nil s.

б) Серый песок, около 0,5 м. *Pteria pectinata* Sow., *Pecten orbicularis* Sow.

в) Зеленовато-серый слюдястый песок, более светлый, нежели а, 4—5 м.

г) Более темные зеленовато-серые пески около 10 м мощностью. В основании песков проходит тонкий прослой фосфористых сростков с дурно сохранившимися фосфоритовыми ядрами моллюсков. В толще породы разбросано большое количество крупных яйцевидных, полых внутри сростков бурого железняка. На разных уровнях встречаются полуразрушенные раковины *Exogyra conica* Sow., *Ostrea hippopodium* Sin z. non Nil s. и др.

Т. д) Известковый песчаник с огромным количеством черных блестящих фосфоритовых желваков.

е) Белый мергель, распадающийся на два горизонта.

Нижний из них имеет чисто белый цвет и содержит мелкие желваки черного фосфорита. Ископаемые редки, удалось найти только *Ostrea lateralis* Nil s. и обломки *Inoceramus*.

Верхний горизонт мергеля имеет грязно-белый цвет и содержит множество обломков *Inoceramus brongniarti* Sow.; кроме того, в нем найдены: *Exogyra lateralis* Nil s., *Pecten cretosus* Defr., *Terebratula biplicata* Sow.

2. Основание разрезов Дурман-горы (рис. 2) образовано только песками и бугра Стенькиного, достигающими 10—12 м мощности. В песках этих попадаются изредка сростки пирита и бурого железняка. Масса породы бедна ископаемыми, но на разных уровнях в песке находятся линзовидные скопления раковин, из которых одни полуразрушены, другие же имеют довольно хорошую сохранность.

В таких линзах найдены: *Exogyra conica* Sow., *Ostrea hippopodium* Sin z. non Nil s., *Ostrea* sp.¹, *Pecten orbicularis* Sow., *P. robinaldinus*

¹ Молодой экземпляр, похожий на *Ostrea carinata* Hofm. non Lam.

d'Orb., *P. cf. asper* Lam., *Pteria pectinata* Sow., *Actinocamax primus* Arkh., *Terebratula biplicata* (Sow.) Daw.

В верхней части песков встречаются маленькие сростки черного фосфорита. Эти верхние горизонты сеноманских пород метра на полтора — два в глубину пронизаны многочисленными ветвящимися и переплетающимися ходами, которые выполнены более крупным светлым песком.

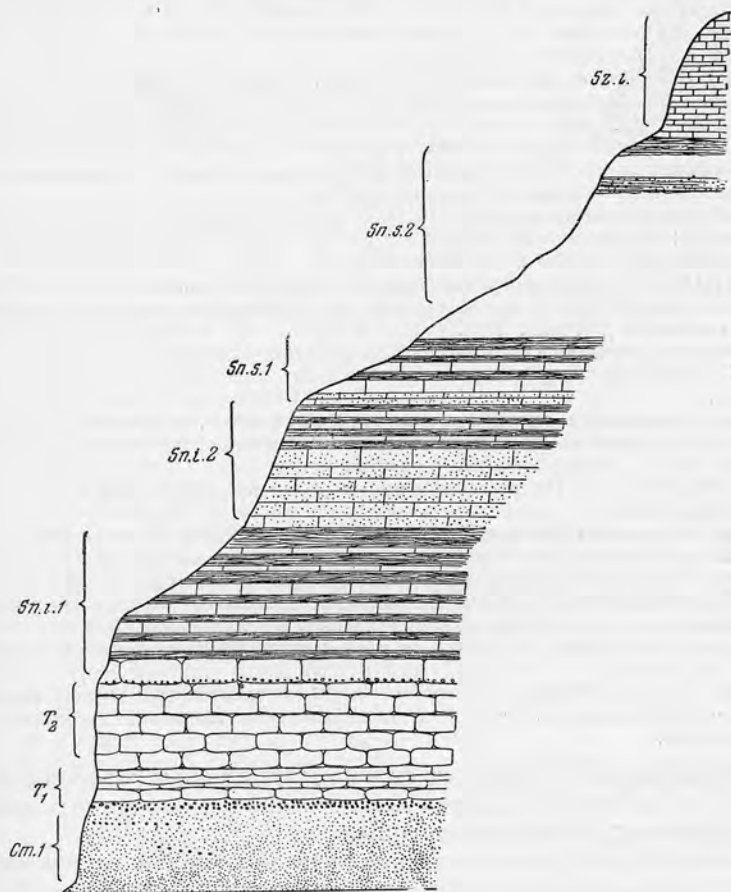


Рис. 2.

На высоте 17 м над меженным уровнем воды в Волге зеленоватые пески покрываются слоем светлого известковистого песчаника до 1 м толщиной, служащего основанием туронских мергелей. Как и в окрестностях Банновки, песчаник этот содержит множество черных блестящих фосфоритовых желваков, местами спаивающихся в сплошной слой фосфоритового конгломерата. Некоторые из этих желваков представляют ядра раковин *Cyprina*, *Venus*, *Pleurotomaria* и др. Одновременно с этим в песчанике встречаются, как и на Сырте, прекрасно сохранившиеся, тонкие, лишенные фосфоритового ядра раковинки *Ostrea nikitini* Arkh. и *Exogyra lateralis* Nils.

Выше следуют:

Т. е) Толща белых мергелей до 22 м мощностью. Как и на Сырте, мергельная толща распадается на три горизонта.

Нижний из них (T_1) беден ископаемыми, имеет белый цвет и содержит внизу маленькие кусочки черного фосфорита. Обогащаясь песком, он постепенно переходит в песчаник δ .

Средний горизонт (T_1) мергелей имеет грязноватый оттенок, раскалывается на более тонкие плитки и содержит огромное количество обломков раковин *Inoceramus brongniarti* S o w.; реже попадаются целые экземпляры этого вида.

Верхний горизонт (T_2) переходит в мел и отличается почти чисто белым цветом. Ископаемые здесь встречаются редко; найден лишь один экземпляр *Ostrea* aff. *flabelliformis* N i l s.

Sn. i. 1. *ж*) Брекчия из желваков фосфорита, сцементированных серовагым, более или менее кремнистым глауконитовым мергелем¹. Фосфориты имеют совершенно такой же вид, как в соответственном слое Сырта: сначала они имеют более или менее ясный зеленоватый оттенок, в изломе же коричневатые. Некоторые из фосфоритов проточены сверлящими моллюсками. Из ископаемых встречаются плохо сохранившиеся остатки губок.

Линия соприкосновения брекчии с подстилающими ее белыми мергелями неровная; верхние части мергелей T_2 на некоторую глубину пронизаны ходами, выполненными серым глауконитовым мергелем.

а) Обрывы заканчиваются полосатой толщей светлых мергелей и темных глин; в нижних частях толщи встречается множество очень дурно сохранившихся отпечатков раковин моллюсков и губок, из которых можно определить: *Inoceramus pachtii* sp. n., *Ventriculites radiatus* M a n t.

За обрывом следует терраса, сложенная, повидимому, из той же полосатой толщи.

Sn. i. 2. *и*) В основании следующего за террасой склона, на высоте 27 м над фосфоритовой брекчией *ж*с появляются сильно слюдистые, желтоватые внизу и серые вверху опоки, тождественные с такими же опоками Сырта. Видимая мощность их достигает 11 м. Покрываются опоки слоем кремнисто-глинистого песчаника с зубами рыб.

к) Вершина склона образована чередующимися слоями синеватых кремнистых глин; ископаемых этой породы не содержат; мощность их достигает 8 м.

Sn. s. 1. *а*) У края второй террасы в промоинах обнажается слой, до 1 м толщиной, серой глауконитовой кремнистой породы. Глауконит то рассеян в ней отдельными зернами, то скопляется в виде линз и неправильных потоков. Из ископаемых часто попадаются пустоты от растворившихся ростов *Belemnitella mucronata* S c h l t h.

м) Выше в промоинах обнажены слои синеватых кремнистых глин со слюдой, чередующиеся с темными сланцеватыми глинами; видимая мощность около 9 м.

Вышележащие части северного склона Дурман-горы заросли и не имеют обнажений, но описанный разрез можно несколько пополнить на восточном, обращенном к Волге склоне горы.

Вершина ее здесь образована весьма мощной толщей палеоценовых кремнистых пород (Sz. i.), ниже которых в оползнях видны (Sn. s. 2) светло-серые мергелистые глины и мергели, а еще ниже — серый глауконитовый глинистый мергель², содержащий множество *Belemnitella lanceolata* S c h l t h. и *Ostrea praesinzowi* A r k h.

Далее следуют описанные выше породы, сильно перепутанные оползнями.

Сравнивая разрезы Дурман-горы с разрезами Сырта, мы видим между ними полную аналогию: каждый горизонт, отмеченный нами у Банновки, повторяется и на Дурмане, с теми же петрографическими и палеонтологическими признаками.

Некоторые изменения претерпевают белые мергели с *Inoceramus brongniarti*, которые на Дурман-горе имеют значительно большую мощность, нежели на Сырте. Такое увеличение мощности происходит за счет утол-

¹ Микроскопическое строение породы см. часть III, гл. 6, № 12.

² Микроскопическое строение породы см. часть III, гл. 1, № 15—16.

щения верхнего белого мелоподобного мергеля, бедного ископаемыми (T_2). Факт этот, как мы увидим впоследствии, имеет очень большое значение.

Ниже Дурман-горы Волга продолжает отклоняться к востоку. Обнажения здесь часто бывают замаскированы оползнями, но все же можно хорошо видеть, как спускаются к бичевнику и исчезают все более и более высокие горизонты меловых отложений. Тотчас ниже с. Даниловки скрываются мел и белый мергель (Т), а немного ниже с. Крестов исчезает и полосатая толща (Sn. i. 1). Основание разрезом между первой горой южнее Крестов и Щербаковкой образовано слюдистыми опоками (основание Sn. i. 2), но под с. Щербаковкой и эти опоки опускаются на бичевник. Тотчас ниже Щербаковки находится огромный оползень, но на 1 — 1,5 версты южнее он кончается, и здесь в небольшом овражке находятся превосходные обнажения меловых и третичных пород. В этом овражке видны следующие слои (обн. № 3, рис. 3):

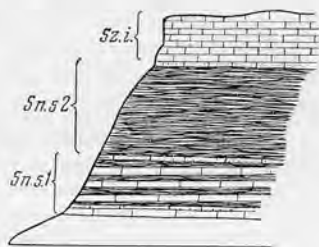


Рис. 3.

Sn. s. 1. а) Зеленовато-серый глауконитовый песчаник с участками черной кремнистой глины, около 1 м.

б) Песчаная глауконитовая глина, около 0,5 м.

в) Серый кремнистый мергель с глауконитовыми зернами, чередующийся с серой сланцеватой глиной, около 1,5 м; содержит *Belemnitella mucronata* Schlt h.

г) Серая глина — 0,5 м.

д) Чередование темносерых кремнистых пород с темными сланцеватыми глинами. В глинах попадаются сростки серного колчедана. Из органических остатков нередки чешуи рыб и отпечатки *Nodosaria*; около 6 м.

е) Рыхлый песчаник, составленный преимущественно из крупных зерен глауконита, сцементированных глинисто-мергелистым цементом. В песчанике часто встречаются вытянутые сростки черного фосфорита и множество *Belemnitella mucronata* Schlt h.

Sn. s. 2. ж) Серая плотная глина со слюдой — 1,5 м.

з) Темная сланцеватая глина — 0,5 м.

и) Серая плотная глина со слюдой — 1,5 м.

к) Темная сланцеватая глина — 0,5 м.

л) Светлосерый глинистый мергель с глауконитом и листочками белой слюды, сверху тонкослоистый — 2,5 м. *Rhynchonella plicatilis* var. *octoplicata* Sow.

м) Светлосерый, довольно плотный глинистый мергель с большим количеством плохо сохранившихся ископаемых — около 13 м¹.

Из ископаемых можно определить: *Ostrea* sp., *Pecten cretosus* Defr., *Lima geinitzi* (Hag.) Lahus., *Inoceramus* sp., *Lucina* sp., *Rhynchonella plicatilis* var. *octoplicata* Sow.

Sz. i. Мощная толща желтоватых и синевато-серых кремнистых пород палеоцена. В основании их залегает слой зеленого глауконитового песчаника в $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ м толщиной, в котором часто попадаются гальки фосфоритов и обломки подстилающих его серых мергелей.

Об этих включениях почему-то не упоминает А. В. Нецаев, подробно описавший слой пограничного песчаника (1897).

Описанное обнажение представляет крупный интерес в том отношении, что в нем отсутствуют глауконитовые породы с *Belemnitella lanceolata*, ясно развитые, как мы увидим ниже, во всей южной части Саратовского Поволжья. Сравнивая щербаковский разрез с банновским, мы можем легко подметить и другое их различие. В то время как на Сырте третичные образования отделяются от горизонта *B. mucronata* серией различных

¹ Микроскопическое строение породы см. часть III, гл. 1, № 14.

пород, более чем в 30 м толщиной, у Щербаковки они залегают всего на 15 м выше этого горизонта. Оба эти явления должны, по моему мнению, объясняться какой-нибудь общей причиной, и ниже мы постараемся ее, насколько возможно, выяснить.

Обнажения между Щербаковкой и Банновкой дают возможность без особого труда разобраться в тех сложных отношениях различных намеченных нами горизонтов, которые наблюдаются в других местах южной части Саратовского Поволжья. Мы сначала проследим те изменения, какие претерпевают меловые слои по берегу Волги от Банновки до Саратова.

Берег Волги выше устья р. Меловой имеет северо-восточное направление и приблизительно до половины расстояния между этой речкой и д. Трубино сложен из сеноманских песков, мела и полосатой толщи; мощность сеноманских пород здесь значительно меньше, нежели у Банновки. Ближе к Трубину берег понижается и состоит из одних сеноманских пород, покрытых послетретичными образованиями. В нижних частях песков здесь встречаются сростки плотного песчаника, богатого плохо сохранившимися раковинами моллюсков. Здесь найдены: *Avicula pectinata* S o w., *Pecten orbicularis* S o w., *P. robinaldinus* d' O r b., *Pinna* sp., *Inoceramus orbicularis* S o w.

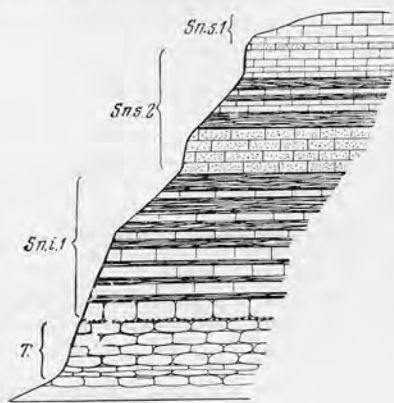


Рис. 4.

За Трубиным Волга поворачивает на восток-северо-восток. Берег здесь постепенно повышается, и на нем появ-

ляются все более и более высокие горизонты меловых пород. Одновременно с этим сеноманские пески довольно быстро опускаются и уменьшаются в мощности. Участок берега между устьями рек Сухой и Морозовской Осинолок представляет одно из лучших и чрезвычайно живописных обнажений средних горизонтов верхнемеловых слоев на перегоне Щербаковка — Саратов. Участок этот, известный у местного населения под именем Осинова Лбища, прорезан несколькими группами глубоких оврагов, по которым можно шаг за шагом проследить последовательность напластования верхнего мела. У первой группы оврагов, прорезывающих Лбище, сеноман совершенно скрывается из обнажений.

Наилучшие, наиболее доступные обнажения находятся у устья второй, считая с юга, группы оврагов (обн. № 4, рис. 4).

Т. а) На бичевнике здесь виден белый мергель, бедный ископаемыми, с маленькими желваками черного фосфорита.

Несколько выше мергель этот приобретает сероватый оттенок и расщепляется на тонкие плитки. Почти вся порода переполнена обломками *Inoceramus brongniarti* S o w.¹ (T₁).

Верхняя треть мергелей опять чисто белого цвета; в нижней части этого белого мергеля встречаются еще прекрасные экземпляры *Inoceramus brongniarti*, в верхней же ископаемые крайне редки (T₂).

Общая мощность мергелей около 12 м; из собранных в них ископаемых удалось определить: *Ventriculites* (?) sp., *Terebratula semiglobosa* S o w., *Rhynchonella plicatilis* S o w. forma *mantelliana* d' O r b., *Terebratulina striata* W a h l., *Exogyra lateralis* N i l s., *Ostrea* aff. *flabelliformis* N i l s., *Pecten cretosus* D e f r., *Spondylus* cf. *dytempleanus* d' O r b., *Lima hoperi* M a n t.

Выше следуют:

¹ Микроскопическое строение породы см. часть III. гл. 6, № 6.

Sp. i. 1. б) Брекчия из обломков фосфорита, зеленоватых снаружи и светлорусоватых внутри, сцементированных сероватым глауконитовым мергелем, который, как и у Банновки, дает в подлежащую породу корневидные выросты. Вместе с фосфоритами в брекчии попадаются и обломки мела.

в) Серия чередующихся слоев черных сланцеватых глин, кремнистых мергелей и пр. Последние в нижних частях белы, в средних — получают слабый желтоватый оттенок и вверху бледножелты. Нижние слои мергеля бурно вскипают с кислотой, но чем выше, тем вскипание становится слабее, и верхние слои переходят уже в безизвестковую опоку. Прослои глин внизу тонки, но вверху их мощность сильно возрастает. Вследствие того, что прослои мергелей и опок остаются приблизительно одинаковой толщины (1—1,5 м), внизу они преобладают над глинами, но вверху, где прослои последних имеют 3—5 м толщины, опок играют уже второстепенную роль. Общая мощность пород около 27 м.

Ископаемые сосредоточены преимущественно в самых нижних слоях мергеля, где последний залегает еще почти сплошной массой. Здесь найдены: *Ventriculites radiatus* M a n t., *Exogyra lateralis* N i l s., *Ostrea* sp., *Inoceramus pachtii* sp. n., *Actinocamax verus* M i l l e r var. *fragilis* A r k h., *Pecten cretosus* D e f r.

Остальная часть серии до крайности бедна окаменелостями; после продолжительных поисков удалось, однако, найти: *Pecten cretosus* D e f r., *Rhynchonella plicatilis* S o w., *Actinocamax verus* M i l l e r var. *fragilis* A r k h., чешую рыб.

Sp. i. 2. а) Над последним мощным прослоем глин, которая в верхних частях делается слюдисто-глауконитовой, залегает толща сероватых и желтоватых песчаных, сильно слюдистых и глауконитовых опок до 6 м толщиной, переходящих вверху в зеленовато-серый слюдисто-глауконитовый песчаник. Органические остатки чрезвычайно редки и состоят из чешуи рыб и отпечатков клешней ракообразных.

б) Чередование темных опоконидных глин с темными глауконитовыми щебневатыми кремнистыми глинами, около 11 м. Ископаемые очень редки; найдены отпечатки фораминифер и чешуи рыб.

в) Черные кремнистые глины с тонкими прослойками черной сланцеватой глины. Кремнистые глины чрезвычайно напоминают третичные: они так же звенят при ударе и крошатся на неправильные острореберные куски с матово-черным изломом. Мощность около 5 м.

Sp. s. 1. ж) Зеленовато-серая пестрая глауконитовая кремнистая порода с большим количеством *Belemnitella mucronata* S c h l t h. Пестрая окраска породы происходит от крайне неравномерного распределения глауконита; местами зерна этого минерала скопляются в таком количестве, что превращают породу в глауконитовый зеленый песчаник, местами же совершенно отсутствуют. Мощность около 0,5 м.

з) Серый кремнистый мергель с глауконитовыми зернами и черная кремнистая глина; много *Belemnitella mucronata* S c h l t h.; около 1,5 м.

Обнажения, подобные описанным, тянутся без перерыва до устья рч. Мокрой Осиновки. Севернее устья этой речки берег понижается и на протяжении 12 верст [12,8 км] образован только послетретичными отложениями. Древние породы появляются вновь у с. Дубовки, где в основании обнажений залегает уже горизонт с *Inoceramus pachtii* sp. n. Тотчас выше этого села Волга круто поворачивает на северо-северо-запад и сохраняет это направление до с. Ахмата; одновременно с этим слои начинают подниматься, и в обнажениях вновь появляются один за другим все более и более низкие горизонты мела.

В четырех верстах [4,3 км] выше Дубовки, у устья небольшого оврага находится одно из наиболее ясных и красивых обнажений верхнемеловых образований Камышинского Поволжья; мы находим здесь почти все горизонты банновского Сырта, исключая лишь сеноманские пески (обн. № 5, рис. 5).

Т. а) На бичевнике и в основании обрывов выступает светлосерый и грязно-белый мергель, разбитый на довольно тонкие плиты; видимая мощность около 7 м. В нижних частях мергеля встречаются отдельные желваки черного фосфорита.

Более серые, сильно глинистые слои содержат чрезвычайно большое количество обломков *Inoceramus brongniarti*, но полные, хорошо сохранившиеся экземпляры этого вида встречаются довольно редко. Светлые разности мергеля

гораздо беднее органическими остатками. Определены: *Inoceramus brongiarti* Sow., *Exogyra lateralis* Nils., *Terebratula semiglobosa* Sow.

Выше в обрывах следует:

Sn. i. 1. б) Тонкий прослой фосфоритовых желваков.

в) Серый и сероватый мергель с отдельными фосфоритовыми желваками, около 1 м. *Actinocamax propinquus* Moberg.

г) Брекчия из кусков зеленоватых фосфоритов, совершенно подобная такой же брекчии банновского Сырта.

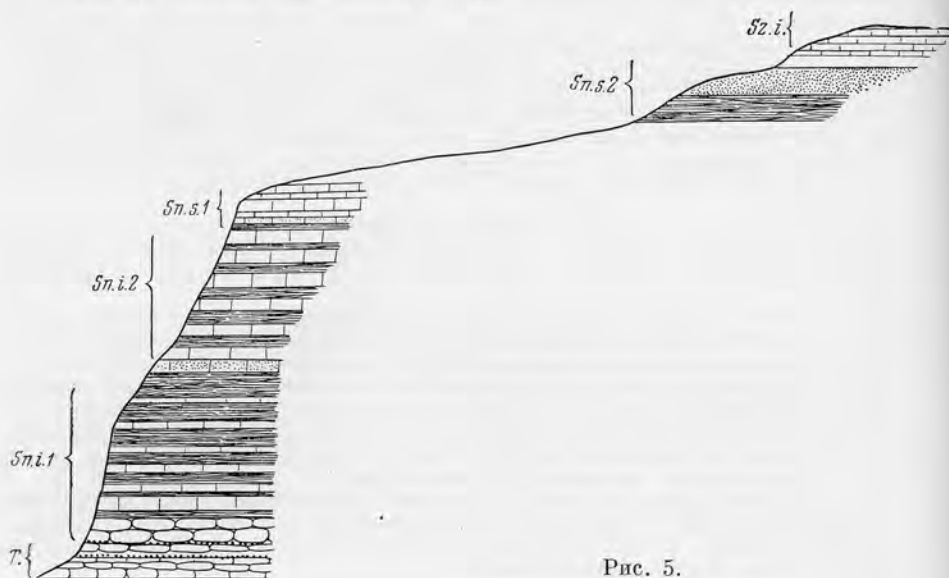


Рис. 5.

д) Белый и, выше, светложелтоватый мергель; внизу он мелоподобен, сверху же утрачивает большую часть углекислой извести. В нижних слоях мергеля встречается огромное количество отпечатков губок, а также ядер и отпечатков иноцерамов. Определены следующие окаменелости: *Ventriculites radiatus* Mant., *Terebratula* sp., *Rhynchonella plicatilis* Sow., *Rhynchonella* sp., *Ostrea wegmaniana* d'Orb., *Ostrea* sp., *Avicula* sp. n., *Pecten cretosus* Defr., *Lima hoperi* Mant., *L. decussata* Goldf., *Inoceramus pachti* sp. n. (преобладающая форма), *In. involutus* Sow.¹ (?), *Actinocamax verus* Mill. var. *fragilis* Arkh., чешуи рыб.

е) Сплошная толща мергеля сменяется вверх, как и у Банновки, полосатой серией слоев светлых опок и темных глин. Нижние слои опок содержат еще значительное количество углекислой извести, но по мере движения вверх постепенно утрачивают ее и переходят в безизвестковые опокы. Одновременно с этим значительно возрастает количество листочков слюды, которые в мергелях д составляют весьма небольшую примесь. Слои глин постепенно утолщаются по мере поднятия, и вся серия заканчивается мощным слоем темной сланцеватой глины. Ископаемые встречаются очень редко; в нижних прослоях опок попадаются еще отпечатки *Inoceramus pachti* sp. n., но выше, как большая редкость, найдены были только: *Ostrea wegmaniana* d'Orb., *Ostrea* sp., *O. cf. vesicularis* Lam., *Actinocamax verus* Mill. var. *fragilis* Arkh., чешуи рыб.

Общая мощность слоев д и е около 27 м.

Sn. i. 2. ж) Желтоватая сильно слюдястая опока с редкими глауконитовыми зернами, заканчивающаяся слоем глауконитового песчаника. Ископаемые чрезвычайно редки; найдены только неполные отпечатки ракообразных и чешуи рыб. Мощность около 2 м.

з) Чередование слоев темных глин и серых, а в измененном состоянии желтоватых, кремнистых глин. Ископаемые крайне редки; найден только один экземпляр *Actinocamax verus* Mill. var. *fragilis* Arkh. Мощность около 22 м.

¹ Малая створка; найдена А. П. Павловым.

Sn. s. 1. u) Темносерые и желтоватые плотные звонкие кремнистые мергели заканчивают береговые обрывы¹. Видимая мощность их равна 2—4 м. В основании мергелей залегает прослой темносерого кремнистого мергеля, весьма богатого глауконитом, который располагается неправильными линзами, полосами и потоками. Кроме того, слой этот характеризуется присутствием крупных фосфоритовых желваков и сростков серного колчедана.

Из ископаемых часто встречаются: *Belemnitella mucronata* Sch l t h., *Actinocamax mamillatus* Nil s., *Ostrea vesicularis* L' a m.

В некотором отдалении от берега находится холм с пологими склонами; в довольно глубоких промоинах, прорезывающих эти склоны, видны следующие слои, начиная снизу:

Sn. s. 2. κ) Серые сланцеватые мергелистые глины с редкими железистыми стяжениями; в некоторых горизонтах глины становятся плотными и приближаются к опокам. Видимая мощность около 4 м.

λ) Довольно значительная толща желтовато-зеленых глауконитовых песков; нижняя часть их, повидимому, лишена ископаемых, верхняя же содержит огромное количество *Belemnitella lanceolata* Sch l t h. и полуразрушенные остатки *Ostrea praesinzowi* Ark h.

Sz. i. м) Вершина холма сложена из кремнистых пород палеоцена.

Интереснейшую особенность описанного обнажения представляет присутствие белого мелоподобного мергеля, залегающего в ранее описанных разрезах между мергелем, богатым остатками *Inoceramus brongniarti*, и фосфоритовой брекчий (Sn. i. 1). Проследивая разрезы от Дурман-горы к Банновке и далее к Золотому, мы можем легко констатировать уменьшение мощности турона благодаря постепенному убыванию толщины белого немого мергеля; у Дубовки, в силу этого процесса, белые мергели совершенно исчезают, и далее к северу этот член меловых слоев уже не встречается.

Вторая особенность дубовских разрезов — развитие песков вместо песчаников в горизонте, богатом *Belemnitella lanceolata*, и близость к нему третичных пород. Здесь мы имеем то же явление колебания мощности верхнего члена меловых образований, как и под Щербаковкой, только менее резко выраженное.

В семи верстах [7,5 км] выше (по реке) описанного обнажения, у дер. Бабановки, в силу продолжающегося подъема слоев, в основании обнажений появляется сеноман. В версте выше деревни в Волгу впадает длинный каньонообразный овраг, называемый «Диким бараком». Двигаясь от его устья к вершине, можно проследить всю толщу верхнего мела, начиная от сеноманских песков и до третичных опок. Не останавливаясь подробно на разрезах Дикого барака (обн. № 6), повторяющих в подробностях предыдущий, я укажу только на характер границ между сеноманскими песками и мелом, с одной стороны, и между сеноманскими и третичными породами — с другой. Сеноманские породы выражены здесь теми же зеленовато-серыми слюдисто-глауконитовыми песками, что и у Банновки. В песках встречаются сростки фосфорита и серного колчедана; из органических остатков найдены: *Pecten orbicularis* So w., *P. robinaldinus* d' Or b., *Pteria pectinata* So w., *Actinocamax primus* Ark h.

Подобно тому как это мы видели на Дурман-горе, верхние части песков пронизаны на довольно большую глубину ветвящимися, перепутывающимися ходами, выполненными песком более светлого оттенка. Покрывающих пески слоем известковистого песчаника с огромным количеством черных фосфоритовых желваков, спаивающихся местами в сплошной фосфоритовый конгломерат. Верхние горизонты сеноманских образований выражены, как и близ Дубовки, кремнистыми мергелями с *Belemnitella mucronata* Sch l t h., *Actinocamax mamillatus* Nil s. и, выше, огромной толщиной серых глин, в верхних частях мергелистых. В самых верхних слоях глини-

¹ Микроскопическое строение пород см. часть III, гл. 6, № 23.

стой толщии встречаются неясные отпечатки раковин двустворчатых моллюсков и очень редкие экземпляры *Belemnitella lanceolata* Schlt h. Глауконитовые породы с *Belemnitella lanceolata* здесь не найдены, и третичные осадки лежат непосредственно на глинах, которые, судя по их положению и свойствам, должны непосредственно подстилать богатый остатками *Belemnitella lanceolata* песчаный горизонт.

Третичные слои, уцелевшие только в самых верхних частях оврага, состоят из кремнистых пород, похожих на меловые. В основании их находится нетолстый слой глауконитового зеленого песчаника с гнездами черной кремнистой глины и, как у Щербаковки, с обломками подстилающих его серых слюдистых глин. Кроме того, в

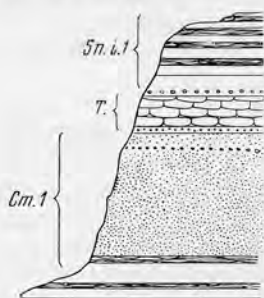


Рис. 6.

песчанике встречается много пустот от растворившихся ростров *Belemnitella lanceolata*; частью ростры полные, частью же представлены только обломочками. Богатство контактного слоя остатками белемнитов указывает, быть может, что этот пласт произошел за счет размывания глауконитового слоя, богатого *Belemnitella lanceolata*.

Севернее Дикого барака хорошие, полные разрезy верхнемеловых пород почти не встречаются, так как нижние части береговых возвышенностей обычно опоясаны огромными оползнями. Я не стану останавливаться на обнажениях между Бабановкой и Ахматом и упомяну только, что в

кремнистых глинах Sn. i. 2 А. П. Павловым здесь найден был экземпляр *Pteria tenuicostata* Roem.

Единственным пунктом на перегоне Ахмат — Мордовое, где можно наблюдать ненарушенные породы, является устье оврага Большой Елховый и другого, соседнего с ним, оврага. В устье этого последнего обнажаются следующие породы, начиная снизу (обн. № 7, рис. 6):

- См. а) Зеленовато- и желтовато-серые слюдисто-глауконитовые пески; внизу в них проходит прослой сильно слюдистых темных глин, а вверх, на 2 м ниже верхней границы песков, располагается прослой фосфоритовых сростков. Мощность около 20 м.
- Т. б) Известковистый песчаник, богатый большими, неправильными сростками черного фосфорита, около 0,5 м.
- в) Белый и сероватый мергель с огромным количеством обломков раковин *Inoceramus brongniarti* Sow. Внизу мергель содержит фосфоритовые желвачки, обогащается зернами кварца и постепенно переходит в подстилающий его известковистый песчаник. Мощность 5 м.
- Sn. i. 1. г) Белый мергель с кусками зеленоватого фосфорита¹; одни из кусков достигают 10 см в поперечнике, другие же видны только в луну. Более крупные куски в большинстве случаев источены сверлящими организмами; толщина слоя около $\frac{1}{3}$ м.
- д) Белый мергель, слегка слюдистый; внизу порода содержит огромное количество отпечатков губок, а также ядер и отпечатков иноцерамов; мощность 6—7 м. В этом слое найдены: *Ventriculites radiatus* Mant., *Ventriculites* sp., *Coelopterychium* sp., *Coscinopora macropora* Goldf., *Inoceramus pachti* sp. n., *Pecten cretosus* Defr., *Rhynchonella* sp., *Terebratulina* aff. *striata* Wahl.
- е) Вершина обрыва состоит из чередующихся слоев светлых опок и темной глины незначительной мощности.

Описанный разрез представляет выдающийся интерес в том отношении, что дает возможность измерить толщину туронских пластов и точно определить уменьшение их мощности, о котором говорилось ранее. Оказывается, что у Ахмата мощность турона в четыре раза меньше, нежели у Даниловки, и в два раза меньше, чем у Банновки.

¹ Микроскопическое строение породы см. часть III, гл. 6, № 14.

Выше Мордового правый берег Волги вплоть до самого Саратова почти сплошь покрыт оползнями. Некоторые из них тянутся верст на пять в длину и начинаются в полутора верстах от Волги. Благодаря этому, на всем этом пространстве невозможно найти ни одного полного разреза верхнемеловых пород, и приходится ограничиваться наблюдением лишь отдельных, не затронутых оползнями горизонтов их, слагающих вершины береговых возвышенностей. Слои выше Мордового продолжают медленно подниматься, и потому в вершинах обрывов, по мере движения к северу, мы встречаем все более и более низкие горизонты. Я остановился на четырех обнажениях, которые выясняют дальнейшую судьбу мергелей с *Inoceramus brongniarti*, возраст бедных ископаемыми кремнистых слоев (Sn. i. 2) и отношение сеноманских песков к нижнемеловым породам. Первое из этих обнажений находится в северной части горы между селением Сосновкой и дер. Несветаевкой (Мекатная), ближе к последней (обн. № 8). Чтобы добраться в этом месте до коренных, не нарушенных слоев, приходится на пространстве $\frac{3}{4}$ версты [800 м] переходить через ряды вытянутых параллельно Волге высоких оползневых валов.

Ближайшие к Волге валы образованы зеленоватыми и серовато-зелеными слюдисто-глауконитовыми песками (См.), которые содержат дурно сохранившиеся раковины *Exogyra conica* S o w., *Ex. haliotidea* S o w., *Ostrea hippopodium* S i n z. non S o w., *Pecten orbicularis* S o w.¹

Следующие валы состоят из белых мергелей (Sn. i. 1) с множеством *Inoceramus pachti* sp. n., *Pecten cretosus* D e f r., *Actinocamax verus* M i l l e r var. *fragilis* A r k h. и др.

Наконец, наиболее отдаленные от Волги бугры слагаются из кремнистых пород с *Belemnitella mucronata* S c h l t h.

Коренные обнажения начинаются на высоте 77 м над меженным уровнем Волги и состоят из следующих пород (в восходящем порядке):

Sn. i. 1. а) Чередование черных и светложелтых кремнистых глин с темными сланцеватыми глинами; ископаемых нет; видимая мощность около 6 м.

Sn. i. 2. б) Желтоватая и сероватая, сильно слюдистая опока.

в) Глауконитовая песчаная опока.

Общая мощность двух последних слоев около 8 м.

г) Чередование темных и желтоватых плотных опок с темными сланцеватыми глинами. Некоторые слои опок содержат большое количество ядер и отпечатков раковин двустворчатых моллюсков и белемниты. Наиболее распространенными формами являются здесь *Pteria tenuicostata* R o e m. и некоторые, не описанные еще виды мелких устрий; реже попадается *Actinocamax verus* M i l l e r var. *fragilis* A r k h. Мощность этих пород достигает 16 м.

Sn. s. 1. д) Слой зеленого глауконитового песчаника с гнездами черной и серой кремнистой глины, которые придают ему пестрый вид. Содержит *Belemnitella mucronata* S c h l t h.

е) Желтоватый и серый кремнистый мергель с глауконитовыми зернами, содержащий большое количество *Belemnitella mucronata* S c h l t h.

Несветаевские обнажения представляют большой интерес потому, что здесь впервые появляется более или менее обильная, оригинальная фауна в горизонте кремнистых пород Sn. i. 2, которые южнее почти лишены органических остатков.

Второе из упомянутых обнажений (обн. № 9, рис. 7) находится на девять верст [9,6 км] к северу от только что описанного, между Пудовкиным и Крутецким буераками. Местность эта также изобилует оползнями, которые начинаются еще в полутора верстах [1,6 км] от Волги. Обнажения в коренном берегу начинаются на 25 м выше уровня воды в Волге и до высоты 47 м состоят из гольтеких глин и песков с фосфоритами.

¹ Песчаника, богатого сеноманскими ископаемыми, о котором упоминает Синюков, мне встретить не удалось.

Выступающая здесь часть гольтской серии сложена из следующих слоев, начиная снизу:

- Glt. а) Черно-зеленая плотная глинисто-песчаная порода, в которой заключены отдельные желваки фосфорита; около 0,5 м.
 б) Чередование темносерых слюдистых глин и зеленовато-черных глинистых песчаников, то плотных, лежащих слоями, то рыхлых, в виде сростков; около 15 м.
 в) Тонкий прослой черных песчаных фосфоритов с гипсом.
 г) Слюдистый желтовато-серый песок с желтыми пятнами; 0,75 м.
 д) Темная сланцеватая глина, до 0,5 м.
 е) Зеленоватый слюдистый песок, около 7 м.
 ж) Тонкий прослой фосфоритов, содержащих в себе кусочки древесины.
 з) Желтоватая сильно слюдистая песчанистая глина, около 1 м.
 и) Дурно обнаженные черные сланцеватые глины, около 3 м.

Нижние горизонты верхнемеловых пород хорошо видны в глубокой траншее, по которой проведена вода для орошения садов, расположенных у подножия обрывов, венчающих возвышенности. В траншее этой выступает мощная толща сильно наклоненных слоев песчано-слюдистых темных глин (См¹), содержащих множество полуразрушенных раковин *Exogyra conica* Sow. и *Pteria pectinata* Sow.



Рис. 7.

Кроме того, в глинах встречен прослой плотного серого слюдисто-глауконитового песчаника, переполненного раковинами *Exogyra conica* Sow.

Верхние горизонты глин незаметно переходят в зеленовато-серые слюдисто-глауконитовые пески. Наклон слоев объясняется, повидимому, древним, совершенно не выраженным в рельефе, оползнем.

- См.² а) Нижняя, большая часть высоких обрывов у гребня береговых высот образована зеленоватыми слюдисто-глауконитовыми песками со сростками серого глинистого песчаника, переполненного створками *Lingula krausei* Dames.
 Выше следуют:
 б) Желтоватый кварцевый крупнозернистый песок.
 См.² в) Тонкий прослой галечника из мелких черных фосфоритов с множеством зубов акул. Среди фосфоритов встречаются прекрасно оформленные, источенные сверлящими организмами гальки, окатанные копролиты, изъеденные и отчасти окатанные обломки ядер *Trigonia* и других двустворчатых. Из собранных зубов удалось определить: *Saurocephalus lanceformis* Harlan, *Hybodus dispar* Reuss, *Lamna subulata* Ag., *Otodus basalis* Giebel.
 г) Серовато-зеленый слюдисто-глауконитовый песок, до 1 м.
 д) Слой черных фосфоритовых сростков¹.

¹ Слои от б до д не отличаются постоянством; прослой фосфоритового галечника выклиниваются на коротком расстоянии, что значительно изменяет детали строения обнажения.

наблюдать между дер. Мачиновкой и Есеевкой близ саратовской психиатрической больницы, в трех верстах [3,2 км] от берега Волги. В этой местности находится также последний к северу мощный разрез сеноманских пород.

На берегу Волги выступают здесь только аптские и гольтские глины и пески. К береговым обрывам прилегает широкая терраса, оканчивающаяся у подножья пологих песчаных бугров, прорезанных местами глубокими и узкими оврагами. В одном из таких оврагов, расположенном тотчас южнее большой дороги, поднимающейся на венцы, выступают следующие пласты (начиная снизу) (обн. № 11):

- Ст. а) Зеленовато-серые глинистые неслоистые тонкие, богатые слюдой пески с линзами светлого песка. На разных уровнях встречаются скопления полуразрушенных раковин и мелких *Ostrea*. Видимая мощность песков около 12 м; нижние слои их насыщены водой, стоящей на гольтских глинах.
 б) Более светлый слоистый слюдястый песок с тонкими прослоечками глины и рогульками железистого песчаника, 3 м.
 в) Желтовато- и зеленовато-серые неслоистые пески; около 5 м.
 г) Мощная, до 25 м, толща дурно обнаженных песков; внизу пески слоисты, желтовато-серого цвета, вверху же светлые, местами почти белые (См²).
 Sn. i. 1. д) Рядом с оврагом, в небольшой дорожной выемке над песками виден губковый слой (Sn. i. 1).

Хорошее обнажение верхних горизонтов сеноманских песков и непосредственно налегающих на них пород находится к северу от описанного пункта, в верховьях длинного оврага, на притоках которого расположены дер. Юнгеровка и Есеевка. На всем почти своем протяжении овраг этот зарос, и обнажения появляются только в его верховьях. Здесь видны следующие пласты, начиная снизу (обн. № 11а, рис. 8):

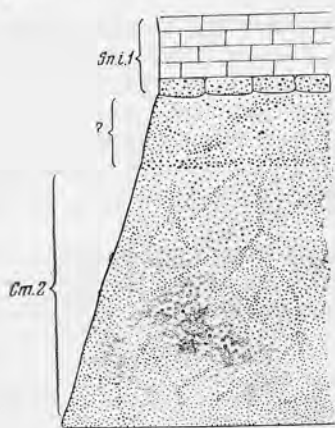


Рис. 8.

- См². а) Белые кварцевые среднего зерна пески с зелеными прослоями. Вся толща пронизана какими-то перепутывающимися ходами, vyplненными зеленоватым песком; около 4 м.
 Sn. i. 1? б) Скопление мелких черных фосфоритовых желваков, пересыпанных крупным песком; зубы рыб. Хорошо окатанных галек не найдено, но куски фосфорита часто более или менее сглажены; в некоторых из них встречаются ядра *Exogyra* sp. Около 20 см. Из зубов рыб определены: *Lamna subulata* Ag., *Otodus basalis* G i e b e l, *Ot. appendiculatus* Ag., *Ptychodus mamillaris* Ag.
 в) Крупнозернистый зеленоватый уплотненный песок с отдельными обломками фосфорита, а также пакетами и правильными косыми прослоечками таких обломков. Полуразрушенные обломки *Inoceramus bronniarti*. 1 м.
 Sn. i. 1. г) Известковый песчаник с губками и кусками зеленых фосфоритов; 35 см.
 д) Белый мергель с *Inoceramus pachtii* sp. n., *Pecten cretosus* D e f r., *Actinocamax verus* M i l l e r var. *fragilis* A r k h.

От вершины оврага начинается пологий подъем, ведущий к венцам; в промоинах на этом склоне видны опoki с прослоями темных глин, содержащие значительное количество отпечатков *Pteria tenuicostata* R o e m. и мелких устриц, которые мы встречали у Сосновки, а также *Actinocamax verus* M i l l e r var. *fragilis* A r k h. (Sn. i. 2).

Еще выше, в шоссе выемках, превосходно обнажены светлосерые глинистые мергели с множеством *Belemnitella lanceolata* S c h l t h. и прослойками раковин *Ostrea praesinzowi* A r k h.; изредка попадаются здесь также *Terebratula carnea* S o w. (Sn. s. 2). Верхняя половина возвышенно-

стей, окружающих психиатрическую колонию, образована третичными отложениями, которые представлены здесь всеми своими горизонтами.

Аналогичные описанным отношения между сеноманскими и сенонскими породами можно наблюдать также в ближайших окрестностях Саратова, на Лысой горе. Обнажения Лысой горы уже были довольно подробно описаны мною в отчете об исследованиях 1905 г. С тех пор, благодаря разработкам песков, на Лысой горе появились новые прекрасные обнажения,



Рис. 9.

позволяющие подробнее ознакомиться со строением нижних частей ее (обн. № 12, рис. 9).

Наиболее древними породами Лысой горы являются типичные грязно-зеленые слюдисто-глауконитовые сеноманские пески (См.), в которых изредка попадаются неопределимые отпечатки раковин. Породы эти искусственно обнажены в двух местах; первое обнажение существует уже давно и находится в железнодорожном карьере немного севернее вокзала; второй выход песков появился немного южнее вокзала, у подножья так называемой Вокзальной горы, благодаря обширным общественным работам, производившимся на горе в 1906 г.

Более высокие горизонты сеномана превосходно видны в огромных карьерах близ завода для выработки силикатного кирпича, в городских карьерах и, значительно хуже, в верховьях некоторых оврагов, прорезывающих нижнюю часть склона Лысой горы. В заводских карьерах, открытых в 1908 г., обнажены следующие слои, начиная снизу:

См² а) Белый однородный кварцевый песок, слоистый только в верхней своей части — 9 м.

б) Желтый кварцевый песок с тонкими пропластками песчанистой глины. Поверхность разреза песка нередко бывает покрыта сложной системой переплетающихся палочек, трубочек и др.; в песке попадаются рогульки железистого песчаника. Из ископаемых часто встречаются зубы рыб и другие части их скелетов, и изредка — *Lingula krausei* D a m e s. Мощность около 6 м.

в) Весьма крупнозернистый, частью железистый песок с гальками кварца до 1 см в диаметре и черными фосфоритами; форма и размеры фосфоритов весьма разнообразны: одни из них достигают 10—12 см и имеют при этом неправильную или цилиндрическую форму и шероховатую поверхность; другие, наоборот, имеют сглаженную поверхность и иногда представляют типичные плоские гальки, источенные сверлящими организмами. Многие из фосфоритов представляют ядра двустворчатых моллюсков, обычно сильно изъеденные; среди этих

ядер можно различить *Cyprina*, *Pecten*, *Trigonia*. Наконец, некоторые фосфориты имеют форму губок. Кроме фосфоритов, в песке встречаются зубы рыб, из которых мною определены следующие виды: *Enchodus faujasi* Ag., *Hybodus dispar* Reuss, *Lamna subulata* Ag., *Otodus basalis* Giebel, *Ot. subbasalis* Kipr., *Ot. appendiculatus* Ag., *Ptychodus decurrens* Ag., *P. mamillaris* Ag.

б) Желтоватый песок с мелкими белыми фосфоритами причудливой формы, изредка попадаются ядра *Neithea*, *Terebratulina biplicata* Sow., *Rhynchonella* и др.; мощность 1 м 35 см.

в) Слабый желтовато-серый песчаник с редкими фосфоритовыми сростками и обломками раковин *Inoceramus brongniarti* Sow.; мощность 40 см.

Sn. i. 1. е) Известковый песчаник¹, весьма богатый остатками губок, до 0,75 м мощности. В моих коллекциях из этого слоя имеются следующие ископаемые: *Ventriculites pedester* Eichw., *V. radiatus* Mant., *V. cervicornis* Goldf., *V. spinosus* Sinz., *Maecandroptychium goldfussi* Fisch., *Coeloptychium subagarioides* Sinz., *Coscinopora quincuncialis* Smith, *Polyscyphia pseudo-coeloptychium* Sinz., *Neithea simbirskensis* d'Orb., *Lima* sp., *Inoceramus brongniarti* Sow. (обломки), *Ptychodus mamillaris* Ag.

ж) Чередующиеся слои белых и желтовато-белых опок² и темных сланцеватых глин³, до 7 м мощности; как опок, так и глины содержат зерна глауконита и листочки белой слюды; кроме того, в нижних прослоях их встречаются сростки фосфорита и серного колчедана. Ископаемые встречаются довольно часто; мною найдены, кроме неопределимых отпечатков губок, *Terebratulina striata* Wahl., *Exogyra lateralis* Nils., *Ostrea wegmaniana* d'Orb., *Ostrea* sp., *Pecten cretosus* Defr., *Lima hoperi* Mant., *Limatula* sp., *Inoceramus pachti* sp. n., *Dentalium* sp., *Actinocamax verus* Miller var. *fragilis* Arkh., *Act. cf. propinquus* Moberg.

Вышележащие слои можно хорошо видеть лишь в глубоких промоинах по склонам Вокзальной горы.

Sn. i. 2. з) Здесь видно, как белые опок без посредства слюдястых опок, которые мы встречали раньше, покрываются чередующимися пластами темных сланцеватых глин и серых кремнистых глин⁴ с *Pteria tenuicostata* Roem.; местами породы эти содержат большую или меньшую примесь глауконитовых зерен. В одних слоях кремнистые породы распадаются на тонкие плитки, образуя род сланца, в других же они лежат толстыми плитками и при ударе раскалываются на неправильные острыеугольные куски с матовым гладким изломом. Мощность описанных пород достигает 20 м. Из ископаемых наичаще встречается *Pteria tenuicostata* Roem. и несколько не описанных еще мелких оригинальных видов *Ostrea*, тождественных с теми, которые мы находили в соответствующих слоях около Сосновки; кроме того, найдены: *Ostrea wegmaniana* d'Orb., *Actinocamax verus* Miller var. *fragilis* Arkh.

Sn. s. 1. и) Небольшой слой зеленовато-серого глауконитового песчаника, в котором часто попадаются *Belemnites mucronata* Schlth. и *Ostrea vesicularis* Lam., а изредка и прекрасные экземпляры *Actinocamax mamillatus* Nils.

к) Серые кремнистые глины и кремнистые мергели, до 10 м мощностью. Кверху плотность этих пород все более и более уменьшается и они постепенно переходят в

Sn. s. 2. л) серые мергелистые глины и глинистые мергели, до 20 м мощностью⁵. В средних и верхних слоях мергелей встречается *Belemnites lanceolata* Schlth.

м) Зеленовато-серый глауконитовый мергель и глауконитовый песок⁶, содержащий прослойки раковин *Ostrea praesinzowi* Arkh. и множество *Belemnites lanceolata* Schlth.; около 5 м.

Sz. i. н) Палеоценовые кремнистые породы со слоем глауконитового песчаника в основании.

Приводимый мною профиль несколько отличается от профилей, данных в работах Синцова и Павлова.

¹ Микроскопическое строение см. часть III, гл. 6, № 15.

² Микроскопическое строение см. часть III, гл. 6, № 18.

³ Микроскопическое строение см. часть III, гл. 6, № 19.

⁴ Микроскопическое строение породы см. часть III, гл. 6, № 20.

⁵ Микроскопическое строение породы см. часть III, гл. 1, № 19.

⁶ Микроскопическое строение породы см. часть III, гл. 1, № 20.

Не трудно видеть, что «серые и голубовато-серые мергели» Синцова соответствуют отделам Sn. i. 2, Sn. s. 1, Sn. s. 2 и кремнистым глинам палеоцена. Профиль Павлова гораздо ближе подходит к приведенному: я разделяю только ярус кремнистых мергелей на два различных палеонтологических горизонта — Sn. i. 2 и Sn. s. 1.

Сравнивая нижние горизонты верхнемеловых образований окрестностей Есеевки и Саратова с тем, что существует у Пудовкина буерака, мы можем отметить следующие различия. У Пудовкина буерака на сеноманские пески налегает слой фосфоритоносного песчаника, который по своим свойствам ничем не отличается от песчаника, залегающего всюду южнее в основании мергелей с *Inoceramus brongniarti*; над этим песчаником лежат опоки с *In. pachti* sp. n. У Саратова и у Есеевки между сеноманскими слоями и опоками с *In. pachti* помещаются песчаные слои, также содержащие фосфориты, но характер этих пород иной, нежели раньше; фосфориты не залегают уже здесь определенным слоем, как в Камышинском уезде, а образуют часто неправильные выклинивающиеся прослойки и пакеты; самый габитус фосфоритовых желваков уже иной, нежели у Пудовкина буерака; там мы имеем крупные массивные черные желваки, здесь — мелкие сросточки, превращенные в типичные гальки. Это заставляет думать, что под Саратовом и основание турона подверглось разрушению и мы имеем дело лишь с перемытыми слоями этого возраста.

Второй особенностью саратовских верхнемеловых образований является малая мощность полосатой серии светлых опок и темных глин (Sn. i. 1), которая в Камышинском уезде достигает 20—25 м.

Наконец, под Саратовом, как уже указано выше, не удалось обнаружить слюдистых опок, покрывающих полосатую толщу.

Резюмируем теперь в нескольких словах наблюдения, сделанные нами на берегу Волги в Саратовском и Камышинском уездах.

Верхнемеловые слои на Волге ниже Саратова подстилаются оригинальной толщей пород, состоящей внизу из чередующихся слоев глин, глинистых песчаников и опок, богатых слюдой, а вверху из песчаных глин и глинистых песков с фосфоритами. Породы эти, как указано, должны относиться к гольту.

Серия верхнемеловых осадков распадается на шесть отделов, которые перечислены выше — на стр. 163. Самый верхний из этих отделов, мергели и глины с *Belemnitella lanceolata* претерпевают на пространстве от Саратова до Шербаковки неоднократные изменения в мощности, которые зависят от полноты развития верхней части толщи. Два следующих отдела — плотные опоки с *Belemnitella mucronata* и *Pteria tenuicostata* сохраняют свои основные свойства на всем протяжении, но в нижней из них фауна появляется только в северной части района.

Мергели и опоки с *Inoceramus pachti* и множеством губок при движении с юга на север переходят трансгрессивно на все более и более древние слои. Мощность их на севере уменьшается.

Мощность мергелей с *Inoceramus brongniarti* медленно убывает с юга на север, и под Саратовом горизонт этот выклинивается.

6) Разрезы в удаленных от Волги частях области

Обратимся теперь к изучению строения верхнемеловых слоев в удаленных от Волги частях южной половины Саратовского Поволжья. Центральная часть этой области, обнимающая большую часть Камышинского, юг Аткарского и северо-западную часть Царицынского уездов, занята

выходами нижнемеловых, юрских и частью каменноугольных пород¹. Верхнемеловые образования занимают обширные площади с одной стороны на севере Камышинского и юге Аткарского уездов, с другой — в северной трети Царицынского уезда; эти две площади соединяются между собой уз-



Рис. 10.

кой полосой верхнемеловых пород, тянущейся по берегу р. Иловли. Наконец, изолированный островок верхнего мела находится в 30 верстах [32 км] к западу от Царицына на р. Червленной (Карповке) в Донской области. Мы начнем наш обзор с меловых отложений Царицынского уезда и прилегающих частей Донской области.

Наиболее полные разрезы интересующих нас слоев находятся на правом берегу р. Иловли между с. Солодчей и дер. Трудовкой и по правому притоку ее — Ширяю.

Правый, высокий берег Иловли между дер. Стефанидовкой и устьем р. Ширяя сплошь образован толщей белого мела до 40 м мощности (обн. № 13).

а) Самые нижние слои мела здесь близки к среднему горизонту мела банновских разрезов — они так же плотны и грубы на ощупь, так же разбиты на довольно тонкие плиты и так же переполнены обломками *Inoceramus brongniarti* Sow., но цвет

их значительно более светлый². После продолжительных поисков удалось извлечь из породы два полных, вполне типичных экземпляра этого вида. Кроме того, найдена еще *Terebratula semiglobosa* Sow. (T₁).

б) Выше броньяттового мела следует толща, не менее 30—40 м мощностью, более мягкого, чистого, крайне бедного ископаемыми мела, в котором удавалось находить лишь *Exogyra lateralis* Nil s. и маленькие обломочки тонких раковин каких-то иноцерамов, не похожих на *Inoceramus brongniarti* (T₂).

в) В самых верхних частях этой толщи ископаемые становятся гораздо многочисленнее — здесь довольно часто попадаются отпечатки *Ventriculites* sp. и ядра *Pecten* sp.; кроме того, удалось найти обломок огромного экземпляра *Inoceramus involutus* Sow. От нижележащих слоев эти верхние горизонты отличаются еще и тем, что на значительную глубину пронизаны ходами, выполненными серой опокой.

г) На плато, примыкающем к береговому обрывам, разбросаны куски светлых и темных опок, а также обломки мергеля, частью кремнистого с желтоватыми фосфоритами.

Обнажения немного мела переходят с Иловли в долину р. Ширяя и почти непрерывно тянутся по левому берегу его вплоть до хутора Плетнева (хутор Ширяйский 10-верстной карты). В окрестностях этого хутора, именно в балке Суходол и во впадающих в нее оврагах, находятся одни из наиболее полных и ясных разрезов верхнемеловых пород, виденных мною в бассейне р. Иловли (обн. № 14, рис. 10).

На правом берегу Суходола, у его устья, а также в низовьях балок Караичевой, Меловой и балки, на которой стоит почтовая станция, видны выходы того же белого чистого немного мела³, в котором изредка попадаются шаровидные сростки марказита (T₂). В самых верхних слоях мела⁴ (Em.), как и на Иловле, начинают попадаться губки, *Inoceramus russiensis* Nil k. и изредка хорошо сохранившиеся экземпляры *In. involutus* Sow. В меду наблюдаются такие же ходы, выполненные серым глауконитовым мергелем, как и в соответствующем горизонте иловлинских разрезов.

¹ См. табл. 1.

² Микроскопическое строение породы см. часть III, гл. 6, № 7.

³ Микроскопическое строение породы см. часть III, гл. 6, № 8.

⁴ Микроскопическое строение породы см. часть III, гл. 6, № 10.

Наилучшие разрезы мела с *Inoceramus involutus*, равно как и вышележащих пород, находятся в балке, в вершине которой расположена почтовая станция.

Sn. i. 1. а) Над мелом с *In. involutus* S o w. (Em.) здесь залегает брекчия¹ из желваков желтоватого и зеленоватого фосфорита и белого мела, сцементированных сероватым глауконитовым кремнистым мергелем; мощность около 20 см.

б) Белый мелоподобный мергель, чрезвычайно богатый плохо сохранившимися отпечатками губок, преимущественно *Ventriculites radiatus* M a n t. и *Coeloptychium* sp.

в) Губковый мергель без всякой заметной границы сменяется светлыми желтоватыми известковыми опоками² со множеством *Inoceramus pachti* sp. n. Кроме того найдены: *Ventriculites* sp., *Inoceramus* sp., *Rhynchonella* sp., *Exogyra lateralis* S o w., *Actinocamax verus* var. *fragilis* A r k h.

Sn. i.—Sn. s. 2) Чередование желтоватых и серых опок с опокovidными глинами. Из ископаемых встречаются лишь *Exogyra lateralis* N i l s. и *Pecten cretosus* D e f r. Общая мощность слоев в и г около 10 м.

д) Чередование таких же пород, лишенных ископаемых; около 5 м.

е) Светлые брекчиевидные слюдистые опоки, около 5 м.

жс) Более светлая и более слюдистая тонконесчанистая слоистая опока, около 5 м.

Sn. s. 2. а) Весьма тонкий слюдистый кварцевый белый песок с прослойками песка яркожелтого и красно-бурого. В верхних частях пески отчасти сцементированы углекислой известью в плотный песчаник; мощность до 7 м.

Верст на пять [5,3 км] севернее устья р. Ширия в Иловлю впадает наиболее крупный из левых ее притоков — р. Бердея, служащая южной границей распространения меловых отложений в Саратовской губ. По правым притокам Бердеи мы встречаем почти все те слои, которые обнажаются по берегам Иловли и Ширия, только состав самых верхних горизонтов меловых отложений здесь несколько изменяется. Особенный интерес представляют обнажения по Грачевой балке, впадающей в Бердею против с. Большой Ивановки. Поднимаясь от устья балки к ее верховьям, мы приходим следующую серию слабо наклоненных слоев (обн. № 15):

T₂ а) Белый мел, весьма бедный ископаемыми.

Em. б) Белый мелоподобный мергель с отпечатками губок, пронизанный с поверхности на довольно большую глубину ходами, выполненными серой кремнистой породой.

Sn. i. 1. в) Светлый мергель с окремнелыми участками, богатый отпечатками губок; в нем вкраплены мелкие желвачки фосфоритов, желтоватых или зеленоватых снаружи и желтых в изломе; около 70 см.

г) Белый и желтовато-белый, слегка окремнелый мергель; внизу он залегает сплошной массой, вверху же содержит прослойки темной сланцеватой глины. На различных уровнях в породе располагаются прослойки, богатые *Inoceramus pachti* и отпечатками губок, преимущественно из рода *Ventriculites*. Мощность около 10 м.

Sn. i. 2. д) Толща чередующихся слоев серых и синевато-серых плотных опок и темных сланцеватых глин, около 10 м. В кремнистых породах найдены: *Ostrea wegmaniana* d'O r b., *Exogyra lateralis* S o w., *Ostrea* sp. n., *Pecten cretosus* D e f r., *Actinocamax verus* M i l l. var. *fragilis* m.

Sn. i. 2 — Sn. s. 1. е) Серые слабые опоки и темные глины без ископаемых, до 15 м.

жс) Желтые слюдистые, песчаные опоки, около 8 м.

Подвигаясь от верховьев Грачевой балки к балке Погожей, мы в почве и по небольшим балкам встречаем непрерывно выходы описанных выше опок, но на левом берегу Погожей балки (обн. № 16) они сменяются уже последним членом верхнего мела, именно зеленовато-серыми глауконитовыми песками и песчаниками, отчасти кремнистыми; в этих породах, очевидно, была найдена Янишевским кость мезозавра, принятая им за

¹ Микроскопическое строение см. часть III, гл. 6, № 11.

² Микроскопическое строение см. часть III, гл. 6, № 16.

третичную¹. Третичные отложения появляются впервые значительно восточнее Погожей, по балке Дубовой.

Поднимаясь от дер. Стефанидовки вверх по Иловле, мы скоро встречаем выходы сеноманских песчаных пород, подстилающих мергель с *Inoceramus brongniarti*. Так, у дер. Михайловки, на правом берегу Иловли обнажаются следующие слои, начиная снизу (обн. № 17)²:

- Ст. а) Сероватый и желтоватый слоистый песок и рыхлый песчаник с прослойками бурого железистого песка. В песке проходит слой сростков фосфоритового песчаника, содержащих остатки рыб, а близ верхней границы песков — слой мелких черных фосфоритов. Мощность около 3 м.
- Т. б) Мощная толща белого мергеля; основание его замаскировано осыпями.

По мере приближения к Ольховке мощность сеномана все увеличивается, туронские породы утончаются и, наконец, выше Ольховки возвышенности правого берега Иловли слагаются уже исключительно сеноманскими слоями.

Другая область выходов верхнемеловых пород на севере Царицынского уезда расположена по притокам р. Балыклея, в окрестностях сел Полупина, Липовки, Романовки и Таловки. Я остановлюсь здесь только на некоторых разрезах в окрестностях Романовки, записанных С. А. Добровым (обн. № 18).

В пяти верстах [5,3 км] к северу от Романовки находится плоская возвышенность, известная под названием Венцов. В низовьях оврага, спускающегося с Венцов к Романовке, находится следующее обнажение:

- Ст. а) Сероватый плотный тонкий слоистый песок с прослойками желтого песка, около 8 м. На 2 м от верхней границы песков в них расположены две тонкие прослойки черных фосфоритовых желваков; прослойки отстоят одна от другой на 40 см; в песке, разделяющем их, находятся также отдельные мелкие желвачки фосфорита.
- Т. б) Сплошной слой крупных черных фосфоритов.
в) Песок с рассеянными черными фосфоритами; около 1 м.
г) Песчаный белый мергель с мелкими рассеянными кусочками черного фосфорита.
д) Белый мергель с обломками иноцерамов; мощность мергелей, по барометрическим данным, свыше 30 м.
Выше по оврагу выходят:
- Ем. е) Белый мергель, богатый отпечатками губок; горизонт этот, как по своему положению, так и по присутствию губок, соответствует инволютовому мергелю Ширия и Иловли.
- Sn. i. 1. ж) Сероватый пятнистый, отчасти окремненный мергель с желтоватыми фосфоритами.
з) Белый и сероватый мергель с отпечатками губок.
- Sn. i.—Sn. s. В самых верховьях оврага обнажаются серые кремнистые породы, которые видны далее по пашне по дороге к Венцам.
- Sn. s. 2. Под самыми Венцами проступают зеленоватые глауконитовые, отчасти кремнистые песчаники.

Обнажения, аналогичные описанному, встречаются также неоднократно в окрестностях Чухопастовки.

Попробуем сопоставить теперь описанные разрезы с волжскими. Два нижних отдела верхнемеловых отложений Царицынского уезда — сеноманские пески и мергели, богатые остатками *Inoceramus brongniarti*, точно соответствуют аналогичным породам камышинского берега Волги. Бедный окаменелостями мел Иловли и Ширия как по положению, так и по петрографическим признакам соответствует верхнему горизонту мергелей Банновки и Даниловки (Т₂). Единственным отличием этого го-

¹ Принадлежность к Sn. s. 2 не доказана, но по мезозаврам вероятна.

² Записано студентом С. А. Добровым, участвовавшим в геологических исследованиях Саратовской губ. в 1909 г.

ризонта от мела Банновки и Даниловки является большая его мощность. Мы видели, однако, выше, что мощность немого мела по Волге, в силу трансгрессивного залегания выпележающих слоев, подвержена сильным колебаниям, и поэтому указанное явление не представляет неожиданности; его можно объяснить тем, что на Иловле уцелели от размывания еще более высокие горизонты немого мела, нежели у Дурман-горы на Волге, где мощность его максимальная. Такой взгляд находит себе подтверждение в том, что на Иловле между немом мелом и фосфоритовой брекчией (Sp. i. 1) находится еще один палеонтологически охарактеризованный горизонт, на Волге совершенно отсутствующий, именно мелоподобный мергель с *Inoceramus involutus* Sow., *In. russiensis* Nik. и губками. Белый мергель с губками и *In. pachti* (Sp. i. 1) снова точно сопоставляется с белым мергелем берега Волги, содержащим те же ископаемые; замечательно, что как на Волге, так и в бассейнах Иловли и Балыкляе горизонт этот имеет в своем основании слой характерных желтоватых в изломе фосфоритов. Гораздо труднее точно указать на камышинском берегу Волги эквиваленты серых и желтоватых опок, покрывающих в Царицынском уезде породы с *In. pachti*. Благодаря находке в их нижних горизонтах *Actinocamax verus* и оригинальных видов *Ostrea*, свойственных авикуловой толще Саратова, мы вправе относить нижнюю часть рассматриваемой толщи к зоне *Pteria tenuicostata*. Верхняя, совершенно немая часть опок, может быть, соответствует уже зоне *Belemnitella mucronata*, с которой она имеет большое петрографическое сходство. Что касается самых верхних песчаных слоев описанных обнажений, то они по обилию крупных кластических элементов не похожи на верхние горизонты волжского сенона (зона *Belemnitella lanceolata*), которому соответствуют стратиграфически. В принадлежности песчаных пород к зоне *B. lanceolata* убеждает нас изучение обнажений по р. Карповке, описанных впервые Янишевским.

В верховьях р. Карповки¹, в пределах Саратовской губ. ее правый высокий берег образован третичными породами, медленно падающими на восток; вследствие наклона слоев в пределах Донской области, у Петрова хутора выходят уже самые нижние горизонты палеогеновых пород, прекрасно описанные Янишевским, а еще ниже, близ устья Петрова яра, в обрыве, называемом Синяя кручь, — и сенонские образования. В Синей кручи имеются два хороших обнажения сенонских слоев, отстоящих друг от друга на несколько сот шагов. В первом из них (восточном) видны следующие пласты, начиная снизу (обн. № 19):

Sp. s. 2. а) Серая слюдястая глина, около 2 м.

б) Синевато- и зеленовато-серый кварцевый песок с большим количеством глауконитовых зерен и с листочками белой слюды. Глинистый цемент связывает эти составные части местами в слабый песчаник. В песке часто встречаются маленькие, превосходно окатанные гальки черного фосфорита; в верхних частях слоя количество галек сильно возрастает, а диаметр их доходит до 1 см. Мощность — 3,1 м.

Ископаемые встречаются часто, но в большинстве случаев рассыпаются, когда их вынимают из породы; найдены: *Crania* sp., *Terebratula carnea* Sow., *Gryphaea vesicularis* Lam., *Exogyra lateral* Nik., *Ostrea praesinzowi* Arkh., *Ostrea* из группы *O. semiplana* Sow., (обломки), *Pecten* sp., *Avicula* sp., *Belemnitella lanceolata* Schlth., *Lamna* sp.

в) Такой же, но более светлый, более слюдястый песок с желтоватым оттенком. В нем находится несколько прослоев гравия. Главная масса последнего состоит из превосходно окатанных галек черного фосфорита, нередко изъеденных сверлящими организмами; некоторые из них достигают 5 см в одном направлении и 3—4 см в другом. Среди фосфоритов часто попадаются совершенно окатанные, превращенные в гальку ядра двустворчатых и брюхоногих

¹ В своих верховьях р. Карповка носит название Червленной.

моллюсков. Последний составной элемент гравия представляют частью хорошо окатанные, частью угловатые обломки кварца и халцедона, до 2 см в поперечнике. Такие же гальки встречаются и разбросанными поодиночке в массе породы. Ископаемые те же, что и в предыдущем слое. Мощность около 4—5 м.

е) Желтоватый суглинок.

Второе, западное обнажение, имеющее до 6 м высоты, обнаруживает более низкие слои сенона.

Оно все состоит из серой слюдистой глины, лишенной ископаемых; в нижней части обрыва, среди глин проходят два прослоя светлой, желтоватой слюдистой опоки без ископаемых. Ниже по течению Карповки у Каменного хутора вновь появляются третичные породы, составляющие, повидимому, упавшее крыло проходящего здесь сброса.

Описанные породы Карповки доставляют, как сказано выше, весьма важный материал для суждения о возрасте песчаных слоев Иловли и Балык-лея. По своему составу они чрезвычайно близки к последним: если представить себе, что рыхлые песчаные пласты карповских обнажений будут сцементированы кремнистым цементом и лишены углекислой извести, то получившуюся таким образом породу очень трудно будет отличить от песчаников Погожей и Романовки. По стратиграфическим отношениям рассматриваемые породы также обнаруживают весьма большое сходство, так как и на севере Царицынского уезда, и на Карповке они подстилаются толщей плотных немых глин и опок. Разрезы Карповки, расположенные почти на 100 верст [106 км] южнее иловлинских, к сожалению не захватывают нижних горизонтов верхнего мела и не позволяют выяснить, сохраняют ли последние то строение, которое свойственно им в Саратовской губ. Вопрос этот решается, однако, в положительном смысле, если мы обратимся к обнажениям на правом берегу Дона у хутора Мостовского, всего в 20 верстах [21 км] к северу от устья Карповки.

Леон Дрю дает следующее описание этих разрезов (Dru, 1887): «Мел этих обнажений мягкий и белый, с немногочисленными ископаемыми верхних зон сенона и датского яруса: в нем встречаются обломки *Inoceramus concentricus* (P a r k.) и других видов, напоминающих *In. latus* (M a n t.), *In. involutus* (S o w.) и губки. Мел незаметно переходит в опоки известковые, кремнистые и слюдистые, и далее в голубовато-серые глины. Эти глины содержат, в нескольких метрах от третичных отложений, прослой довольно твердого глинистого известняка, зеленовато-серого, также слюдистого, испещренного мелкими черными или сероватыми точками и переполненного отпечатками большого количества *Ostrea vesicularis* L a m.). Этот слой Дрю считает верхней границей меловых слоев.

У хутора Лебедевского, южнее Мостовского, Дрю также наблюдал мел, богатым остатками иноцерамов, из которых он приводит *Inoceramus regularis* d ' O r b. и *In. humboldti* E i c h w. «Встречаются также, — говорит Дрю, — в последних сероватых слоях вершины *Pecten cretosus* (D e f r.), очень близкий к таковому из Мэдон, *Pecten* sp. с радиально расходящимися ребрами и один вид сенонского *Spondylus*, очень напоминающий *Spondylus dulempleanus* (d ' O r b.)». Выше Мостовского до станицы Сиротинской выходят слои мела и мергелей, которым Дрю приписывает более молодой возраст: «Мелоподобные известняки, слегка зеленоватые, распадающиеся на довольно тонкие слои, разделенные пропластками, заполненными волокнистой известью и содержащие виды ископаемых, общие с горизонтом мела маастрихта». Из этих ископаемых Дрю приводит *Cyclonema centralis* d ' O r b., *Coscinopora*, близкую к *Coscinopora macropora* G o l d f., *Reticulipora*, напоминающую *Reticulipora affinis* E i c h w. и *R. flabellata* E i c h w., *Lima semisulcata* D e s h., *Rhynchonella* sp. и

Pleurotomaria danica L e y m. Сравнивая описываемые Дрю обнажения с обнажениями у Плетнева хутора на р. Ширяе, не трудно убедиться, что мел окрестностей хутора Мостовского относится частью к горизонту *Inoceramus brongniarti* S o w. (*In. humboldti* E i s h w.) и частью к горизонту *Inoceramus involutus* S o w. Мел с фосфоритами выше Мостовского, а также голубовато-серые мергели, судя по огромному количеству встречающихся в них губок, относятся к горизонту *Inoceramus pachti* sp. n.

Прежде чем перейти к описанию верхнемеловых отложений на севере Камышинского и юге Аткарского уездов, я считаю необходимым описать геологическое строение некоторых пунктов на Медведицко-Иловлинском водоразделе на параллели Н. Банновки. Здесь мы встречаем весьма пол-

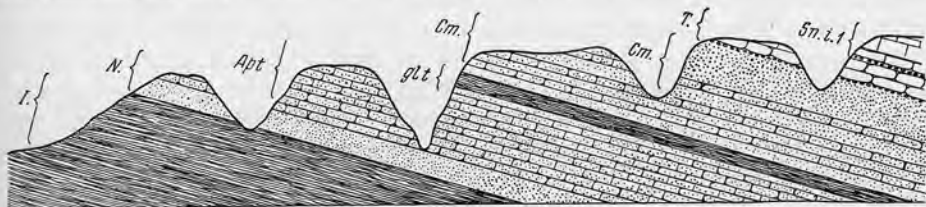


Рис. 11.

ные разрезы нижних горизонтов верхнемеловых пород и подстилающих их образований; последние значительно разнятся от тех глин и песков с фосфоритами, которые можно наблюдать в окрестностях Шахматовки, Пудовкина буерака, Синеньких и пр.

Водораздел между Волгой и Иловлей образован мощной серией третичных отложений, но, перейдя правый берег Иловли, мы вновь встречаем верхнемеловые породы. Долина Иловли здесь очень широка, берега ее отлоги, и для того, чтобы составить представление об общем порядке напластования, необходимо комбинировать целый ряд отдельных небольших обнажений.

Несколько таких обнажений находятся по склонам возвышенности, расположенной на правом берегу р. Иловли против селения Пановки (обн. № 20). На южном склоне этой возвышенности проступают желтоватые и зеленоватые сеноманские пески с фосфоритами (Cm.) и выше их — белые мергели с обломками *Inoceramus brongniarti* S o w. (T₁). На Восточном склоне ее выходят также белые мергели; приблизительно в средней их части проходит слой сероватого глауконитового мергеля с желваками зеленоватого фосфорита и с массой превращенных в фосфорит губок (Sn. i. 1); мною здесь найдены: *Coeloptychium subagaricoides* S i n z., *Maecandroptychium goldfussi* F i s c h., *M. regulare* S i n z., *M. münsteri* F i s c h., *Polyscyphia pseudocoeloptychium* S i n z., *Ventriculites spinosus* S i n z.

В верхней части склонов в почве появляются обломки сероватых опок. Эти разрозненные выходы указывают, что в состав возвышенности у Пановки входят сеноманские пески, туронские мергели и кремнистые мергели и опок нижнего сенона.

Несравненно больший интерес представляют обнажения по долине ручья, впадающего в Иловлю с запада у селения Гнилушки (обн. № 21, рис. 11). Первое, что останавливает внимание наблюдателя, направляющегося по ручью, это странный рельеф страны.

На протяжении первых трех верст от Гнилушки к северу от ручья тянется неопределенная расплывчатая возвышенность, оканчивающаяся у ручья двумя широкими, округленными выступами. За этими выступами

к ручью подходят четыре резких, высоких и узких кряжа, разделенных глубокими и узкими оврагами. Эти кряжи тянутся, оставаясь почти параллельными, на четыре версты [4,2 км] к северо-востоку, а затем на параллели селения Каменки заворачивают на северо-запад. За последним кряжем расстилается сильно пониженная равнина, ограниченная с запада высотами, на которых расположено с. Тетеревятка. Рельеф этот тесно связан с тектоникой страны, и направление кряжей почти в точности следует линиям простирания образующих их пород. На первом, ближайшем к Гнилушке выступе упомянутой выше неопределенной возвышенности коренных пород не видно, но на втором, по дороге и в пашне всюду разбросаны обломки белых мергелей и мела; из мела же (Sn. i. — Т.) состоит и восточный из четырех кряжей; на гребне второго из кряжей видны в ямах яркожелтые охристые кварцевые пески с тонкими плитками красного железистого песчаника; на поверхности почвы лежит здесь множество кусков серых кварцевых песчаников. Приблизительно в версте от своего начала кряж этот прорезывается длинным узким оврагом, который сначала идет почти перпендикулярно к его направлению, а затем тянется под острым к нему углом. Почти на всем своем протяжении овраг прорезывает коренные песчаные породы, наклоненные на восток-юго-восток. Угол наклона в верхних оврага незначителен, но близ устья он достигает 19° . Направление наклона не оставляет никакого сомнения в том, что описываемые ниже породы древнее мела и мергелей, слагающих соседний с востока бугор. Начиная от вершины оврага к устью, можно наблюдать следующие слои:

- Q. а) Белая делювиальная рыхлая порода, состоящая из тонко измельченных меловых частиц с отдельными крупными кусочками мела.
 б) Бурый песчано-глинистый плотный делювий.
 в) Более светлый буроватый песчаный делювий.
 г) Делювий из светложелтого песка с прослоями довольно крупных обломков железистого песчаника и маленьких меловых кусочков.
- Сп. д) Зеленовато-серые и зеленоватые глауконитовые, сильно слюдистые пески, не отличимые от сеноманских песков побережья Волги. Органических остатков в них не найдено.
 е) Нетолстый слой серой сланцеватой песчаной глины.
 ж) Серые, со слабым зеленоватым оттенком глауконитовые, сильно слюдистые слабые песчаники, залегающие тонкими и небольшими плитками. В них попадаются отдельные прослои более твердых песчаников, залегающих толстыми слоями. Книзу эта толща, достигающая значительной мощности, совершенно незаметно переходит в
 з) почти белые кварцевые пески с небольшими сростками серого песчаника; в основании песков залегает слой песчаника толщиной до $\frac{1}{3}$ м.
 и) Тонкий, до 0,5 м, прослой серой сланцеватой глины, которая книзу делается бурой и песчаной.
 к) Светложелтые кварцевые пески с прослоями розовых песков, до 1 м.
 л) Розовые пески, до 1 м.
 м) Светложелтый мелкозернистый песок, который книзу делается плотным и получает пеструю окраску от покрывающих плоскость разрезов бурых и желтых пятен и полос. Мощность — несколько метров.
 н) Светлосерые, сверху очень мелкозернистые слюдистые пески; в нижней их половине проходят довольно частые и толстые прослои слюдистых песчаников с зернами глауконита. Мощность несколько метров.
 о) Желтые мелкозернистые пески, внизу глинистые; около 3 м.
 п) Серая, с желтыми и красными полосами, сильно песчаная глина, около 1,5 м.
 р) Серый, довольно плотный, сильно слюдистый песок с бурыми пятнами; в нем прослой слабых слюдисто-глауконитовых серых песчаников; мощность значительная.

Ниже стены оврага на некоторое расстояние заросли или покрыты бурым глинисто-песчаным делювием и не обнажают коренных пород.

Glt. в) Вблизи устья оврага обнажения вновь становятся ясными, и в них видна серая слюдисто-песчаная глина с бурыми пятнами и полосами; ниже глина

становится более чистой и почти черной, а в основании вновь буроватой. Мощность глины значительна; заканчивается она тонким прослоем бурого железистого песчаника.

м) У самого устья из-под глин показываются зеленовато-серые глауконитово-слюдистые мелкозернистые пески, видимые метров на пять.

Третий кряж весь сверху донизу сложен из красных и бурых железистых крупнозернистых песков с многочисленными прослоями железистых песчаников и конгломератов (Арт.). Овраг, отделяющий этот кряж от последнего — четвертого, большей частью затянут делювием, но местами у дна в нем проступают светлые слюдяные пески с тонкими прослойками железистого песчаника, составляющие основание арта. Конец последнего кряжа пересекается глубокоим, но не длинным оврагом, в отвесных стенах которого обнажены (начиная сверху):

- Ст₁
- а) Бурые, часто диагонально-слоистые крупно- и неравномерно-зернистые железистые пески с многочисленными прослоями гравия из угловатых крупных зерен кварца. В песках залегают многочисленные тонкие прослои красно-бурых железистых песчаников, которые то идут параллельно друг другу, то пересекаются, образуя прихотливую сетку. Мощность песков около 6 м.
 - б) Пески серые, со слабым зеленоватым оттенком, крупнозернистые, с отдельными очень крупными зернами кварца; около 1 м.
 - в) Черно-бурый твердый железистый песчаник в 0,25 м толщиной.
 - г) Песок желтый, среднего зерна; 1 м.
 - д) Серия песков зеленовато-желтых, розовых и красных, видимых на 10—15 м; в верхней части толщи преобладают пески светлые, в нижней же — красные. В песках встречаются отдельные очень крупные зерна кварца и кремния.

Все указанные породы наклонены на ВЮВ; линия простирания их направлена на ССВ 30°.

Нижняя часть оврага засыпана песком, но, судя по встречающимся здесь в почве маленьким шарообразным сросткам фосфорита, основание кряжа уже образовано из юрских и точнее — верхнекембрийских пород.

По мере движения по кряжу к северу, все породы, слагающие его, сильно поднимаются, и в середине кряжа по многочисленным овражкам появляются ясные разрезы юрских пород. Контакта их с нижнемеловыми песками не видно вследствие осыпей последних. На осыпях встречаются нередко сростки серого фосфоритового песчаника, которые обычно залегают в основании нижнемеловых пород Камышинского уезда.

В одном из таких сростков я нашел обломок спинки какого-то большого аммонита; ширина спинки, грубые, слегка изогнутые вперед ребра и остатки лопастной линии весьма напоминают представителей *Simbirskites* из группы *Simbirskites versicolor*. Юрских пород я здесь касаться не буду.

За последним, западным кряжем расстилается обширное пониженное пространство, сложенное из юрских пород. С запада эта котловина ограничена длинным и высоким меридиональным кряжем, на котором расположены села Тетереватка и Серпокрылово.

Между двумя этими селениями находятся истоки р. Бурлука. Следуя вниз по Бурлуку, мы проходим в восходящем порядке ту же серию пород, которую видели в окрестностях селения Гнилушки, только здесь смена одних горизонтов другими происходит гораздо медленнее в силу более слабого наклона пластов. Долина Бурлука в его верховьях образована юрскими глинами с *Quensstedticeras lamberti* S o w. и мощной толщей железистых песков, песчаников и конгломератов, какие мы видели у Гнилушки. Следуя вниз по течению, мы видим, что юрские слои медленно опускаются и около дер. Чигово скрываются из обнажений. В первом (с востока) из больших оврагов, прорезывающих высоты на левом берегу Бурлука между Серпокрыловым и Чиговым, видны еще серые верхнекембрийские

глины с маленькими шарообразными сростками светлого фосфорита, с грифеем и редкими *Quenstedticeras lamberti* Sow.; в вершине последнего из этих оврагов обнажаются уже породы, соответствующие слоям *n* и *p* второго гнилушкинского кряжа:

- Glt. а) Бурые и серые песчаные глины с пропластками и сростками железистого песчаника, переходящие вниз в
б) белый слюдястый мелкозернистый слоистый песок.

Основание этих песков и подстилающие их железистые породы скрыты здесь под песчаным делювием. Эти породы прекрасно видны в оврагах, выпадающих в Бурлук справа, у дер. Чижово; в них обнажена мощная толща слабых железистых песчаников апта с редкими, дурно сохранившимися остатками раковин двустворчатых моллюсков в виде ядер и отпечатков. Среди них удалось найти ядро большого *Pecten*, который по размерам раковины и характеру ее скульптуры очень напоминает *Pecten crassitesta* Rom. Выходы железистых песчаников видны по правому берегу Бурлука почти до дер. Бородачи; на высоких берегах восточнее этой деревни они покрываются песчанистыми глинами (Glt.). Приблизительно в версте к западу от Бородачей эти глины видны уже на несравненно более низком уровне; у с. Недоступова они выходят в самом селе, невысоко над уровнем Бурлука, и вскоре затем опускаются ниже уровня последнего.

Гора Макира, возвышающаяся над Недоступовым, и возвышенности, окружающие дугой дер. Мосейцево, сложены из огромной толщи дурно обнаженных песчаных пород сеномана. В нижних частях оврагов видны здесь желтоватые и зеленоватые слюдястые пески, большая же часть склонов и вершины возвышенностей сложены из желтоватых сыпучих песков с обломками красных железистых песчаников и конгломератов, со сростками серых, слегка глауконитовых песчаников и белых кварцитов. Сростки эти имеют часто весьма прихотливую форму ветвящихся оленьих рогов и чрезвычайно напоминают третичные песчаники камышинского яруса; сходство это увеличивается еще тем, что в них изредка попадаются обломки окремнелой древесины. Некоторые из обломков песчаников обнаруживают косвенную и даже перекрестную слоистость. Западнее Мосейцевских возвышенностей местность начинает постепенно понижаться по направлению к долине р. Медведицы. На пространстве между последней горой Мосейцева и местом, где Бурлук круто поворачивает на юг, в почве видны сначала зеленые слюдястые пески, а далее мел.

При повороте Бурлука, на его правом берегу начинаются прекрасные обнажения верхнемеловых пород, которые тянутся отсюда вдоль всего высокого берега речки вплоть до с. Бурлук. У поворота, в нескольких десятках саженей от верстовой железнодорожной будки, обнажаются следующие породы, начиная снизу (обн. № 22):

- См. а) Серые мелкозернистые глауконитово-слюдястые пески с небольшими сростками слабо бурого железистого песчаника; около 6 м мощности.
б) Серовато-зеленые глауконитово-слюдястые, ясно косвеннослоистые пески с отдельными яркозелеными глауконитовыми прослоями, со сростками слабо железистого песчаника и с вертикально расположенными столбиками серого и буроватого фосфоритового песчаника; метров шесть.
в) Зеленовато-серые, неясно слоистые глауконитово-слюдястые пески с такими же сростками железистого и фосфоритового песчаника и с одним прослоем мелких черных фосфоритовых сростков с шероховатой поверхностью. В песках попадаются нередко неясные отпечатки раковин, а в прослое фосфоритов найден один прекрасно сохранившийся экземпляр *Exogyra conica* Sow. Мощность около 6 м.
Т. г) Сплошной фосфоритовый слой¹ до 12 см толщиной, состоящий из черных блестящих фосфоритовых желваков с гладкой поверхностью. Среди них часто

¹ Микроскопическое строение см. часть III, гл. 6, № 1

попадаются фосфоритовые ядра сеноманских ископаемых, частью значительно окатанные: *Exogyra conica* S o w., *Pecten orbicularis* S o w., *Pleurotomaria* (?) sp.

д) Светлосерый известковистый песок с небольшими желваками черного фосфорита, около $\frac{1}{3}$ м мощности. Ископаемых много; с одной стороны часто попадаются фосфоритовые ядра сеноманских *Venus faba* S o w., *Trigonia* sp., *Turbo* (?) sp. и др., а с другой, — прекрасно сохранившиеся тонкие и хрупкие створки *Ostrea nikitini* A r k h. и ростры *Actinocamax* cf. *intermedius* A r k h.

е) Белый песчаный мергель с редкими маленькими желваками черного фосфорита, около 1 м.

ж) Белый мергель с обломками *Inoceramus brongniarti* S o w., около 3 м.

Переходя, наконец, на берег Медведицы против Красного Яра, мы опять встречаем здесь выходы мергелей и мела. Одни из наилучших разрезов верхнемеловых пород по среднему течению Медведицы находятся в окрестностях с. Меловатки и с. Н. Бахметьевки. В берегах Медведицы у Меловатки обнажаются лишь толщи белого мела, бедного ископаемыми; низ обрывов здесь замаскирован делювиальными породами; в трех верстах ниже по реке, у дер. Егоровки видны под толщей мела и сеноманские пески с *Exogyra conica* S o w. и *Neithea quinquecostata* d ' O r b.

Гораздо более полную свиту верхнемеловых пород можно наблюдать в овраге, на котором расположена Меловатка¹ (обн. № 23).

По правому берегу оврага, у западного конца села обнажается весьма мощная толща мягкого белого мела (Т₂). Ископаемыми эта порода в большей нижней своей части бедна; изредка лишь попадаются здесь обломки неопределимых иноцерамов. Несколько богаче органическими остатками самые верхние слои мела² (Em.), где в изобилии встречаются *Ostrea nikitini* A r k h. Кроме того здесь удалось найти *Exogyra lateralis* N i l s., *Pecten cretosus* D e f r., *Coeloptychium* sp., *Actinocamax intermedius* A r k h.

Наконец, встречен один сильно деформированный экземпляр *Inoceramus* с гладкой тонкой раковиной и сильно закрученной макушкой, по всем признакам *In. involutus* S o w. Самые верхние горизонты мела имеют желтоватый цвет и на довольно большую глубину пронизаны ходами с округлым или эллиптическим сечением, до 4 см в диаметре. Ходы эти vyplнены серым и зеленовато-серым кремнистым мергелем, проникающим сюда из вышележащего слоя; получается впечатление, что этот последний дает корни в меловой мергель, подстилающий его. Осторожно извлекая из породы эти корневидные включения, можно увидеть, что они имеют неровную поверхность и отдают от себя боковые более тонкие ветки. Граница мела и вышележащей породы неровная, с маленькими карманами, выполненными серым мергелем.

Мел покрывается брекчией (Sn. i. 1) из обломков черного и зеленоватого фосфорита, сцементированных глауконитовым мергелевым цементом. Кроме фосфорита, в брекчии встречаются еще обломки мела. Из ископаемых найдена превращенная в фосфорит губка *Maecandroptychium regulare* S i n z. Обнажения заканчиваются незначительной толщей светлого желтоватого глауконитового мергеля, слегка слоистого, с редкими отпечатками раковин моллюсков. Найдены *Pecten cretosus* D e f r. и *Inoceramus* из группы *In. cardisoides* (Sn. i. 1).

По мере движения вверх по оврагу мел, благодаря наклону слоев на северо-запад, мало-помалу скрывается из обнажений и сменяется вышележащими породами. Хорошие, мощные разрезы последних находятся в

¹ К величайшему сожалению, при изучении разрезов у Меловатки я не имел барометра, а потому и не мог определить мощности выступающих здесь пород.

² Микроскопическое строение см. часть III, гл. 6, № 9.

длинном глубоком овраге, впадающем в Меловатский с севера, у северо-западного конца селения. Здесь видны, начиная снизу:

Sn. i. — Sn. s. a) Темносерые и синеовато-серые кремнистые глины с прослоями темных глин. Из ископаемых изредка попадаются лишь чешуи рыб.

б) Опoki желтоватые, песчаные, слюдяные.

в) Серые слюдяные глинистые песчанники.

Sn. s. 2. г) Чередующиеся слои песков и песчанников зеленовато-серого цвета. Главную массу песчанников образуют зерна кварца, начиная от очень мелких до двух миллиметров в диаметре. Крупные зерна образуют неправильные прослои и линзы в мелкозернистой массе. Кроме кварца в песчаннике встречаются еще зерна глауконита и мелкие галечки белой мягкой породы — повидимому, опoki или измененного мела¹. Ископаемыми вся эта толща до крайности бедна; в песчаннике, однако, удалось найти отпечаток неопределимого ближе белемита.

Направляясь по берегу Медведицы от Меловатки к северу, мы у южного конца Александровского хребта встречаем выходы железистых нижнемеловых пород, а затем юрских и каменноугольных; каменноугольные известняки тянутся по берегу Медведицы от Куракина до Каменного оврага, расположенного в полутора верстах к югу от Н. Бахметьевки (Воскресенское); в полуверсте к северу от этого оврага они сменяются уже верхними горизонтами юрских глин. Ни в одном из длинных оврагов, впадающих в Медведицу между южной оконечностью Александровского хребта и с. Новой Бахметьевкой, верхнемеловые слои не выходят, но в верховьях первого Каменного оврага² находятся превосходные обнажения подлежащих им пород. На большей части своего протяжения Каменный овраг прорезывает каменноугольные и юрские породы, но выше отвершка, отходящего к югу, в нем появляются меловые образования, состоящие из следующих пластов, начиная снизу (обн. № 24):

Apt. a) Мощная толща сильно наклоненных железистых песчанников.

Glt. б) Серые и желтые глинистые слюдяные пески с тонкими прослоями железистых песчанников.

в) Рыхлый глинистый буро-красный железистый песчанник, 1 м.

г) Светложелтая глауконитовая песчано-слюдяная глина с желвачками рыхлого бурого железистого песчанника; в нижних, более песчаных частях глин находятся сплошные прослои такого же песчанника, наклоненные на запад под углом в 30°.

д) Серые мелкозернистые слюдяные ясно слоистые пески с тонкими прослоями темных глин и красно-бурых железистых песков и песчанников. Слои последних наклонены на ЗЮЗ 15° под углом в 24°. В нижних частях серии появляются многочисленные прослои небольших бурых железистых стяжений; пески становятся еще более тонкозернистыми, глинистыми и постепенно переходят в нижележащую глин.

Впервые после Меловатки верхнемеловые слои появляются на берегах Медведицы в окрестностях с. Б. Князевки (обн. № 25). На запад от него находятся два оврага, в первом из которых мы находим повторение верхней части разрезов Каменного оврага. В низовьях его обнажается мощная толща глинистых и песчаных деловиальных образований. В средних частях разрезы слагаются из коренных пород, сильно наклоненных на СЗ 10°; угол падения достигает 50°. Последовательность слоев такова, начиная снизу:

Slf. a) Серые песчаные глины со слюдой и глауконитом, большой мощности.

Slf. б) Серые глинистые слюдяные пески с прослойками слабого бурого железистого песчанника.

¹ Микроскопическое строение см. часть III, гл. 1, № 4.

² Каменных оврагов между с. Куракиным и Н. Бахметьевкой три: первый из них, о котором здесь идет речь, впадает в Медведицу в двух верстах [2,1 км] ниже с. Александровского, второй в полуверсте [0,5 км] ниже этой деревни и, наконец, третий находится в полутора верстах [1,6 км] южнее Н. Бахметьевки.

в) Желтые глинистые пески с прослоями розовых песков и мелкими сростками желтого железистого песчаника.

Выше по оврагу вновь развиты только делювиальные образования. Второй овраг расположен в $\frac{3}{4}$ версты [800 м] к северо-западу от описанного, и в нем обнажаются уже более высокие горизонты меловых отложений. Из-под делювиальных пород, слагающих устье оврага, выходят сначала сильно наклоненные зеленовато-желтые слюдисто-глауконитовые пески сеномана, скоро вновь исчезающие под делювием. После небольшого перерыва в обнажениях, на одном уровне с сеноманскими песками появляются мощные толщи белого мела, бедного ископаемыми; слои мела наклонены прямо на запад под углом в $30-35^\circ$. Несколько далее мел сменяется серыми и синевато-серыми слюдистыми кремнистыми глинами, наклоненными в том же направлении, а затем в дне оврага выступают сплошной толщей сначала мелкозернистые слюдистые, а затем и крупнозернистые песчаники зеленовато-серого цвета. Мощные, прекрасные разрезы этих песчаников находятся в боковых отвершках главного оврага.

Приведенные разрезы показывают, что состав верхнемеловых отложений в северо-западной части Камышинского уезда ничем почти не отличается от состава их в Царицынском уезде. Вопрос о возрасте последнего члена этих пород, именно песков и песчаников, вполне разрешается благодаря интересным находкам, сделанным С. А. Добровым у с. Невежкина на Медведице (обн. № 25а). В Панкрушкином овраге, близ Невежкина С. А. Добров записал следующий разрез, начиная снизу:

- Sn. i.—Sn. s. a) Серый глауконитовый песчаник — 1 м.
 б) Серая кремнистая глина, переслаивающаяся с черной глиной, около 11 м.
 в) Зеленоватый глауконитовый песчаник.
 г) Черная глина.
 д) Серая кремнистая глина, около 6 м.
 е) Темносерая глина, около 2,5 м.
 Sn. s. 2. ж) Твердый темнозеленый глауконитовый песчаник.
 з) Слабый темнозеленый глауконитовый песчаник.
 и) Темносерый мелкозернистый рыхлый песчаник с *Ostrea praesinzowi* Agkh. и *Belemnitella lanceolata* Schlth.
 к) Слабый слюдистый тонкозернистый светложелтый песчаник, около 12 м.

Невежкийский разрез показывает нам, что песчаная и песчаниковая толщи берегов Медведицы, так же как и Царицынского уезда, принадлежат к зоне *Belemnitella lanceolata*.

Мощная серия кремнистых пород, отделяющая песчаную толщу от мергелей с *Inoceramus pachti*, здесь, как и в бассейне Иловли и Балыкля, очень бедна ископаемыми, и возраст ее определяется лишь стратиграфическими данными; положение рассматриваемых пород заставляет относить их частью к зоне *Pteria tenuicostata* (Sn. i. 2), частью же к зоне *Belemnitella mucronata* (Sn. s. 1). Ниже кремнистых пород мы имеем в рассматриваемой области уже знакомые нам по Иловле и Волге мергели с *Inoceramus pachti* (Sn. i. 1), далее мелоподобный мергель с *In. involutus* (Em.), немую толщу туронского мела (T_2), мергель с *In. brongniarti* (T_1) и, наконец, сеноманские песчаные породы (Cm.). В обнажениях у Гнилушки и у Мосейцева мы видели, что типичные сеноманские слюдисто-глауконитовые тонкие пески переходят вниз в мощную толщу песков и песчаников, лишенных ископаемых, если не считать редкие остатки древесины. Отсутствие в этих породах ископаемых не позволяет выяснить, целиком ли относятся они к сеноману, или же нижние их горизонты принадлежат уже к гольту. Породы, подстилающие в центральных частях Камышинского уезда верхнемеловые осадки, можно разделить на четыре отдела, начиная снизу, а именно:

1) Пески со сростками серого фосфоритового песчаника, который содержит изредка обломки аммонитов, напоминающих верхнеэоценовые формы. Породы эти залегают непосредственно на юрских отложениях.

2) Железистые пески, песчаники и конгломераты, содержащие в изобилии остатки древесины и изредка *Pecten crassitesta* R o e m., *Crioceras* и др. Наиболее вероятным кажется мне относить эту толщу к апту.

3) Мелкозернистые слюдистые пески.

4) Песчаные, слюдистые и частью глауконитовые серые глины с прослоями и сростками железистых песчаников.

В своем предварительном отчете об исследованиях 1905 г. я предположительно сопоставлял глины № 4 с аптскими глинами Соколовой горы под Саратовом. Ознакомившись, однако, ближе с глинами гольта, слагающими берег Волги ниже Саратова, я прихожу к заключению, что камышинские глины по своим свойствам более приближаются к этим глинам, нежели к глинам апта, и склонен относить их также к гольту. Остальные, известные мне обнажения верхнемеловых пород северной части Камышинского уезда ничего не прибавляют к сказанному. Некоторый интерес представляют лишь окрестности селения Норки (обн. № 26), где зона *Belemnitella lanceolata* представлена тонкими глинистыми слюдистыми песками, которые подробно описываются в III части, и окрестности селения Бобровки (обн. № 27), где особенно хорошо развит устричный горизонт той же зоны. У Норки пески с *B. lanceolata* покрывают довольно мощную толщу глауконитовых песчаников, подобных песчаникам Меловатки и Князевки.

II. СЕВЕРНАЯ ЧАСТЬ САРАТОВСКОГО ПОВОЛЖЬЯ

Таблица II

Поднимаясь по Волге вверх от Саратова, мы встречаем впервые верхнемеловые пласты, выраженные белым мелом, на полпути между с. Воскресенским и д. Белогродней (Гродня), немного ниже устья Семеновского оврага. Ниже этого пункта, вплоть до с. Березняков берег Волги образован исключительно палеоценовыми породами. Нижнюю половину разрезов образуют здесь синевато-серые и желтоватые опоки, достигающие 60 м мощности, а верхнюю — желтоватые и серые глинистые песчаники, богатые слюдой и глауконитом. Севернее Семеновского оврага кремнистые породы или налегают непосредственно на белый мел, или же отделяются от него незначительной толщей глауконитовых песчаников.

Исходя из строения верхнемеловых образований на берегу Волги в южной половине Саратовской губ., Синцов, как указано выше, отнес толщу кремнистых пород рассматриваемой области к меловой системе. Породы эти, на первый взгляд, действительно очень сходны с кремнистыми породами зоны *Pteria tenuicostata* или *Belemnitella mucronata*, но более внимательное сравнение серии пород, залегающих выше белого мела в Камышинском или Саратовском уездах, с кремнистыми породами Вольского уезда сейчас же обнаруживает, что упомянутое сходство далеко не полное; отдельные куски верхнемеловых кремнистых пород Банновки, Дубовки и др., действительно, трудно отличить, не прибегая к микроскопу, от кусков опок Воскресенского или Белогродни, но характер залегания тех и других резко различен. Верхнемеловые опоки постоянно переслаиваются со сланцеватыми глинами, и лишь изредка можно видеть сплошную массу их в несколько метров толщиной; наоборот, часто рыхлые глинистые породы являются преобладающими и совершенно вытесняют плотные кремнистые разности. В самых верхних частях меловых осадков берега Волги

южнее Саратова кремнистые породы не встречаются. Совершенно иначе залегают кремнистые породы, покрывающие белый мел в Вольском уезде. Во всей мощной толще их мне ни разу не приходилось встречать ни одного рыхлого глинистого прослоя. В прекрасных обнажениях у Березняков, Белогородни, Рыбного и Вольска мы снизу доверху видим одну и ту же толщу сплошной каменной породы, различные пласты которой отличаются лишь различным способом образования отдельностей. В одних пластах кремнистые породы залегают сплошной массой, в других — рядами параллельных трещин разбиты на более или менее тонкие пластины, в третьих, наконец, преобладает мелкая полиэдрическая отдельность, и породы имеют щебневатый вид. Покрываются опоки Вольского уезда не рыхлыми глинисто-мергелистыми слоями, а сплошной толщей песчаников. Кремнистые породы, вполне тождественные с опоками Вольска или Березняков, встречаются и южнее Саратова, но здесь они постоянно залегают выше всей толщи верхнего мела, выше горизонта *Belemnitella lanceolata*. Висячий бок этих кремнистых пород составляют также сероватые и желтоватые пятнистые глинистые песчаники со слюдой и глауконитом. Эти верхние кремнистые породы Саратовского и Камышинского уездов были отнесены Синцовым к меловой системе.

Что касается кремнистых пород Вольского уезда, то уже Мурчисон (Murchison, Verneuil a. Keyserling, 1845) обнаружил в них остатки ископаемых совершенно третичного типа, а А. П. Павлов (1896, 1897), определив несколько видов моллюсков, найденных им в опоках Чирьей горы, выше с. Березняков, отнес эти породы, вместе с верхними кремнистыми породами южной половины Саратовской губ., к палеоцену. Изучая третичные образования Саратовской губ., я употребил несколько месяцев на собирание фауны кремнистых пород, результатом чего явилась довольно значительная коллекция ископаемых этого горизонта. Благодаря этому я могу с достоверностью утверждать, что ни одной типичной меловой формы палеоценовые породы не содержат и что вся фауна их имеет чисто третичный характер. Отношение кремнистых пород Вольского уезда к мелу очень похоже на отношение палеоценовых пород Камышинского уезда к глинисто-мергелистым породам зоны *Belemnitella lanceolata*. Только здесь отношения эти, благодаря непрерывности и чистоте обнажений и резкой границе в составе пород, выступают гораздо резче и нагляднее. На всем протяжении от Семеновского оврага до Вольска (26,7 км) на мелу в основании третичных пород залегает слой глауконитовой породы от немногих сантиметров до полуметра толщиной. В одних местах ниже Вольска порода эта представляет зеленый или черно-зеленый глауконитовый песчаник, в других же — своеобразную пористую глауконитовую опоку. В этом контактном слое очень часто встречаются белые вкраплины, располагающиеся слоями; на первый взгляд они кажутся кусочками белого мела, но не вскипают с кислотой и состоят из скопления частиц кремнезема. Кроме таких вкраплин, в контактном слое попадаются иногда довольно крупные, округленные обломки мела, источенные фоидами. Мел под контактной породой обычно бывает окрашен в желтоватый или розоватый цвет и уплотнен. Кроме того, верхние части его почти всюду пронизаны на большую или меньшую глубину ветвящимися ходами округлого или эллиптического сечения, до 4 см в диаметре. Ходы эти выполнены или серой или желтоватой кремнистой породой или черно-зеленым глинистым песчаником, который резко выделяется на фоне мела. Поверхность спайки мела и контактной породы неровная; мел здесь как бы изъеден.

Одним из наиболее интересных пунктов для наблюдения отношений меловых и третичных пород является вторая гора ниже устья

Семеновского оврага (оби. № 28). На протяжении этой горы граница мела делает два или три пологих изгиба, а у южного конца горы можно наблюдать следующее интересное обнажение (Архангельский, 1904, стр. 51). «Белый мел на протяжении всего 7 м делает два резких выступа, как бы внедряющихся в вышележащие третичные породы; один из этих выступов поднимается над общим уровнем мела на 1 м, а другой — на 1,5 м. В нижних своих частях выступы образованы белым мелом *in situ*, а вверху состоят из округленных и источенных галек мела, сцементированных в конгломерат серовато-зеленым глауконитовым песчаником; прослой конгломерата виден также между выступами и на некотором расстоянии по обе стороны от них. Выше конгломерата, до верха невысокого обрыва лежат глауконитово-слиудистые песчаные кремнистые глины, в нижних слоях которых нередко попадаются довольно большие, источенные гальки мела».

Кроме описанных резких неровностей, которые наблюдаются всего в одном месте, поверхность мела образует между Семеновским оврагом и с. Рыбным ряд пологих изгибов. Мел то поднимается на несколько метров над бичевником, то совершенно скрывается из обнажений, образуя ряд антиклиналей и синклиналей. Ось первой с юга антиклинали проходит в первой горе ниже Семеновского оврага; вторая антиклиналь видна в разрезах второй горы ниже д. Белогородни; ось третьей проходит между первой и второй горой выше этой деревни; четвертый, наибольший выступ мела виден между третьей и четвертой горами, считая от деревни, и, наконец, последняя антиклиналь проходит через вторую гору ниже с. Рыбного.

В мульде перед Рыбным видны резкие наклоны меловых и третичных пород. Не доходя с версту до Рыбного, мел начинает быстро повышаться, и у северного конца села из-под него показываются ненадолго нижнемеловые породы. Между Рыбным и цементным заводом верхняя граница мела еще раз склоняется к бичевнику, но затем быстро поднимается и достигает еще большей высоты, нежели под Рыбным. Верстах в полутора от завода из-под мела вновь показываются нижнемеловые породы, которые затем держатся в обнажениях вплоть до Вольска, лишь изредка скрываясь под несомненно оползшими толщами белого мела.

Изгибы верхнемеловых и третичных слоев между Вольском и Семеновским оврагом, упоминаемые уже в путеводителе Павлова (1897), подробно описаны в моей работе о палеоценовых отложениях Саратовского Поволжья, а также в работе моего товарища по исследованиям В. Г. Хименкова. Значение этих изгибов толкуется в указанных работах различно. Исключая небольшие неровности мела близ Семеновского оврага, которые обусловлены предэоценовой эрозией (Архангельский, 1904, стр. 174), я относил остальные изгибы его на счет дислокаций — пологих антиклинальных и синклинальных складок. Хименков придавал предэоценовой эрозии гораздо большее значение и объяснял ею даже такие резкие изгибы, какие наблюдаются между Рыбным и цементным заводом (Хименков, 1905, стр. 53).

Ряд наблюдений над характером залегания пластов в бассейне нижней Волги, которые мне пришлось сделать за пять лет со времени окончания студенческой работы, значительно изменил мои прежние воззрения на причину описанных явлений. Наиболее крупные и резкие мультобразные изгибы пластов ниже Вольска, именно — исчезновение белого мела между Рыбным и цементным заводом обусловлены, вне всякого сомнения, оползевыми явлениями. Во время поездки 1904 г. мне удалось наблюдать в этих местах типичный оползевый рельеф. Совершенно иное представляют антиклинали и мульды ниже Рыбного. Вследствие исчезновения глинистых

нижнемеловых пород оползни в этом пространстве мало развиты, да они и не могут вызвать такие пологие изгибы, какие здесь наблюдаются.

Объяснять эти изгибы действием эрозии, предшествовавшей отложению кремнистых глин, также нельзя, так как вся мощная толща этих пород, по крайней мере между Рыбным и Белогородней, участвует в образовании мульд и антиклиналей, образуемых верхнемеловыми слоями. Если бы изгибы верхней границы мела представляли не что иное, как долины и холмы предэоценовой суши, то нижние слои палеоценовых пород, конечно, следовали бы за неровностями рельефа дна, но очень мало вероятия, чтобы эти неровности неизменно отражались на залегании кремнистых пород на 20—30 м выше поверхности белого мела; кроме того, как мы сейчас увидим, наклоны кремнистых глин совершенно не соответствуют неровностям предполагаемого рельефа дна. Наконец, принятая мною гипотеза складок также не подтверждается наблюдениями над наклоном слоев между Рыбным и Белогородней. У обоих этих селений мел поднимается довольно высоко над бичевником, но затем и там и здесь начинает опускаться и исчезает из обнажений. Приблизительно посередине между Рыбным и Белогородней пласты вновь начинают подниматься и делают на глаз небольшой антиклинальный изгиб, в центре которого находится незначительный выход мела. На большей части протяжения слои имеют ясно выраженный наклон. В конце второй горы ниже Рыбного, где поверхность мела почти горизонтальна, эти глины падают на ССЗ 40° под углом в 15° ; у южного конца четвертой горы мел опускается почти к самому бичевнику, но слои падают все в том же направлении под углом в 10° . К середине пятой горы мел исчезает из обнажений; падение слоев — ССЗ $30-45^\circ$, $\angle 10-15^\circ$; на глаз в конце горы слои начинают подниматься вниз по течению, из-под кремнистых пород появляется мел, но падение слоев по-прежнему северо-северо-западное. В южной половине шестой горы слои имеют ясное видимое падение вниз по реке, мел опускается ниже бичевника, но истинное падение остается северо-северо-западное. Наконец, то же явление повторяется у южного конца горы, где вновь показывается мел. Приведенные факты ясно показывают, что видимые изгибы слоев между Рыбным и Белогородней нельзя объяснить, как это мне казалось раньше, действительной складчатостью пород в направлении, перпендикулярном к Волге: никаких складок между Рыбным и Белогородней нет; слои здесь просто наклонены на северо-северо-запад, и линия простираения их направлена приблизительно параллельно течению Волги.

Мне кажется, что всеобразное явление ложной складчатости легко и естественно объясняется, когда мы примем во внимание изгибы берега Волги. Правый берег реки на рассматриваемом пространстве имеет вид не прямой, а волнистой линии. От Рыбного берег отклоняется на запад; у пятой горы он образует довольно резкий выступ к востоку, за которым следует небольшая дуга на запад и, наконец, вблизи Белогородни береговая линия вновь медленно отступает на восток. Изгибы слоев строго приурочены к изгибам берега — там, где последний поворачивает на восток, выходит мел, где берег отступает на запад, остаются только третичные породы; это явление зависит от наклона слоев по линии, перпендикулярной к общему направлению течения Волги. Таким образом, ложная складчатость слоев на пространстве между Рыбным и Белогородней вполне объясняется наклоном пластов на северо-северо-запад и изгибами берега Волги. У меня не имеется данных относительно падения слоев ниже Белогородни, но едва ли можно сомневаться, что и там крупные видимые изгибы мела обусловлены комбинацией тех же двух факторов. Аналогичные явления, только в более крупном масштабе, наблюдаются и в Камышинском уезде, где

сообразно с изгибами Волги сеноманские породы то поднимаются на 30—40 м над бичевником (Банновка), то скрываются из обнажений (Даниловка — Золотое) (Архангельский, 1908). Благодаря, однако, противоположному направлению падения пластов, псевдоантиклинали южнее Саратова находятся в тех местах, где береговая линия отступает к западу.

Максимальная высота, до которой поднимается мел ниже Рыбного, не превышает 15 м, так что мы имеем здесь дело с самыми верхними частями меловой толщи Вольского уезда. Между Рыбным и Семеновским оврагом В. Г. Хименковым и мною собраны в мелу следующие ископаемые: *Terebratula carnea* Sow., *Terebratulina gracilis* Sow., *Magas pumilus* Sow., *Rhynchonella plicatilis* var. *octoplicata* Sow., *Ostrea vesicularis* Lam.?, *Pecten campaniensis* d'Orb.¹, *Lima geinitzi* (Hag.) Lohs., *Limatula* sp. n.², *Inoceramus cripsi* Mant., *Inoceramus* sp. n., *Cardium fenestratum* Kner, *Belemnitella lanceolata* Schlth.³, *Ammonites* sp., *Scaphites* sp.

Тотчас ниже Рыбного, где мел поднимается на 10 м над бичевником, найдены *Terebratula carnea* Sow., *Terebratulina gracilis* Schlth., *Rhynchonella plicatilis* var. *octoplicata* Sow., *Magas pumilus* Sow., *Ostrea* sp. n.⁴, *Pecten spatulatus* Roem.⁵, *Belemnitella lanceolata* Schlth.³, *Scaphites constrictus* Sow.⁶, *Baculites knorri* Desm.⁷, *Nautilus* sp., *Scalpellus maximum* Darw., *Pentacrinus florifer* Eichw.

Ниже Рыбного, благодаря слишком низкому уровню залегания верхнемеловых слоев, выходят лишь самые верхние горизонты их, которые могут относиться только к зоне *Belemnitella lanceolata*; этот вид, действительно, встречается здесь во множестве, тогда как *Belemnitella mucronata* совершенно отсутствует; экземпляры, определенные Хименковым как *Belemnitella mucronata*, относятся, как я мог убедиться, изучая собранный им материал, также к виду *Belemnitella lanceolata* (*B. mucronata* d'Orb. non Schlth.).

Выше Рыбного появляются впервые нижнемеловые породы, а с ними вместе выходят и более низкие горизонты верхнемеловых образований. Верхнемеловые отложения северной части Саратовского Поволжья в недавнее время, как мы видели выше, были изучены В. Г. Хименковым. В результате своих работ в окрестностях Вольска Хименков (1905, стр. 43—44) пришел к заключению, что в этой области сеноман, как это уже ранее указывалось Синцовым (1888, стр. 94) и Павловым (1897), совершенно отсутствует, а иноцерамовый мел уцелел только в отдельных пунктах. Никаких следов нижнего сенона, т. е. горизонта *Pteria tenuicostata* и *Inoceramus pachti*, Хименковым под Вольском не было обнаружено. Верхнесенонский белый мел Вольска содержит, по Хименкову, как *B. lanceolata*, так и *B. mucronata*, и залегает нередко непосредственно на нижнемеловых породах. Выше по Волге в окрестностях Хвалынского верхнемеловые слои развиты полнее и распадаются на три отдела — иноцерамовый мел с *In. brongniarti*, кремнистые мергели с *Avicula* и белый мел с *B. lanceolata* и *B. mucronata*; горизонт *In. pachti* Хименковым здесь найден не был, а самостоятельность горизонта *B. mucronata* решительно отвергалась,

¹ *P. cf. pulchellus* Chimenk. non Nils.

² *L. semisulcata* Chimenk. non Sow.

³ Хименков приводит еще *B. mucronata* d'Orb., которая, как я мог убедиться, изучая его коллекции, представляет не что иное, как *B. lanceolata* Schlth.

⁴ *O. cf. rouvillei* Chimenk. non Coq.

⁵ *P. membranaceus* Chimenk. non Roem.

⁶ *Sc. geinitzi* d'Orb., указываемый Хименковым, представляет типичный *Sc. constrictus*.

⁷ *B. faujasi* Chimenk. non Sow.

Еще до начала полевых исследований в Вольске и Хвалынске в 1909 г. мне удалось собрать некоторые факты, заставлявшие подозревать, что схема Хименкова не совсем соответствует действительности. Изучая палеонтологический материал, собранный в окрестностях Вольска В. В. Челинцевым, я нашел в нем такие характерные нижнесенонские формы, как *Actinocamax verus* и *Act. propinquus*; с другой стороны, среди белемнитов, собранных В. Г. Хименковым, оказался всего один экземпляр типичной *B. mucronata* Sch l t h., который был найден у Глухоозерского завода, где выходят самые нижние горизонты белого мела. Это обстоятельство в связи с тем, что в Симбирской губ. Языковым (1832) был выделен в основании белого мела горизонт, содержащий *Act. mamillata* Nil s. (*B. scaniae* В l., по Языкову), одно из характернейших ископаемых зоны *B. mucronata*, заставило меня сделать предположение, что указанная зона сохраняет свою самостоятельность и в мергельно-меловой фации меловых отложений Поволжья. Зная по предыдущему опыту, насколько изучение верхнемеловых отложений в северной части Саратовского Поволжья затруднено развитием оползней, я предварительно решил сделать для ознакомления с меловой фацией экскурсию в Симбирскую губ., где, судя по литературным данным, условия местности более благоприятны для решения интересовавших меня вопросов. С указанной целью я осматривал обнажения в окрестностях сел Новодевичьего и Подвалья в Сенгилеевском уезде. Изучение здешних разрезов показало, что в основании белого верхнесенонского мела, относящегося, по видимому, целиком к зоне *B. lanceolata*, залегает маломощный слой глауконитового мела с фосфоритами («меловой глауконит» Языкова), в котором *B. lanceolata*, уже не встречается, а, наоборот, изобилует *B. mucronata*. Это окончательно убедило меня в существовании зоны *B. mucronata* в северной части Саратовского Поволжья. Отыскать горизонт *In. pachti* в окрестностях Новодевичьего мне не удалось: здесь, как и указывалось А. П. Павловым, непосредственно на иноцерамовом мергеле, имеющем лишь ничтожную мощность, залегают кремнистые породы с *Avicula tenuicostata* и *Actinocamax verus*. После экскурсии в Новодевичье я перешел в Саратовскую губ., начав работу с окрестностей Хвалынска, где, по Хименкову, верхнемеловые пласты развиты наиболее полно. Чтобы передать ход и условия работы, я позволю себе здесь отступить от принятого плана изложения и хвалынский мел опишу ранее вольского.

В северной части Хвалынского уезда верхнемеловые пласты на берегу Волги выходят очень редко. Небольшие островки их сохранились, между прочим, между с. Большой Федоровкой и с. Федоровкой и около последней на бугре, имеющем 112 саж. [239 м] абсолютной высоты (обн. № 29).

Т. а) На вершине этого холма в ямах виден серовато-белый марающий, грубый на ощупь мергель, содержащий в себе обломки *In. brongniarti*, а также *Terebratulina semiglobosa* и *Rhynchonella* sp. Вкусках мергеля, происходящих из нижней его части, попадаются небольшие черные фосфориты.

Гл. б) Метра на четыре ниже основания мергеля, на склоне холма начинается овражек, по которому видны листоватые серые глины, покрытые желтыми пятнами и полосами; видимая в промоине мощность глин 12 м.

в) У основания бугра овражек изглаживается, и обнажения исчезают; в почве здесь, однако, появляются многочисленные обломки серых пятнистых слабых глинистых песчаников, весьма напоминающих песчаники гольта Саратовского и Камышинского уездов. Основание бугра лежит метров на 40 ниже границы иноцерамового мергеля.

Описанный холм лежит приблизительно в полуверсте от берега Волги; местность между его подошвой и обрывом берега представляет полого спускающуюся террасу, на которой ближе к холму попадают куски

описанного песчаника, а ближе к Волге — плитки бурого железистого песчаника. Обнажения в береговом обрыве, раскрывающие более низкие слои нижнемеловых пород, начинаются метров на 42—45 ниже границы мергеля; начиная сверху, в этом обрыве выступают:

- 1) Железистый бурый плитняковый песчаник, около 0,5 м.
- 2) Глина серая желто-пятнистая, 1 м.
- 3) Слой септарий, растрескивающихся с поверхности на характерные шестиугольные отдельности.
- 4) Глина сероватая желто-пятнистая; около 6 м.
- 5) Бурый железистый песок; около 1 м.
- 6) Сероватая желто-пятнистая глина с тонкими прослоечками железистого песчаника; около 11 м.
- 7) Железистый плитняковый песчаник; около 0,75 м.
- 8) Желтовато-сероватая пятнистая глина с прослоечками железистого песчаника и конкрециями сидерита; около 13 м.
- 9) Слой железистого характерного песчаника и сидерита с крупными кварцевыми зернами; около 1 м.

Все эти породы совершенно лишены окаменелостей, подобно гольским породам Симбирской и юга Саратовской губ., с которыми они имеют и большое петрографическое сходство. Ниже их следуют сначала песчаные, а затем и глинистые породы апта, прекрасно охарактеризованные палеонтологически.

В ближайших окрестностях Хвалынского верхнемеловые породы обнажены в трех-четыре верстах от города в огромной шоссейной выемке, прорезывающей гору Богданиху (обн. № 30, рис. 12). Вершина этой горы занята желтоватыми кварцевыми песками с многочисленными сростками сливного песчаника, повидимому, палеоценового возраста. Ниже следуют верхнемеловые слои в таком порядке.

Белый пишущий мел (Sn. s. 2); верхние горизонты его бедны ископаемыми и содержат лишь мелких двустворчатых и брюхоногих; ниже в мелу появляются *Belemnites lanceolata*, ежи и другие ископаемые, характеризующие меловую фацию зоны *B. lanceolata*. Ни малейших следов *B. mucronata* в мелу, как и следовало ожидать, не найдено. Мощность толщи достигает 55 м.

Ниже белого мела по склонам бугров, расположенных направо от дороги, выступают кремнистые породы с *Pteria tenuicostata*. Все старания найти контакт этих пород с белым мелом кончились неудачей, так как оврагов с незатянутыми стенками в меловых толщах совсем нет, а на склонах бугров, как бы круты они ни были, продукты разрушения белого мела всегда маскируют верхние горизонты кремнистых пород и тот маломощный горизонт глауконитового мела с *B. mucronata*, который должен, по аналогии с Симбирской губ., покрывать авикуловую толщу. Для обнаружения хотя бы следов этого горизонта я должен был прибегнуть к такому способу. Из ряда бугров, находящихся по правую сторону дороги, я выбрал такие, вершины которых, по моим соображениям, приходились на уровне верхней границы авикуловой толщи, и исследовал их поверхность в надежде найти здесь остатки вышележащих толщ. На гребне таких бугров тотчас

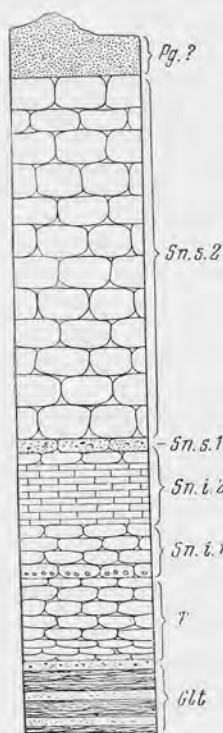


Рис. 12.

вого мела с *B. mucronata*, который должен, по аналогии с Симбирской губ., покрывать авикуловую толщу. Для обнаружения хотя бы следов этого горизонта я должен был прибегнуть к такому способу. Из ряда бугров, находящихся по правую сторону дороги, я выбрал такие, вершины которых, по моим соображениям, приходились на уровне верхней границы авикуловой толщи, и исследовал их поверхность в надежде найти здесь остатки вышележащих толщ. На гребне таких бугров тотчас

же удалось обнаружить кусочки фосфорита и остатки *B. mucronata* (Sn. s. 1), которые ни разу ни выше — в белом мелу, ни ниже — в кремнистых породах не были найдены. Если исследовать вершины бугров, сложенных из белого мела, то мы встретим на них в изобилии остатки *B. lanceolata* и никогда не найдем *B. mucronata*. Это обстоятельство, мне кажется, достаточно убедительно говорит за то, что и в окрестностях Хвалынского, как в Сенгилеевском или Саратовском уездах, *B. mucronata* встречается на границе авикуловой толщи и белого мела.

Ниже белого мела на Богданихе, как сказано выше, следует толща кремнистых пород, преимущественно светлосерого оттенка (Sn. i. 2); породы эти выходят только на склонах бугров и в осыпавшихся стенках дорожной выемки и нигде не обнажены с достаточной ясностью. Ископаемыми они богаты, но фауна их очень однообразна и состоит преимущественно из бесчисленных экземпляров *Pt. tenuicostata*, а также из некоторых новых видов *Ostrea*; изредка встречаются экземпляры: *Rhynchonella* sp., *Pecten cretosus* Defr., *Actinocamax verus* Mill. var. *fragilis* m., *Act. laevigatus* sp. n.

Характерные кремнистые породы с *Avicula* сменяются внизу своеобразными белыми мергелями, содержащими серые кремнистые гнезда (Sn. i. 1); *Pt. tenuicostata* в этих породах уже не встречается, и вообще ископаемые в них очень редки; между прочим, мне удалось найти здесь один экземпляр *Belemnitella praecursor* Stolley. В основании описываемые породы переходят в серый, грубый на ощупь мергель, содержащий желтые в расколе фосфориты, *Inoceramus pachti* и многочисленные отпечатки губок. Мергель с *In. pachti* прекрасно виден в верхней части огромных глыб, выступающих на гребне бугров налево от дороги; в нижней части эти глыбы образованы уже мергелем нижележащего горизонта.

Мощность нижнесеновских пород (Sn. i. 1 и Sn. i. 2) достигает 19 м.

Верхнемеловые пласты заканчиваются внизу толщей серовато-белого грубого мергеля (Т), содержащего: *Inoceramus brongniarti* Sow., *Pecten cretosus* Defr., *Lima hoperi* Mant., *Exogyra lateralis* Sow., *Rhynchonella plicatilis* Sow. var. *mantelliana* d'Orb.

Мощность этих мергелей оценить с точностью невозможно, так как основание их постоянно скрыто под оползнями; по выходам ключей можно, однако, думать, что толщина их около 15 м.

Контакта верхне- и нижнемеловых пород в окрестностях Богданихи не видно, и самые нижнемеловые породы обнажены плохо. Первые выходы их находятся в дорожной выемке, метров на 25 ниже ключей, вытекающих из основания верхнемеловых пластов; несомненно, однако, что выступающие здесь породы занимали первоначально гораздо более высокое положение и опустились благодаря оползням. Как в дорожных выемках, так и в верхних частях овражков обнажаются серые, покрытые многочисленными желтыми пятнами глины с прослоями характерных серых пятнистых слабых песчаников; кроме песчаников, глины содержат прослойки рыхлого зеленоватого песка. Вниз состав толщи изменяется в том отношении, что серые песчаники исчезают и замещаются прослоями плитчатых бурых железистых песчаников и конкрециями бурого сидерита.

Последний пункт близ Хвалынского, изученный мною, представляют окрестности с. Старой Яблонки, обнажения у которой были описаны вкратце Хименковым (обн. № 31). К северу от Старой Яблонки находится высокая меловая гора, издали бросающаяся в глаза своим ослепительно белым цветом. Подножие горы окружено высокими оползневыми буграми, которые отделяются от Волги широкой, полого спускающейся террасой. В обрыве горы выступает огромная толща белого мела с *B. lanceolata*!

мощность его не менее 50 м; более низкие горизонты меловых отложений скрыты здесь осыпями и оползнями, и лишь кремнистые породы с *Pt. tenuicostata* местами проступают из-под них. Несколько больше дают обнажения по овражкам, подходящим к горе, и по склону бугра, налево от дороги, ведущей от ст. Яблонки к каменоломням. На склоне этого бугра выступают кремнистые породы с *Pt. tenuicostata*, представляющие весьма большое петрографическое разнообразие; рядом с типичными для этого горизонта синеватыми, плотными, звенящими при ударе молотка разностями кремнистых мергелей нередко встречаются мергельные белые породы, очень мало измененные; особенный интерес представляют самые верхние горизонты толщи, выраженные слабым мергелем, совершенно не окремнелым. Ни слоев с *V. micronata*, ни горизонта *In. pachti*, ни даже броньяртового мергеля в окрестностях Яблонки не видно, так как эти породы совершенно скрыты продуктами разрушения белого мела и кремнистых пород. С другой стороны, однако, здесь можно видеть контакт верхне- и нижнемеловых пород, скрытый в окрестностях Хвалынска и Федоровки. В верховьях овражка, идущего вдоль упомянутой выше дороги, выступают серые глины, покрытые многочисленными желтыми пятнами, мощностью до 6 м. Непосредственно на этих глинах залегает тонкий, всего 6 см мощностью, слой глауконитового зеленого песка с редкими черными фосфоритовыми желваками, служащий основанием туронских слоев. Выше виден на небольшом протяжении серовато-белый глауконитовый мергель с обломками раковин иноцерамов.

Подводя итог всему сказанному об окрестностях Хвалынска, можно видеть, что мои наблюдения частью дополняют, частью же значительно изменяют схему строения верхнемеловых пластов, предложенную для этой области Хименковым. Прежде всего, мергели с иноцеррами, налегающие на нижнемеловые породы, относятся к горизонту *In. brongniarti* не всей своей массой, а только нижними частями; толщу этого горизонта можно оценить в 15 м. Ископаемые, характеризующие мергели с *In. brongniarti*, перечислены выше — на стр. 199. Самая верхняя часть иноцеррамового мергеля содержит уже *Inoceramus pachti* sp. n. вместе с характерными для этой зоны губками и желтоватыми в изломе фосфоритами. Как и южнее Саратова, мергель, богатый остатками *In. pachti*, покрывается у Хвалынска толщей пород, бедных ископаемыми и относимых мною к той же зоне лишь условно. Особенностью этой толщи в окрестностях Хвалынска является исключительное преобладание мергелей, более или менее окремнелых, тогда как у Саратова и южнее наряду с мергелями всегда бывают развиты и глины. Хименковым рассматриваемый горизонт совершенно не выделен, и можно думать, что часть его отнесена им к броньяртовому, часть же, именно полуокремненные известняки, — к авикуловым слоям.

Относительно авикуловой толщи окрестностей Хвалынска, которую я, как указано, понимаю несколько уже, нежели Хименков, можно отметить два не лишенных интереса обстоятельства. Во-первых, подобно предыдущей зоне, зона *Pt. tenuicostata* в окрестностях Хвалынска, повидимому, совершенно лишена глинистых пород или, во всяком случае, породы эти весьма слабо развиты; во-вторых, в окрестностях Яблонки верхние горизонты авикуловой толщи представлены неокремнелыми мергелями, весьма напоминающими по своим свойствам броньяртовые мергели. Эти породы чрезвычайно похожи уже на тот бедный ископаемыми известняк, который замещает авикуловую толщу в окрестностях Вольска. Кроме *Pt. tenuicostata*, в рассматриваемых породах найдены: *Ostrea* — несколько видов, *Ostrea wegmaniana* d'Orb., *Exogyra lateralis* Nils., *Pecten cretosus*

Defr., *Actinocamax verus* Mill. var. *fragilis* m., *Act. laevigatus* m., *Act. cf. propinquus* Moberg¹, *Belemnitella praecursor* Stolley.

Что касается верхнего сенона, то я никак не могу согласиться с Хименковым, чтобы в белом мелу встречались совместно *B. lanceolata* и *B. mucronata*; при самых тщательных поисках я находил в мелу лишь *B. lanceolata*. *B. mucronata* была найдена в окрестностях Хвалынского лишь в одном пункте, в продуктах разрушения пород, лежащих непосредственно на авикуловой толще (см. выше). Что это за породы, мы в точности не знаем, но по аналогии с Симбирской губ. можно думать, что *B. mucronata* залегает у Хвалынского в слое глауконитового мела с черными фосфоритами; такое предположение подтверждается, между прочим, нахождением совместно с *B. mucronata* кусков фосфорита. Изучая коллекции, собранные в Хвалыньске Хименковым, я не нашел в них фактов, которые бы противоречили моим воззрениям или говорили бы в его пользу; сбора белемнитов Хименков не производил, и лишь случайно захвачен один экземпляр *B. lanceolata* из-за приросшей к нему *Serpula*. В белом мелу собраны Хименковым и мною следующие ископаемые: *Lamna subulata* Ag., *Anomia subtruncata* d'Orb., *Ostrea vesicularis* Lam., *Pecten concentrico-squamosus* Chimenk., *P. spatulatus* Roem.², *Neithea simbirskensis* d'Orb., *Lima geinitzi* (Hag.) Lahus., *L. hoperi* Mant., *L. aff. aspera* Goldf. non Mant., *Limatula* sp. n.³, *Inoceramus cripsi* Mant., *Inoceramus* sp. n., *Pinna*, *Cardium fenestratum* Kner., *Gyropleura cypliana* de Ryckh., *Neaerea* aff. *caudata* Nils., *Belemnitella lanceolata* Schlth., *Baculites knorri* Desm.⁴, *Terebratulina gracilis* Schlth., *Terebratula carnea* Sow., *Terebratula* sp. n.⁵, *Terebratella nataliae* Chimenk., *Rhynchonella plicatilis* var. *octoplicata* Sow., *Magas pumilus* Sow., *Cidaris* sp., *Cardiaster* sp., *Ananchites ovata* Lam., *An. conica* Ag., *Pentacrinus florifer* Eichw., *Serpula triangularis* Goldf., *S. gordialis* Schlth. (*S. plexus* Sow.), *S. elegans* Lahus., *S. antiquata* Sow., *S. heptagona* Sow., *Parasmilia centralis* Mant., *Eschara volgensis* Eichw.

На пространстве между Вольском и Хвалынском береговые волжские возвышенности слагаются почти исключительно из нижнемеловых пород; верхнемеловые сохранились лишь островами. Мощного развития верхнемеловые пласты достигают впервые ниже с. Терсы и в ближайших окрестностях Вольска, где они покрываются уже третичными кремнистыми породами. Изучение верхнего мела Вольска я начал с осмотра пологих меловых возвышенностей, расположенных тотчас ниже с. Терсы (обн. № 32). Пункт этот был выбран потому, что здесь я рассчитывал встретить верхнемеловые породы, хотя и очень дурно обнаженными, но во всяком случае не смещенными оползнями из своего первоначального положения. Береговые обнажения слоев, подстилающих у Терсы верхнемеловые породы, были уже с большими подробностями описаны Хименковым. Он различает (1905, стр. 22—24, 26, 33) здесь следующие пласты, начиная снизу:

«а — Темная сильно песчаная глина, видная лишь на бичевнике.

б — Слой твердого плитнякового песчаника, окрашенного Fe_2O_3 (окисью железа) в красновато-бурый и желтый цвет. Этот плитняк содержит во множестве остатки (большей частью в виде ядер) *Astarte beaumonti* d'Orb. и других двустворчатых, не поддающихся, вследствие плохой сохранности, определению. Мощность этого слоя около 1 м.

¹ Экземпляр найден Хименковым; неизвестно, происходит ли он из рассматриваемой или нижележащей толщи.

² *P. membranaceus* Chimenk. non Nils.

³ *L. semisulcata* Chimenk. non Nils.

⁴ *B. fawcasi* Chimenk. non Lam.

⁵ *T. obesa* Lahus. et Chimenk. non Sow.

- c* — Буровато-черная жирная глина, мощностью около 2 м; в ней проходит слой *c*₁.
- c*₁ — Слой железистых твердых кругловатых конкреций, снаружи темных, внутри красновато-буроватых. Толщина этого слоя около 10—12 см.
- d* — Темнозеленоватый, слегка слюдястый и глауконитовый, не совсем рыхлый песчаник с очень тонкими (1—2 см) темноглинистыми прослойками; около 1 м.
- e* — Слой кругловатых железистых конкреций, окрашенных снаружи в ржаво-желтый цвет, внутри черных. Материалом для этих и подобных конкреций, очевидно, послужила глина, будучи спемантирована солями железа, растворенными в циркулировавшей между пластинами воде. Толщина *e* — около 8—10 см.
- f* — Буровато-черная очень песчанистая глина — до 0,5 м мощностью.
- f*₁ — Слой железистых кругловатых конкреций, очень похожих на *c*₁, но содержащих, большей частью, внутри кальцит (CaCO₃) в скрытокристаллическом виде; около 8—10 см.
- g* — Темнозеленоватый песчаник с тонкими темноглинистыми прослойками, очень похожий на песчаник *d*; около 0,5 м мощностью.
- g*₁ — Тонкий слой плиткообразных железистых конкреций, окрашенных в буроватый цвет.
- h* — Черная жирная глина, раскалывающаяся при высыхании на плитки; мощность ее около 2 м.
- j* — Рыхлый желтовато-зеленоватый песчаник с большими плитами твердого красновато-бурого железистого песчаника, весьма похожего на песчаник *b*. Мощность этого слоя — 1,5—2 м.

За береговым обрывом следует полого поднимающаяся к холмам терраса, сложенная, повидимому, глинами; подножие холмов лежит метров на 35 выше уровня воды в Волге. Нижние 20 м склонов холмов не дают никаких обнажений, но часто они бывают здесь усеяны обломками характерных гольцских пятнистых песчаников, о которых говорилось выше при описании окрестностей Хвалынского. Выше склоны метров на 13—15 состоят из темной, слегка синеватой листоватой глины, хорошо видной благодаря сурчинам. Основание верхнемеловых слоев лежит приблизительно на 70 м выше уровня воды в Волге. Ниже начала мергелей на этих холмах начинают в большом количестве попадаться небольшие желваки черного фосфорита, исчезающие вместе с появлением мергеля. Для выяснения условий залегания этих фосфоритов мною была сделана выемка, обнаружившая, что фосфориты происходят из слоя зеленой глауконитовой песчаной породы около 10 см мощностью, налегающей непосредственно на синевато-черную глину. Над этой породой залегает глауконитовый мергель с мелкими кусочками фосфорита и выше — серый глинистый мергель (*T*₁), очень богатый обломками *Inoceramus brongniarti*. Начиная с основания верхнемеловых пород по склонам холмов в изобилии попадают обломки массивных раковин *In. brongniarti* и нередко также желтоватые фосфориты, среди которых встречаются обломки губок и даже цельные экземпляры последних. Метров на 12 выше основания мергелей с *In. brongniarti* желтоватые фосфориты скопляются на склоне в виде полосы и затем исчезают. Это явление навело меня на мысль, что здесь залегает слой, из которого происходят лежащие ниже желтые фосфориты; предположение это, как увидим ниже, подтвердилось на Глухоозерском заводе.

Непосредственно над полосой фосфоритов найдены были в сурчинах выходы белого плотного глауконитового мергеля, выше которого неоднократно можно видеть в ямках плотный тяжелый белый мергель или известняк (*Sn. i.*).

Наконец, метров на 10 выше фосфоритового слоя появляется белый мел с *Ananchites ovata*, *Belemnitella lanceolata* и др.

Посетив описанные холмы, где намечено было существование не указанных Хименковым горизонтов, я направился на Глухоозерский завод с целью посетить описанные в работе Хименкова обнажения и выяснить, по возможности, причины малой мощности здесь броньяртовых слоев и от-

существования пород, отделяющих эти слои от белого мела. По Хименкову (1905, стр. 29), обнажения в карьерах Глухоозерского завода слагаются, как известно, из следующих пластов, начиная снизу:

- j* — Рыхлый зеленоватый глауконитовый песчаник, до 3 м.
- k* — Темные глины... в сухом состоянии раскалывающиеся на тонкие листочки. Оползень мела.
- k*₁ — Темные жирные, пропитанные влагой глины до 1,5 м.
- t* — Очень плотный серовато-беловатый мергелистый известняк, в контакте с темной глиной несколько влажный, пропитанный сыростью. Этот слой весь переполнен остатками иноцерамов очень плохой сохранности. Лишь очень немногие из них поддаются определению. Характерным преобладающим здесь иноцером является *In. brongniarti* Sow.
- Остатки этого иноцерама переполняют каждую глыбу известняка. Кроме *In. brongniarti*, встречаются также *In. cuvieri* Sow. и некоторые другие виды, приближающиеся к *In. cuvieri*, *In. striatus* Mat., а один из найденных мною, несколько похожий на *In. labiatus* Schl., но не поддающийся, благодаря плохой сохранности, вполне точному определению. Здесь же найдены мною две небольшие раковины *Rhynchonella cuvieri* Sow.
- s* — Толща белого сенонского мела, содержащего *Belemnitella mucronata* Drb., *Ananchites ovata* Lk. и др.

Мощность слоя *t* вполне точно определить нельзя, ввиду того, что верхняя его часть на всем протяжении (несколько сажен) сильно покрыта кусками и глыбами осыпавшегося и обвалившегося сверху белого мела. Но, на мой взгляд, мощность его не более 3 м, ввиду того, что на расстоянии около 3,5—4 м вверх от нижнемеловой глины *k*₁ белый мел с сенонской фауной лежит уже *in situ*» (Хименков, 1905, стр. 45, 46).

При моем посещении карьер был уже заброшен, так как необходимую для производства глину стали брать в другом месте, и нижнемеловые породы не были видны (обн. № 33).

- T.* а) Обнажения начинаются здесь слоями серого глинистого плитчатого мергеля, содержащего множество остатков *In. brongniarti*, нередко хорошей сохранности. Выше мергель становится более белым, плотным и более бедным органическими остатками; впрочем обломки *In. brongniarti* попадаются часто во всей толще мергеля. Мощность мергелей около 6 м. Самые верхние слои их пронизаны ходами, которые выполнены глауконитовым мергелем.
- Sn. i.* б) Слой глауконитового мергеля с желтыми фосфоритами и губками.
- в) Плотный тяжелый белый известняк; самые нижние слои содержат примесь глауконитовых зерен — около 12 м; ископаемых совершенно не найдено.
- Sn. s.* г) Белый мел.

Сравнивая этот разрез с разрезом, описанным Хименковым, не трудно видеть, что им пропущена толща пород, мощностью не менее 15 м, в значительной мере заполняющая пробел в свите верхнемеловых пластов окрестностей Вольска, указанный Хименковым. У Глухоозерского завода мы встречаем в хороших обнажениях все те горизонты, которые можно наметить, изучая склоны меловых холмов в окрестностях Терсы.

В высотах, идущих от Глухоозерского завода к городу и затем окружающих последний, нижние горизонты верхнемеловых пород обычно бывают скрыты от наблюдателя грандиозными оползнями, и в обнажениях здесь виден лишь белый мел с *B. lanceolata*.

Ниже Вольска мною были осмотрены обнажения в так называемом Курсаковом саду (обн. № 34), где В. В. Челинцевым найдены были упомянутые выше нижнесенонские виды белемнитов. В Курсаковом саду, как и на всем побережье от Вольска до Рыбного, развиты оползни, и все обнажающиеся здесь породы смещены из своего первоначального положения. В береговых обнажениях нижнемеловые породы неоднократно вытесняются различными горизонтами верхнемеловой толщи и даже третичными. Верхнемеловые отложения представлены в Курсаковом саду всеми теми

горизонтами, которые можно различить в них у Глухоозерского завода и у Терсы.

Непосредственно на нижнемеловых глинах неоднократно на различных уровнях можно наблюдать слой зеленого глауконитового песка сантиметров до 20 толщиной, содержащего значительное количество черных желваков фосфорита со сглаженной блестящей поверхностью. Вверху этот слой переходит в глауконитовый мергель с небольшими кусочками фосфорита и, наконец, в серый глинистый мергель, богатый *In. brongniarti* и другими окаменелостями. Более высокие горизонты мела, именно

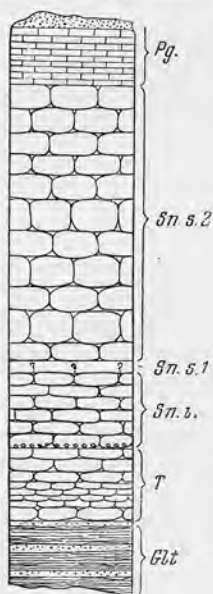


Рис. 13.

губковый слой и покрывающие его плотные белые известняки, из которых происходят найденные Челинцевым белемниты, хорошо видны в Курсаковом саду по железнодорожным выемкам. Наконец, во многих местах и белый мел спускается почти до уровня Волги.

Резюмируя наши наблюдения в окрестностях Вольска и сопоставляя их с результатами исследований Хименкова, мы приходим к следующим выводам. Верхнемеловые слои окрестностей Вольска, как и выше по Волге в пределах Саратовской и Симбирской губерний, залегают на песчано-глинистых породах (рис. 13), которые по своим петрографическим признакам весьма близки к гольтеким породам Саратовского и Камышинского уездов, но не содержат ископаемых, которые позволили бы определить возраст этой толщи с желательной точностью. Никаких следов сеномана близ Вольска, как и у Хвалынска, не наблюдается; за остатки этого яруса можно было бы принять фосфориты, залегающие в основании броньяртового мергеля, но никаких фактических данных в пользу этого не имеется.

Турон представлен в интересующей нас области такими же породами, какие мы встречаем в этом горизонте всюду по берегу Волги. В основании его залегает глауконитовый слой с фосфоритовыми желваками, которые, повидимому, находятся во вторичном залегании и представляют остаток толщ, размытых при начале отложений туронских пластов. Мощность туронских мергелей не менее 8—10 м; нижние слои их отличаются серым цветом и обилием ископаемых, верхние — белы и бедны организмами. Хименковым, Челинцевым и мною найдены в мергелях следующие ископаемые: *Terebratula biplicata* Sow., *Rhynchonella plicatilis* var. *mantelliana* Sow., *Pecten cretosus* Defr., *Lima hoperi* Mant., *Spondylus* cf. *latus* Sow., *Sp. dutempleanus* d'Orb., *Inoceramus brongniarti* Sow.

В списках ископаемых, данных Хименковым, фигурируют, кроме того, *In. cuvieri* Sow. и формы, близкие к *In. striatus* и *In. labiatus*; изучая их, я пришел к убеждению, что экземпляр, определенный Хименковым как *In. cuvieri* Sow., представляет собой не что иное, как *Inoceramus brongniarti* Sow., у которого несколько обломан замочный край; экземпляры, определенные как близкие к *Inoceramus striatus* Mant., представлены обломками, не допускающими даже приблизительного определения. Наконец, что касается иноцерама, «несколько похожего на *Inoceramus labiatus* Schultze», то, на мой взгляд, форма эта, довольно хорошо сохранившаяся, ничего общего не имеет с нижнетуронским видом Шлотгейма как по форме раковины, так и по скульптуре последней, в состав которой

входят радиальные ребра. Найденная Хименковым форма представляет новый вид, который встречается под Вольском не только в туронских мергелях, но и в мелу с *Belemnitella lanceolata*. Относительно распространения броньяртовых слоев в окрестностях Вольска я не могу согласиться с Хименковым, который принимает, что эти слои сохранились здесь лишь местами и что обычно на нижнемеловые породы налагает непосредственно верхне-сенонский белый мел. Всюду, где породы не смещены оползнями или где в оползнях сохранился нормальный порядок напластования, на нижнемеловых породах мы находим не сенонские, а туронские; иногда на нижнемеловых глинах действительно лежит белый мел или даже третичные породы, но это явление всегда имеет место в тех пунктах, где особенно сильно развиты оползни, и обязано своим происхождением сползанию выпележащих пород. На основании сказанного мы имеем право утверждать, что туронские пласты имеют в окрестностях Вольска сплошное, а не прерывистое распространение, и видимое исчезновение их в некоторых пунктах зависит от оползней.

Относительно порядка напластования в серии меловых пород выше иноцерамового туронского мергеля я коренным образом расхожусь с Хименковым, который считает вторым и последним членом серии белый мел с белемнитами; по моим наблюдениям, два рассматриваемых отдела меловых образований разделены в окрестностях Вольска толщей пород не менее 12 м мощностью. Эта толща по условиям своего залегания, а также по присутствию губок *Actinocamax verus* и *Act. propinquus* относится, вне всякого сомнения, к нижнему сенону, существование которого совершенно отрицается в окрестностях Вольска Хименковым. Одному или двум известным нам горизонтам нижнего сенона соответствуют плотные известняки Вольска, залегающие между броньяртовым мергелем и белым мелом, за крайней бедностью их ископаемыми мы решить не можем. Несомненно, однако, что самые нижние слои их, содержащие губки и желтые фосфориты, эквивалентны горизонту *Inoceramus pachti*, так как губковый слой веюду в Саратовском Поволжье приурочен к этому отделу нижнего сенона. Верхняя часть мергелей, по моему мнению, должна соответствовать уже горизонту *Pteria tenuicostata*, хотя сама *Pt. tenuicostata* здесь, в силу, вероятно, фациальных различий, не встречается. Из ископаемых в основании рассматриваемой толщи найдены: *Maeandroptychium goldfussi* Fisch., *Ventriculites radiatus* Roem., *V. cf. spinosus* Eichw., а в выпележащих слоях: *Actinocamax verus* Mill. var. *fragilis* m. и *Act. propinquus* Moberg.

Последним членом верхнемеловых образований в окрестностях Вольска является белый мел, имеющий более 40 м мощности. Эта мощная толща почти целиком относится к зоне *B. lanceolata*, так как лишь в одном пункте, именно на Глухоозерском заводе, где обнажаются самые нижние горизонты мела, Хименковым найден экземпляр *B. mucronata*. На этом основании можно было бы думать, что *B. mucronata* залегает под Вольском в нижних слоях белого мела, но вопрос этот требует еще дальнейшего изучения; хороших обнажений этих горизонтов мне найти не удалось, и, быть может, найденный Хименковым экземпляр происходит из породы, отличной от белого мела. Из мела зоны *B. lanceolata* ближайших окрестностей Вольска мною определены следующие окаменелости: *Terebratula carnea* Sow., *Terebratula* sp. n.¹, *Terebratulina gracilis* Schlth., *T. striata* Wahlg., *Rhynchonella plicatilis* var. *octoplicata* Sow., *Rh. plicatilis* var. *limbata* Schlth., *Magas pumilus* Sow., *Ostrea vesicularis*

¹ *T. obesa* Lahus. et Chimenk. non Sow.

Lam.?, *Ostrea* sp., *Pecten* sp.¹, *Lima geinitzi* (Hag.) Lohus., *L. hoperi* Mant., *Limatula* sp. n.², *Inoceramus cripsi* Mant., *Inoceramus* sp. n., *Inoceramus* sp., *Cardium fenestratum* Kner³, *Avellana* sp., *Cerithium* sp., *Aporrhais* sp., *Emarginula* (?) sp., *Belemnitella lanceolata* Schlth.⁴, *Crioceras* (?) sp., *Baculites knorri* Desm.⁵, *Scaphites constrictus* Sow.⁶, *Sc. cf. tenuistriatus* Kner, *Sc. cf. tridens* Kner, *Ananchites ovata* Lam., *An. conica* Ag., *Scalpellum maximum* Darw., *Sc. aff. maximum* Darw., *Pollicipes* sp. n.⁷, *Ventriculites* sp.

Кроме берегов Волги, верхнемеловые отложения в северной части Саратовского Поволжья слагают почти весь водораздел Волги и Терешки в пределах Хвалынского уезда и выходят затем по берегам Терешки и ее многочисленных притоков. Существующие здесь обнажения не прибавляют почти ничего к тому, что дают для познания строения верхнего мела волжские разрезы, почему я остановлюсь здесь только на трех пунктах, посещенных в 1909 г. моим братом Б. Д. Архангельским. Наилучший разрез верхнего мела в бассейне среднего течения Терешки находится на возвышенностях правого берега рч. Живой Ключ, на которой расположено с. Акатная Маза; в береговом обрыве речки Б. Д. Архангельский наблюдал такой разрез (обн. № 35):

- Glt. a) Темные песчаные слоистые глины без ископаемых; около 5 м.
 Т. б) Тонкая прослойка зеленого известкового глауконитового песка с множеством черных гладких фосфоритовых желваков.
 Фосфоритовый слой служит основанием мощной, до 20 м, толщи известков и мергелей, которую можно подразделить на четыре горизонта:
 е) Рыхлый глауконитовый мергель с мелкими кусочками фосфорита. Вверх количество глауконита и фосфоритов постепенно убывает, и, наконец, они совершенно исчезают.
 з) Серый глауконитовый мергель с множеством остатков раковин *Inoceramus brongniarti* Sow.
 д) Сероватый мергель, бедный ископаемыми.
 Sn. i. 1. е) Мергель с кремнистыми стяжениями, количество которых все возрастает по мере приближения к верхней границе толщи.
 Sn. i. 2. жс) Обрыв заканчивается серыми кремнистыми породами с *Pteria tenuicostata*, которые затем слагают небольшую террасу, отделяющую берег от соседнего холма, и обнажаются в оврагах, прорезывающих подножие последнего.

В нижних частях холмов обнажений коренных пород не имеется — верхние же части их сложены из белого мела с *B. lanceolata* (Sn. s. 2), который очень беден органическими остатками, если не считать чешуи рыб. На вершине холма в почве залегает множество плит темносерого сливного глауконитового песчаника (Pg).

Сравнивая этот разрез с обнажениями у Богданихи, мы найдем между ними полнейшее сходство; слой *е* соответствует, очевидно, мергелю с *In. pachti* и отчасти окремнелому мергелю с *B. praecursor*.

В верховьях р. Терешки хороших обнажений не имеется, и только по верхним частям склона ее правого берега проступают местами белый мел с *B. lanceolata*, бедный ископаемыми. В бассейне нижнего течения Терешки по притокам р. Карабулака во многих пунктах обнажаются породы зоны *B. lanceolata*, представленной здесь уже желтоватыми мергелями.

¹ *P. aff. splendens* Lohus., по Хименкову.

² *L. semisulcata* Chimenk. non Nils.

³ *Cardium* sp. Хименкова.

⁴ *B. lanceolata* и *B. mucronata* Хименкова.

⁵ *B. faufasi* Chimenk. non Lam.

⁶ *Sc. geinitzi* Chimenk. non Lam.

⁷ *Pollicipes carinatus* Chimenk. non Darw.; вид Дарвина верхнетретичный.

Глава третья

ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ И ВОЗРАСТ ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ САРАТОВСКОГО ПОВОЛЖЬЯ

I

Первая попытка подразделения верхнемеловых образований Саратовского Поволжья в его целом принадлежит, как мы видели выше, И. Ф. Синцову (1885, 1888). Этот исследователь разбил интересующие нас осадки на три основных отдела: нижний из них образован песчаными породами и подразделяется на три горизонта — песчаники, пески и губковый слой; средний отдел составляют белые мергели и мел, а верхний — мергели серые. Эта группировка Синцова, как и всякая группировка слоев по петрографическим признакам, страдает весьма существенными недостатками, которые будут подробно разобраны ниже. Наиболее крупными из этих недостатков являются помещение губкового слоя ниже всей толщи белых мергелей¹ и сопоставление белых мергелей и мела северной части губернии с такими же породами южной ее части, не говоря уже о причислении к меловым слоям третичных кремнистых пород Вольского уезда и о сопоставлении их с действительно меловыми осадками южной части губернии. Палеонтологический принцип в классификации Синцова почти отсутствует.

Первый опыт зонального расчленения саратовского верхнего мела дали нам работы А. П. Павлова (1897, 1900). Исходя из фаунистических, а не из петрографических данных, Павлов, как мы видели в историческом обзоре, коренным образом разошелся с Синцовым. Песчаные пласты с *Echogyrus conica*, разделенные Синцовым на два горизонта, Павлов рассматривает как одно целое, а свиту мергелистых и глинистых пород расчленяет значительно более, нежели Синцов. В однообразной по своим петрографическим свойствам толще белых мергелей Павлов выделил у Н. Банновки два горизонта — нижний с *Inoceramus brongniarti* и верхний с *In. cardissoides*; вопрос о положении губкового слоя Павлову вполне выяснить не удалось, но он в значительной мере приблизился к действительности, признав, что этот слой в окрестностях Саратова «замещает» собою мергели с *In. brongniarti*. С еще большей определенностью проведен Павловым принцип зональной классификации в расчленении на отделы «серых мергелей» Синцова. Эта мощная, бедная в общем органическими остатками толща разбита им на эмшер (кремнистые мергели и кремнистые глины с *Avicula tenuicostata*), сенон (глины и кремнистые мергели с *Belemnitella micronata*) и, наконец, палеоцен. Палеонтологический критерий, положенный в основу исследований Павлова, позволил ему совершенно правильно разобраться в трудных вопросах параллелизации отдельных горизонтов мела северной и южной фаций и выяснить, что главная масса белого мела Вольского уезда относится к сенону и соответствует не белым, а серым мергелям юга Саратовской губ.

Длинный ряд описанных во второй главе обнажений не только подтверждает существование тех горизонтов, которые были установлены в свое время А. П. Павловым, но и позволяет наметить ряд новых подразделений и выяснить их взаимные отношения точнее, нежели это было до сих пор сделано. Я различаю в настоящее время в верхнемеловых

¹ В сущности, это правильно, но турона и Sn. i. Синцов не знал.

отложениях Саратовского Поволжья восемь или девять отделов; один или два из них принадлежат сеноману, два — турону, один — эмперу и четыре — сенону.

1. Зона *Exogyra conica* Sow. и *Actinocamax primus* Arkh. (См.)

Отдел этот представлен почти исключительно песчаными породами. Преобладающей породой являются зеленые, желтовато-зеленые, серые и зеленовато-серые тонкозернистые пески, весьма богатые слюдой и глауконитом. Богатство слюдой является чрезвычайно характерным признаком для пород этого горизонта, признаком, который позволяет отличить их от песчаных образований сенона. Слоистость песков обычно горизонтальная, нередко, однако, встречаются и косвеннослоистые и неслоистые разности. Во всей толще песков попадаются сростки серого фосфоритового и бурого железистого песчаника, лимонита и серного колчедана; в верхних горизонтах обычно проходят прослойки сростков черного песчанистого фосфорита.

В нижних частях песков обычно залегают прослой или сростки твердого серого известкового песчаника, весьма богатого органическими остатками. У Пудовкина буерака¹ пески внизу переходят в мощную толщу темных слюдистых песчаных глин, содержащих такие же прослой песчаника с ископаемыми, а в средних частях Камышинского уезда в мощную толщу немых песков и песчаников, то кварцевых, то глауконитовых (гл. 2, обн. № 21, 24, 25).

Органические остатки распределены в горизонте *Exogyra conica* очень неравномерно. Большая часть песков лишена ископаемых, но в отдельных прослойках и линзах они встречаются во множестве; в противоположность пескам, песчаниковые прослой и сростки, залегающие в нижних горизонтах песков, обычно бывают переполнены окаменелостями. Характер залегания раковин в различных пунктах и даже в различных слоях одного и того же выхода песчаников — различен: в одних случаях мы имеем раковины с двумя створками, в других — лишь отдельные створки и в третьих, наконец, встречаются скопления раковин, совершенно изломанных, перетертых, и порода переходит в раковинную брекчию. В песках обычно попадаются цельные раковины, но сохранность их гораздо хуже, нежели в песчаниках; наилучше сохраняются кальцитовые раковины *Exogyra*, *Pecten* и *Terebratula*, но и они часто бывают полуразрушены; моллюски, снабженные арагонитовыми раковинами, в песках почти не встречаются.

Главнейшая роль в фауне слоев с *Ex. conica* принадлежит самой *Ex. conica*, которая встречается массами и нередко образует как в песчаниках, так и в песках целые банки; во множестве встречаются также *Pecten orbicularis* Sow., *Pteria pectinata* Sow. и *Serpula* sp., остальные же виды попадают обыкновенно единичными экземплярами. В пластах и сростках песчаников мною найдены следующие виды ископаемых: *Serpula* sp., *Rhynchonella* sp. n., *Ostrea* sp., *Exogyra conica* Sow., *Pecten obscurioides* Sinz., *P. robinaldinus* d'Orb., *P. orbicularis* Sow., *Pecten* sp., *Neithea quinquecostata* Sow., *Pteria pectinata* Sow., *Limatula* aff. *subaequilateralis* d'Orb., *Cucullaea glabra* Park., *Grammatodon carinatus* Sow., *Pectunculus sublaevis* Sow., *Trigonia pavlowi* Strem., *T. cf. aliformis* Park., *Gervillia* cf. *sublanceolata* d'Orb., *Pinna* sp., *Cardium*

¹ Обнажение № 9, см. стр. 173—174

sp. n., *Lucina* sp. n., *Inoceramus orbicularis* Sow., *Venus faba* Sow., *Venus* sp. n., *Thetis major* Sow., *Dentalium medium* Sow., *Scalaria* sp., *Turritella* sp. n., *Solarium* sp. n., *Turbo* cf. *scobinosus* (Gein.) Noetl., *Natica canaliculata* Sinz. non Sow., *Aporrhais* sp., *Cerithium* aff. *ornatissimum* Desh., *Avellana* cf. *sculptilis* (Stoll.) Gein., *Av.* cf. *archiacana* (d'Orb.) Noetl., *Actinocamax primus* Arkh., *Schloenbachia varians* Sow., *Schl. coupei* Brongn.

Из песков в моей коллекции имеются: *Terebratula biplicata* (Sow.) Daw., *Exogyra conica* Sow., *Ex. haliotidea* Sow., *Ostrea hippopodium* Sinz. non Nils., *Pecten orbicularis* Sow., *P. robinaldinus* d'Orb., *P.* cf. *asper* Lam., *Pteria pectinata* Sow., *Neithea quinquecostata* Sow., *Actinocamax primus* Arkh.

Главнейшее отличие фауны песков от фауны песчаников заключается в ее бедности и в исключительном преобладании одномускульных моллюсков. Правда, мне не приходилось видеть в песчаниковых пластах *Terebratula biplicata*, *Pecten* cf. *asper*, *Exogyra haliotidea* и *Ostrea hippopodium* Sinz., но две первые формы принадлежат к числу весьма редких и были найдены всего в одном месте, а две последние были находимы в песчаниковых пластах И. Ф. Синцовым. Указанные различия фауны находят себе вполне естественное объяснение в том, что в песках, породе, легко проницаемой для воды, большая часть органических остатков подверглась растворению, и уцелели лишь более трудно разрушаемые кальцитовые раковины, какими снабжены одномускульные моллюски; арагонитовые раковины двумускульных пластинчатожаберных и брюхоногих исчезли, не оставив никаких следов.

Присутствие в песках двух редко встречающихся форм, не найденных в песчаниках, не дает, конечно, права отделять пески в самостоятельный горизонт, как это сделано Синцовым. Еще менее можно соглашаться с Синцовым в том, что верхняя часть песчаной толщи относится к иному ярусу, нежели нижняя; верхнюю часть песков Синцов относит, как известно, уже к турону, основываясь на том, что в ней встречаются будто бы совместно и сеноманские и туронские виды моллюсков. Имея в виду эти указания, я самым тщательным образом искал в верхних частях глауконитово-слюдистых песков Камышинского уезда примеси каких-либо ископаемых, чуждых нижним их горизонтам, и пришел к убеждению, что таковых, в действительности, не встречается. Начиная с песчаниковых пластов и вплоть до фосфоритового конгломерата турона слюдистые пески содержат один и тот же комплекс форм, связывающих их в одно нераздельное целое.

Мощность пород зоны *Exogyra conica* значительна. В обнажениях близ Н. Банновки (обн. № 1, см. стр. 159—164) они достигают 33 м, но основания их здесь еще не видно.

О породах, подстилающих сеноман, с достаточной подробностью сказано в предыдущей главе, и потому здесь я на них останавливаться не буду. Никакого резкого изменения в составе пород при переходе от сеномана к гольту не наблюдается, и вполне возможно, что мы имеем здесь дело с одной непрерывной свитой осадков¹.

Северной границей распространения пород зоны *Ex. conica* в Поволжье следует считать в настоящее время параллель Саратова. В то время как южнее этой параллели сеноман выходит всюду, где только разрезы углубляются ниже толщи белых мергелей, севернее ее не найдено до сих пор ни

¹ Можно возражать, указывая на фосфоритовый галечный слой Gl₂, но в первичных фосфоритах в нем и выше враконские, т. е. альбские формы. (Позднейшее примечание автора. — Ред.).

одного выхода пород этого яруса. Факт этот был констатирован в свое время еще Синцовым (1888), но затем горячо оспаривался Никитиным (1888, стр. 112; 1899, стр. 394), утверждавшим, что никакого выклинивания сеномана в северной части Саратовской губ. не существует. Воззрения С. Н. Никитина не получили, однако, до сих пор подтверждения и, повидимому, являются неправильными. Ни А. П. Павлову (1897), ни Хименкову (1905, 1907), ни Б. Д. Архангельскому, ни мне не удалось видеть в Вольском и Хвалынском уездах ни малейшего следа пород, которые хотя бы условно можно было рассматривать как сеноманские; глинисто-песчаные пласты, залегающие здесь непосредственно под мергелями с *Inoceramus brongniarti*, по их положению в серии нижнемеловых слоев и петрографическим признакам, можно относить только к гольту¹.

2. Слой с *Lingula krausei* Dames (Cm²)

В Саратовском уезде, у Пудовкина буерака (обн. № 9), Шахматовки, поселка психиатрической больницы (обн. № 11) и Саратова (обн. № 12) типичные слюдисто-глауконитовые пески зоны *Exogyra conica* переходят вверх в более крупнозернистые кварцевые пески со сростками железистого и фосфоритового песчаника. В верхней части кварцевых песков располагаются прослой черных и белых фосфоритовых сростков и неправильные, выклинивающиеся слои фосфоритового галечника. В палеонтологическом отношении эта толща характеризуется присутствием *Lingula krausei* Dames и многочисленных остатков рыб; наибольшее количество последних бывает приурочено к прослоям фосфоритов в верхней части песков. Присутствие в этих прослоях типичных плоских галек и неправильность их расположения заставляет меня думать, что верхние горизонты песков были перемыты при начале отложения вышележащих пластов и что приведенные виды рыб могут принадлежать уже к туруну и к нижнему сенону.

Представляют ли пески с *Lingula krausei* особый горизонт сеномана, или же они являются лишь прибрежной фацией верхних частей слюдистых песков зоны *Exogyra conica*, мои наблюдения не выясняют.

3. Зона *Inoceramus brongniarti* Sow. (T₁)

Преобладающей породой этой зоны являются белые и светлосерые мергели. В местах наиболее полного развития меловых осадков, в южной части Саратовской губ., мергели эти налегают на пески с *Exogyra conica*, в средних же частях рассматриваемой нами области они покоятся на слоях с *Lingula krausei*. И в том, и в другом случае верхний горизонт подлежащих мергелям пород представляет не лишние интереса с точки зрения геолога-стратиграфа особенности. Как слюдистые, так и кварцевые пески сеномана здесь пронизаны на значительную глубину какими-то ветвящимися, перепутывающимися ходами, которые выполнены песком более светлого оттенка. По всей вероятности, ходы эти представляют следы деятельности червей и других закапывающихся в песок животных.

¹ Можно возражать, указывая на неопределенность возраста верха Gl₂; но в фосфоритовом слое есть бракон, а в фосфоритовом слое туруна — размытые *Schloenbachia*. Обращаясь к распространению бракона, видим, что и на Магмышлаке вверх он переходит в сеноман постепенно. Таким образом, это верно, но лишь по отношению к бракону, который трансгрессивно и несогласно [залегает] на среднем альбе. Отсутствие у нас слоев с *H. [oplitis] michalskii*. (Позднейшее примечание автора. — Ped.)

В основании мергелей зоны *In. brongniarti* всюду южнее Саратова залегает слой известковистого песчаника или плотного песка с множеством желваков черного фосфорита, которые иногда спаиваются в сплошной конгломерат. Большинство фосфоритов имеет неровную, шероховатую поверхность, другие бывают более или менее сильно сглажены, третьи, наконец, представляют довольно типичные гальки. Ископаемыми этот слой довольно богат. На первый взгляд, фауна его представляет какую-то ненормальную смесь сенонских видов с видами, распространенными в вышележащих слоях. С одной стороны, мы встречаем здесь такие характерные формы зоны *Exogyra conica*, как сама *Ex. conica* Sow., *Pecten orbicularis* Sow., *P. asper* Lam., *Venus faba* Sow., *Trigonia*, близкие к *T. aliformis* Park., а с другой — *Ostrea nikitini* Arkh., *Exogyra lateralis* Nils. и *Inoceramus brongniarti* Sow., которые широко распространены в туронских и вышележащих слоях. Сохранность этих различных по возрасту окаменелостей, однако, различна: в то время как сенонские формы встречаются исключительно в виде фосфоритовых ядер, иногда сильно изъеденных и округленных, туронские и сенонские имеют превосходно сохранившиеся раковины, полости которых не выполнены фосфоритом. Причины совместного нахождения в фосфоритовом слое форм различного возраста разбираются подробно ниже¹.

В северной части Саратовского Поволжья мергели зоны *In. brongniarti* залегают на песчано-глинистых породах, которые мы, по их сходству с гольтскими породами Симбирской губ. и Саратовского уезда, относим к гольту. В основании мергелей здесь залегает слой глауконитового известковистого песка с черными, блестящими, несомненно окатанными фосфоритовыми желваками.

Мощность пород с *In. brongniarti* не велика, всего около 10 м. Во всех тех местах, где они не подверглись размыванию и где имеются полные разрезы, именно на Волге между Даниловкой и Бабановкой², а также в окрестностях Вольска³ и с. Акатная Маза⁴ мергели зоны *In. brongniarti* распадаются на три отдела. Нижний из них выражен белым на юге и серым на севере глауконитовым мергелем, который внизу делается песчаным, приобретает маленькие желвачки фосфорита и постепенно переходит в фосфоритонесный песчаник или песок; ископаемыми отдел этот сравнительно беден и мне удалось найти здесь лишь *Inoceramus brongniarti* Sow., *Exogyra lateralis* Nils., *Ostrea nikitini* Arkh., *Rhynchonella plicatilis* forma *cuvieri* d'Orb.

Средний отдел отличается от нижнего своим грязным оттенком, большим содержанием глины, способностью раскалываться на тонкие плитки и огромным количеством остатков *Inoceramus brongniarti*, обломки раковин которого часто переполняют слои мергеля. В этом горизонте найдены: *Ventriculites* sp., *Terebratula semiglobosa* Sow., *T. bicipitata* Sow., *Terebratulina striata* Wahl., *T. aff. striata* Wahl., *Exogyra lateralis* Nils., *Rhynchonella plicatilis* forma *cuvieri* d'Orb., *Rh. mantelliana* d'Orb., *Spondylus* cf. *latus* Sow., *Sp. dutempleanus* d'Orb., *Ostrea hippopodium* Nils., *O. naumanni* Reuss, *O. aff. flabelliformis* Nils., *Pecten cretosus* Defr., *Lima hoperi* Mant., *Inoceramus brongniarti* Sow., *In. cf. cuvieri* Sow., *Serpula triangularis* Goldf.

¹ См. III часть.

² Обн. № 1—4, см. стр. 159—169.

³ Обн. № 32 и 33, см. стр. 201—203.

⁴ Обн. № 35, см. стр. 206.

Верхний горизонт зоны *In. brongniarti* выражен вновь белыми мергелями, переходящими в мелоподобные породы. Мергели эти бедны окаменелостями; у меня имеются *Inoceramus brongniarti* Sow., *Exogyra lateralis* Nils., *Ostrea naumanni* Reuss, *Pecten cretosus* Defr., *Terebratulula biplicata* Sow.

В южной части камышинского берега Волги, а также на pp. Балыклее, Иловле и Медведице¹ существуют не только три указанных отдела броньяртовых слоев, но и покрывающая их толща немного белого мела, рассматриваемая мною как самостоятельный член верхнемеловых отложений Поволжья. Подвигаясь по берегу Волги от Банновки к Саратову, мы можем наблюдать постепенное срезывание броньяртовой толщи. У Золотого² немой мел уже исчезает, но верхний горизонт зоны *In. brongniarti* находится еще налицо. Между Мордовым и Ахматом³ этот горизонт уже отсутствует; мощность броньяртовых слоев здесь всего 5 м, и заканчиваются они грязно-белым мергелем второго горизонта, переполненным остатками *Inoceramus brongniarti*. У Пудовкина буерака⁴ сохранился только фосфоритовый песчаник, служащий основанием броньяртовой толщи, а в окрестностях Саратова⁵ и этот последний, повидимому, разрушен до основания. Пески с прослоями фосфоритовых сростков, залегающие здесь между слоями с *Lingula krausei* и губковым слоем, входят, быть может, уже в состав нижнего сенона.

В Вольском и Хвалынском уездах зона *In. brongniarti* вновь появляется в полном своем развитии.

4. Немой мел (T₂)

На Иловле, Медведице и на Волге между Даниловкой и Банновкой⁶ мергели с *In. brongniarti* покрываются, как только что упомянуто, белым мелом, крайне бедным ископаемыми. Мощность этого мела на Волге не превышает 10 м, и он покрывается здесь непосредственно мергелями с *Inoceramus pachti* sp. n. На Иловле мощность немых мелоподобных пород увеличивается до 30—35 м, и они сверху незаметно переходят в мелоподобный мергель с *Inoceramus involutus* Sow.; мергели с *In. pachti* залегают здесь выше горизонта *In. involutus*. Такие же отношения слоев наблюдаются и на р. Медведице у с. Меловатки. Обнажения на Иловле показывают, что нормально немой мел южного Поволжья залегает между зонами *In. brongniarti* и *In. involutus*; никакой определенной границы между этим мелом и мергелями упомянутых зон не существует, и породы переходят одна в другую незаметно.

Из ископаемых в мелу найдены только два вида устриц, именно: *Ostrea nikitini* Arkh. и *O. lateralis* Nils.; оба они встречаются также и в подстиляющих и в покрывающих мел породах.

Бедность рассматриваемого горизонта ископаемыми не дает возможности выяснить с точностью, представляет ли он какой-нибудь самостоятельный член в серии верхнемеловых образований или же должен быть отнесен к броньяртовым или инволютовым слоям. Сравнение волжских верхнемеловых отложений с западноевропейскими приводит меня к мысли,

¹ Обн. № 2, 13—15, 23, 25, 18, см. стр. 164—191.

² Обн. № 4, см. стр. 168—169.

³ Обн. № 7, см. стр. 172.

⁴ Обн. № 9, см. стр. 173—175.

⁵ Обн. № 11, 12, см. стр. 176—178.

⁶ Обн. № 2, 13—15, 23—25, 18, см. стр. 164—191.

что первое предположение должно быть более правильным, и потому я условно выделяю немой мел как самостоятельный отдел.

5. Зона *Inoceramus involutus* Sow. (Em.)

Зона эта представлена белым мелоподобным мергелем. На Волге она совершенно отсутствует и развита лишь в бассейне Медведицы¹ и нижнего течения Иловли² и, быть может, на Балыклее³, где залегает между только что рассмотренным немой мелом и мергелем с *In. pachti* sp. n. Мощность инволютового мела незначительна, но с точностью ее определить трудно, так как вниз мел совершенно незаметно переходит в породу нижележащего горизонта. Верхняя граница зоны, в противоположность нижней, очень резка и по своим особенностям чрезвычайно напоминает границу между песками с *Exogyra conica* и броньяртовыми мергелями.

Ископаемые встречаются в рассматриваемой зоне в значительном количестве. Главнейшую роль среди них играют губки, встречающиеся в виде отпечатков, что делает видовое определение их невозможным; даже роды не могут быть в большинстве случаев установлены с точностью. Мне удалось собрать следующие формы: *Ventriculites radiatus* Mant., *Ventriculites* sp., *Coeloptychium* sp., *Rhynchonella plicatilis* forma *mantelliana* d'Orb., *Exogyra lateralis* Nils., *Ostrea nikitini* Arkh., *Pecten cretosus* Defr., *Inoceramus involutus* Sow., *In. russiensis* Nils., *Inoceramus* sp., *Actinocamax intermedius* Sow.

6. Зона *Inoceramus pachti* sp. n.⁴ (Sn. i. 1)

Зона *Inoceramus pachti* представляет глубокий интерес по сложности своих отношений к подстилающим ее породам. В бассейнах Медведицы и Иловли и, повидимому, в бассейне р. Балыклея породы, характеризующиеся присутствием *In. pachti*, залегают на мергелях с *In. involutus* Sow. На берегу Волги между Даниловкой и Банновкой мергели с *In. pachti* покрывают уже нижние горизонты немного белого мела и затем, по мере движения на север, переходят все на более и более древние слои. Между Дубовкой и Бабановкой породы рассматриваемой зоны залегают на верхнем горизонте зоны *In. brongniarti*, между Мордовым и Ахматом они переходят в средний ее горизонт, а у Пудовкина буерака соприкасаются уже с основанием броньяртовых слоев. В окрестностях Саратова, у Князевки и на Лысой горе зона *In. pachti* залегает, повидимому, непосредственно на песках с *Lingula krausei* Dames; фосфоритовые галечники и пески с обломками *In. brongniarti*, покрывающие здесь сеноман, входят, веро-

¹ Обн. № 23, см. стр. 189.

² Обн. № 13—15, см. стр. 180—181.

³ Обн. № 18, см. стр. 182.

⁴ Я обозначаю этим именем не описанный еще с достаточной полнотой вид иноцерама, близкого, с одной стороны, к *In. cardissoides* Goldf., а с другой — к *In. subcardissoides* Schlüt. По форме раковины и по характеру скульптуры средней ее части вид этот ничем почти не отличается от первого, но разнится от него присутствием радиальных ребер на заднем крыле; этот признак сближает его с *In. subcardissoides*, но форма раковины у последнего существенно иная, и радиальные ребра слишком грубы. Рассматриваемая форма была изображена и описана Пахтом (1858, табл. VII, рис. 2, стр. 132) под именем *In. lingua* Goldf., почему я и предлагаю назвать ее *In. pachti*. Как относится к *In. pachti* неопределимый обломок иноцерама, описанный Лунгерсгаузен (1909) под именем *In. ornatus*, решить трудно, но судя по заявлению автора, что описываемый им вид по форме раковины не отличается от *In. subcardissoides* Schlüt., нужно считать его отличным от *In. pachti*.

ятно, уже в состав зоны *In. pachti*; в пользу этого говорит присутствие в фосфоритовых прослойках зеленоватых фосфоритов, крайне характерных для рассматриваемой зоны. Севернее Саратова, в окрестностях Вольска и Хвалынска, породы с *In. pachti* вновь подстилаются верхним горизонтом зоны *In. brongniarti*.

Несмотря на все разнообразие горизонтов, на которых залегает рассматриваемая зона, отношение ее к подстилающим породам всюду остается одинаковым, и всюду в основании ее находится чрезвычайно характерный слой фосфоритовой породы.

Верхние горизонты пород, подстилающих этот слой, всегда бывают на большую или меньшую глубину пронизаны ветвящимися, пересекающимися ходами, выполненными сероватым глауконитовым кремнистым мергелем. Порода эта тождественна с мергелем, цементирующим фосфориты, и непосредственно с ним связана, почему получается впечатление, что фосфоритовый мергель дает в подстилающие его слои корневые выросты. Фосфориты основания зоны *In. pachti* резко отличаются от черных фосфоритов, залегающих в основании мергелей с *In. brongniarti*. В южной части Саратовского Поволжья они имеют снаружи весьма часто зеленоватую окраску, внутри же желтоватую или светлокориичневую; иногда, впрочем, зеленоватая корочка отсутствует, и фосфориты и с поверхности окрашены в желтый цвет; с другой стороны, мелкие зерна фосфоритов часто и на изломе зеленоваты. В северных уездах зеленоватая корочка на фосфоритах попадает лишь изредка, и цвет их обычно желтый. Весьма часто фосфориты бывают просверлены ходами, которые на конце расширяются колбообразно, что свойственно ходам, образованным некоторыми из сверлящих моллюсков. Кроме фосфоритов, в пограничном слое встречаются обломки подстилающих его мергелей, а в Саратовском уезде — черные туронские фосфориты и крупные обломки раковин *In. brongniarti*.

Порода пограничного слоя несколько разнится в различных пунктах: во всей южной части Саратовского Поволжья это светлосерый, отчасти кремнистый мергель, в окрестностях Саратова — известковистый песчаник и песок, а в Вольском и Хвалынском уездах — серовато-белый мергель; все эти породы более или менее обогащены глауконитом.

Состав зоны *In. pachti* довольно сложный. Над пограничным фосфоритовым слоем всюду залегает более или менее мощная толща белого или желтоватого мергеля, отчасти кремнистого; минимальную мощность имеет этот мергель в окрестностях Саратова, максимальную — в Царицынском уезде. В Саратове и всюду южнее параллели последнего в верхней части мергеля появляются прослойки черной плотной сланцеватой глины; эти прослойки, чем выше, тем становятся толще и, наконец, получают преобладание над мергелями. Последние наверху всегда утрачивают известь и переходят в желтоватые и серые безизвестковые опоки, более или менее слюдитые. Органические остатки распределены в этих породах весьма неравномерно: сплошная часть мергелей и фосфоритовый слой обычно бывают богаты окаменелостями, в нижней части полосатой серии ископаемые встречаются уже значительно реже, а в верхней, большей части этой серии представляют уже весьма большую редкость.

Характернейшее ископаемое нижней части рассматриваемой толщи — *In. pachti* — в верхних слоях ее найден не был, но я не считаю возможным до новых палеонтологических находок выделять их в особый горизонт, так как они теснейшим образом связываются с нижними и никаких чуждых последним форм ископаемых в себе не содержат; местами (Бердея) в очень высоких слоях полосатой толщи в изобилии встречаются остатки губок, которые характерны для нижних частей зоны *In. pachti*.

Верхняя граница зоны *In. pachti* в одних местах определяется без всякого затруднения, в других нужно большое внимание, чтобы отделить эту зону от следующей и, наконец, в третьих это сделать совершенно невозможно. В Хвалынском уезде и под Саратовом верхнюю границу зоны легко фиксировать благодаря тому, что налегающие на мергели (в Хвалынске) и на полосатую толщу (Саратов) кремнистые породы богаты остатками *Pteria tenuicostata* — характернейшего представителя следующей выше зоны. Обращаясь к обнажениям в окрестностях Сосновки, мы видим, что кремнистые породы с *Pt. tenuicostata* имеют в своем основании толщу характерных слюдисто-песчаных опок, ниже которых уже начинается полосатая серия зоны *In. pachti*. Южнее Сосновки на Волге *Pt. tenuicostata* представляет величайшую редкость, но постоянное присутствие в разрезах слюдистых опок легко позволяет определить верхнюю границу зоны *In. pachti*. Вдали от Волги в южной части Саратовской губ. характерный горизонт слюдистых опок исчезает, и породы зоны *In. pachti* переходят без всякой заметной границы в следующие выше немые опоки. Точно так же невозможно определить верхнюю границу рассматриваемой зоны в окрестностях Вольска, где *Pt. tenuicostata* не встречается¹.

Мощность рассматриваемых слоев на берегу Волги в Камышинском уезде колеблется от 24 до 31 м, а под Саратовом падает до 7 м; в северных уездах мощность мергелей с *In. pachti* не могла быть измерена, но во всяком случае они не достигают здесь 10 м. Такая мощность зоны в окрестностях Вольска и Хвалынска может быть объяснена фациальными различиями слоев, но это объяснение едва ли приложимо к окрестностям Саратова, где горизонт *In. pachti* представлен такими же опоками и глинами, как и в Камышинском уезде. Можно думать, что здесь уменьшение мощности зависит от недоразвития верхней части толщи; на такое толкование рассматриваемого факта наводит то обстоятельство, что существующие под Саратовом породы по своей фауне тождественны с породами, образующими в Камышинском уезде основание слоев с *In. pachti*, пород же, которые можно было бы сопоставлять с верхними частями этой зоны, под Саратовом нет, нет здесь, между прочим, и того характерного горизонта слюдисто-песчаных опок, который заканчивает южнее полосатую серию и виден еще у Сосновки.

Наиболее оригинальной чертой фауны зоны *In. pachti* является богатство ее губками. Губки залегают обычно массами в самом основании зоны — в фосфоритовом слое и в непосредственно следующих над ним слоях мергелей; в верхних частях мергелей они встречаются только единичными экземплярами, в полосатой же толще почти отсутствуют². В мергелях губки встречаются только в виде отпечатков, в фосфоритовом же слое местами бывают превращены в фосфорит; фосфоритовые губки встречены мною у Вольска, между Саратовом и Пудовкиным буераком, у Банновки и Даниловки, на Иловле между Караульным буераком и Гнилушкой и на Медведице у Меловатки. Такие скопления губок давно уже известны в литературе, и горизонт, к которому они приурочены, получил от Синцова название губкового слоя. Несмотря на всю важность этого слоя для определения возраста осадков меловой системы, положение его до сих пор не было еще выяснено и толковалось совершенно неверно. Так, Никитин

¹ Можно возражать против причисления немых пород каждой из зон к зоне, характеризующей ископаемыми основания, но границы можно проводить лишь там, где есть стратиграфическая граница или появляется новая фауна. Впрочем, оспаривать возможность принадлежности немых пород к тому веку, конечно, нельзя. (Позднейшее примечание автора. — *Ред.*)

² Исключение представляет полосатая толща на р. Бердее, где губок много.

(1888, 1891) совершенно определенно указывает, что губковый слой подстилает мергели с *In. brongniarti*, и во многих из своих статей приписывает ему сеноманский возраст; Павлов считает губковый слой эквивалентом иноцерамовых известняков турона (1887₁, 1897); Синцов (1872₁) также относит его к турону и принимает, что губки встречаются или под белым мергелем, или же в нижних слоях последнего. Столь ошибочные представления создались, конечно, под влиянием изучения саратовских обнажений, где губковый слой залегает непосредственно, или почти непосредственно на сеномане и в основании белых мергелей. Такое положение его обусловлено, однако, лишь полным уничтожением туронских слоев под Саратовом; там, где меловые осадки представлены наиболее полно, губковый слой отделяется от сеноманских образований толщей пород не менее 40 м мощностью; даже от броньяртовых мергелей губковый слой отделяется в этих случаях тридцатиметровой толщей осадков.

В нижних горизонтах пород зоны *In. pachti* мною найдены следующие окаменелости: *Maecandroptychium pegulare* Sinz., *M. goldfussi* Fisch., *M. jazykowi* Fisch., *Ventriculites spinosus* Sinz., *V. interruptus* (Eichw.) Sinz., *V. pedester* Eichw., *V. radiatus* Mant., *V. cervicornis* Goldf., *Coscinopora quincuncialis* Smith, *Coeloptychium subagaricoides* Sinz., *Placoscypbia grandis* Sinz., *Polyscypbia pseudocoeloptychium* Sinz., *Terebratulina striata* Wahl., *Rhynchonella plicatilis* var. *octoplicata* Sow., *Ostrea naumanni* Reuss, *O. cf. vesicularis* Lam., *O. wegmaniana* d'Orb., *O. nikitini* Arkh., *Ostrea* sp., *Exogyra lateralis* Nils., *Spondylus* sp., *Neitheia simbirskiensis* d'Orb., *Pecten cretosus* Defr., *P. aff. dujardini*, *Avicula* sp. n.?, *Lima hoperi* Mant., *Limatula decussata* d'Orb., *Limatula* sp., *Inoceramus pachti* sp. n., *In. involutus* Sow.¹, *Dentalium* sp., *Belemnitella praecursor* Stolley, *Actinocamax verus* Miller var. *fragilis* Arkh., *A. propinquus* Moberg, *Ptychodus mamillaris* Ag.

В средней и верхней частях полосатой серии опок и глин найдены: *Ostrea cf. vesicularis* Lam., *O. wegmaniana* d'Orb., *Ostrea* sp., *Exogyra lateralis* Nils., *Pecten cretosus* Defr., *Actinocamax verus* Mill. var. *fragilis* Arkh.

Кроме того, в прослоях мелкого фосфоритового гравия, которые лежат в песках, подстилающих губковый слой у Князевки и Саратова, и относятся мною условно также к зоне *In. pachti*, найдены зубы следующих видов рыб: *Enchodus faujasi* Ag., *Lamna subulata* Ag., *Otodus basalis* Gieb., *O. subbasalis* Kipr., *O. appendiculatus* Ag., *Hybodus dispar* Reuss, *Ptychodus decurrens* Ag., *Pt. mamillaris* Ag., *Saurocephalus lanciformis* Harlan.

7. Зона *Pteria tenuicostata* Roemer (Sn. i. 2)

Состав этой зоны в южной части Саратовского Поволжья весьма однообразен. Она всюду представлена толщей чередующихся слоев серых и синеваато-серых плотных опок и темных уплотненных глин. В отдельных обнажениях преобладают то те, то другие породы. В общем, с юго-запада на северо-восток породы обогащаются углекислой известью, и под Саратовом почти вся толща их вскипает с кислотой; еще более содержится углекислой извести в породах зоны *Pt. tenuicostata* в окрестностях Хвалынска; здесь они уже не содержат прослоев глины. Вполне ясно охарактеризована зона *Pt. tenuicostata* лишь в Хвалынском и Саратовском уездах,

¹ Обн. № 5, см. стр. 169—171.

где слагающие ее породы содержат обильную и оригинальную фауну. Как там, так и здесь кремнистые породы залегают на мергелях и опоках зоны *In. pachti* и покрываются породами, содержащими *Belemnitella mucronata* Schlth. У Сосновки, где *Pt. tenuicostata* встречается еще довольно часто, породы, содержащие ее, покрываются также глауконитовым песчаником с *B. mucronata*, а внизу заканчиваются толщей сильно слюдистых опок. В остальной части южносаратовского побережья Волги горизонт *Pt. tenuicostata* почти лишен ископаемых, но легко может быть выделен из остальной толщи верхнемеловых образований благодаря повсеместному присутствию слюдистых опок и мукронатового песчаника. Вдали от Волги в южной половине Саратовской губ. рассматриваемая зона в большинстве случаев не может уже быть выделена из толщи немых опок и глин, покрывающих слои с *In. pachti*; несомненные следы ее обнаружены, однако, на р. Бердее, в Царицынском уезде¹. В Вольске *Pt. tenuicostata* не найдена, но отсутствие ее обусловлено, мне кажется, фациальными особенностями пород, которые здесь отлагались в рассматриваемую эпоху, а не отсутствием слоев этого возраста. Я склонен относить к зоне *Pt. tenuicostata* в окрестностях Вольска верхнюю часть бедных ископаемыми известняков, покрывающих губковый слой.

Мощность пород рассматриваемой зоны в южной части саратовского побережья колеблется от 14 до 20 м; в окрестностях Хвалынска она не превышает 15 м.

Фауна авикуловых слоев чрезвычайно оригинальна и имеет мало общего с фауной подстилающих и покрывающих их пород. Из зоны *In. pachti* в авикуловые слои переходят лишь четыре вида, один из которых имеет очень широкое вертикальное распространение (*Exogyra lateralis* Nils.²), со слоями же вышележащими авикуловый горизонт имеет всего одну общую форму (*Ex. lateralis*). Главнейшая роль в фауне принадлежит *Pt. tenuicostata* Roem., створки которой местами переполняют породу, и нескольким мелким, не описанным еще видам *Ostrea*. В рассматриваемых слоях найдены следующие виды: *Exogyra lateralis* Nils., *Ostrea wegmaniana* d'Orb., *Ostrea* sp. n., *Pteria tenuicostata* Roem., *Pecten cretosus* Defr., *Actinocamax verus* Mill. var. *fragilis* Arkh., *A. laevigatus* Arkh., *A. sp. ind. aff. propinquus* Moberg, *Belemnitella praecursor* Stolley.

8. Зона *Belemnitella mucronata* Schlth. (Sn. s. 1)

Над слоями с *Pteria tenuicostata* в южной части саратовского побережья Волги вновь следуют кремнистые породы, в которых совершенно отсутствуют представители фауны авикулового горизонта и главнейшая роль принадлежит *Belemnitella mucronata* Schlth. Основание мукронатовых пластов всюду выражено слоем зеленоватого, часто пестрого глауконитового песчаника, богатого остатками *Ostrea vesicularis* и белемнитами; над ним обычно залегают сплошная толща плотных серых опок с белемнитами, а выше следует чередование таких же опок с темными сланцеватыми глинами, в верхних своих частях очень бедных окаменелостями. Наконец, плотные породы совершенно вытесняются глинами, в которых место *B. mucronata* занимает *B. lanceolata*. Бедные ископаемыми опоки я, по их петрографическим признакам, соединяю с нижними опоками,

¹ Обн. № 15, см. стр. 181.

² *Ex. lateralis* проходит всю толщу верхнего отдела меловой системы и встречается даже в палеоцене.

богатыми остатками *B. mucronata*, и условно называю всю эту толщу зоной *B. mucronata*. Верхняя граница этого отдела является весьма мало определенной, так как в одних случаях смена плотных пород цементированными происходит раньше, в других позже; в зависимости от этого колеблется, конечно, и его мощность.

Ископаемые, сосредоточенные в нижней половине рассматриваемой зоны, многочисленны, но весьма однообразны; я имею отсюда всего три вида: *Ostrea vesicularis* Lam., *Belemnitella mucronata* Schlth., *Actinopomax mamillatus* Nils.

Слои с *B. mucronata* легко могут быть прослежены по берегу Волги на всем протяжении между Саратовом и Щербаковкой. В окрестностях Вольска и Хвалынска *B. mucronata* также встречается и залегает между авикуловыми породами и белым ланцеолятовым мелом; характер содержащих ее пород здесь, однако, в силу неблагоприятных условий исследования, выяснить не удалось¹. В белом мелу *B. mucronata* совершенно не встречается; экземпляры, отнесенные Хименковым к этому виду, представляют в действительности типичные *B. lanceolata*². В удаленных от Волги частях Камышинского и Царицынского уездов мы не в состоянии выделить рассматриваемую зону из толщи немых пород, покрывающих слои с *Inoceramus pachti*. Принимая, однако, во внимание, что даже самые нижние горизонты песчаных пластов здесь относятся уже к зоне *B. lanceolata* (обн. № 26, см. стр. 192), мы можем предполагать, что зона *B. mucronata* представлена верхней частью немых опок и глин.

9. Зона *Belemnitella lanceolata* Schlth. (Sn. s. 2)

Последним членом меловых отложений саратовского и камышинского побережья Волги является мощная толща серых глин, переходящих в глинистые мергели и глинистые глауконитовые пески и песчаники. Мощность этих пород в местах наиболее полного их развития достигает 30 м. Нижние 10—15 м глин здесь обычно довольно чисты и бедны окаменелостями, средние горизонты сильно обогащены глауконитом и содержат огромное количество остатков *Belemnitella lanceolata* Schlth. и *Ostrea praesinzowi* Arkh., а также превращенные в фосфорит губки; верхние горизонты толщи вновь имеют преимущественно глинистый характер и бедны окаменелостями, но все же содержат отдельные экземпляры *B. lanceolata*. Такое строение свойственно зоне *B. lanceolata* у Банновки и на Дурман-горе в Камышинском уезде; в других пунктах верхние глинистые слои зоны отсутствуют, а местами (Щербаковка) исчезают и средние глауконитовые пласты. К западу от берега Волги ланцеолятовые глины быстро сменяются песчаными породами, сначала тонкозернистыми, а далее по берегам Медведицы и по нижнему течению Иловли и более грубыми песками и песчаниками, более или менее богатыми глауконитом³; на р. Карповке в состав рассматриваемого горизонта входят даже галечники; гальки мела нередко также и в бассейне Медведицы. Песчаная фация ланцеолятовых слоев обычно весьма бедна ископаемыми, но местами и здесь встречаются слои, переполненные *B. lanceolata* и *O. praesinzowi*⁴. Еще более резкое изменение

¹ Подробнее смотреть об этом гл. 2, обн. № 30, 33 (стр. 198 и 203).

² Там же.

³ Обн. № 23—27, 16, 18, см. стр. 181—192.

В сущности это в большинстве случаев не доказано. Я относил эти породы сюда лишь по стратиграфии. Повидимому, западнее Медведицы зоны нет. (Позднейшее примечание автора.—Ред.).

⁴ Обн. № 25а—27, см. стр. 191—192.

претерпевают ланцеолятовые пласты в северной части Саратовского Поволжья, где терригенные осадки сменяются пелагическим белым мелом, мощность которого достигает 50 м.

Мел зоны *B. lanceolata* включает в себе богатую и разнообразную фауну, глинистая же и песчаная фации отличаются крайним ее однообразием при богатстве видов индивидуумами. В двух этих фациях мне удалось найти только следующие формы: *Terebratula carnea* Sow., *Exogyra lateralis* Nils., *Ostrea vesicularis* Lam., *O. praesinzowi* Arkh., *O. cf. semiplana* Sow., *Avicula* sp., *Pecten* sp., *Belemnitella lanceolata* Schlth., *Ventriculites* sp., *Lamna* sp.

Из ланцеолятового мела определены *Ventriculites* sp., *Eschara volgensis* Eichw., *Parasmilia centralis* Mant., *Serpula gordialis* Schlth. (*S. plexus* Sow.), *S. elegans* Lahus., *S. antiquata* Sow., *S. heptagona* Sow., *S. triangularis* Goldf., *Ananchites ovata* Lam., *An. conica* Ag., *Cardiaster* sp., *Cydaris* sp., *Pentacrinus florifer* Eichw., *Terebratulina gracilis* Schlth., *T. striata* Mant., *Terebratella nataliae* Chim., *Terebratula carnea* Sow., *Terebratula* sp. n., *Magas pimulus* Sow., *Rhynchonella plicatilis* var. *octoplicata* Sow., *Rh. plicatilis* var. *limbata* Schlth., *Ostrea vesicularis* Lam., *Ostrea* sp. n., *Avicula* sp. n., *Pecten campaniensis* d'Orb., *P. spatulatus* Roem., *P. concentrico-squamosus* Chim., *Anomia subtruncata* d'Orb., *Neithea simbirskensis* d'Orb., *Lima hoperi* Mant., *L. aff. aspera* Goldf. non Mant., *L. geinitzi* (Hag.) Lahus., *Limatula* sp. n., *Pinna*, *Inoceramus crispus* Mant., *Inoceramus* sp. n., *Cardium fenestratum* Kner, *Neaerea* aff. *caudata* Nils., *Gyropleura cypliana* de Ryckh., *Avellana* sp., *Cerithium* sp., *Aporrhais* sp., *Emarginula* sp., *Belemnitella lanceolata* Schlth., *Ammonites* sp., *Scaphites constrictus* Sow., *Sc. cf. tenuistriatus* Kner, *Sc. cf. tridens* Kner, *Baculites knorri* Desm., *Crioceras* (?) sp., *Nautilus* sp., *Scalpellum maximum* Darw., *Sc. aff. maximum* Darw., *Pollicipes* sp. n., *Lamna subulata* Ag.

II

Вопрос о возрасте отдельных членов русского верхнего мела, о соответствии их зонам верхнемеловых образований Западной Европы очень мало разработан. В то время как юрские, нижнемеловые и даже третичные отложения России ярус за ярусом, зона за зоной сопоставляются с западноевропейскими, для верхнемеловых многие из русских геологов, повидимому, даже принципиально не признают возможности не только зонального сопоставления, но даже и сопоставления по ярусам. В работах Пятницкого, Армашевского, Штукенберга, Хименкова и др. мы постоянно встречаем фразу, которая сделалась почти классической — «русский мел содержит смесь туронской и сенонской фауны», причем причины такого смешения совершенно не выясняются. Если исключить западные и юго-западные окраины Европейской России, то окажется, что сколько-нибудь выясненным является возраст верхнемеловых слоев лишь по северной границе их распространения, в губерниях Курской и Орловской, и в Поволжье; впрочем, даже и для этих местностей различные авторы расходятся в некоторых основных вопросах.

Над выяснением возраста верхнемеловых отложений низового Поволжья работали главным образом И. Ф. Синцов, С. Н. Никитин и А. П. Павлов. Исследования Синцова в области интересующих нас вопросов дали чрезвычайно мало; единственным прочным и ценным вкладом в науку яв-

ляется в его работах выяснение сеноманского возраста нижней части песчаных пластов камышинского побережья Волги; верхнюю часть этих пород вместе с губковым слоем Синцов ошибочно отнес уже к турону, а всей толще мергелистых и глинистых пород приписал сенонский возраст. Ошибочность воззрений Синцова была выяснена в свое время Никитиным и Павловым. Эти ученые подразделили верхнемеловые пласты на четыре главных отдела, но возраст этих отделов был определен ими различно. Главным пунктом несогласия Павлова и Никитина является вопрос о возрасте иноцерамовых и авикуловых слоев; в то время как Никитин относит иноцерамовый мел к верхнему сеноману и нижнему турону, а авикуловые породы — к верхнему турону, Павлов считает всю толщу иноцерамового мела верхнетуронской, а авикуловые соли — эмшерскими.

Изучение скопившегося в моих руках палеонтологического материала приводит меня к выводам, которые значительно отличаются от воззрений моих предшественников. Ранее, нежели перейти к изложению этих выводов, я должен остановиться на некоторых особенностях фауны верхнего мела низового Поволжья.

Из приведенных выше списков ископаемых нетрудно видеть, что фауна верхнемеловых слоев Саратовского Поволжья имеет много общего с фауной верхнего мела Западной Европы, но сходство это далеко не полное. Если начать с наиболее высоко организованных представителей беспозвоночных, то окажется, что аммониты, довольно часто встречающиеся во всех горизонтах верхнемеловых слоев Западной Европы, в Поволжье почти отсутствуют. В противоположность *Ammonoidea* — *Belemnitidae* пользуются широким распространением во всех почти горизонтах верхнего мела Поволжья, без различия фаций, и в видовом отношении почти все тождественны с западноевропейскими. *Gastropoda* и *Scaphopoda* не играют почти никакой роли в фауне верхнемеловых слоев Поволжья, что обычно имеет место и в Западной Европе; главнейшую часть фауны составляют, как там, так и здесь, *Lamellibranchiata* и *Brachiopoda*. Поразительную черту фауны верхнего мела Поволжья представляет бедность ее *Echinodermata*, столь пышно представленными в мелу Западной Европы; *Echinodermata* у нас встречаются в сколько-нибудь значительном количестве лишь в меловой фации зоны *B. lanceolata*, и заметную роль играет здесь один *Ananchites ovata*. Во всех остальных горизонтах не найдено до сих пор ни одного представителя иглокожих, несмотря на то, что в фациальном отношении часть туронских и эмшерские пласты весьма близки к ланцеолятовому мелу. На остальных группах ископаемых, не имеющих значения для определения возраста пород, я не стану останавливаться; отмечу лишь редкость в Поволжье мшанок, столь распространенных в мелу Западной Европы.

Слабо представленные в Поволжье группы *Echinodermata* и *Ammonoidea* играют первенствующую роль в подразделении верхнемеловых осадков Западной Европы и в особенности Англо-Галльского бассейна: почти все зоны мела Франции и Англии характеризуются видами аммонитов и *Echinoidea*. Это обстоятельство сильно затрудняет, а в некоторых случаях делает и невозможным зональную параллелизацию мела Поволжья с мелом Англии и Франции, тем более, что руководящие ископаемые восточнорусского мела, иноцерамы и белемниты, в этих странах изучены плохо; некоторые из них, например *Actinocamax propinquus*, *Act. mamillatus*, иноцерамы группы *Inoceramus cardisoides*¹, повидимому, вовсе не встречаются в англо-французском мелу. В противоположность английским и француз-

¹ Теперь это неверно. (Позднейшее примечание автора. — Ред.)

ским геологам, немецкие обращают последнее время весьма большое внимание на эти группы ископаемых; со времени появления монографий Шлютера о головоногих и иноцерамах германского верхнего мела, в работах немецких геологов мы находим описание все новых и новых видов иноцераров и белемнитов и все новые и новые попытки расчленения верхнемеловых пластов по этим ископаемым. Это обуславливается, конечно, особенностями фауны германского мела, которая до известной степени представляет переход от англо-галльской к русской. Фауна моллюсков восточной России имеет уже значительно большее сходство с германской, нежели с французской или английской, и наиболее существенные черты сходства этих фаун заключаются в богатстве их иноцерамами, группирующимися около *In. cardissoides* и *In. lobatus*, и белемнитами типа *Actinocamax mamillatus* Nils. Наиболее тесно примыкает восточнорусский мел по фауне белемнитид и вообще цефалопод к мелу Швеции и Рюгена, где встречаются такие характерные волжские формы, как *Scaphites constrictus*, *Sc. tridens*, *Baculites knorri*, *Actinocamax mamillatus*, *Act. verus* var. *fragilis*, *Act. propinquus*, *Belemnitella praecursor*, *B. mucronata* и, может быть, также *B. lanceolata*.

Несмотря на столь очевидное родство рассматриваемых фаун, они далеко не тождественны; с одной стороны, в Поволжье совершенно отсутствуют наиболее характерные типы западноевропейских белемнитов, именно ряд *Actinocamax westphalicus* — *Act. quadratus*, а с другой, характерные для германского мела иноцерары типа *In. cardissoides* представлены в восточной России лишь близкими, но не тождественными формами. Сказанное делает ясным, что мы должны сравнивать волжский мел с вестфальским и балтийским, но точно параллелизовать горизонты того и другого удастся только тогда, когда будут подробно изучены верхнемеловые отложения на пространстве между Волгой и Польшей, где меловая фауна имеет уже чисто западноевропейский характер.

Верхний мел северо-западной Германии расчленен в настоящее время на ряд зон, различающихся между собой по фауне цефалопод и иноцераров. Исследования Шлютера, Мюллера и Вегнера (Schlüter, 1876, 1877; Müller, 1887, 1900; Wegner, 1905) устанавливают такую последовательность этих зон, начиная снизу:

Сеноман

1. Зона *Pecten asper* Lam. Содержит: *Ammonites bochumensis* Schlüt., *Amenomanensis* d'Orb., *Schloenbachia varians* Sow., *Schl. coupei* Brongn., *Acanthoceras rhotomagense* Brongn., *Turrilites mantelli* Sharp., *Belemnites ultimus* d'Orb. и др.

2. Зона *Am. varians* Sow. и *Hemiasper griepenkerli*. Содержит: *Am. catinus* Mant.—*Turrilites morrosi* Sharp., *Baculites baculoides* Mant.—*Am. varians* Sow., *Am. coupei* Brongn., *Am. rhotomagensis* Brongn., *Bel. ultimus* d'Orb.

3. Зона *Am. rhotomagensis* и *Holaster subglobosus*. Содержит: *Anisoceras plicatile* Sow., *Am. varians* Sow., *Am. rhotomagensis* Brongn.

4. Зона *Actinocamax plenus* Sow. Содержит, кроме *Act. plenus*, еще *Am. varians* Sow.

Турон

5. Зона *Inoceramus labiatus* Schlth. и *Am. nodosoides* Schlüt. Содержит, кроме указанных ископаемых, *In. brongniarti* Sow.

6. Зона *Inoceramus brongniarti* Sow. и *Am. woolgari* Mant.

7. Зона *Heteroceras reussi* d'Orb. Содержит: *H. reussi* d'Orb., *Am. neptuni* Gein., *Scaphites auritus* Schlüt., *Actinocamax strehlensis* Fr. et Schloenb., *In. brongniarti* Sow.

8. Зона *Inoceramus cuvieri* Sow. и *Epiaster brevis*. Содержит, кроме указанных форм, *Actinocamax panderbornensis* Schlüt. и *In. brongniarti* Sow.

Эмшер¹

9. Зона *Inoceramus kleini*. Содержит: *Ammonites subtricarinatus*, *Am. d'orbignyanus*, *In. kleini*, *In. sublabiatus*.
 10. Зона *Inoceramus involutus* Sow., *In. exogyroides*.
 11. Зона *Inoceramus digitatus* Sow., *Am. texanus* F. Roem., *Am. margae* Schlüt., *Am. mendedensis* Schlüt., *In. subcardissoides* Schlüt.
 12. Зона *Inoceramus haenleini*; *Am. hernensis* Schlüt.

Нижний сенон²

13. Зона *Inoceramus cardissoides* Goldf.; *Am. syrtalis* Mort., *Am. clypealis* Schlüt., *Actinocamax westphalicus-granulatus* Moberg.
 14. Зона *Uintacrinus westphalicus*; *Inoceramus brancoi*, *In. regularis*, *Actinocamax verus* Miller, *Act. granulatus* Bl.
 15. Зона *Inoceramus lobatus* Münster; *In. lingua* Goldf., *In. cripsi* Mant., *Am. bidorsatus* Ad. Roem., *Am. pseudogardeni* Schlüt., *Am. dulmenensis* Schlüt., *Scaphites binodosus* Ad. Roem., *Actinocamax verus* Mill., *Act. granulatus* Bl.

Верхний сенон

16. Зона *Actinocamax quadratus* Bl.; *Am. galicianus*, *Am. lettensis* Schlüt., *Scaphites conradi* Mort., *Becksia soekelandi*.
 17. Зона *Am. coesfeldiensis*; *Belemnitella mucronata* (нижние мукронатые слои).
 18. Зона *Heteroceras polyplacum*; *Am. wettekindi*, *Scaphites pulcherrimus*, *Baculites knorri* Desm.; *Belemnitella mucronata* (верхние мукронатые слои).

В прибалтийской области (Posselt, 1894; Ravn, 1902; Deecke, 1905; Stolley, 1897; Müller, 1897; Jentsch, 1899; Lundgren, 1881—1882; Deecke, 1894; Moberg, 1885) туронские и сеноманские слои обнаружены только скважинами, а на дневную поверхность выходят лишь эмшерские и более молодые породы; в толще этих пород различают в настоящее время пять отделов. Нижний из них, выраженный преимущественно песчаными породами, содержит *Actinocamax westphalicus* и относится к эмшеру; выше следует нижний сенон с *Act. granulatus* и, наконец, верхнесенонские слои, распадающиеся на три зоны. Нижняя зона характеризуется присутствием *Act. quadratus*, в средней *Act. quadratus* встречается совместно с *Act. mamillatus* Nils. и *Belemnitella mucronata*, и, наконец, в верхней, которая с особенной полнотой развита на Рюгене, — одна *B. mucronata*; из других цефалопод в верхней зоне встречаются: *Baculites knorri*, *Scaphites tridens* и *Sc. constrictus*.

Возраст зоны *Exogyra conica*. В фауне зоны *Ex. conica* существует 23 вида моллюсков и плеченогих, тождественных с видами западноевропейского мела. Как видно из прилагаемой таблицы (стр. 223)³, все эти виды встречаются в Западной Европе в сеномане; 12 из них (52%) появляются уже в нижнемеловых слоях, а 3 (13%) переходят в туронские и сенонские отложения. Такой состав фауны рассматриваемой зоны не оставляет, конечно, ни малейшего сомнения в принадлежности ее к сеноманскому ярусу; вопрос о зоне, к которой должны быть отнесены слои с *Ex. conica*, остается открытым, так как среди перечисленных форм нет ни одной руководящей, ограниченной в своем распространении строго одной зоной западноевропейского сеномана. Даже те два аммонита, ко-

¹ Из белемнитов для эмшера вообще характерны *Actinocamax westphalicus* Schlüt. и *Act. verus* Miller.

² Кроме указанных ниже белемнитов, в нижнем сеноне встречаются *Actinocamax grossouvrei* и *Belemnitella praecursor* Stolley.

³ Источники, использованные для составления таблиц, включены в список литературы в конце книги. — Ред.

Названия видов	Неоком и апт	Голт	Сеноман				Турон, эмшер и сеноп
			Зона <i>P. asper</i>	Зона <i>Am. varians</i>	Зона <i>Am. rhotomagensis</i>	Зона <i>Act. plenus</i>	
<i>Exogyra conica</i> Sow. } ¹	+	+	+	+	+	+	+
» <i>haliotidea</i> }							
<i>Pecten orbicularis</i> Sow.	+	+	+	+	+	+	
» <i>robinaldinus</i> d'Orb.	+	+	+	+	+		
» <i>obsuroides</i> Sinz.				+	+		
<i>Neithea quinquecostata</i> Sow.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pteria pectinata</i> Sow.		+	+	+			
<i>Grammatodon carinatus</i> Sow.		+	+	+			
<i>Cucullaea glabra</i> Park.		+	0	0	0	0 ²	
<i>Pectunculus sublaevis</i> Sow.		+	0	0	0	0	
<i>Trigonia aliformis</i> Park.		+	+	+			
<i>Gervillia sublanceolata</i> d'Orb. ³	+						
<i>Inoceramus orbicularis</i> Sow.			+	+	+		
<i>Thetis major</i> Sow.		+	0	0	0	0	
<i>Venus faba</i> Sow.			0	0	0	0	
<i>Turbo scobinosus</i> (Gein.) Noetl.			0	0	0	0	
<i>Avellana sculptilis</i> (Stol.) Gein.			0	0	0	0	
» <i>archiacana</i> (d'Orb.) Noetl.			0	0	0	0	
<i>Dentalium medium</i> Sow.			0	0	0	0	
<i>Schloenbachia varians</i> Sow.			+	+	+	+	
» <i>coupei</i> Brongn.			+	+	?		
<i>Terebratula biplicata</i> (Sow.) Daw.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Lingula krausei</i> Dames. ²			0	0	0	0	

¹ Виды эти многими авторами не разделяются, и потому в таблице они рассматриваются совместно.

² Знак 0 обозначает, что зона, к которой относится данный вид, с точностью не известна.

³ Я не уверен в тождественности волжского экземпляра с описанным Орбиньи.

которые найдены были в песчаниках Н. Банновки, представляют формы, весьма мало характерные. *Schloenbachia varians*, как это указано было еще Шлютером, обычна в трех нижних зонах сеномана и, по Штилле (Stille, 1905), изредка попадает также совместно с *Actinocamax plenus*; что касается до *Schl. coupei*, то в Германии, по Шлютеру, этот вид характеризуется как зону *Pecten asper*, так и зону *Ammonites varians*, а в Англии, по Джекс Брауну, он встречается и в зоне *Holaster subglobosus*.

При таких условиях нам приходится ограничиться лишь приблизительным определением отдела сеномана, к которому могут относиться рассматриваемые слои. Относя к нижнему сеноману зоны *Pecten asper* и *Ammonites varians*, а к верхнему — зоны *Ammonites rhotomagensis* и *Actinocamax plenus*, мы должны признать, что по своей фауне волжский сеноман

скорее принадлежит к первому, нежели к последнему отделу яруса. Первый факт, говорящий в пользу такого предположения, заключается в совершенно ясном родстве фауны слоев с *Exogyra conica* с нижнемеловой и в весьма значительном числе видов, переходящих в слои моложе сеноманских. Во вторых, все виды моллюсков, распространение которых известно с точностью, проявляются в Западной Европе уже в нижнем сеномане, и некоторые выше последнего не поднимаются; таковы *Pteria pectinata* Sow., *Grammatodon carinatus* Sow. и *Trigonia aliformis* Park.

Пышное развитие в Поволжье *Exogyra conica*, которая в Западной Европе массами встречается в пластах с *Pecten asper* и *Ammonites varians* и значительно реже в слоях более молодых, говорит также в пользу нижне-сеноманского возраста восточнорусского сеномана; впрочем, особенно большого значения придавать этому нельзя, так как Гейнитц цитирует *Ex. conica* как большую редкость, даже из верхнего планера¹. Решающее значение в вопросе о возрасте зоны *Ex. conica* имело бы подтверждение находок *Pecten asper* Lam., три раза указанного для сеномана Поволжья; к сожалению, экземпляры, цитируемые Синцовым, не изображены, а экземпляр, найденный мною, слишком мал и точного определения не допускает. Определенно решался бы также интересующий нас вопрос в том случае, если бы описываемый ниже *Actinocamax primus* Arkh. оказался тождественным с *Belemnitella lanceolata* Sow. non Schlth., характеризующим в Англии зону *Pecten asper*².

Для суждения о возрасте песков с *Lingula krausei* Dames у нас еще не имеется никаких данных; как указано было выше, пески эти можно считать и за прибрежный эквивалент верхних горизонтов зоны *Ex. conica*.

По отсутствию *Echinodermata*, по бедности фауны представителями *Ammonea* и *Brachiopoda*, из которых лишь *Lingula krausei* да *Rhynchonella* sp. n. встречаются массами, наконец, по целому ряду общих видов³ волжский сеноман чрезвычайно близок к прибалтийскому сеноману, сохранившаяся в валунах фауна которого была описана Нетлингом (Noetling, Bd. 2); валуны эти, по мнению Нетлинга, происходят из зоны *Am. varians*.

Возраст зоны *Inoceramus brongniarti* Sow. Слои с *In. brongniarti* содержат 14 западноевропейских видов, распространение которых показано в табличке на стр. 225.

Из таблички этой видно, что фауна рассматриваемых слоев не дает никаких указаний относительно их возраста: все почти виды, общие русскому и западноевропейскому мелу, проходят всю толщу последнего. Такая неопределенность получается, однако, исключительно благодаря тем данным о распространении иноцерамов, которые приводятся в монографии Брауна. Немецкие и французские геологи ограничивают распространение *In. brongniarti* только тураном, где он встречается во всех зо-

¹ Турон. — Ред.

² Исключительный интерес представляет указание П. А. Казанского (1908) на присутствие в песчаниках Н. Банновки гольцовой *Schloenbachia inflata*; очень желательны были бы подробное описание и рисунок этой формы.

³ Видов, общих с балтийским сеноманом, в волжском — 15, что составляет 65% общего числа форм, тождественных с западноевропейскими; виды эти следующие — *Lingula krausei* Dames, *Exogyra conica* Sow., *Ex. haliotidea* Sow., *Pecten orbicularis* Sow. (*P. balticus* Noetl.), *Neithea quinquecostata* Sow., *Pteria pectinata* Sow. (*Pt. seminula* Dames), *Cucullaea glabra* Park., *Inoceramus orbicularis* Sow., *Venus faba* Sow., *Thetis major* Sow., *Turbo scobinosus* (Gein.) Noetl., *Avellana archiacana* (d'Orb.) Noetl., *Dentalium medium* Sow., *Schloenbachia varians* Sow., *Schl. coupei* Brongn.

нах, а распространение *In. cuvieri* — самой верхней зоной турона и эмшером. Что касается указаний Брауна, то к ним необходимо относиться с осторожностью, так как иноцерамы верхнего мела Англии еще очень мало изучены: наши сведения о них ограничиваются старыми работами Соверби, Диксона и Мантелля, так как монография Вудса о меловых двустворчатых Англии еще не доведена до рода *Inoceramus*. Если исключить эти сомнительные указания, то вопрос о возрасте броньяртовых мергелей получает более определенное решение: основываясь на присутствии *In. brongniarti* и *In. cuvieri*, мергели эти можно относить к турону. В полном согласии с этими данными находятся и стратиграфические отношения мергелей; туронский возраст их вытекает из положения между сеноманскими и эмшерскими породами.

Названия видов	Сеноман	Турон				Эмшер	Сенон
		зона <i>In. labiatus</i>	Зона <i>In. brongniarti</i>	Зона <i>H. reussi</i>	Зона <i>In. cuvieri</i>		
<i>Terebratulina semiglobosa</i> Sow.	+	+	+	+	+	+	+
» <i>biplicata</i> Sow.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Terebratulina striata</i> Wahl.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Rhynchonella cuvieri</i> d'Orb.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Exogyra lateralis</i> Sow.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ostrea naumanni</i> Reuss.	+	+	+	+	+	+	+
» <i>hippodium</i> Nils.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pecten cretosus</i> De fr.			+	+	+	+	+
<i>Lima hoperi</i> Mant.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Spondylus dutemplei</i> d'Orb.	+	+	+	+	+	+	+
» <i>latus</i> Sow.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Inoceramus brongniarti</i> Sow.	× ¹	+	+	+	+	×	×
» <i>cuvieri</i> Sow.	×	×	×	×	+	+	×
<i>Serpula triangularis</i> Goldf.		+	+	+	+		

¹ Знак × указывает, что данные о распространении вида заимствованы у Джексона Брауна.

Для решения вопроса о зоне германского турона, которой соответствует наша зона *In. brongniarti*, мы еще не имеем достаточных данных; имеющийся в нашем распоряжении материал не позволяет даже выяснить с точностью отдел туронского яруса, к которому эта зона относится. Как указывалось выше, существуют два воззрения на возраст слоев с *In. brongniarti*: С. Н. Никитиным они относятся к нижнему, а А. П. Павловым — к верхнему¹ турону. Единственным фактом, дающим некоторые указания в пользу воззрений Павлова, поскольку они, однако, относятся к среднему, богатому окаменелостями горизонту броньяртовых мергелей, является

¹ Точнее, к среднему турону, так как под именем верхнего понимают обычно зоны *Heteroceras reussi* и *In. cuvieri*.

находка у с. Золотого одного экземпляра *In. cuvieri*¹. Экземпляр этот настолько хорошо сохранен, что принадлежность его к упомянутому виду не возбуждает во мне никаких сомнений. Если *In. cuvieri* в Западной Европе действительно никогда не встречается ниже зоны его имени, то принадлежность среднего горизонта рассматриваемой нами толщи к верхнему турону является весьма вероятной; относительно нижнего ее горизонта мы не имеем еще никаких данных, и будущие исследования могут доказать и нижнетуронский возраст его.

Возраст немого мела, развитого в Камышинском и Царицынском уездах и в Донской области, определяется до некоторой степени тем, что снизу он ограничивается туронскими пластами, а сверху — зоной *Inoceramus involutus*, которую следует считать эквивалентной одному из горизонтов германского эмшера. Эти данные заставляют приписывать немому мелу частью верхнетуронский, частью же эмшерский возраст.

Возраст зоны *Inoceramus involutus* Sow., благодаря присутствию этого характерного ископаемого, определяется довольно точно. В своей монографии рода *Inoceramus* Шлютер указывает *In. involutus* в числе характерных ископаемых эмшера и лишь под знаком вопроса цитирует его из нижнесенонских слоев; по Мюллеру, *In. involutus* характеризует вторую снизу зону эмшера и выше ее не поднимается. Во Франции этот вид встречается, по Гроссувру, в верхнем горизонте мела с *Micraster decipiens*, представляющем типичный эмшер с его *Actinocamax westphalicus* и *Ammonites subtricarinatus*. Наконец, в Англии *In. involutus* наибольшего развития, по Брауну, достигает также в эмшерских пластах (зоны *Micraster cortestudinarium* и *M. coranguinum*) и лишь изредка встречается в нижнем сеноне (зона *Marsupites*); присутствие его в зоне *Actinocamax quadratus* объясняется, несомненно, тем, что сюда английские геологи относят и часть нижнего сенона с *Act. granulatus*. Характер распространения рассматриваемого вида заставляет приписывать зоне *In. involutus* эмшерский возраст.

Зона *Inoceramus pachti* sp. n. Возраст этой интересной и важной для ориентировки в меловых слоях востока России зоны хорошо определяется из ее стратиграфических отношений и содержащейся в ней фауны. Залегающая над слоями с *In. involutus* и покрываясь породами, содержащими нижнесенонские ископаемые, зона *In. pachti* может принадлежать или к верхнему отделу эмшера или же к нижним горизонтам нижнего сенона. Что касается фауны зоны *In. pachti*, то она носит резко выраженный нижнесенонский характер.

Как можно видеть из таблички (стр. 227), все виды окаменелостей зоны *In. pachti*, тождественные с западноевропейскими, встречаются в сеноне; большинство из них, правда, известно уже в более древних слоях, но некоторые впервые появляются только в эмшере или нижнем сеноне. Из таких видов особенно интересна *Belemnitella praecursor* Stolley, которая, насколько это известно с точностью, приурочена в Западной Европе только к нижнему сенону²; другой из найденных в рассматриваемой зоне белемнитов — *Actinocamax verus*, появляется в эмшере, но максимального развития достигает лишь в нижнем сеноне; распространение третьего вида — *Act. propinquus* Moberg — нам с точностью не известно. Кроме

¹ Вольские экземпляры, определенные В. Г. Хименковым как *In. cuvieri*, не принадлежат к этому виду.

² Вообще род *Belemnitella* ограничен в своем распространении исключительно сеноном.

Названия видов ¹	Сеноман	Турон	Эмшер	Нижний сенон	Верхний сенон
<i>Terebratulina gracilis</i> Wahl.	+	+	+	+	+
<i>Rhynchonella octoplicata</i> Sow.		×	×	×	+
<i>Exogyra lateralis</i> Nils.	+	+	+	+	+
<i>Ostrea naumanni</i> Reuss	+	+	+	+	+
» <i>vesicularis</i> Lam.	?	?	?	+	+
» <i>wegmaniana</i> d'Orb.			×	+	×
<i>Pecten cretosus</i> Défr.		+	+	+	+
<i>Lima hoperi</i> Mant.	+	+	+	+	+
<i>Limatula decussata</i>		+	+	+	+
<i>Actinocamax verus</i> Miller.			+	+	
» <i>propinquus</i> Moberg.				?	
<i>Belemnitella praecursor</i> Stolley.				+	

¹ Я не привожу в этой табличке *In. involutus*?, так как совсем не уверен ни в точности определения, ни в том, что он происходит из рассматриваемых слоев (см. стр. 170).

белемнитов, на нижнесенонский возраст интересующих нас пород указывает массовое появление иноцерамов группы *In. cardissoides* Goldf. Первые представители этой группы (*In. subcardissoides* Schlüt.) появляются, по Мюллеру, в верхнем эмшере, в зоне, непосредственно следующей за зоной *In. involutus*, но эти эмшерские формы стоят несравненно далее от *In. pachti* и близких к нему видов, нежели типичный *In. cardissoides* Goldf., отличающийся от них лишь отсутствием трех радиальных ребрышек на заднем крыле раковины. Основываясь на изложенных фактах, я отношу зону *In. pachti* к самым нижним горизонтам нижнего сенона, именно к зоне *In. cardissoides* Goldf., по классификации Мюллера.

Причисляя верхние горизонты пород, называемых А. П. Павловым и С. Н. Никитиным иноцерамовым мелом, к эмшеру и нижнему сенону, я значительно расхожусь с упомянутыми исследователями, считающими всю эту группу слоев туронской.

Такой взгляд возможен был только до тех пор, пока белые мергели, лежащие ниже зоны *Pteria tenuicostata*, рассматривались как нечто однородное, но не может быть удерживаем после того как в этих мергелях обнаружены по крайней мере два отдела, разделенные следами перерыва в отложении осадков. Термин «иноцерамовый мел» не равноценен термину «туронский мел», как думают некоторые, и обнимает собою весьма сложную серию пластов, начиная, быть может, от нижнего турона и кончая нижним сеноном.

Зона *Pteria tenuicostata* Roemer. Фауна зоны *Pt. tenuicostata* включает в себе мало элементов, общих с фауной верхнего мела Западной Европы. В западноевропейском мелу встречаются: *Exogyra lateralis* Nils., *Ostrea wegmaniana* d'Orb., *Pteria tenuicostata* Roem., *Pecten cretosus* Défr., *Actinocamax verus* Mill., *Belemnitella praecursor* Stolley.

Если отбросить *Exogyra lateralis* и *Pecten cretosus*, как формы с весьма широким вертикальным распространением, то у нас останутся только четыре вида, годных для определения возраста рассматриваемой зоны

Из этих видов *B. praecursor* встречается исключительно в нижнем сеноне, *Act. verus* распространен в нижнем сеноне и эмшере, а *O. wegmiana* — в эмшере и обоих отделах сенона. Что касается *Pt. tenuicostata*, то исследования Вудса над меловыми двустворчатыми Англии обнаружили ее исключительно в зоне *Actinocamax quadratus*, т. е. в основании верхнего сенона; в верхнем сеноне наблюдал *Pt. tenuicostata* также Перон. Таким образом, фауна рассматриваемой зоны заставляет помещать ее на границе между нижним и верхним сеноном. Никаких фактов, которые бы давали основание причислять зону *Pt. tenuicostata* к верхнему турону, как это делает С. Н. Никитин, не имеется: чрезвычайно мало также данных, которые бы позволяли присоединиться к воззрениям А. П. Павлова, приписывающего рассматриваемой толще эмшерский возраст. Единственным важным ископаемым этой зоны, встречающимся в эмшере, является *Act. verus*, но он не может считаться характерным для этого яруса, ибо наибольшего развития достигает в нижнем сеноне; присутствие *Act. verus* поэтому может считаться скорее доказательством нижнесенонского возраста заключающих его пластов.

При правильной последовательности напластования в Германии над нижнесенонскими породами залегают слои, характеризующиеся присутствием *Actinocamax quadratus*; квадратный мел достигает большой мощности и в прибалтийской области заканчивается слоями, содержащими, кроме *Act. quadratus*, множество *Act. mamillatus* Nils. и первых представителей *Belemnitella mucronata*. В Саратовском Поволжье не только не удалось обнаружить особенной зоны *Act. quadratus*, но и вообще присутствия этого вида.

Этот факт можно было бы истолковать как доказательство еще одного перерыва в свите верхнемеловых пластов восточной России, но мне кажется, что прибегать к такому объяснению при наличии некоторых других данных излишне. Как указано выше, гранулированные представители рода *Actinocamax*, характеризующие эмшер и сенон запада Европы, совершенно не проникали в восточную ее окраину. Поэтому осадки, отлагавшиеся одновременно с квадратным мелом Германии, должны быть лишены *Act. quadratus*, и это делает отыскание здесь горизонта, эквивалентного квадратному мелу, весьма затруднительным. Присутствие в только что рассмотренных слоях *Pteria tenuicostata*, характеризующей квадратный мел Англии, делает весьма вероятным, что они охватывают также и часть зоны *Act. quadratus*. Другая часть ее может соответствовать нашему мукронатовому горизонту, непосредственно налегающему на слои *Pt. tenuicostata*.

Возраст зоны *Belemnitella mucronata* Schlth. Из зоны *B. mucronata* у меня имеются лишь три вида моллюсков, и все они тождественны с формами западноевропейского мела. Два из них, именно *B. mucronata* и *Actinocamax mamillatus* Nils., встречаются исключительно в верхнесенонских отложениях, а третий, *Ostrea vesicularis* Lam., если и спускается ниже их, то все же наибольшего развития достигает в верхнем сеноне. Таким образом, зона *B. mucronata* принадлежит без всякого сомнения к верхнему отделу сеноманского яруса. Так как *Act. mamillatus* встречается в Германии и Швеции еще совместно с *Act. quadratus*, я считаю наши мукронатые пласты эквивалентными верхней части квадратного мела и нижним мукронатым слоям Вестфалии.

Возраст зоны *Belemnitella lanceolata* Schlth. Зона *B. lanceolata* содержит наибольшее число видов, тождественных с западноевропейскими, именно 28. Распределение их по горизонтам указано на прилагаемой табличке (стр. 229). Фауна ланцеолятовых слоев имеет весьма резко

выраженный верхнесенонский характер. Из 30 видов 27 встречаются в Западной Европе в верхнем сеноне; из них 12 проходят почти всю толщу верхнего отдела меловой системы, 1 появляется впервые в эмшере, 2— в нижнем и 10 в верхнем сеноне; три вида, не известные из верхнесенонских образований, принадлежат к роду *Serpula*, еще очень мало изученному; все пять видов головоногих, найденных в зоне *B. lanceolata*, встречаются только в двух верхних зонах сенона. Принадлежность этой зоны к мукронатовому отделу верхнего сенона не подлежит поэтому никакому сомнению, но какой из зон мукронатового мела Вестфалии она соответствует, решить еще очень трудно. Наиболее близки к волжскому ланцеолятовому меду верхнемеловые пласты Рюгена, Галиции и Люнебурга, но, к сожалению, соотношение их с вестфальскими еще не вполне установлено; можно думать, что большая часть этих осадков относится к зоне *Heteroceras polyplacum*.

Названия видов	Сеноман	Турон	Эмшер	Нижний сенон	Верхний сенон		
					Зона Act. quadatus	Зона Act. coesfeldensis	Зона H. polyplacum
<i>Terebratula carnea</i> Sow.					+	+	+
<i>Terebratulina gracilis</i> Sow.	+	+	+	+	+	+	+
» <i>striata</i> Wahl.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Rhynchonella octoplicata</i> Sow.		×	×	×	+	+	+
» <i>limbata</i> Schlth.		×	+	+	+	+	+
<i>Magas pumilus</i> Sow.						+	+
<i>Anomia subtruncata</i> d'Orb.	?			+			?
<i>Ostrea vesicularis</i> Lam.	?	?	?	+	+	+	+
<i>Pecten campaniensis</i> d'Orb.				+	+	+	+
» <i>spathulatus</i> Roem.				+	+	+	?
<i>Lima hoperi</i> Mant.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Spondylus dutemplei</i> d'Orb.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cardium fenestratum</i> Kner						+	+
<i>Inoceramus cripsi</i> Mant.			+	+	+	+	+
<i>Gyropleura cipliana</i> de Ryckh.						+	+
<i>Belemnitella lanceolata</i> Schlth.						o	o
<i>Scaphites constrictus</i> Sow.						o	o
» <i>tenuistriatus</i> Kner						o	o
» <i>tridens</i> Kner						o	o
<i>Baculites knorri</i> Desm.						o	o
<i>Ananchites ovata</i> Lam.			+	+	+	+	+
» <i>conica</i> Ag.				+	+	+	+
<i>Serpula triangularis</i> Goldf.		+					
» <i>gordialis</i> Schlth.	+	+	+	+	+	+	+
» <i>antiquata</i> Sow.	+						
<i>Scalpellum maximum</i> Darw.		×	×	+	o	o	o
<i>Pollicipes fallax</i> Darw.					o	o	o
<i>Parasmilia centralis</i> Mant.		+	+	+	o	o	o

*Часть вторая***БРАТКИЙ ОБЗОР СТРОЕНИЯ ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ
ОТЛОЖЕНИЙ МЕЖДУ РЕКОЙ ДОНОМ
И МУГОДЖАРСКИМИ ГОРАМИ***Глава первая***БРАТКИЙ ОБЗОР СТРОЕНИЯ ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
СИМБИРСКОЙ ГУБ.**

Верхнемеловые отложения занимают весьма значительную часть площади Симбирской губ. По берегу Волги острова верхнемеловых слоев появляются уже севернее Симбирска; на полдороге между Симбирском и с. Кременками меловые мергели достигают уже мощного развития и затем сопровождают берег до начала Жигулей, где их сменяют палеозойские пласты. Вторично породы верхнемелового возраста появляются южнее Жигулей у с. Кашпира, откуда тянутся до южной границы губернии. Во внутренних частях губернии верхнемеловые слои выходят по р. Свияге и ее притокам от верховьев и до впадения р. Цыльны, по р. Барышу и притокам его, начиная от р. Туармы и до впадения Барыша в Суру. По Суре и левым ее притокам верхний мел распространяется на севере до р. Б. Сарка, а по правому — почти до р. Бездны. В южной части губернии верхнемеловые слои выходят в бассейне р. Усы и в юго-восточном углу губернии, южнее параллели Кашпира.

Научное изучение верхнемеловых слоев Симбирской губ. началось весьма рано, еще в 30-х годах прошлого столетия, когда Языковым выработано было то трехчленное деление верхнемеловых осадков, которое в 80-х и 90-х годах, благодаря работам А. П. Павлова и С. Н. Никитина, было распространено на все Поволжье.

Чтобы иметь возможность сравнить верхнемеловые осадки Симбирской губ. с саратовскими, необходимо коснуться вкратце истории их изучения, которая представляет сама по себе не малый интерес. Первой научной работой о верхнемеловых отложениях Симбирской губ. является упомянутая статья Языкова, напечатанная в Горном журнале в 1832 г. В статье этой Языков не только разделил толщу верхнемеловых осадков на три отдела, которые и до сего времени признаются в Симбирской губ., но и дал прекрасную характеристику их петрографических свойств и указал главнейшие характерные ископаемые этих трех отделов или ярусов. Перечитывая эту статью, невольно проникаешься благоговейным уважением к этому необычайно точному, добросовестному и прозорливому наблюдателю, почти на полвека опередившему своих современников.

«Мел Симбирской губернии, — говорит Языков, — представляет образование сложное, состоящее из трех ярусов, взаимно соединенных между собою, в состав которых входят три изменения мела, как то: мел белый, серый или опока (*grais tuffeau*), меловой глауконит (*glauconie craieuse*) и известковые рухляки. 1-й ярус состоит из белого мела. Он образует верхние уступы возвышенностей; иногда явственно разделен на слои, толщиной от двух до трех и четырех футов, раздробленные на параллелепипедные куски трещинами, отвесными к плоскостям слоения.

В верхних толщах белый мел мягок и совершенно рыхл, в нижних же представляет наибольшую твердость; в сих-то последних слоях встречаются большего или меньшего протяжения и толщины прослойки кремня и различного вида шишковатые желваки оного. Кремень обыкновенно цвет имеет пепельно-серый и содержит иногда вкрапленный глауконит. Мел, добытый в соседстве прослоек кремня или его желваков, имеет значительную твердость, звóнок и с трудом разбивается. Ярус сей нередко содержит почки красной охры, а иногда вмещает и огромные гнезда желтой охры; нижние слои белого мела составляют переход оного в меловой глауконит; сперва в них обнаруживается едва заметная примесь зеленых песчинок, которые, увеличиваясь более и более, изменяют как цвет, так и свойства оных. Ярус белого мела отделен от следующего за оным серого мела прослойком мелового глауконита; меловой глауконит сложение представляет иногда рыхлое, иногда же имеет достаточную твердость и смотря по тому, большее или меньшее количество глауконита примешано к белому мелу, цвет имеет или сероватый, или темнозеленый; в нем встречаются небольшие почки красной охры и куски то угловатые, то округленные (nodules), фосфорокислой извести.

2-й ярус состоит из серого мела, известного во всей губернии под именем опоки. Серый мел вообще состоит из углекислой извести, глины и песку; первая преимуществует в верхних слоях, глина же в нижних, почему слои оного, смотря по отдалению от белого мела, или углублению оных, представляют темнейший серый цвет. Верхние из них, в коих серый цвет обнаруживается токмо различного вида пятнами, раздроблены трещинами по разным направлениям простирающимися; нижние же, имеющие цвет темный серый, а иногда и зеленовато-серый, имеют большую твердость, помянутого расщепления не представляют, и вообще наслоение их гораздо явственнее замеченного нами в ярусе белого мела. Серый мел никаких подчиненных пластов не заключает; иногда в верхних горизонтах оного замечается тонкий прослой мелового глауконита, представляющий все вышеизложенные нами свойства.

Ярус серого мела являет несравненно обширнейшее развитие перед ярусом белого мела; толщи оного имеют более непрерывности в простирании, более взаимной связи; белый же мел, напротив того, состоит из толщ прерванных и, большею частию, один от других отделенных...

3-й ярус составляет известковый рухляк. Он цвета бывает нечистого серовато-белого; в составе своем содержит мельчайшие листочки слюды; сложения иногда бывает довольно плотного, но большей частью рыхл и относится к глинистым рухлякам. Ярус сей наружным видом сходствует с ярусом серого мела, слоение иногда представляет довольно ясное, большею же частию составляет толщи, раздробленные по разным направлениям трещинами, затмевающими всякую правильность наслоения. Верхние горизонты сего яруса состоят обыкновенно из плотного рухляка, нижние же, принимая в состав свой все более и более глины, совершенно рыхлы. Иногда, как сие замечено мною в Симбирском уезде близ деревни Шидовки на реке Урене, слои плотных рухляков отделены от рыхлых прослойком сероватой глины, преисполненной частицами глауконита и угловатыми или шишковатыми кусками фосфорнокислой извести, из коих последние имеют как бы вышолитованную или черным лаком покрытую поверхность. Куски сии местами находятся в таком множестве, что глина составляет один цемент, связывающий оные, и имеет тогда вид пуддинга или брекчии.

Ярус сей представляет значительной высоты уступы, иногда до 70 и более футов простирающиеся... Невозможно с точностью определить

толщину мелового образования, нами описываемого; впрочем из наблюдений, в различных местах сделанных, приблизительно можно сказать, что она простирается от 150 до 200 футов» (Языков, 1832, стр. 160—165).

Из приводимого далее Языковым краткого описания найденных им в меловых толщах ископаемых ясно, что указанные выше три яруса симбирского мела значительно разнятся друг от друга не только в петрографическом, но и в фаунистическом отношении. Исключительно в ярусе белого мела встречены Языковым *Baculites vertebralis* Lam., *Belemnites semicanaliculatus* Bl., представляющий, как видно из описания, не что иное, как *Belemnitella lanceolata* Schlth., *Dentalium*, *Patella*, *Ostrea curvirostris* Nils., *Pecten fragilis* Defr., *P. corneus* Sow., *P. arachnoides* Defr., *P. versicostatus* Lam., *Plagiostoma spinosa* Sow., *P. punctata* Sow., *P. semisulcata* Nils., *Ananchites ovata* Lam., *Cidarites variolaris* Brongn., *C. vesiculosus* Gelf., *C. scutiger* Münst. Исключительно в нижних горизонтах белого мела, там, где он переходит в «меловой глауконит», и в последнем встречены *Belemnites scaniae* Bl. (*Actinocamax mamillatus* Nils.) и *Spatangus coranguinum* Lam.; кроме того, глауконит особенно богат остатками «*Polypi*». Серый мел и меловые рухляки характеризуются присутствием *Inoceramus brongniarti* Sow. и небольшими белемнитами «с заостренным основанием, где весьма ясно обнаруживаются слои, их составляющие; белемниты прозрачны, темнойтарного медового цвета». По этому описанию чрезвычайно легко узнать *Actinocamax verus*.

В заключительной части своей статьи Языков делает попытку сопоставить установленные им ярусы симбирского мела с западноевропейскими образованиями мелового периода. К сожалению, попытка эта оказалась неудачной. Верхний ярус Языков совершенно справедливо приравнивает белому мелу Франции и Англии, меловой глауконит и опоки — сеноману («*glauconie craieuse* или *Upper Greensand*») и, наконец, рухляки — гольту. Во втором своем сочинении — «Таблица почв Симбирской губернии» (Языков, 1844) Языков указывает характернейшие ископаемые опок — *Avicula lineata* Roem. и ряд губок, часть которых была описана в том же году Фишером фон Вальдгейм (Фишер фон Вальдгейм, 1844): *Scyphia costata* Goldf., *Sc. eichwaldi* Fisch., *Sc. heteromorpha* Eichw., *Sc. milleporata* Goldf., *Siphonia cervicornis* Goldf., *Coeloptychium jazykowi* Fisch., *C. goldfussi* Fisch., *C. truncatum* Fisch., *Coscinopora macropora* Eichw. Губки эти, насколько можно судить по таблице Языкова и статье Вальдгейма, происходят из двух нижних ярусов. Собраны они были Языковым в окрестностях Шиловки и с. Языкова. В той же таблице мы находим указания на характер пород, подстилающих меловые толщи, и палеонтологическую характеристику покрывающих мел кремнистых глин, которые Языков со свойственной ему прозорливостью отнес к третичной системе.

Идеям Языкова не суждено было сразу получить общее признание. В 50-х годах Вагнер (1859) еще удерживает полностью его классификацию, но Пахт (1856) не отличает 2-го и 3-го ярусов Языкова. В 60-х годах палеонтологическая коллекция Языкова была обработана Эйхвальдом, который и описал в «*Lethaea Rossica*» (1865—1868) весьма большое количество ископаемых; небольшое количество окаменелостей симбирского белого мела было уже описано ранее Орбиньи (d'Orbigny, 1845). Чрезвычайно интересны несколько замечаний, посвященных Симбирской губ. Борисяком (1867); сравнивая меловые образования ее с курскими и харьковскими, он приходит к заключению, что нижняя часть их соответствует турону, а верхняя — сенону.

В 70-х годах верхнемеловые осадки Симбирской губ. изучались главным образом Синцовым и Лагузенем. Исследования эти имели своим результатом отрицание подразделений, установленных Языковым, и надолго задержали развитие правильных воззрений на состав меловых слоев Поволжья. Синцов и Лагузен пришли к тождественным выводам относительно строения верхнего отдела меловой системы в Симбирской губ.: «Формация эта, — пишет Синцов (1872, стр. 269), — состоит из мела и меловых мергелей, представляющих (как стратиграфически, так и палеонтологически) одну неразрывную группу». Возраст этой группы пород Синцовым определяется так же, как и в Саратовской губ. «Приведенные окаменелости¹, — говорит он, — подтверждают еще ранее высказанное мною мнение, что органические остатки как мела, так и меловых мергелей в симбирско-саратовской верхнемеловой формации представляют смесь фауны туронской и сенонской» (там же, стр. 271). Оба эти заключения Синцова почти буквально повторяются и Лагузенем в его монографии «Описание окаменелостей белого мела Симбирской губернии» (1873). Обращаясь к тем статьям обоих цитированных авторов, в которых излагаются их полевые наблюдения, легко убедиться, что причиной ошибочных выводов послужило недостаточно детальное изучение обнажений. Синцов и Лагузен описывают последние лишь в самых общих чертах и не обращают почти никакого внимания на те, с первого взгляда мало заметные, изменения пород в вертикальном направлении, которые привели такого точного и осторожного наблюдателя, как Языков, к его замечательной схеме. В тех случаях, когда петрографические изменения становились более резкими и бросались в глаза, оба названные исследователя считали их или случайными, или же относили их за счет горизонтального изменения горизонтов. Несмотря на такое отношение к разрезам, в работах Синцова и Лагузена можно найти несколько фактических указаний, которые дают ценный материал для сопоставления симбирского и саратовского мела.

В статье Синцова представляет значительный интерес описание меловых отложений в окрестностях с. Кадышева и Горенок на Суре, Карсунского уезда (1872, стр. 260—261). Здесь Синцов наблюдал выше темных нижнемеловых глин огромную толщу (до 60 м) «серого, местами кремнистого мела», в котором найдены были: *Belemnitella plena* B l., *Inoceramus involutus* S o w., *Spondylus spinosus* S o w., *Rhynchonella plicatilis* S o w., *Rh. mantelliana* S o w., *Spongiae* sp.

Наиболее часто из этих форм встречаются *In. involutus*, *B. plena* и маленькие белемниты, которые Синцов приравнивает к *B. lanceolata*, но в которых легко узнать *Actinocamax verus*. В одной из своих позднейших статей и сам автор относит этот белемнит к упомянутому виду (Синцов, 1899).

Из данных, сообщенных о меловых слоях Лагузенем, очень большой интерес представляет открытие в одном из наиболее северных островков меловых рухляков против с. Троицких Дубровок в Ардатовском уезде Нижегородской губ. многочисленных, превращенных в фосфорит губок (Лагузен, 1875). Основанием, на котором покоятся верхнемеловые отложения, являются по Лагузену, как и по Синцову, темные глины нижнего мела; близ контакта с этими породами верхнемеловые слои содержат обычно гладкие желваки черного фосфорита. Главнейшей заслугой Лагузена в истории изучения верхнемеловых образований Поволжья является превосходное описание окаменелостей, собранных Языковым.

¹ Автор дает небольшой список найденных им форм и форм, упоминаемых в «Таблице почв» Языкова.

В упомянутой выше монографии приводится описание следующих видов ископаемых: *Coeloptychium goldfussi* Fisch., *C. münsteri* Fisch., *C. jazykowi* Fisch., *C. truncatum* Fisch., *Ventriculites interruptus* Eichw., *Jerea* sp., *Chenendopora leprosa* Eichw., *Nodosaria* sp., *Robulina* sp., *Flabellina* sp., *Fronicularia* sp., *Parasmilia centralis* Mant., *Pentacrinus florifer* Eichw., *Bourguetocrinus ellipticus* Mill., *Millericrinus* sp., *Ophiura* (?) *subcylindrica* Hag., *Goniaster quinquelobus* Ag., *G. tenuistriatus* Lahus., *Cidaris vesiculosa* Goldf., *Cyphosoma nitidulum* Eichw., *Salenia jerofejewi* Lahus., *Ananchytes ovata* Lam., *Pustulipora madreporacea* Goldf., *Bidiastopora tuberculosa* Lahus., *Diastopora cretacea* Lahus., *Defrancia disticha* Hag., *Eschara volgensis* Eichw., *Cellepora cucullata* Roem., *C. hippocrepis* Goldf., *C. elliptica* Hag., *Lunulites subplana* Lahus., *Terebratulina obesa* Sow., *T. carnea* Sow., *Terebratulina gracilis* Schlth., *T. striata* Wahl., *Magas pumilus* Sow., *Rhynchonella plicatilis* var. *octoplicata* Sow., *Crania parisiensis* Defr., *Caprotina russiensis* d'Orb., *Ostrea vesicularis* Lam., *O. flabelliformis* Nils., *O. circumcisa* Lahus., *Spondylus* sp., *Janira simbirskensis* d'Orb., *Pecten undulatus* Nils., *P. membranaceus* Lahus., *P. virgato-striatus* Lahus., *P. splendens* Lahus., *Lima semisulcata* Nils., *L. hoperi* Mant., *L. genitzi* Hag., *L. bistrata* Lahus., *Inoceramus involutus* Sow., *In. striatus* Mant., *Avicula tenuicostata* Roem., *Neaerea caudata* Nils., *Nucula* sp., *Pholadomya* sp., *Dentalium* sp., *Patella* sp., *Rostellaria* sp., *Trochus* sp., *Belemnitella mucronata* d'Orb., *Belemnites eichwaldi* Lah., *Nautilus* sp., *Scaphites constrictus* Sow., *Baculites* sp., *Aptychus bifrons* Eichw., *Spirorbis planorbis* Gein. var., *S. turricula* Eichw., *Serpula antiquata* Sow., *S. marginalis* Eichw., *S. triangularis* Goldf., *S. elegans* Lahus., *Pollicipes* sp., *Corax heterodon* Reuss, *Otodus appendiculatus* Ag., *Oxyrrhyna mantelli* Ag., *Odontaspis raphiodon* Ag., *Notidanus microdon* Ag., *Enchodus hallocion* Ag.

В 80-х и 90-х годах меловые слои Симбирской губ. изучаются А. П. Павловым (1886, 1887, 1888, 1890, 1891, 1896, 1897). В ряде статей, опубликованных между 1884 и 1897 гг., Павлов восстанавливает подразделения, установленные Языковым, и определяет возраст каждого из трех ярусов симбирского мела. Основанием для верхнемеловых пластов в Симбирской губ. служит, по Павлову, сложная глинисто-песчаная серия пород, весьма бедная ископаемыми. В нижней части этой серии преобладают тонкие слюдистые рыхлые песчаники, богатые радиоляриями, а также слюдистые песчаные глины. Среди этих песчаных пород залегают слои фосфоритовых сростков, в которых попадаются остатки древесины, ракообразные, зубы рыб и, как величайшая редкость, характерные аммониты гольта. Верхняя часть серии складывается глинами и опоками. В «Путеводителе по Волге» (1897) и в «Оползнях Симбирского и Саратовского Поволжья» (1903) Павлов описывает разрезы этих пород, относимых им к гольту, в окрестностях Симбирска и Шиловки; в первом пункте гольтевые слои достигают 12 саж. (25,6 м) мощности.

Верхнемеловые слои начинаются толщей мергелей, рыхлых известняков и мела, которые содержат огромное количество обломков раковин, иноцерамов и названы поэтому Павловым иноцерамовым мелом. В основании этих пород наблюдаются обычно скопления черных округленных желваков фосфорита, представляющих перемытый гольт и, может быть, сеноман. Характерным ископаемым этого яруса является *Inoceramus brongniarti* Sow., остатки которого иногда переполюняют породу. Второй ярус Языкова определяется Павловым в его первых статьях как ярус кремни-

стых мергелей и кремнистых глин, характеризующихся массовым присутствием *Avicula tenuicostata* R o e m. Наконец, верхний ярус выражен белым мелом с *Belemnitella mucronata* и *Ananchites ovala*. Чрезвычайно интересной особенностью этого яруса, отмеченной Павловым, является присутствие в мелу прослоя черных, крайне бедных ископаемыми глин на востоке и соответствующих им глауконитовых песчаников в западной части губернии. Относительно распространения белого мела Павлов подтверждает приведенные выше слова Языкова.

Кремнистые глины, покрывающие белый мел и отделенные от него ясными следами перерыва в отложении осадков, Павлов, подобно Языкову, относит к третичной системе и возраст их определяет как палеоценовый. В качестве примеров строения верхнемеловых образований можно привести разрез, описанный Павловым для Шиловки Сенгилеевского уезда.

Апт	1) Сланцеватая глина и глинистый известняк с <i>Hoplites deshayesi</i> .
	2) Глина с <i>Ancyloceras</i> .
Гольт	1) Пески с фосфоритовыми сростками.
	2) Плотная глина, бедная ископаемыми.
Верхнемеловые слои	1) Иноцерамовый мел.
	2) Кремнистые мергели с <i>Avicula tenuicostata</i> .
	3) Глауконитовый мергель, темная глина и наверху белый мел с <i>Belemnitella mucronata</i> .
Палеоцен	Кремнистые глины (Павлов, 1897, стр. 20):

Что касается возраста отдельных ярусов, то иноцерамовый мел и кремнистые глины с *Av. tenuicostata* Павлов относит в первых своих статьях к турону, а белый мел к сенону; как упоминалось уже выше, нижний ярус рассматривается Павловым как эквивалент саратовского губкового слоя.

Значительно иначе и гораздо более определенно высказался по вопросу о возрасте верхнемеловых образований Симбирской губ. Никитин (1888). В фосфоритосной толще песков, залегающих здесь ниже иноцерамового мела, он видит не только гольт, но и сеноман; часть иноцерамового мела относится им также к сеноману, другая же к нижнему турону; авикуловые слои Никитин рассматривает как верхний турон (стр. 118—119). В отличие от Павлова, Никитин признает существование в Симбирской губ. губкового слоя, который залегает в основании иноцерамового мела (стр. 118, 123, 129).

Еще более разошелся с Павловым в вопросе о возрасте глинисто-песчаной толщи Хитрово (1888, стр. 1—3). На р. Сельде близ Тетюшкинской слободы, в 25 верстах [26,7 км] к западу от Симбирска, этот геолог встретил следующий разрез, начиная сверху:

- 1) Белый мел с *Ostrea vesicularis* L a m., *O. circumcisa* L a h., *Belemnitella mucronata* d' O r b. и *B. lanceolata* S c h l t h.
 - 2) Кремнистый мергель с *Avicula tenuicostata* L a h. (в большом количестве) и *Pecten undulatus* N i l s.
 - 3) Мергели и мелоподобные известняки с остатками *Inoceramus* sp.
- У подошвы обнажения, в русле ручья, среди обломков железистого песчаника и конкреций серого колчедана попались два экземпляра губок.

Хитрово совершенно произвольно принимает, что губки эти, определенные им как *Ventriculites radiatus* M a n t. и *Maecandroptychium regulare* S i n z., происходят из фосфоритовых слоев глинисто-песчаных пород толщи, хотя последние здесь и не обнажены, считает их за настоящий губковый слой и относит, согласно Синцову, к турону.

Чтобы покончить с этим кратким очерком истории изучения симбирского мела, нам остается рассмотреть последнюю статью Павлова —

«Горизонт Emscher» (1900). В этой статье Павлов несколько иначе определяет возраст ярусов симбирского мела, нежели в предыдущих. Иноцерамовый мел он, в противоположность Никитину, относит к верхнему турону и расчленяет его на два горизонта. Нижний из них представлен мергелями и мелом с *Inoceramus brongniarti*, *In. russiensis*, а иногда и *In. involutus* и соответствует западноевропейской зоне *In. brongniarti*; в верхнем горизонте, соответствующем зоне *In. cuvieri*, преобладают опоки, содержащие иногда в себе *In. latus*. Кремнистые мергели и кремнистые глины с *Av. tenuicostata* Павлов относит уже не к турону, как ранее, а к эмшеру. Доказательством эмшерского возраста их являются такие ископаемые, как *In. involutus*, *In. subcardissoides* и *Actinocamax* группы *Act. westphalicus*, *granulatus*, *grossouvrei*.

Сказанным ограничиваются наши сведения о верхнемеловых слоях Симбирской губ. Как ни скудны эти сведения, они все же дают возможность сравнить симбирский мел с мелом саратовским. В фациальном отношении симбирские верхнемеловые слои, как указывалось еще Языковым и затем Павловым, примыкают к северосаратовскому типу мела и значительно разнятся от глинистых и песчаных пород южной части Саратовской губ. Другим признаком сходства северосаратовских и симбирских верхнемеловых образований является отсутствие сеномана в составе как тех, так и других.

Предположение Никитина о существовании в Симбирской губ. этого яруса является совершенно необоснованным, так как глинисто-песчаная серия, которая подстилает мергельно-меловую толщу и в которой единственно только и можно видеть аналогов южносаратовского сеномана, не дала до сих пор никаких сеноманских ископаемых; открытие Павловым в ней гольтских аммонитов говорит решительно в пользу принадлежности ее к нижнему мелу.

Если сеноман когда-нибудь и существовал в Симбирской губ., то он был совершенно смыт верхнетуронской трансгрессией, как это указывается Павловым. Тщательное изучение состава фосфоритовой брекчин, залегающей в основании иноцерамового мела, вероятно, позволит решить в будущем этот интересный вопрос. Таким образом, туронские образования Симбирской губ. залегают, как и северосаратовские, непосредственно на нижнемеловых породах.

Самым нижним горизонтом верхнемеловых пород в Симбирской губ., как и на севере Саратовской, является мергель, содержащий во множестве *Inoceramus brongniarti* и относящийся, как мы видели выше, к не определенному еще точно отделу турона. Едва ли, однако, горизонт *In. brongniarti*, как он мною понимается, может обнимать весь иноцерамовый мел Павлова или меловые рухляки Языкова. Мы видели выше, что в последней своей статье сам Павлов разбивает иноцерамовый мел на две зоны — зону *In. brongniarti* и зону *In. cuvieri*, выраженную опоками, но существуют данные, заставляющие предполагать, что этим дело не ограничивается. Я отмечал выше, что в иноцерамовом мелу неоднократно в различных местах находим был *In. involutus*; особенно распространен, по видимому, этот вид по Суре. По словам Павлова, *In. involutus* встречается у Кадышева и в других местах в зоне *In. brongniarti* и в опоках, лежащих выше зоны *In. cuvieri*. Мы видели выше, что в тех пунктах Саратовской губ., где этот вид был найден, он залегают в породах, теснейшим образом связанных с мергелями, содержащими *In. brongniarti*, но всегда значительно выше горизонта, характеризуемого последним. Это, мне кажется, дает основание предполагать, что и в Симбирской губ. существуют такие же отношения, и что толща иноцерамового мела этой области, по крайней мере

там, где встречается *In. involutus*, охватывает не только турон, но и эмшер. В пользу такого предположения говорит также нахождение в иноцерамовом мелу *Actinocamax verus* (Языков, Синцов), который, насколько это известно, не спускается и в Поволжье и в Западной Европе ниже эмшера.

Кроме иноцерамового мела, Павлов указывает на присутствие *In. involutus* в толще кремнистых мергелей, где он залегает с *In. subcardissoides*, *Act. verus* и *Actinocamax* типа *Act. grossouvrei*, *granulatus* и т. д., Опoki эти, как думает Павлов, могут относиться к эмшеру, но весьма возможно, что они представляют отчасти и тот горизонт, который я называю зоной *In. pachti* и отношу к нижнему сенону. Такое предположение невольно напрашивается, когда, зная порядок напластования верхнемеловых пород в Саратовском Поволжье, читаешь статью Павлова. Упоминаемые им кремнистые породы сходны с породами зоны *In. pachti* по своим внешним свойствам и по залеганию иноцерамового мела и, наконец, по присутствию иноцерамов типа *In. cardissoides*, которые характеризуют в Саратовском Поволжье упомянутую зону. Нахождение в этих породах *In. involutus* также не противоречит такому взгляду, так как и в Западной Европе следы этого иноцерама были находимы в нижнем сеноне, и в Камышинском уезде у Дубовки Павловым, как указано выше, найдена в породах, не отличимых от пород зоны *In. pachti*, малая створка иноцерама, чрезвычайно похожего на *In. involutus*.

Ярус, заключающий в Симбирской губ. иноцерамы типа *In. cardissoides*, содержит, по Павлову, также и *Avicula tenuicostata*. Из слов Павлова нельзя, однако, сделать заключение, что обе эти формы встречаются действительно совместно, в одном и том же слое; весьма вероятно, что здесь дело идет лишь о петрографически однородной толще слоев. Чрезвычайно трудно допустить, мне кажется, чтобы два столь резко обособленные для Саратовской губ. горизонта, как зона *In. pachti* и зона *Av. tenuicostata* могли слиться и перемешаться друг с другом на том незначительном расстоянии, которое отделяет Симбирскую губ. от Хвалынска.

Над опоками с *Pteria tenuicostata* следуют, по Языкову, слои глауконитового мела, содержащего желваки черного фосфорита; эту породу упоминает также в описании разрезов Шиповки Павлов. По своему положению в серии осадков и по петрографическим признакам «меловой глауконит» Языкова соответствует горизонту *B. mucronata* Саратовской губ., что, как мы видели выше (стр. 197), подтвердилось моими наблюдениями у с. Подвалья и Новодевичьего. Чрезвычайно любопытной особенностью мелового глауконита является богатство его «полипами», указываемое Языковым, подразумевающим под этим словом, насколько можно судить по работе Фишера фон Вальдгейм, губки. Можно думать, что в этих горизонтах и залегает тот «губковый слой» Симбирской губ., который Никитин и Хитрово относят к сеноману и турону¹. Никитин и Хитрово помещают этот слой в основание всей верхнемеловой серии, но пока в пользу такого воззрения не приведено ни одного факта, т. е. не описано ни одного обнажения, в котором бы такое залегание губок наблюдалось; оба автора только ссылаются на положение саратовского губкового слоя, неверно к тому же истолкованное.

Последний член верхнего мела Симбирской губ. — белый пишущий мел, — должен, по аналогии с Саратовской губ., принадлежать к зоне *Belemnitella lanceolata*.

¹ У Новодевичьего я сам находил в глауконитовом мелу фосфоритовые губки.

Глава вторая

КРАТКИЙ ОБЗОР СТРОЕНИЯ ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
ЗАВОЛЖЬЯ И ЗАУРАЛЬЯ

Ближайшие к Волге выходы верхнемеловых слоев в Заволжье мы находим в Николаевском уезде Самарской губ., у с. Орловки и на горах Урас или Читы, а также в Астраханской губ. на озерах Эльтон и Баскунчак. В противоположность верхнемеловым образованиям Саратовского Поволжья, которые, как мы видели, сильно изменяют свой состав при движении с юга на север, указанные выходы имеют однообразный мергельно-меловой характер.

У с. Орловки, на горе Шмала Неуструевым (Прасолов и Неуструев, 1903, стр. 113) найден был лишь легкий белый мергель с *Avicula* sp., соответствующий, по мнению этого исследователя, авикуловым мергелям Хвалынска, который отстоит от Орловки всего лишь на 40 верст [42,7 км] на запад. На горе Урас Никитиным и Ососковым (1888, стр. 10; Прасолов и Неуструев, 1903, стр. 112—113) под палеоценовыми кремнистыми глинами и песчаниками обнаружен в искусственных выемках чистый белый мел, в некоторых ямах проникнутый «мелкими кусочками черного и темнозеленого фосфорита». В той и другой породе попало несколько экземпляров мелкой формы *Terebratulina cf. obesa* Sow. В чистом мелу найдены обломки *Belemnitella* sp. и какого-то эхинида». Совместное нахождение *Belemnitella* и морских ежей, которые не встречаются обычно в туронских и нижнесенонских слоях, дает повод относить чистый мел Ураса к верхнему сенону; фосфоритоносный мел относится, может быть, к зоне *B. mucronata*.

На Эльтоне (Православлев, 1903₁) верхнемеловые слои выходят у Пресного лимана на северо-западном углу озера и на возвышенности Улаган, на восточном его берегу. «Худуки, вырытые на восточно-юго-восточной окраине упомянутого лимана,— говорит Православлев (стр. 26—27),—пробили на глубину 2 саж. а) толщу белого песчег мела, размытая поверхность которого окаймляет сплошной полосой всю ВЮВ сторону лимана. В поверхностных горизонтах эта толща в изобилии содержит здесь остатки: *Ananchites ovata* Lam., *Micraster* sp., *Nautilus* sp., *Belemnitella mucronata* Schlth., *B. lanceolata* Schlth., *Baculites* sp., *Lima* sp., *Pholadomya* sp., *Terebratulina gracilis* Schlth., *Pentacrinus* sp. и т. д.

Особенно многочисленны ежи, главным образом *Ananchites ovata*, *Baculites* и *B. mucronata*. Ближе к озеру мел прикрывается сверху б) синева-серым мергелем и еще ближе в) желтовато- и синева-серыми кремнистыми глинами».

Вершина Улагана образована кремнистыми глинами, под которыми залегают зеленовато-серые глауконитовые песчаники и желтовато-серый известковистый песчаник с обломками двустворчатых. Ниже следует синева-серый мергель и мел и желтовато-белый мел, в котором Православлевым найдены отпечатки *Hoplites*, *Nautilus* sp., *Baculites* sp.; кроме этого, на склоне Улагана во множестве встречаются раковины *Gryphaea vesicularis*, *Ostrea* sp., *Baculites* sp. Значительно ниже выхода мела Православлев наблюдал обнажения крупнозернистых известковистых песчаников и, наконец, почти у основания Улагана юрские слои.

Верхнемеловые слои Баскунчака только недавно описаны Православлевым (1903₂), хотя значительно раньше Барбот де Марни (1874₁) указал на нахождение белемнитов на юго-западном берегу озера, а Никитин (1888) определил в коллекциях, собранных Чернышевым на Баскунчаке,

Belemnitella. Верхнемеловые пласты обнажаются в северной части западного берега Баскунчака в оврагах и воронках к северо-западу от Верхней Бухты и в балке Акджира. В последней Православлев (1903₂, стр. 67) наблюдал такой разрез:

- a) Размытые и, повидимому, скрученные гипсы покрываются с западной стороны
- b) белым пшечим мелом с остатками мелких *Belemnitella*, ежами (*Ananchites?*), члениками криноидей etc.; мел последовательно переходит в
- c) желтовато-белый и желтовато-серый мергель, растрескавшийся на острогранные куски, который, в свою очередь, незаметно сменяется
- d) желтовато- и синевато-серыми кремнистыми глинами, прикрытыми
- e) зеленовато-серой щебневатой кремнистой глиной, переполненной кристалликами селенита, и
- f) темнокоричневой сланцеватой жирной глиной, богатой выветрелостями серы.

Кремнистые глины Православлева условно, как и на Эльтоне, причисляются к палеогену.

Непосредственное налегание мела на гипсы, которые после исследований Православлева необходимо относить к пермской системе, наблюдается также и в первом из упомянутых выше пунктов (там же, стр. 66). Факт непосредственного налегания верхнемеловых осадков на палеозойские породы не имеет аналогичных случаев в Поволжье и является тем более интересным и странным, что в окрестностях Баскунчака развиты песчаники, относящиеся, повидимому, к нижнему отделу меловой системы. Песчаники эти, упоминавшиеся еще Неймаром и описанные затем Чернышевым (1888), Мушкетовым (1895) и Православлевым (1903₂, стр. 61—65), содержат в себе обильную, но однообразную фауну, описанную Ребиндером (1900, 1902, 1905). Ребиндер определил в коллекциях Чернышева следующие 14 видов моллюсков: *Nerita fluctoides* Whitf. sp., *Natica (Amauropsis) subcanaliculata* Ham l., *Vanicoro neritopsis* Blanckh., *Turritella baskuntschakensis* sp. n., *Glauconia strombiformis* Vern. et Lor., *Glauc. cf. renauxiana* d'Orb., *Odostomopsis abeihensis* Blanckh., *Nerinea astrachanica* sp. n., *Cerithium valeriae* Vern. et Lor., *C. forbesianum* d'Orb., *Trochactaeon truncatum* Stol., *Corbula picteti* Ch off. var. *major* Ch off., *Exogyra* sp., *Anomia refulgens* Co q u. Формы эти свойственны Сирии, Индостану, Испании, Португалии и Тунису, и лишь *Cerithium forbesianum* встречается в Средней Европе. По ярусам они распределяются следующим образом:

в урго-аптском	4
» верхнеальбском	3
» сеноманском	6
» туронском	1
» сеновском	2

Основываясь на этих данных, Ребиндер определил возраст баскунчакских песчаников лишь условно в пределах от урго-аптского и до сеноманского ярусов. Своеобразный южный тип описанной Ребиндером фауны делает очень затруднительным точное определение ее возраста, но можно с большей долей вероятности считать ее древнее сеноманской. Фауна русского сеномана сохраняет свойственные ей характерные признаки с таким постоянством на огромных расстояниях, что трудно ожидать резкого, коренного изменения ее на небольшом сравнительно расстоянии (212 км), которое отделяет Баскунчак от Банновки. Что эта фауна не изменяется по мере движения к югу, мы можем заключить из того, что на одной параллели с Баскунчаком в Донском бассейне в сеномане преобладают те же виды *Exogyra*, *Pecten* и пр., которые образуют главную часть фауны Брянска,

Падов, Банновки и др. (Лутугин, 1894; Богачев, 1906); тот же характер удерживает сеноманская фауна и на Аральском море (Берг, 1908; Архангельский, 1909₁).

Переходя к востоку от рассмотренной полосы выходов мела, мы встречаем обширное развитие его на Общем Сырте. Выходы верхнемеловых слоев начинаются на юго-восточной оконечности Сырта на 18° в. д. и тянутся полосой на восток-северо-восток почти вплоть до Оренбурга, до 24° в. д. К востоку от Оренбурга, на правой стороне р. Урги, мы находим еще два изолированных выхода верхнемеловых слоев. Первый из них располагается между р. Салмышем и р. Сакмарой, а второй — в Губерлинских горах.

Сведения наши об этой обширной площади верхнемеловых пород отличаются крайней скудостью и отрывочностью. Выходы мела на Общем Сырте, к западу от р. Чегана описывались Палласом, Фальком, Нешелем (1847), Кваленом (Вангенгейм фон Квален, 1847, 1851), Синцовым (1871), Новаковским (1887), Никитиным (1887₂), Неуструевым (Бессонов и Неуструев, 1902), Зайцевым (1885) и др.; все эти описания носят характер частных более или менее случайных замечаний.

Самым южным пунктом выходов мела на Общем Сырте являются вершины Меловой мар и Песчаный мар, составляющие юго-западную оконечность всего края. Отсюда верхнемеловые слои, представленные главным образом белым мелом и только отчасти мергелями, тянутся прерывистой полосой почти до 51° 30' с. ш. до рек Таловок. Наиболее северными пунктами выходов меловых слоев на Общем Сырте в Самарской губ. являются р. Солянка (приток Таловки) и р. Б. Глушица (приток Б. Иргиза) (Прасолов и Неуструев, 1903; Зайцев, 1885, стр. 15). Здесь Неуструевым найдены мергели с *Avicula*. Хороших обнажений меловых пород в Самарской губ. не встречается. Как исключение, Неуструевым приводится следующий искусственный разрез в верховьях р. Собянки близ хутора Мелового (сверху):

- «1) Щебенка и сильно выветрелый меловой плитняк; около 2,5—3 м.
- 2) Мягкая белая («меловая») глина; около 1 м.
- 3) Плотный белый мел с трещинами, с железистыми конкрециями; 2—2,5 м.
- 4) Тонкая белая мергелистая прослойка.
- 5) Белый мел, которого обнаружено 2 м, хотя по горе видно, что и ниже продолжается он же» (Неуструев и Архангельский, 1907).

В слое 3 Неуструевым найдены ископаемые, из которых мне удалось определить. *Belemnitella lanceolata* Schlth.¹, *Ananchites ovata* Schlth., *Ostrea vesicularis* Lam.², *Inoceramus* sp., *Rhynchonella plicatilis* var. *octoplicata* Sow.

В Уральской области обнажений, которые бы давали возможность видеть всю толщу верхнего отдела меловой системы, также, повидимому, не имеется. Вангенгейму фон Квалену (1851, стр. 375) удалось, однако, сделать одно очень интересное наблюдение на горе Ичка, находящейся верстах в восьми от истоков Деркула. В нижней части склонов Квален наблюдал весьма легкий светложелтый и сероватый мергель, а выше — белый или желтоватый мергель. В 8 верстах [8,5 км] к северу от Ички Квален наблюдал прекрасный разрез в 30 арш. [21,3 м] высотой, весь составленный из белого мела, очень бедного ископаемыми (там же, стр. 382).

Из статей Новаковского видно, что ему также удавалось наблюдать переход белого мела в мергели, но каковы стратиграфические соотношения этих пород — неизвестно. Новаковский отмечает лишь один разрез в об-

¹ В статье она неправильно названа *B. mucronata*.

рые у Белых Горок на берегу Урала в семи верстах [7,5 км] к юго-западу от Уральска; им найдены в мелу: *Belemnitella lanceolata* Schlt h. и *Echinocoris vulgaris* Br e u n.

Породой, подстилающей мел и мергели Общего Сырта, в Самарской губ. являются черные нижнемеловые (гольтские?) глины, богатые гипсом и железисто-известковыми конкрециями (Неуструев и Архангельский, 1907, стр. 12; Прасолов и Неуструев, 1903, стр. 111—112). В Уральской области Квалену удалось видеть в истоках р. Деркула песчаники на уровне более низком, нежели белый мел. Куда относятся эти породы, определить невозможно (Вангенгейм фон Квален, 1851, стр. 375). Покрывается мел здесь, как и в Поволжье, опоками, содержащими характерные ископаемые нижнесызранского яруса палеоцена (Неуструев и Архангельский, 1907).

Еще меньше знаем мы о выходах белого мела на Общем Сырте, расположенных восточнее р. Чегана. Из них один, наиболее крупный, располагается между р. Чеганом и р. Иртеком и был указан Мурчисоном (1845); другие выходы, расположенные в верховьях Иртека и Бузулука и в верховьях Кинделя, были открыты Эверсманном (1849). Весьма интересен одинокий островок мела в предгорьях Урала, между р. Сакмарой и Салмышем в ущелье Сейфудин близ известной горы Сарагул, описанный Вангенгеймом фон Квален (1847, стр. 261; 1851, стр. 387). Основания мела, обнаруженного при помощи шурфа, здесь не удалось достигнуть; выше него залегает кварцевый песок. Мел имеет белый цвет и содержит довольно много ископаемых, среди которых Эйхвальд определил *Terebratula pectiniformis*, *T. chrysalis*, *T. digitata* и *T. carnea*.

Последний восточный выход верхнемеловых пластов к северу от р. Урала находится в Губерлинских горах; в свое время он был довольно подробно описан Антиповым (1858); впоследствии об этом выходе упоминают Никитин и Левинсон-Лессинг. По Антипову, меловые слои разбиты между р. Губерлей и Таналиком на восток, истоками р. Каял на юг, истоками Блау, Курагана, Катрчалы и Таима на запад и р. Сирен Агач на север. Залегают они то на девонских песчаниках, то на кристаллических сланцах и подразделяются на два отдела. В верхнем отделе преобладает мел, вверху обычно довольно слабый, внизу же плотный с кремнистыми конкрециями, которые имеют рядовое расположение. Ископаемые чаще встречаются в верхних горизонтах мела. Пандер определил отсюда: *Ostrea vesicularis*, *O. canaliculata*, *Terebratula carnea*, *T. elongata*, *Belemnitella mucronata*, *Rhynchonella lata*, *octoplicata*, *climentina*, *Panopaea mandibula*, *Scyphia*, *Pecten*. Нижний отдел сложен песчаниками, то рыхлыми, рассыпающимися между пальцами, то плотными, дающими при ударе о сталь искры. По описанию Антипова, песчаники эти представляют весьма однородную смесь частиц «желтоватого мела», зерен полупрозрачного кварца и темнозеленых, почти черных «хлоритовых» зерен (глауконит). В нижних горизонтах песчаника кварцевые зерна становятся крупнее, и появляются гальки черного кремнистого сланца. Местами здесь можно наблюдать целые прослойки конгломерата из обломков кварца и кремнистого сланца, которые достигают $1\frac{1}{2}$ фута [15 см] в поперечнике. Как в песчаниках, так и в конгломератах попадаются сростки кремня. Ископаемыми эти породы очень бедны, только изредка попадают в них следы плохо сохранившихся моллюсков.

Никитин (1888) сделал интересное добавление к описанию Антипова, показав, что глауконитовые песчаные породы, подстилающие мел, относятся к сенону. Среди ископаемых, собранных А. П. Карпинским, названным ученым были обнаружены *Belemnitella mucronata*, *Ostrea* aff.

semitana Hofm. Левинсон-Лессинг в своем кратком отчете (1891) указывает выход сенонского мергеля с *Terebratula carnea*, *Magas pumilus*, *Terebratella gracilis* и *Janira quadricostata* на водоразделе между рр. Губерлей и Сухой Губерлей. Другой выход верхнемеловых слоев, указанный им, находится в 10 верстах [10,7 км] к северо-западу от пос. Губерлинского; здесь в песчаной почве были найдены позвонки и другие кости рептилий, а также обломки белемнитов и двустворчатых.

В Геологическом кабинете Московского университета находится довольно значительная коллекция ископаемых из последнего пункта, собранная П. С. Назаровым. П. С. Назаров обнаружил следы верхнемеловых отложений в шести пунктах. В большинстве случаев ископаемые собраны в почве, и породы, содержавшие их, смыты до основания. У р. Хмелевки Назаров наблюдал такую последовательность слоев, начиная снизу¹:

- а) кристаллические породы,
- б) глина (образца не имеется),
- в) среднезернистый глинистый песчаник с обломками полевых шпатов,
- г) светлосерая глина со слюдой и примазками песка,
- д) глинистый крупный песок и мелкий гравий с обломками кварца и полевых шпатов,
- е) лёсс (образца нет),
- жс) почва.

В почве находятся во множестве куски черного фосфорита, куски конгломерата, фрагмаконы и обломки ростров *Belemnitella*, обломки зубов акул, кости рептилий.

В верховьях р. Коноплянки, в почве, лежащей непосредственно на кристаллических породах, Назаровым собрано огромное количество костей рептилий и зубов *Selachia*, черные фосфориты, среди которых попадаются ядра *Terebratula* и *Exogyra* cf. *lateralis* Nilss., обломки конгломерата, фрагмаконы *Belemnitella* и хорошо сохранившиеся экземпляры *Ostrea praesinzowi* Arkh. В почве между верховьями р. Коноплянки и Кара-Талом найдено много костей, *B. mucronata* и *B. lanceolata*. В верховьях р. Блау найден один экземпляр *B. lanceolata*.

По р. Киае, впадающей в р. Чебаклу (система р. Урала), в 20 верстах [21,3 км] от д. Губерли, в северной части Губерлинских гор, в почве Назаров встретил большое количество костей рептилий.

Особенно интересна небольшая коллекция ископаемых, собранная Назаровым по р. Тукумбат, впадающей в р. Катрчалу — приток Сакмары. Ископаемые происходят частью из глинисто-глауконитового зеленого песчаника, в котором найдены *Pecten* sp., *Belemnitella* sp. и кости рептилий, частью же из белого мергеля с зернами глауконита — *Spondylus* sp. и *Ostrea* sp. В неизвестной породе найдены *O. vesicularis*, *O. praesinzowi*, *O. semiplana*, *O. lateralis*, *Terebratula semiglobosa* Sow., губки и членики морских ежей.

Верхнемеловые отложения Общего Сырта примыкают к обширной верхнемеловой площади, лежащей к востоку от р. Урала. Верхнемеловые слои этой области, как и предыдущей, изучены весьма несовершенно. Судя по тем отрывочным данным, какие у нас имеются, они на пространстве между р. Уралом и Мугоджарами слагают сначала водораздельные возвышенности (Новаковский, 1887, стр. 100), а южнее спускаются и в речные долины.

В северной части Уральского уезда верхнемеловые образования, по наблюдениям Д. Н. Соколова, залегают трансгрессивно на нижнемеловых и юрских породах и относятся целиком к верхнему сенону. Толща

¹ Разрезы восстановлены мною по образцам пород и записям П. С. Назарова.

их распадается на следующие четыре горизонта, начиная снизу: 1) белый мел в 30—50 м мощности с *Belemnitella lanceolata* Schlt h., *Terebratula carnea* Sow., *Ananchites ovata* Leske и *Ostrea vesicularis* Lam.; 2) белый мел в 10—15 м мощностью с *B. mucronata* d'Orb. и обломками *Inoceramus* sp.; 3) глинистый вязкий мел без *Belemnitella*, богатый ископаемыми, около 6 м мощностью; 4) серый мергель, переходящий в опоку, около 5 м (Соколов, 1908₂).

В пределах Уральской области мел неоднократно выходит по левому берегу р. Урала восточнее г. Уральска. По Утве меловые слои обнажаются в нескольких местах; особенно интересны выходы на горе Чатырлы-тау, в 100 верстах [107 км] от устья, где мел чистого белого цвета обнажается в высоких крутых обрывах и содержит много ископаемых. Новаковский (1888) указывает сенонские формы: *Ananchites ovata*, *Ostrea vesicularis*, *Belemnitella lanceolata*, *B. mucronata* и, кроме того, массу обломков *Inoceramus*. У устья р. Утвы в бедном ископаемыми мелу Синцовым найдены: *Ananchites ovata*, *Belemnitella lanceolata*, *Micraster coranguinum*, *Rhynchonella octoplicata* (Новаковский, 1888, стр. 10).

На южном склоне горы Ак-булак-тау, лежащей в 20 верстах [21,3 км] на северо-восток от Чатырлы-тау, на водоразделе Утвы и Илека, выходит огромная толща мела со множеством ископаемых: *Belemnitella lanceolata*, *B. mucronata*, *Ostrea vesicularis*, *Ananchites ovata*, *Terebratula obesa*, *T. biplicata*, *Vola simbirskensis*, *Rhynchonella octoplicata*. Массы иноцерамов, которые характеризуют мел Чатырлы-тау, здесь уже не встречаются (там же, стр. 210). Ряд выходов меловых пород, содержащих фауну, подобную указанной, находится и по левую сторону Утвы на водоразделе с Улен-той и системой оз. Челкара.

По р. Джаксы-Бурлы, впадающей в Урал немного западнее Утвы, у брода Каакани всего в 250 саж. [533 м] от выходов мела, полого (5°) падающего на северо-восток, выходят темносерые глины, наклоненные в ту же сторону на 8° и, повидимому, представляющие мел. Глины эти, по Новаковскому (там же, стр. 211), весьма напоминают юрские. На р. Джаман-Бурлы видво налегание на мел, содержащий *Ostrea vesicularis*, *Belemnitella lanceolata*, *Terebratula obesa*, *Ananchites depressa*, опок, весьма сходных с саратовской кремнистой глиной. Далее к югу выходы мела с сенонскими ископаемыми известны на оз. Челкар и у Уильского укрепления. Здесь в овраге Сагиз-сай, стены которого сложены из чередующихся пластов известняка, глины, песков и раковистого известняка, Новаковским найдены: *Ostrea vesicularis* Lam., *O. hippopodium* Nils., *O. flabelliformis* Nils., *Belemnitella mucronata* d'Orb., *Spondylus spinosus* (Новаковский, 1888, стр. 101). По р. Уилу Новаковский отмечает мел в уроч. Бурма и у Темирского укрепления, где были найдены: *Belemnitella mucronata* d'Orb., *Ostrea vesicularis* Lam., *O. flabelliformis* Nils. В Индерских горах особенно интересен выход меловых отложений у так называемой Белой Ростоши. Здесь непосредственно на юрских слоях залегают серые известняки с прослойками глинистого мергеля и выше — белый мел. Те и другие очень богаты ископаемыми. Новаковский цитирует из этого места: *Echinocoris vulgaris* Reu n., *Micraster coranguinum* Ag., *Cidaris subvesiculosa* d'Orb., *Cidaris* sp., *Galerites* sp., *Ostrea vesicularis* Lam., *Inoceramus*, *Belemnitella lanceolata* (1888, стр. 102). Относительно *B. lanceolata* я могу подтвердить указание Новаковского.

Наконец, верхнемеловые слои широко распространены по Эмбе, где они указаны Эверсманном (1849), Северцовым (1860), Ковалевским и Гернгроссом (1840), Шталем (Stahl, 1901) и др.

По Северцову, меловые слои Эмбы распадаются на два или скорее на три отдела. Нижний из них представлен белыми, желтыми, красновато-желтыми и изредка зеленоватыми песками, содержащими древесину и *Belemnitella mucronata*; толща эта растет с севера на юг. Средний отдел слогаается мергелем с белемнитами, который бывает то более глинистым, то более песчаным. Наконец, верхний отдел выражен белым мелом. Шталь указывает для меловых пластов Эмбы и Сагиза *B. mucronata*, *Ostrea vesicularis* Lam., *Terebratula carnea* Sow., *Terebratulina rigida* Sow., *Parasmilia fittoni* Edw. et Heim. и относит их к сенону.

Еще менее, нежели меловые слои Уральской области, известен нам тургайский мел. По Тихоновичу (1905), в Актюбинском уезде Тургайской области верхнемеловые пласты покоятся на свите бурых железистых песчаников и глинистых сланцев. Эта свита, почти лишенная окаменелостей, совершенно незаметно переходит вниз в породы, содержащие неокомскую фауну (Джуван-оба). Серия верхнемеловых слоев начинается мучнистыми песками со спутанной слоистостью. Выше них в северо-западной части уезда располагаются мергели и мел с *Belemnitella lanceolata*. Там, где мергели отсутствуют, особенно в бассейне р. Тангры-бергеня, над мучнистыми песками залегают пески с сильно окатанной фосфоритовой брекчией, в которой попадаются обломки губок. В более восточных частях уезда эти фосфоритоносные пески преобладают; в верховьях Илека и на водоразделе его с Эмбой в этом горизонте встречается так много губок, что Тихонович называет его губковым слоем и приравнивает губковому слою Саратова. Покрывается здесь губковый слой попрежнему мелом и мергелями.

Д. Н. Соколов различает в Актюбинском уезде те же четыре горизонта, что и в Уральском уезде (Соколов, 1908₁).

Чрезвычайно интересные данные о строении верхнемеловых пластов Тургайской области сообщаются М. Э. Янишевским (1905). В белом мелу на р. Ак-булак, правом притоке Илека, верстах в 12 от железнодорожной станции Ак-булак Янишевский нашел *Ananchites ovata* Lesk., *Belemnitella lanceolata* Schlth. (много), *Terebratula carnea* Sow., *T. obesa* Sow., *Terebratulina gracilis* d'Orb., *Rhynchonella octoplicata* Sow., *Lima* sp., обломки *Inoceramus*, остатки рыб и др. У ст. Изембет на правом берегу р. Кублей-темира Янишевский наблюдал следующий разрез (сверху):

- «g) Мелкий зеленовато-буровато-серый глауконитовый песок с массой *Ostrea vesicularis* Lam., *Belemnitella mucronata* Schlth.; в нижней части найдены губки: *Ventriculites cervicornis* Gldf., *Coeloptychium goldfussi* Fisch., *Ventriculites* sp. и др. 1—1½ саж.
 f) темносерая трещиноватая глина с гипсом 1½ арш.
 e) зеленоватый песок и темная глина. до 1½ »
 d) светложелтовато-серый плотный песок. около 1 саж.
 c) фосфоритовый прослой
 b) сероватый рыхлый песчаник. около 2½ саж.
 a) глинистый слой неопределенной мощности».

В слое b найдены *B. mucronata* и губки. К востоку пески и песчаники, по Янишевскому, сменяются серыми гипсоносными глинами, в которых найден *Baculites*, а у предгорий Мугоджар появляются кварцевые сливные песчаники с остатками растений, *Inoceramus* и *Baculites*. Предположительно к меловой системе относит Янишевский также и трепелы, развитые вдоль западного склона Мугоджар.

Благодаря любезности Н. Н. Тихоновича, я получил возможность ознакомиться с белемнитами, найденными им в Тургайской и Уральской областях. Изучение их дает ценный материал для определения возраста описанных выше слоев. В белом мелу и мергелях Тургайской области Тихо-

новичем были найдены исключительно *Belemnitella lanceolata*. В темных песках с черными фосфоритами в Актюбинском уезде найдены исключительно *B. mucronata*; этот вид встречен в двух верстах выше устья Кик-сая и в истоках Илека на правом берегу р. Джары. В Темирском уезде Уральской области по р. Джуруме и р. Губерлей-темир, в светложелтых песках, содержащих черные фосфориты и губки, найдены *Actinocamax verus* var. и многочисленные представители *B. praecursor* Stolley. Наконец, в Тургайской области в овраге Чии-лисай на р. Сары-хобда Тихоновичем найдены *Actinocamax propinquus*. Кусочки фосфорита, приставшие к рострам этого вида, указывают, что они происходят из фосфоритовых песков.

Если мы попытаемся систематизировать, насколько это возможно, те отрывочные данные, которые имеются в настоящее время о верхнемеловых образованиях области, лежащей к востоку от Волги, то первое, что бросится нам в глаза, — это полное отсутствие каких-либо определенных указаний на существование здесь сеномана, что отмечено было в свое время Синцовым (1871, стр. 29).

Отсутствие этого яруса на Общем Сырте еще довольно легко объяснить, принимая во внимание выклинивание его в Поволжье севернее Саратова, но далее к югу, например на Эльтоне, мы можем предположить его существование. Некоторым намеком на присутствие сеномана на Эльтоне являются, быть может, те песчаники, которые залегают на западной стороне Улагана между мелом и юрскими глинами. Что касается Уральской и Тургайской областей, то к сеноману легко было бы, основываясь на петрографических признаках, причислить, как это и сделал Тихонович (1905), песчаные пласты с губками, залегающие ниже мергельно-меловой толщи. Приведенные выше палеонтологические данные решительно противоречат, однако, такому выводу. Мы видели выше, что в глауконитовых песках с фосфоритами, подстилающими мел, в одних пунктах встречается представитель нижней зоны верхнего сенона — *Belemnitella mucronata*, а в других (Кублей-темир) — вместе с губками — *B. praecursor* и *Actinocamax verus*; наконец, в песчанике той же серии Тихоновичем найден и *Act. propinquus*. Таким образом, не подлежит сомнению, что верхняя часть песчаной толщи Зауралья принадлежит к зоне *B. mucronata* и к нижнему сенону. Губковый слой здесь залегает, повидимому, в том же горизонте, как и под Саратовом. К какому ярусу мела относятся мучнистые пески, залегающие, по Тихоновичу, в основании верхнемеловой серии, мы еще совершенно не знаем; возможно, что они представляют сеноман, но фактических оснований к этому еще не имеется. За присутствие здесь сеномана в свое время высказался Никитин (1888).

Существование турона в Заволжье также еще не доказано; возможно, что к этому ярусу относятся мучнистые пески Тихоновича, глинистая серия пород, описываемая Янишевским, и богатый иноцерамами мел Уральской области, подмеченный Новаковским; впрочем, для определения возраста всех этих пород мы не имеем решительно никаких данных. Эмшера с *Inoceramus involutus* в рассматриваемой области не указано.

Таким образом, палеонтологически охарактеризованные слои Заволжья и Зауралья принадлежат к сеноманскому ярусу. К нижнему отделу этого яруса относятся упомянутые выше фосфоритовые глауконитовые пески Тургайской области и мергели с *Pteria tenuicostata*, открытые Неуструевым на р. Б. Глушице в Николаевском уезде. Нижняя зона верхнего сенона (зона *Belemnitella mucronata*) обнаружена только в Тургайской области и выражена здесь песками; главная масса заволжских верхнемеловых отложений относится несомненно к зоне *B. lanceolata*, которая

представлена здесь, как и в северной части Саратовского Поволжья, белым пишущим мелом; фауна его чрезвычайно близка к фауне мела Вольска и Хвалынска.

Изучение коллекции Тихоновича приводит меня к заключению, что слои, характеризующиеся присутствием *Belemnitella* группы *B. mucronata* (*B. mucronata* и *B. praecursor*) лежат в Зауралье ниже мела с *B. lanceolata*. Как примирить с этим наблюдения Соколова, я совершенно не знаю. Залегание мукронатовых слоев выше ланцеолятовых противоречит огромному количеству данных, собранных мною в самых разнообразных пунктах Европейской России.

Глава третья

КРАТКИЙ ОБЗОР СТРОЕНИЯ ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В БАССЕЙНЕ ДОНА МЕЖДУ РЕКАМИ МЕДВЕДИЦЕЙ И ДОНОМ

В самом верхнем течении до г. Петровска р. Медведица прорезывает песчаные палеоценовые образования. К какой системе принадлежат пески и песчаники, обнажающиеся в окрестностях г. Аткарска (Барбот де Марни, 1874₂; Синцов, 1873, 1888), мы еще не знаем, но ниже, по течению Медведицы, развиты уже несомненно меловые слои. Для суждения о составе меловых отложений в средних частях Аткарского уезда могут служить следующие факты.

В долине р. М. Идолги, притоке р. Б. Идолги, впадающей в Медведицу слева ниже Аткарска, у с. Кологривовки я наблюдал ряд высоких холмов, сложенных из кварцевых сеноманских песков; на вершине этих холмов во множестве разбросаны обломки превращенных в фосфорит губок. Мне удалось найти и несколько целых экземпляров *Coeloptychium subagarioides*, *Maecandroptychium goldfussi*, *M. jazykowi* и др.

При подъеме от Кологривовки, на водоразделе Малой и Большой Идолги приходится проезжать по опокам и кремнистым глинам нижнего сенона, хороших обнажений которых мне видеть не удалось. На водоразделе в лесу находятся многочисленные каменоломни, в которых добывают залегающие прослоями в песках зеленовато-серые, богатые слюдой и глауконитом песчаники зоны *B. lanceolata*¹ с отпечатками *Avicula* sp. и *Belemnitella* sp. Спускаясь в долину Б. Идолги, мы у Николаевского Городка близ кладбища вновь встречаем выходы сеноманских песков и губкового слоя.

На р. Баланде, к югу от с. Баланды, С. А. Добров наблюдал холмы с пучих, слюдистых песков сеномана, на вершине которых залегают серые песчаные фосфориты с остатками губок.

Таким образом, на параллели Саратова в Аткарском уезде состав верхнемеловых слоев очень близок к составу их под Саратовом; туронские мергели здесь или совсем отсутствуют, или же имеют очень небольшую мощность; разница заключается в том, что ланцеолятовые пласты выражены здесь не глинистыми, а песчаными породами.

Немного южнее по течению Медведицы, у с. Копен являются уже туронские мергели, и верхнемеловые слои приобретают то строение, с которым мы познакомились на меловатских разрезах (стр. 189—190).

¹ Это сомнительно (позднейшее примечание автора.—Ред.).

Верхнемеловые слои среднего течения Медведицы в Камышинском уезде сохраняют, как мы видели выше, тот состав, который они приобретают в южной половине Аткарского уезда. Это строение сохраняется и в бассейне нижнего течения Медведицы, где верхнемеловые отложения были изучены А. В. Павловым. На р. Терсе, впадающей в Медведицу справа, около с. Волкова выступают, по Павлову, в восходящем порядке следующие слои (Павлов, 1901, стр. 205—206):

«1) Белый довольно рыхлый меловой мергель. В верхних частях более груб, содержит иногда весьма незначительную примесь глауконита и имеет желтые полосы. Книзу переходит в мягкий белый мел. Виден на 2—2,5 м. Ископаемых немного: *Inoceramus* cf. *lobatus* M ü n s t., *In. russiensis* N i k., *Inoceramus* sp., *Belemnitella mucronata* d' O r b., *Pecten* aff. *elongatus* L a m.; губки и рыбы.

2) Глауконитовый мел, особенно богатый глауконитом и фосфоритом в верхних частях слоя. По мере углубления вниз количество названных минералов в значительной степени уменьшается, и эта порода постепенно переходит в нижележащую.

Глауконит рассеян в породе не равномерно, а сконцентрирован в отдельных весьма многочисленных участках в форме пятен, гнезд, линзообразных полосок и т. п., придающих ей чрезвычайно характерный пятнистый вид. Из ископаемых встречаются: *Pecten*, *Belemnitella mucronata* d' O r b. Мощность 1—1,5 м.

3) Рыхлый серовато-зеленый мергель с фосфоритами. Встречаются: *Belemnitella mucronata* d' O r b. около 0,75 м.

На границе с нижележащим слоем эта порода почти сплошь выполнена фосфоритами, образующими тонкую пограничную прослойку, причем большая часть их представляет превращенные в этот минерал губки.

4) Синевато-серая кремнистая порода с линзообразными полосками то светлого, то темного цвета и раковистым изломом, носящая местное название «трескун». В ней были найдены остатки рыб около 0,5 м.

5) Серо-зеленый рыхлый песчаник 0,3—0,4 м.

6) Такого же цвета песчаная опока с желтыми разводами 0,5 м.

7) Рыхлые светлые опоки, чередующиеся с глинистыми прослойками около 1,25—1,5 м.

8) Глинистая, распадающаяся на крупные куски опока белого цвета в сухом виде и зеленоватого во влажном около 0,75 м.

9) Светложелтые опоки с кремнистыми линзообразной формы полосками, имеющие раковистый излом и распадающиеся на тонкие пластинки. После многих поисков мне удалось найти лишь неопределимые остатки двустворчатых моллюсков около 0,75 м.

Сравнивая этот разрез со знакомыми нам обнажениями у Меловатки и у Плетьева хутора¹, легко видеть, что меловой мергель № 1, содержащий *Inoceramus russiensis*, должен соответствовать мергелю с *In. involutus* и *In. russiensis* (Em.), а глауконитовые мергели с фосфоритами и губками представляют типичный губковый слой со всеми его характерными признаками (Sn. i. 1). Этому, повидимому, противоречит нахождение в мергелях белемнита, определенного Павловым как *Belemnitella mucronata* d' O r b. Я, однако, склонен думать, что это определение неточно, и во всяком случае доверять ему можно будет только тогда, когда упоминаемый экземпляр будет изображен. Нужно отметить, кроме того, что это единственный случай нахождения *B. mucronata* в столь низких горизонтах, отмеченный Павловым; в позднейших его отчетах отсюда указываются уже только представители рода *Actinocamax*. Светлые опоки Волкова, налегающие на губковый слой, по всей вероятности, относятся еще к зоне *Inoceramus pachti*.

Более высокие горизонты меловых отложений наблюдались Павловым в бассейне р. Терсы, на р. Коневке, в окрестностях с. Самойловки. У первого к нему кирпичного завода выходят следующие слои, начиная снизу:

«а) Серая глинистая опока, принимающая во влажном состоянии зеленоватый оттенок около 0,75 м.

¹ Обн. № 14, см. стр. 180—181.

- b) Серая (с фиолетовым оттенком) опока, распадающаяся на небольшие куски. 2—2,5 м.
- с) Темносерая (в сухом виде и совершенно черная в сыром) слюдистая глина, переходящая в нижней части слоя в черную сланцеватую . . . около 2,25 м.
- d) Светложелтая слюдистая опока, в нижней части слоя с желтыми разводами и синеватыми кремнистыми пятнами и переслаивающаяся с более рыхлыми и более глинистыми породами того же типа. Мощность около 3—3,5 м.
- e) Крушозернистый, местами довольно рыхлый глауконитовый песчаник с зубами акул около 1,5 м.
- f) Серая слюдистая песчаная глина. Видимая мощность — 6 м.

У каменоломен, в так называемом «Гончарном Яру», выше по реке мощность глин *f*, которые переходят здесь иногда в слабый глинистый песчаник, достигает 10 м. Выше их в каменоломнях выступает:

«g) Кремнистый песчаник, весьма богатый глауконитом с пустотами от белемнитов и зубами акул; около 0,75 м».

Наконец, еще выше по реке выходят:

- h) Светлые, почти белые опоки до 7 м мощностью.
- i) Плотный темносерый кремнистый песчаник — 0,5 м.
- k) Серые (с зеленоватым оттенком) полосатые глинистые пески, в верхней части слоя переходящие в такого же цвета пески, лишенные полосатости, около 4,5 м.

Судя по характеру пород описанных разрезов, большая нижняя часть их должна относиться к зоне *Avicula tenuicostata* и *Belemnitella mucronata*. Песчаные пласты *i* и *k*, повидимому, соответствуют пескам Sn. s. 2 Меловатки и, подобно им, должны относиться к зоне *B. lanceolata*.

Весьма полные разрезы верхнемеловых образований встречены Павловым в более южных частях бассейна Медведицы, именно в окрестностях станицы Березовской. Хороший разрез сеномана наблюдается в балке Сухой, впадающей в р. Березовую (левый приток Медведицы). Здесь выходят следующие слои (сверху вниз) (Павлов А. В., 1904₂, стр. 474).

- «1) Белый меловой мергель.
- 2) На расстоянии около 2,5 м по вертикали видны пески с фосфоритами.
- 3) Делювий.
- 4) Среднезернистые пески с кусками песчаника, крайне неправильной формы и местами с очень небольшой примесью слюды. Видимая мощность . . . около 15 м.
- 5) Делювий, под которым на расстояние около 7,5 м от нижней границы слоя 4 залегают:
- 6) Рыхлый слюдистый глинистый песчаник видимой мощности . . . около 2,5 м.
- 7) Плотный слюдистый песчаник серого цвета 0,2 м.
- 8) Та же порода, что и слой № 6 1,75 м.
- 9) Сероватый песчаник со слюдой 0,2 м».

Надсеноманские слои особенно хорошо развиты, по Павлову, в этом районе в ближайших окрестностях станицы Березовской. В балке Рубежной он наблюдал следующий разрез (сверху) (там же, стр. 478):

- «1) Светлый серовато-синий пятнистый мергель, содержащий *Actinocamax cf. oeris* Mill., *Pecten* sp., чешуи рыб и др. Видимая мощность 0,75 м.
- 2) Мягкие серые глауконитовые мергели с значительной примесью белой слюды, в которых найдены: *Inoceramus lobatus* Mü n s t., *Actinocamax* (из группы *Westphalicus*?), *Ostrea* sp. около 3,5 м.
- 3) Серовато-зеленый глауконитовый, слюдистый мергель с *Belemnites* sp., *Avicula*. В верхних частях пласта эта порода несколько уплотняется и содержит большую примесь глауконита. Общая мощность 2 м.
- 4) Мягкий зеленовато-серый глауконитовый мергель со слюдой, похожий на мергель слоя № 1, содержащий большое количество губок, превращенных в фосфорит около 0,2 м.
- 5) Светлосерый мергель с небольшой примесью глауконита, местами с небольшими включениями кремнисто-глауконитовых линз. В этом слое найдены: *Pecten cf. cretosus* De l f., *Ostrea*.
- 6) Мягкий белый меловой мергель с очень слабым сероватым оттенком, . . . около 2 м.
- 7) Твердый белый меловой мергель с *Inoceramus brongniarti* S o w., слагающий дно балки и возвышающийся над ним на 0,75 м».

Три нижних слоя этого разреза относятся, очевидно, к зоне *Inoceramus brongniarti*, остальные же представляют горизонт *In. pachti* с характерным для него губковым слоем в основании. Здесь следует отметить, что в губковом слое в окрестностях с. Башкирского, против ст. Сергеевской, верстах в 10 от Березовской, Павловым найдены: *Inoceramus lobatus* Mü n s t., *Actinocamax* cf. *verus* Mill., *Pecten* sp., *Maecandroptychium goldfussi* F i s c h., *M. jazykowi* F i s c h., *Coeloptychium* cf. *agaricoides* G o l d f., *Coeloptychium* sp., *Ventriculites radiatus* M a n t. Породы зоны *In. pachti* вместе с нижней частью налегающих на них немых опок обнажаются также в балке Крутенской, впадающей в Медведицу с левой стороны; отсюда Павловым приводится следующий разрез (Павлов А. В., 1904₂, стр. 480):

- «1) Послетретичные отложения.
- 2) Серовато-желтая глауконитовая песчаная опока.
- 3) Темносерая (почти черная) глина с очень небольшой примесью слюды около 4 м.
- 4) Тонкослоистые пепельного цвета плотные глины, местами с линзами темносиней разности около 4 м.
- 5) Светлый, серовато-синий пятнистый мергель, более рыхлый в нижней части горизонта и более плотный, темный, с большим содержанием глауконита в верхней. В этом горизонте найдено: *Inoceramus* cf. *russiensis* N i k., *Inoceramus* sp. (имеет некоторое сходство с *In. cardissoides* G o l d f.), *Actinocamax* cf. *verus* Mill., *Ostrea* sp. и др. Мощность около 4 м».

Наконец, в окрестностях Березовской Павловым встречены и слои, относящиеся, повидимому, к зоне *Belemnitella lanceolata*; они выходят у хутора Попова на р. Прямой и представлены толщей, в 8,8 м мощностью, темносерого глауконитового песка со слюдой, с двумя прослоями кремнисто-глауконитового песчаника, с сероватыми и синеватыми линзообразными кремнистыми песчаниками.

По нижнему течению Хопра, в пределах Донской области и Воронежской губ. мы встречаем только нижние горизонты верхне-меловых образований, которые прикрываются непосредственно послетретичными отложениями или же кварцевыми светлыми песками проблематического возраста.

Мощное развитие туронских слоев и отчасти сеноманских Павлов наблюдал на р. Бузулуке близ впадения его в Хопер в Иванинском буераке, против станции Алексеевской (Павлов А. В., 1906, стр. 115). Здесь выходят:

- «1) Послетретичные отложения.
- 2) Белый меловой мергель, содержащий *Inoceramus brongniarti* S o w., *Spondylus spinosus* S o w., *Actinocamax* (из группы *Westphalicus*) около 25 м.
- 3) Песчаный мергель 4 м.
- 4) Прослойка мелких фосфоритов, среди которых найдены: *Rhynchonella latissima* S o w., *Rh. nuciformis* S o w., *Pleurotomaria* sp. (ядро), *Opis bicornis* G e i n., *Ostrea haliotidea* S o w., *O. canaliculata*? S o w. (ядро), *Ostrea* sp., *Plicatula inflata* S o w., *Plicatula* sp., *Pecten* cf. *asper* L a m., *Cyprina ligeriensis* d' O r b., *Otodus appendiculatus* A g. (зуб) 0,25 м.
- 5) Желто-серый уплотненный песок с темными (глауконитовыми) зернами, в котором встречаются конкреции песчаника, ниже горизонта которых до самого дна буерака видны лишь крупные пески серого и желтого цвета; видимая мощность около 3 м».

В делювии в Иванинском буераке встречаются также и обломки опок и других пород из более высоких горизонтов мела, не обнаруженных *in situ*. Эти породы встречаются в нескольких верстах к северу от Иванинского буерака близ хутора Лукояновского (там же, стр. 113). Здесь над фосфоритовыми глинисто-песчаными породами сеномана и мергелями с *Inoceramus brongniarti* S o w. следуют меловые мергели, распадающиеся на тонкие плитки мощностью до 8 м, затем осыпи мела и, наконец, кремнистые песчаники и желтого цвета опоки.

Выше по течению Хопра, на параллели Новохоперска мы находим только сеноманские слои, и притом более низкие их горизонты, нежели в Иванинском буераке. Превосходная картина строения этих пород у с. Горелок на Хопре дана Павловым в его отчете 1906 г. (стр. 108).

В пределах Балашовского уезда Саратовской губ. на Хопре давнишней известностью пользуются разрезы в бывшем имении Нарышкиных «Пады». Разрезы эти впервые подробно изучены были Синцовым (1870) и затем описывались Земятченским (Земятченский, Силантьев и Травтель, 1894), а в самое последнее время Лунгерсгаузен (1909). Главное обнажение в Падах, расположенное в высоком обрыве правого берега Хопра, описывается разными исследователями различно. По Лунгерсгаузену, здесь выходят следующие пласты, начиная снизу:

- Сп. а) Зеленоватые, то более плотные, то более рыхлые песчаники, содержащие сверху прослой, богатый остатками устриц и других моллюсков; около 5 м.
б) Зеленоватые и желтоватые тонкозернистые пески с прослоем сростков фосфоритового песчаника, богатым окаменелостями.

Из слоев а и б Лунгерсгаузен приводит следующие ископаемые: *Exogyra conica* Sow., *Ex. haliotidea* Sow., *Ostrea hippopodium* Sinz., non Nils., *Janira quinquecostata* Roem., *Cyprina ligeriensis* d'Orb., *Lingula* aff. *subovalis* Dav., *Actinocamax* aff. *plenus* Blainv., *Astarte* sp., *Venus* sp. В одном только нижнем слое встречаются *Pecten orbicularis* Sow. и *Avicula* aff. *pectinata* Sow., а в слое фосфоритов — *Trigonia pavlovi* Strem., *Tr.* cf. *crenulata* Lam., *Venus plana* Sinz. (non Sow.), *V.* aff. *plana* Sow., *Arca passyana* d'Orb., *Arca costata* Hofm., *Myoconcha* sp., *Pecten* cf. *hispidus* Goldf., *Rhynchonella* aff. *nuciformis* Sow., *Gastropoda*, *Otodus appendiculatus* Ag., *Macropora mantelli* Ag., *Dentalium*, кости рептилий. Синцовым (1872, 1899) из толщи песчаников а приводятся, кроме того, *Pecten asper* Lam., *Lamna subulata* Ag., *Lingula krausei* Dames, а из вышележащих песков с фосфоритами следующие, не упоминаемые Лунгерсгаузен, формы: *Kingena lima* Defr., *Exogyra canaliculata* Sow., *Pecten obscuroides* Sinz., *Trigonia aliformis* Park., *Tr. spinosa* Park., *Lucina kurskensis* Hofm., *Cardium productum* Sow. и *Myoconcha cretacea* d'Orb.

- Т. е) Слой сростков фосфоритового песчаника, рассматриваемый Лунгерсгаузен как основание тулона, содержит местами массу *Exogyra lateralis* Reuss, *Ex. sigmoidea-minime* Langers., *Ex. sigmoidea* Reuss, *Trigonia* sp., *Lingula* cf. *subovalis* Dav., *Gastropoda*, *Actinocamax* aff. *plenus* Bl., *Lamna plicatella* Reuss, *L. subulata* Ag., *Otodus appendiculatus* Ag., *Hybodus dispar* Reuss, *Macropoma* sp.

з) Песок, от 0,5 до 1 м.

д) Рыхлый мергелистый известняк с *Actinocamax* cf. *plenus* Bl., *Act. propinquus* Moberg, *Inoceramus brongniarti* Sow.; 1—2 м.

- Sn. i. 1. е) Губовый слой, около 1,5 м. *Actinocamax propinquus* Moberg, *Act. verus* Mill., *Exogyra lateralis* Nils., *Ostrea* sp., *Pecten* sp., *Terebratula* sp., *Gastropoda*, *Ventriculites pedester* Eichw., *V. plicato-punctatus* Sinz., *V.* cf. *radiatus* Mant., *Maendroptychium goldfussi* Fisch., *M. regulare* Sinz., *Coeloptychium* cf. *jazykowi* Fisch., *Coeloptychium* sp., *Coscinopora quincuncialis* Sinz., *Coscinopora* sp. Синцовым из этого слоя приводятся, кроме того, *Maendroptychium münsteri* Fisch., *M. polymorphum* Sinz., *Labyrintholites varians* Sinz., *Ventriculites radiatus* Mant., *V. angustatus* Mant., *Actinospongia radiata* Fisch.

ж) Серия опок и мергелей.

Описанный разрез почти тождествен с нижними частями волжских разрезов. В песчанике мы можем видеть точный эквивалент песчаников банновского обнажения, а в рыхлых песчаниках — эквиваленты таких же пород Камышинского и Саратовского уездов. Мощность пород зоны *Inoceramus brongniarti* в Падах одинакова с мощностью их у Ахмата

и значительно меньше, нежели в Донской области; факт этот имеет полную аналогию с тем, что мы видели на Волге. Полное тождество наблюдается и в положении и строении губкового слоя двух этих местностей.

О породах, покрывающих в окрестностях Падов горизонт *Inoceramus pachti*, известно очень мало. По Земятченскому, выше губковых пород здесь следует мощная толща опок; в нижних частях их встречаются, по определению Никитина, *Belemnitella plena*, *B. subventricosa*, в верхних же — *Avicula tenuicostata*, которая иногда переполняет породу, *B. subventricosa* и *Inoceramus* aff. *lobatus* Mü n s t. Самым верхним членом падовского мела являются глауконитовые пески с прослоями песчаников, крайне бедные ископаемыми.

Массовое появление в верхних горизонтах опок *Av. tenuicostata* делает несомненным, что эти породы обнимают собой оба отдела нижнего сенона; песчаные породы Падов относятся, вероятно, уже к верхнему отделу сенонского яруса.

Поднимаясь по Хопру выше Падов, мы всюду по его берегам и по берегам его притоков — Тамалы, Колышлея, Сердобы и др. встречаем выходы глауконитовых песчаных пород, содержащих прослой твердого песчаника и кремнистых глин (Никитин, 1891; Синцов, 1870, 1873, 1888). Мощность их у с. Турков достигает 50 фут. [15,2 м]. Породы эти, по видимому, очень бедны ископаемыми, что делает весьма затруднительным определение их возраста. Синцов в своей первой работе параллелизовал глауконитовые породы верхнего течения Хопра с падовскими сеноманскими пластами, но впоследствии отказался от этого взгляда и признал их лежащими выше мела. Приписывая всюду в Саратовской губ. мелу и мергелям сенонский возраст, Синцов должен был при этом отнести рассматриваемые породы уже к третичной системе, несмотря даже на то, что у с. М. Сердобы в песках им найдены были остатки плезиозавров. Никитин, доказавший ошибочность воззрений Синцова, признает глауконитовые породы окрестностей с. Репьевки в долине р. Тамалы эквивалентными иноцерамовым песчаникам Кирсановского уезда, которые, как мы увидим ниже, относятся к нижнему сенону.

Уже во время печатания этой работы, летом 1910 г., мне удалось посетить лично берега Хопра в окрестностях с. Вертуновки. На р. Миткирее, впадающей в Хопер, справа, немного выше резкого поворота его с запада на юг, у дер. Власовки наблюдался следующий разрез, начиная снизу:

- Sn. i. 2. а) Рыхлая, почти белая опока с крупными зернами кварца; содержит *Pteria tenuicostata* Ro e m.; около 1,5 м.
 б) Беловатая, более плотная, сильно слюдистая опока; около 5 м.
 в) Желтоватая песчанистая опока.
 Sn. s. г) После небольшого перерыва обнажаются зеленовато-серые слюдистые пески и песчаники.

Слои а — в относятся, очевидно, к нижнему сенону, песчаные же породы, вероятно, представляют уже верхний сенон. К этому же горизонту относятся, по всей вероятности, и песчаники р. Тамалы, соседней с Миткиреем, о которых говорит Никитин.

На р. Сердобе у г. Сердобска, по Богословскому, обнажаются чередующиеся слои песчанистых глин, зеленоватых и сероватых песков и песчаников (Богословский, 1903).

Исследования А. Н. Розанова, принимавшего участие в 1909 г. в съемке Саратовской губ., показали, что в окрестностях М. Сердобы, в верхних р. Сердобы, развиты глауконитовые пески с фосфоритами, переходящие вниз в опоки. В песках встречаются кости мозозавров и других

рептилий, зубы акул и фрагмаконы *Belemnitella*; это делает несомненным принадлежность рассматриваемых слоев к сенону, а характер пород и порядок их залегания заставляют меня относить их к зоне *B. lanceolata*.

В бассейне большого правого притока Хопра — Вороны — верхнемеловые осадки имеют более однообразный характер, нежели в бассейне собственно Хопра. Здесь, как и у Саратова, исчезает один из наиболее важных руководящих горизонтов верхнемеловой серии осадков — мергель с *Inoceramus brongniarti*, и это в связи с бедностью всей серии ископаемыми делает чрезвычайно затруднительным разделение ее на отделы. Лишь присутствие губкового слоя до некоторой степени облегчает эту задачу.

Из южной части бассейна Вороны, занятой Борисоглебским уездом Тамбовской губ., известно до сих пор всего одно обстоятельно описанное обнажение — на р. Алабушке у селения того же имени. Здесь, по Кулибину (1866), обнажаются следующие породы:

1) Разбитый трещинами на отдельные куски и плиты песчаник серовато- и желтовато-белого цвета, от 1 арш. до 1,5 арш. [0,7—1,0 м] толщиной.

2) Рыхлые белые и желтоватые пески от 2 до 3 сажен [4,3—6,4 м] с гнездами довольно плотного песчаника.

3) Весьма твердый и плотный серовато-желтый кварцевый песчаник, годный на жернова, лежит в самом основании напластования.

В среднем слое встречаются мелкие кругляки, представляющие песчаник с цементом фосфорнокислой извести.

Кроме того Никитин (1905) у дер. Алабушки наблюдал глауконитовые пески с многочисленными сростками фосфорита; Никитин (1891) параллелизует фосфоритоносные породы Алабушки с губковым слоем Кирсановского уезда Тамбовской губ., но едва ли это мнение можно считать справедливым: породы эти несравненно более сходны с сеноманскими слоями с. Горелок на Хопре, описанными А. В. Павловым.

Выше по р. Вороне до с. Инжавина, по Богословскому (1906₁), развиты рыхлые пески с прослоями глин неизвестного возраста.

Для Кирсановского уезда исследованиями Никитина (1905, стр. 28) установлена такая общая последовательность слоев, начиная снизу.

А) Толща чередующихся слоев глин и песков со сростками фосфоритового песчаника; в верхних частях этой серии залегают слои глинистых глауконитовых песчаников, опоков и кремнистых глин.

В) Толща фосфоритоносных песков с остатками губок и рептилий и зубами рыб.

С) Песчаники, опоки и кремнистые глины.

Наиболее ясно и полно в естественных разрезах строение это видно по р. 1-ой и 2-ой Оржевке и в верховьях р. Вяжлы — левых притоках Вороны; по Вяжле Никитин наблюдал следующие разрезы:

1) Послетретичные отложения.

2) Серая кремнистая глина, 2—3 м.

3) Глауконитовый глинистый песчаник, 3—4 м.

4) Светлозеленый глауконитовый песок, переходящий вниз в желтый и даже чистый кварцевый песок с прослойками фосфоритовых сростков, незначительных по мощности. Толща этой песчаной серии доходит до 15—20 м.

Среди мелкой фосфоритовой и кремнистой гальки, выдуваемой ветром на пологих обнажениях, найдены зубы *Otodus appendiculatus* Ag., *Odonospis subulata* Ag., *Corax heterodon* Reuss, фрагмаконы *Belemnitella* sp., копролиты ящеров, позвонки рыб, кости ящеров в обломках, *Ichtyodorulites* (тождественный с формой московского и саратовского сеномана), окатанные обломки губок.

5) Глауконитовый глинистый песчаник, кремнистая глина и рыхлые песчано-глинистые прослойки, обыкновенно выступающие на 2—6 м над водою речки или дном оврага.

Мощная толща фосфоритонесных желтых слонистых песков с обломками губок, рыбьих косточек, позвонков, зубами *Odontospis subulata* A g. и *Otodus appendiculatus* A g. обнажена в окрестностях Кирсанова.

«При выезде из города по большому тракту на Чембар, — пишет Никитин (1905, стр. 201), — при подъеме по левому краю небольшой речки, протекающей через город, мы замечаем, что следующим вниз горизонтом являются серые, более тонкие глинистые пески. У дер. Жулидовки явственно видно, что верхняя часть этой последней толщи представляет прослой слабо глауконитовых песчаников, нижняя же переходит в серую слюдистую кремнистую глину, то более сланцеватую, рыхлую».

Более низкие горизонты этой, подстилающей фосфоритонесные пески, серии обнаружены буровой скважиной, заложенной на вершине того самого холма, на склоне которого расположена Жулидовка. Бурение начато было с глубины 35,6 м в кремнистой глине, соответствующей, по Никитину, кремнистой глине жулидовских обнажений. Скважиной пройдены следующие породы:

- 1) Светлосерая кремнистая глина с белой слюдой, 2,1 м.
- 2) Зеленый глинистый глауконитовый песок и песчаник различной плотности, 18,3 м.
- 3) Темный песок со сростками фосфоритового песчаника, 9,7 м.
- 4) Серая глина, 6,7 м.
- 5) Темносерый глинистый песок, 12,1 м.
- 6) Серый песок глинистый с фосфоритными и колчеданистыми сростками, 10,0 м.
- 7) Глина серая плотная, 5,2 м.
- 8) Серый песок глинистый с фосфоритными сростками, 4,5 м.
- 9) Песок мелкий серый, 3,0 м.
- 10) Зеленая глауконитовая глина, темная, песчаная, 1,5 м.
- 11) Песок мелкий серый, 11,2 м.
- 12) Зеленая глауконитовая глина, темная, песчаная, 5,7 м.

Наиболее ценными данными для определения возраста описанных слоев и для сопоставления их с верхнемеловыми образованиями Саратовской губ. являются те немногочисленные, но чрезвычайно характерные ископаемые, которые удалось добыть Никитину из толщи фосфоритонесных слоев В. Кроме упомянутых выше зубов рыб, названный исследователь нашел в прослое фосфорита у с. Кобыки прекрасно сохранные экземпляры (Никитин, 1905, стр. 198): *Maeandroptychium goldfussi* F i s c h., *M. jazykowi* F i s c h., *Ventriculites pedester* E i c h w., *V. spinosus* S i n z., *Craticularia cylindrica* M i c h.

Перечисленные формы являются, как мы знаем, характерными представителями губкового слоя Саратовской губ., лежащего в основании сенонских пластов.

Губковый слой, повидимому, сильно распространен в Кирсановском уезде. Эйхвальдом (1865—1868) из окрестностей дер. Калугино¹ были описаны: *Coeloptychium goldfussi* F i s c h., *Porospongia fahrenheitii* E i c h w., *Pleurostoma consobrinum* E i c h w., *Retispongia sulcata* E i c h w., *Ventriculites vasculum* E i c h w., *V. pedester* E i c h w., *Placoscyphia contortolobata* M i c h., *Beryx ornatus* A g. Кроме того, в Геологическом кабинете Московского университета среди коллекций Киприянова находятся *Coeloptychium goldfussi* и *Maeandroptychium jazykowi*, которые происходят, согласно этикеткам, из окрестностей д. Караул Кирсановского уезда Тамбовской губ. Благодаря любезности А. П. Иванова я мог изучить небольшую, но очень интересную коллекцию ископаемых из оврага близ с. Лукина Кирсановского уезда (в 13 верстах [13,9 км] от ст. Ржаксы). В этой коллекции находятся черные сильно песчаные фосфориты с многочисленными

¹ На 10-верстной карте эта деревня не обозначена.

Lingula krausei D a m e s и ядрами крупных *Cyprina*, указывающих на сеноманский возраст заключающих эти сростки пород. Главная масса ископаемых происходит, однако, из светлых песчанистых фосфоритов, не отличимых от нижнесенонских фосфоритов Саратова. Из них определены: *Rhynchonella* sp., *Coeloptychium subagaricoides* S i n z., *Maeandroptychium goldfussi* F i s c h., *M. jazykowi* F i s c h., *M. impressum* S i n z., *Ventriculites pedester* E i c h w., *V. spinosus* E i c h w., *V. subradiatus* S i n z., *Craticularia cylindrica* M i c h.

Таким образом, ряд данных определенно указывает, что часть фосфоритоносных пород Кирсановского уезда относится к основанию нижнего сенона. Другая часть этих пород относится, по всей вероятности, к сеноману; правда, фактических данных на этот счет в литературе не имеется, но черные фосфориты из Лукина резко отличаются от тех, которые свойственны губковому слою, и тождественны с сеноманскими. *Lingula*, заключенная в них, также представляет форму сеноманскую. Кроме того, в коллекциях Киприянова из дер. Караул имеется один экземпляр *Neithea quinquecostata* S o w., которая, как известно, в восточной России находима была исключительно в сеномане. Эти факты делают для меня несомненным присутствие сеномана в Кирсановском уезде.

Существуют ли в Кирсановском уезде туронские осадки, еще совершенно неизвестно; отсутствие характерных мергелистых пород с *Inoceramus brongniarti* делает возможным, что турон совершенно уничтожен до отложения губкового слоя или же сохранился лишь в виде прослоев фосфоритового гравия, как это имеет место в окрестностях Саратова.

Относительно возраста нижней, подстилающей фосфоритоносные пески серии, в литературе имеется чрезвычайно мало данных. По своему составу она совершенно аналогична толще глин, песков и опок, которые подстилают туронские породы в Симбирской губ. и причисляются Павловым к гольту.

Возраст песков и опок, залегающих в Кирсановском уезде выше губкового слоя, ясно определяется из их положения и состава — мы вправе относить эти породы, все или частью, к нижнему сенону. Такой взгляд находит себе подтверждение в составе фауны иноцерамов, найденных Пахтом на р. Инковке, правом притоке Вороны. У с. Инковки Пахт наблюдал следующий разрез (1856, стр. 108):

«Наносный песок с довольно большим количеством валунов (незначительной величины) гранита, гнейса, зеленого камня, кварца и песчаника 1—2'

Рыхлый серый песок, заключающий слой обломков плотного, зеленовато-серого песчаника (кварцевого); светлосерый или буровато-серый песчаник (разрушенный) 2—3'

Светлосерый песчаник в виде плотных слоев, покрытых мельчайшими крапинками, происходящими от маленьких зеленых зернышек кремнистого железа 30—40'

Чистый белый или светлосерый глинистый песчаник; он мягок и чрезвычайно нежен на ощупь, так что сходствует с глинистой породой. В нем заключаются также листочки слюды и попадаются *Inoceramus lobatus* M ü n s t e r с разновидностями его: *In. cardissoides*, *cancellatus* и *lingua* G o l d f., реже ядра *Exogyra (auricularis?)* 12—20'

Светлосерый песок, частью глинистый 10'

Светложелтый рыхлый песок 5'

Желтовато-бурый песок 1'

Синеватая глина, черноватого или синевато-серого цвета; она содержит много чешуек слюды и при высыхании распадается на чрезвычайно тонкие листочки 1—2'

Рыхлый белый и желтоватый песок 10—20'».

В слое с иноцерамами легко узнать горизонт *In. pachti*. Никитин, посетивший Инковские обнажения, не решается определить с точностью положение опок с иноцерамами и допускает, что эти породы могут отно-

ситься и к нижней серии опок, залегающей под фосфоритонесными песками. Такое допущение является, однако, невероятным, так как иноцерамы, изображенные Пахтом, совершенно чужды сеноманской фауне и тождественны с теми, которые в Саратовской губ. характеризуют основание нижнего сенона (*In. pachti*). Любопытной особенностью нижнесенонских образований Кирсановского уезда является преобладание песчаных пород, которые совершенно не встречаются в этом ярусе в ранее рассмотренных нами местностях.

Существуют ли в Кирсановском уезде верхнесенонские пласты, еще неизвестно, но весьма вероятно, что в будущем в толще песчаных пород, залегающих выше опок с иноцерамами, будут найдены *Belemnitella*, которые весьма часто попадают в совершенно аналогичных условиях в окрестностях Пензы и ст. Рамзай.

Верхнемеловые отложения верхнего течения Вороны, в пределах Чембарского уезда Пензенской губ., еще совершенно не изучены. В основании их, по Богословскому (1903), лежат фосфоритонесные пески¹, выше которых следует толща глин, опок и глауконитовых песчаников.

Летом 1910 г., во время печатания работы, мне удалось посетить истоки р. Вороны и ознакомиться с составом здешнего верхнего мела. Наиболее полный разрез последнего находится в овраге у с. Беньни, расположенном на небольшом левом притоке Вороны. Слои здесь претерпели резкие дислокации и падают под углом в 35° на северо-восток благодаря чему на протяжении небольшого овражка можно видеть весьма мощную серию их вместе с подстилающими нижнемеловыми породами.

Glt. a) Желтые и белые пески, в которых у с. Вороны были найдены характерные голипы гольта (*Hoplites engersi* Rouil.).

Sn. i. 1. б) Зеленовато-серый глауконитовый песчаник с мелкими фосфоритовыми желваками и пустотами от ростров *Actinocamax*; около 0,50 м.

в) Чередование слоев глин и опок; 6,75 м.

Sn. i. -- Sn. s. 2) Мощная толща глауконитовых песков.

Сопоставляя этот разрез с разрезами в бассейне р. Мокши (см. ниже), мы приходим к убеждению, что слои б и в представляют зону *Inoceramus pachti*, выше же лежащие песчаные породы отчасти принадлежат уже к верхнему сенону.

Бассейн второго крупного левого притока Хопра — Савалы не дает ничего нового по сравнению с Вороной. По исследованиям Никитина, речка эта прорезывает ту же серию песчаных пластов, которые мы видели у Алабушки. Наилучшие разрезы меловых пород в верховьях Савалы находятся, по Никитину, у сс. Андреевки и Кандоуровки, а также у Афанасьевки на р. Вязовке и у с. Крапоткина. Во всех этих пунктах выходят зеленые глауконитовые пески, лишенные окаменелостей.

Переходя в бассейн следующего к западу правого притока Дона — р. Подгорной, мы вновь встречаем весьма полную серию верхнемеловых осадков. Наилучшие обнажения их в бассейне этой реки находятся, по Женижуристу (1886) и Дубенскому (1907), на самой Подгорной у Калача, Ширяева, Красноселовки, Петропавловки и ст. Меловой, на р. Толгеевой у Воробьевки и на р. Криуше у ст. Криуши, хут. Фоменкова и Белогорки. Прекрасное описание разреза у Старой Меловой дается Дубенским (1907, стр. 216—218).

«А. В основании огромных меловых и мергельных толщ, — говорит Дубенский, — лежит песок, кварцевый, сыпучий, с крупными угловатыми зернами, в зависимости от количества железистых солей то светлый, то более желтый. Примесь глауконита в верхних частях значительна; зерна его округлы, слегка продолговаты, под

¹ Они видны у д. Мамлеевки на р. Чембаре.

микроскопом просвечивают в краях, придают цвет этим слоям песка грязноватый; нижней поверхности песка не обнаружено; видимая мощность до $1\frac{1}{2}$ м; палеонтологически нем.

В. На песчаные толщи с небольшим промежуточным слоем (сильно песчаный мергель до 1 м, «сурка») налегает грязно-белый, рыхлый в выветреном состоянии, сильно песчаный глауконитово-глинистый с фосфоритами, бурно вскипающий с соляной кислотой, мергель. Характер глауконитовых зерен тот же; кварцевые же песчаники здесь (в мергеле) значительно меньше, сильнее истерты (более округлы), изредка встречаются листочки белой слюды. В верхних слоях становится более грубым, менее песчаным и глинистым и с соответственным промежуточным слоем переходит в мел.

Почти у самой границы песчаной и мергельной толщи мною найдены в прослойке ядер *Terebratula* (по всей вероятности *obesa*) несколько нижних створок *Ostrea haliotidea* S o w. (В слоб. Красноселовке при совершенно таком условии залегания найден целый слой с *Ostrea haliotidea*, створки которых были сильно окатаны, нередко с протертыми отверстиями). Выше, в сильно песчаном мергеле, довольно часто встречаются небольшие прослойки, наполненные обломками *Pecten membranaceus*, *laminosus*, а также встречаются и целые экземпляры; здесь же найдены и экземпляры *Pecten asper* L a m.

Беспорядочно разбросанными в большом количестве по всей толще, за исключением нижних слоев, оказались *Ostrea nikitini* A r k h., в ограниченном количестве *Spondylus spinosus*, *Terebratula biplicata*, *Ostrea hippopodium* R e u s s (non S i n z.), *Rhynchonella nuciformis*. Толща этих мергелей доходит до 3 саж.

С. Толщи выпележащего белого мягкого пишущего мела, достигающие здесь 8—10 саж., окаменелостями бедны. В искусственной выемке (против сада Фишера) мною найдены *Spondylus spinosus* D e s h., *Inoceramus striatus* G l d f. и *In. brongniarti* S o w.; выше у губкового слоя — *Terebratula semiglobosa* S o w. и в губковом слое *Ventriculites cervicornis*, *pedester*, *Belemnitella mucronata* S c h l t h.

В местах более низкого и сложного рельефа сильно размытой поверхности мела залегает жирная пластичная водонепроницаемая зеленая глина, не превышающая в своем слое одного метра толщины; в сухом виде сланцеватая. При тщательных поисках найден в ней только один зуб ската *Hybodus* да несколько почти микроскопических окремненных тонких и чрезвычайно хрупких мелкобристых обломков, по всей вероятности *Pecten*. Выше, непосредственно на глине, но не имея ни с ней, ни с выпележающей породой никакой связи, залегает конгломерат; состоит он главным образом из крупных хорошо окатанных, то округлых, то продолговатых с большим содержанием глауконита кремневых галек. Цементом общей массы служит кремниевая кислота и железистые соли, выделившиеся вокруг крупных частей конгломерата. Верхний слой конгломерата в $1\frac{1}{2}$ саж. составляет преимущественно мелкая меловая галька; толща конгломерата $\frac{1}{4}$ арш.»

«В полном разрезе, — продолжает далее А. А. Дубенский, — который редко встречается в Богучарском уезде, конгломерат прикрывается толщей до 2 саж. зеленого глауконито-глинистого песка с примесью крупных частиц кварца; в большинстве же случаев уюмачуемый песок налегает непосредственно на тонкий, до $\frac{1}{4}$ арш. и меньше, слой вышеописанной зеленой жирной сланцеватой глины. В этом песке изредка встречаются зубы акул, *Lamna cuspidata* A g a s. (?)... здесь же найдены также потерянные *Avicula* и *Lima* sp.

В верхних своих частях глауконито-глинистый песок с постепенной потерей глауконита и кварца переходит в крайне неравномерную по разделению песка и илстых частиц, в общем грубую желтую глину, которая на высоте пяти футов постепенно замещается чрезвычайно тонкослойной илстой (почти без песка) жирной палеовой глиной, в максимальной своей толще — 2 арш. В желтой, грубой глине мною найдены плохо сохранившиеся отпечатки и ядра, оказавшиеся, по определению В. В. Богачева, *Nucula* aff. *dixoni* M. E d w. в двух разновидностях: *quadrata* и *plana*, *Nucula* sp., *Nucula typo greppini* D e s h., *Sportella* cf. *makromya* D e s h., *Corbula* sp., *Solenomya* sp., *Gastropoda* gn. sp., *Leda* sp., *Tellina* cf. *raulini* D e s h., *Psammobia rudis* D e s h.

Формы Парижского яруса *Nucula dixoni* D e s h. и *Psammobia rudis* D e s h. определяют, по видимому, возраст пластов, содержащих приведенную фауну, как среднеэоценовую».

Разрез, описанный Дубенским, единственный детально разработанный разрез мела придонской полосы восточной России. Он дает нам возможность ориентироваться в том сыром материале, который доставлен работами других геологов и потому заслуживает подробного анализа.

В мергельной толще А. Дубенским на площади Богучарского уезда найдены были следующие окаменелости (Дубенский, 1907, стр. 214—215):

Terebratula obesa S o w., *T. aff. obesa* S o w., *T. biplicata* S o w., *Terebratula* sp., *Rhynchonella nuciformis* d' O r b., *Rh. lamarekiana* d' O r b., *Rh. grasiana* d' O r b., *Rh. cuvieri* d' O r b., *Rh. latissima* S o w., *Rhynchonella* sp., *Ostrea nikitini* A r k h., *O. nikitini* var. A. A r k h., *O. haliotidea* S o w., *O. canaliculata* S o w., *O. hippopodium* R e u s s (non N i l s.), *O. diluviana* L i n.?, *Ostrea* sp., *Pecten asper* L a m., *P. laminosus* M a n t., *P. membranaceus* N i l s., *Janira quinquecostata* S o w., *Lima multistriata* G e i n., *L. substriata* M ü n s t.?, *Spondylus spinosus* D e s h., *Spondylus* sp., *Inoceramus brongniarti* S o w., *Inoceramus* sp., *Actinocamax* sp., *Ptychodus mamillaris* A g.

Присутствие в этих пластах сенонских ископаемых, указываемых Женьжуристом (1886, стр. 18), Дубенским отрицается. Нахождение в мергелях *E. haliotidea* и *P. asper* делает, по моему мнению, несомненным принадлежность части их к сеноману, как и думает Дубенский, притом к сеноману нижнему. С таким взглядом плохо, однако, вяжется присутствие в мергелях *Inoceramus brongniarti*.

В будущем от превосходно, повидимому, поставленных исследований Дубенского мы несомненно получим определенное решение вопроса о взаимоотношениях сеноманских и туронских пластов Богучарского уезда, в настоящее же время приходится для объяснения ненормально низкого залегания характерной туронской формы допустить существование перерыва в серии осадков.

Толща белого мела Богучарского уезда далеко не представляет собою того однообразного целого, каким являются мергели и мел южной части Саратовского Поволжья или даже мел Иловли, и содержит гораздо более богатую и разнородную фауну. Дубенским в нем найдены следующие формы: *Ventriculites cervicornis* G o l d f., *V. pedester* E i c h w., *V. radiatus* M a n t., *V. angustatus* R o e m., *Coeloptychium incisum* R o e m., *Siphonia* sp., *Poliscypha* sp.?, *Maendroptychium* sp., *Cribrospongia beaumonti* R e u s s., *Stellaster quinqueloba* G o l d f., *Pentacrinus* sp., *Cidaris vesiculosa* G o l d f., *Micraster cortestudinarium* G o l d f., *Echinocorys vulgaris* B r e y n., *Serpula* 3 sp., *Ceripora* sp., *Eschara* 2 sp., *Terebratula semiglobosa* S o w., *T. carnea* S o w., *T. biplicata* S o w., *Terebratula* sp., *Terebratulina striata* d' O r b., *T. gracilis* S c h l t h., *Magas pumilus* S o w., *Rhynchonella limbata* S c h l t h., *Rh. plicatilis* S o w., *Rh. octoplicata* d' O r b., *Rh. mantelliana* S o w., *Rh. cuvieri* d' O r b., *Ostrea vesicularis* L a m., *O. lateralis* N i l s., *O. semiplana* S o w., *O. hippopodium* R e u s s (non N i l s.), *O. sigmoidea* R e u s s., *O. flabelliformis* N i l s., *Ostrea* 2 sp., *Pecten undulatus* N i l s., *P. obliquus* S o w., *P. cretosus* D e f r., *Pecten* sp., *Lima* sp., *Spondylus spinosus* D e s h., *S. striatus* G l d f., *Spondylus* sp., *Inoceramus brongniarti* S o w., *In. cuvieri* S o w., *In. latus* M a n t., *In. labiatus* S c h l t h., *In. striatus* M a n t., *In.* 2 sp., *Fusus* sp., *Belemnella mucronata* d' O r b., *Actinocamax quadratus* B l., *Actinocamax* sp., *Cirripedia* sp., *Ptychodus latissimus* A g.

Этот сложный комплекс форм, несомненно, не может происходить из одного горизонта — из «мела, содержащего смесь сенонской и туронской фауны», как обычно принимают геологи, изучающие верхнемеловые слои Воронежской губ. Дубенский, которому принадлежит первое научное исследование этих слоев, различает в них два горизонта: нижний — туронский, до губкового слоя, и верхний — сенонский, обнимающий губковый слой, который занимает строго определенное положение, и выше лежащие пласты мела. Первый характеризуется изобилием *Inoceramus brongniarti*, *In. cuvieri*, *Rh. mantelliana*, *T. biplicata*, а верхний — губками, *T. carnea*, *Rh. limbata*, *Magas pumilus*, *O. vesicularis*, *An. ovata* и

B. mucronata. Туронский возраст нижнего отдела Богучарского мела, конечно, не подлежит никакому сомнению, но мы не можем решить, соответствует ли он горизонту *In. brongniarti* Поволжья или же обнимает собою как этот горизонт, так и более молодые и более древние горизонты туронского яруса. Отличие турона р. Подгорной от волжского заключается в богатстве первого *In. cuvieri*, который на Волге представляет большую редкость, и в нахождении в нем *In. labiatus*, никем уже не обнаруженного в туроне Поволжья. Исходя из присутствия в богучарском туроне *In. labiatus*, *In. brongniarti* и *In. cuvieri*, можно было бы думать, что он обнимает собою как нижний, так и верхний турон, но для этого необходимо знать распределение в толще мела этих трех видов и быть совершенно уверенным при этом в точности определения *In. labiatus*¹.

Следов эмшера в описанных Дубенским разрезах заметить нельзя.

Еще труднее составить себе определенное представление о составе и возрасте сенонских слоев Богучарского уезда. Прежде всего, остается невыясненным, существует ли здесь зона *In. pachti*, так как иноцерамов группы *In. cardisoides* в числе указываемых Дубенским ископаемых не оказывается. Можно предполагать, что к этому горизонту принадлежит губковый слой, но присутствие в последнем *B. mucronata* заставляет относиться к вопросу осторожнее, тем более, что губки сами по себе мало определяют возраст содержащего их слоя. Если встречающиеся в губковом слое *Belemnitella* представляют древнюю гладкую мутацию этого вида (*B. praecursor*), то этот слой, как и в Саратовском Поволжье, относится к нижнему сенону; в противном случае богучарский губковый слой должен относиться к верхнему отделу этого яруса. Последнее решение мне кажется довольно вероятным, так как в списках Дубенского нет ни одной формы, которая указывала бы на нижний сенон: в них нет даже таких обычных у нас нижнесенонских форм, как *Act. verus* и *Actinocamax* группы *Act. westphalicus* (*Act. propinquus*). Существование в богучарском меле зоны *B. mucronata* не подлежит никакому сомнению, так как мне и по моим наблюдениям известно широкое распространение этого вида в меле Воронежской губ. Неясным остается из работы Дубенского, существует ли в богучарском меле зона *B. lanceolata*, которая появляется, повидимому, немного далее на запад на Дону (см. ниже). Неясность эта происходит от того, что Дубенский в одних местах цитирует *B. mucronata* Sch l t h., а в других — *B. mucronata* d'O r b.; как известно, Орбиньи под именем *B. mucronata* подразумевает отчасти *B. lanceolata*.

Геологическое строение бассейна р. Битюга и р. Осереды нам известно из работ Леваковского (1873), Женьжуриста (1886), Брусницына (1893) и Никитина. На р. Осереды давнишней известностью пользуются обнажения у с. Бутурлиновки и с. Вел. Архангельского. У Вел. Архангельского в Писаревском буераке Брусницын (стр. 498) наблюдал следующий разрез (снизу):

1) Слоеватый мел, горизонтальные слои которого составляют мощность (в обнажении)	около	3 м.
2) Зеленоватый глинистый песок с тонкими (до 0,1 м) слоями почти сливного серого песчаника (некоторыми называются подобного рода породы кремнистой глиной или же кварцитом)	4,35 »	
3) Сливной серый песчаник, местами зеленоватый или желтоватый	0,20 »	
4) Зеленоват-серый песок	0,72 »	
5) Сливной серый песчаник	0,26 »	
6) Глинистый зеленоватый песок с гнездами песка оранжево-желтого	0,46 »	
7) Серый сливной песчаник	0,30 »	

¹ *In. labiatus* неоднократно уже цитировался из русского мела, но всякий раз такие указания оказывались основанными на неточностях определения.

8) Зеленоватый тонкий песок с мелкими гнездами оранжевого	0,60 м
9) Весьма тонкозернистый серый песчаник	0,51 »
10) Зеленоватый песок	0,45 »
11) Более или менее разрушенный песчаник	0,30 »
12) Зеленоватый глинистый тонкий песок	1,95 »
13) Белый песок с оранжевыми полосами и пятнами; в середине слоя окраска ровная, зеленовато-серая	1,20 »
14) Серый песчаник тонкозернистый	0,74 »
15) Белый песок, с желтоватыми прослоями (в нижней части пласта)	1,98 »
16) Серый сливной песчаник; верхняя поверхность пласта как бы размыта и представляет причудливые формы рогулек, ветвистых отростков и тому подобные формы концентрически-скорлуповатого сложения	1,05 » 2,06 »
17) Желтовато-белый песок более	

По р. Битюгу мел появляется только ниже г. Боброва (Женжурист, 1886, стр. 66; Леваковский, 1873, стр. 224), и у с. Шестакова достигает, по Брусницыну, 70 м мощности; ископаемыми он беден. В верхних горизонтах мел часто значительно изменен: в нем наблюдаются пустоты, vyplненные глиной, железной и марганцевой рудой, кремнем и т. д. Выше Боброва по Битюгу из-под сплошного покрова послетретичных образований изредка проступают (с. Пады) кварцевые пески с прослоями глин (Никитин, 1905; Богословский, 1907, стр. 45).

Переходя в бассейн последнего из крупных левых притоков Дона — р. Воронежа, мы уже не встречаем палеонтологически охарактеризованных меловых слоев. Здесь непосредственно над девонскими известняками, которые выступают на большом протяжении Воронежа и его крупных притоков с левой стороны, залегает весьма сложная серия глинисто-песчаных пластов, относимая к верхнему отделу меловой системы лишь по аналогии с песчаными отложениями бассейна р. Вороны и берегов Дона, южнее параллели Землянка. Примерами строения этой меловой толщи пород могут служить обнажения у Липецка и у с. Карачун на р. Воронеже, у дер. Песковатки на р. Мотыре, притоке Воронежа, и у с. Кузовки на р. Байгоре, впадающей в Матыгу с юга. В окрестностях Липецка, в овраге Дикином, впадающем в Воронеж, Мушкетов (1885) наблюдал следующий разрез:

- 1) Железистые красные и серые пески со сrostками бурого железняка, до 16 м.
- 2) Переменяющиеся слои красной и желтой глины с белым и серым песком.
- 3) Светлозеленая глина, 0,5 м.
- 4) Серый мелкозернистый песок, 2 м.
- 5) Светлозеленая глина, 5 м.

Между с. Карачуном и дер. Глушицей, расположенной в 60 верстах [64 км] южнее Липецка, в берегах Воронежа, по Высоцкому (1894), выступают следующие породы:

- 1) Лёсс.
- 2) Пески белые и ниже — охристо-буроватого цвета с включениями железистого песчаника.

3) Глина синеvато-серая.
Видимая мощность этих пород колеблется от 10 до 20 саж. [21—42 м].

У Песковатки и у Кузовки видно и основание песчано-глинистой толщи. В первом из этих пунктов Мушкетовым (1885) записан следующий разрез:

- 1) Послетретичные образования, до 10 м.
- 2) Однородный серый кварцевый мелкозернистый песок, 3 м.
- 3) Зеленоватая глина, 0,5 м.
- 4) Желтовато-серый железистый диагонально слоистый песок, 6 м.
- 5) Зеленоватая глина, 1—2 м.
- 6) Плотный железистый песок со сrostками бурого и шпатового железняка.
- 7) Желтая железистая глина, 1 м.
- 8) Черная углистая сланцеватая глина, 1,5 м.
- 9) Девонский известняк.

У Кузовки (Пахт, 1853, стр. 105) девонские известняки прикрываются глауконитовыми рыхлыми песками, сверху желтовато-зелеными, а внизу серыми.

В верхнем течении, в пределах Козловского и Сапожковского уездов, Лесной Воронеж прорезает кварцевые пески, подстилаемые глинами; возраст этих пород совершенно не известен (Богословский, 1905).

Переходя с востока на запад, от одного притока Дона к другому, мы имеем возможность убедиться, что нижние горизонты верхнемеловых отложений — именно сеноман и турон — не изменяют своего состава в этом направлении; первый на Волге, на Медведице и на Подгорной отличается существенно песчаным характером, второй же всюду представлен белыми, часто мелоподобными мергелями. Верхние горизонты меловых образований, в противоположность нижним, претерпевают при движении от Волги к Дону довольно сложные изменения. На берегу Волги они имеют преимущественно глинистый характер, в бассейне Медведицы переходят в пески и песчаники, а затем, после значительного перерыва в обнажениях на Подгорной, появляются уже в виде белого мела. Другой любопытный факт, который выясняется при знакомстве с верхнемеловыми слоями по притокам Дона, состоит в том, что при движении с юга на север, как это видно по Хопру и Вороне, почти все горизонты переходят из мергельно-меловой фации в песчаную.

Те же самые явления в обратном порядке можно наблюдать и при движении по течению Дона от его верховьев к Калачу, где меловые слои исчезают из обнажений. К величайшему сожалению, верхнемеловые осадки берегов Дона и до настоящего времени почти еще не изучены, а потому детальное сопоставление их с осадками Поволжья невозможно. Тем не менее даже те немногие факты, которыми мы располагаем в настоящее время, вполне подтверждают выводы о фациальных изменениях сенонских слоев, к которым мы пришли выше.

В верхнем своем течении, в пределах Елецкого и Задонского уездов, Дон прорезает девонские образования и ту песчано-глинистую свиту пластов, которая образует берега Воронежа. Прекрасные разрезы глинисто-песчаной толщи находятся в овраге между дер. Знаменкой и Конь-Колодцем, на водоразделе Дона и Воронежа, в южной части Задонского уезда (Высоцкий, 1894, стр. 96).

- 1) Глина песчаная пестрая (с синими, желтыми и красноватыми пятнами), 0,8 саж. [1,7 м].
- 2) Песок серый крупнозернистый глинистый.
- 3) Глина светлорубая, с включениями синей.
- 4) Песчаник глинистый, красно-бурый (внизу местами переходит в серый песок), 3 саж. [6,4 м].
- 5) Глина бурая.
- 6) Песок крупнозернистый, слоистый, желтоватый, 1,5 саж. [3,2 м].
- 7) Глинистый песчаник коричневый, 0,06 саж. [12 см].
- 8) Глина зеленая пластичная, 0,04 саж. [8 см].
- 9) Песок охристый, серовато-бурый, 0,04 саж. [8 см].
- 10) Песок белый крупнозернистый, с прослойками красно-бурого, 1,2—2 саж. [2,5—4,3 м].
- 11) Песок глинистый охристый, желтовато-бурый, с включениями прослоек зеленой глины, 0,1—0,2 саж. [20—40 см].
- 12) Глина желтовато-зеленая, 0,05—0,06 саж. [10—13 см].
- 13) Девонский известняк.

В 45 верстах [48 км] к югу от Конь-Колодца на водоразделе Дона и Ведуги, между с. Семилуками и Яндовищем песчано-глинистая свита покрывается белым мелом; наилучшие взаимоотношения слоев видны здесь у Яндовища на р. Ведуге, всего в 2 верстах к западу от берега Дона.

Обнажения у Яндовищ были описаны Мурчисоном (1845, стр. 271), Гельмерсеном (1888), Пахтом (1853), Барботом де Марни (1872), Киприяновым (Гофман, 1869), Борисяком (1867), Гуровым, Леваковским (1873), Женжуристом (1886) и Штукенбергом (1895). Особенной подробностью отличаются описания, приводимые Мурчисоном, Борисяком и Киприяновым; сопоставляя их, можно дать такую схему напластования пород, начиная снизу:

- 1) Девоонские известняки, около 21 фута [6,4 м].
- 2) Железистый песчаник, 7 фут. [2,1 м].
- 3) Черная сланцеватая глина, 30 фут. [9,1 м].
- 4) Переменяющиеся слои желтых и белых песков, заключающих сростки и прослойки крупнозернистых, частью железистых песчаников, до 43 фут. [13,1 м].
- 5) Слоистый грубозернистый зеленый песчаник, покрытый ржавыми пятнами и полосами, более 40 фут. [12,2 м].
- 6) Зеленый слабый песчаник со сростками фосфорита, около 4 фут. [1,2 м].
- 7) Мел — 20 фут. [6,1 м].
- 8) Желтые пески с жерновым песчаником.

Ни один из слоев, покрывающих девоонские осадки, ископаемых не содержит.

Яндовище является наиболее северным пунктом мергельно-меловых пород на Дону, но в 40 верстах [43 км] к западу от него, в Елецком уезде Орловской губ. эти породы появляются уже на параллели Конь-Колодца. Исследования Краснопольского (1902, стр. 51, 73) обнаружили выходы немного мелового мергеля, покрывающего песчано-глинистую толщу, в южном углу Елецкого уезда, у с. Михайловки, дер. Новосильской и с. Яковлевского.

Изучение яндовищенских разрезов сыграло весьма важную роль в решении вопроса о возрасте песчано-глинистых образований средней России и, в частности, бассейна верховьев Дона. Основываясь на этих разрезах, Барбот де Марни, как и еще ранее Мурчисон, причислил пески, покрывающие девоонские осадки в Воронежской и Орловской губ., к мелу; в то же время, увлеченный петрографическим сходством, Барбот де Марни отнес к этой «песчаной формации» и глинисто-песчаные пласты большей части Рязанской и части Тульской губ. (Барбот де Марни, 1872, стр. 213—215). В настоящее время глинисто-песчаные образования последних местностей едва ли можно сопоставлять с песчаной формацией Воронежского уезда (Краснопольский, 1902, стр. 76—77). Меловой возраст глини и песков Воронежской и Орловской губ. можно считать прочно установленным, так как они в Ливенском уезде налегают на юрские пласты и покрываются мелом, который должен относиться к турону. Возраст песчаных толщ Яндовища определяется из положения их под мелом довольно точно. Подстилая туронские пласты, они могут относиться к сеноману и, может быть, к гольту, так как более низких ярусов меловой системы здесь ожидать, судя по их распространению, нельзя. Сеноманский возраст песчаных пород доказывается, между прочим, находкой в фосфоритах на р. Смердячей Девике, правом притоке Дона, *Exogyra haliotidea* и *Actinocamax plenus* (Квитка, 1901, стр. 34). Едва ли, однако, можно приписывать исключительно сеноманский возраст глинисто-песчаным образованиям более северных областей Воронежской и Орловской губ. Мне кажется, что толща этих чисто прибрежных осадков должна заключать в себе и прибрежную фацию туронских мелоподобных мергелей Яндовища, а может быть, и еще более высоких горизонтов мела, которые появляются южнее Воронежа на Дону, и береговой фацией которых у Яндовища являются, может быть, пески и песчаники, подмеченные Гуровым. Такие же песчаники обнаружены Гуровым и по р. Смердячей Девике (Леваковский,

1873, стр. 173). Возраст этих пород еще совершенно не выяснен, но принадлежность их к сенону вполне возможна.

Первые выходы мергельно-меловых пластов в берегах Дона находятся немного южнее Воронежа у с. Гремячего. В десяти верстах отсюда, у с. Костенков, Штукенберг наблюдал следующий разрез:

- 1) Белый мел, залегающий в виде щебня, до 5 м.
- 2) Белый песок, содержащий фосфоритовые конкреции небольших размеров, до 0,25 м.
- 3) Песок белый и желтовато-серый, слюдистый, до 25—30 м.

В мелу найдены были остатки *Inoceramus brongniarti*, что свидетельствует о туронском возрасте породы.

Аналогичные разрезы наблюдал Штукенберг и южнее — у с. Сторожевого в северной части Коротоякского уезда. У дер. Селявной, на границе Коротоякского и Острогожского уездов мощность белого мела достигает уже 40 м, а у дер. Дубровицны Штукенбергом впервые найдены были следы верхнего сенона в виде остатков *Belemnitella mucronata*. Высокий берег Дона, достигающий 60 м, сложен здесь сверху из белого мела, внизу же из песков, содержащих в верхних горизонтах фосфоритовые конкреции. У с. Карабута, в 15 верстах [16 км] выше Павловска, в мелу по-является *B. lanceolata*, представитель самой верхней зоны сенона.

Ниже Павловска берега Дона слагаются огромными толщами мела, достигающими 60 м мощности. Из ископаемых Штукенберг наичаще цитирует *In. brongniarti* и *B. mucronata*. Это дает повод думать, что белый мел южнее Павловска аналогичен мелу Подгорной и содержит в себе как туронские, так и сенонские пласты. Такой состав верхнемеловые породы сохраняют вплоть до станицы Вешенской. Между станицами Вешенской и Еланской «характер меловой толщи, — пишет Штукенберг, — изменяется, так что ниже Семеновского хутора высоты правого берега являются уже сложенными из серых меловых мергелей, в которых, однако, попадаются, как и выше, *Inoceramus brongniarti* Park., *Ostrea vesicularis* Lam., *Belemnitella mucronata* Lam. и др. Мергели эти легко разрушаются, производя значительные осыпи». Более реальное представление о составе верхнемеловых слоев между Вешенской и Еланской дает разрез у хут. Рыбинского. Здесь обнажаются, начиная сверху:

- «1) Осыпь.
- 2) Меловой мергель сероватого цвета с *Belemnitella mucronata* Lam., *Ostrea vesicularis* и др. до 40 м.
- 3) Белый мел, содержащий фосфоритовые конкреции и остатки губок *Ventriculites radiatus* Mat., *V. cervicornis* Goldf. и *Macandropygium goldfussi* Fisch., пропущенных фосфорно-кислой известью. В мелу залегают тонкие прослойки гипса и кремня, до 1 м».

Те же породы выходят и против ст. Еланской у хут. Плетовского; ниже губкового слоя здесь выступают еще серого цвета мергели до 6 м мощностью.

Стратиграфические соотношения и ископаемые, приводимые Штукенбергом, не оставляют сомнения в том, что мел, залегающий в основании обнажений Вешенской и Еланской, принадлежит к нижнему сенону, а серые мергели или, что вероятнее, верхняя часть их, относятся к верхнему отделу этого яруса. Таким образом, близ Вешенской верхнесенонские пласты переходят из меловой фации в мергельную или даже кремнисто-глинистую. Это изменение петрографического состава верхнего сенона мы уже констатировали при обзоре меловых образований притоков Дона. Наблюдения Штукенберга гораздо точнее определяют положение границы двух фаций: она лежит между 11 и 12° в. д., считая от Пулкова.

Мергельные или кремнисто-глинистые пласты тянутся, по Штукенбергу, отсюда без изменения до ст. Усть-Медведицкой. «Ст. Усть-Медведицкая, — пишет Штукенберг (1895, стр. 60), — расположена частью на высоком береговом склоне, сложенном из меловых мергелей светлосерого цвета, частью кремнистых и разбитых на более или менее тонкие пласты. Пласты эти раздроблены, в свою очередь, на угловатые плитки с раковинным изломом. Все эти особенности меловых мергелей вызывают образование обильных осыпей и оползней». Мощность этих пород достигает 40—50 м. Белого мела, упоминаемого Леваковским, Штукенберг у Усть-Медведицкой не наблюдал.

Подробнее описывает этот разрез Лебедев (1892, стр. 41). У Преображенского монастыря, верстах в двух выше Усть-Медведицкой, он наблюдал следующую серию пород, начиная сверху:

- а) Лёсс с прослоями фиолетовой глины.
- б) Серые пески, местами превращенные в твердые песчаники.
- в) Глауконитовые слюдястые пески.
- г) Прослой твердого серого мергеля.
- д) Зеленовато-серые слюдястые глинистые пески, переходящие в верхней части в твердые песчаники и содержащие в себе *Belemnites mucronata* d'Orb.
- е) Меловые песчаные мергели и белый мел с *B. mucronata* d'Orb.

У самой Усть-Медведицкой Лебедев наблюдал мел, меловой рухляк и над ним зеленоватые кремнистые глины. Трудно решить, что именно подразумевает Лебедев под именем *B. mucronata* d'Orb., так как Орбиньши не различал *B. mucronata* и *B. lanceolata*, но из его наблюдений становится совершенно ясным, что верхнесенонские пласты у Усть-Медведицкой представлены уже песками, как и в бассейне Медведицы и Нижней Иловли.

Еще далее к востоку, между ст. Клетской и Трех-Островянской, верхнемеловые образования имеют следующий состав (Павлов А. В., 1902): «Толща песков и песчаников, содержащих местами в самых верхних горизонтах остатки губок и фосфоритовые желваки; повидимому сеноманского возраста.

Мел и меловые мергели турина.

Опоки, глины, глауконитово-слюдястые пески и песчаники без ископаемых. Вероятнее всего, относятся к верхнему мелу (сенон)».

Выше этих песчаных пластов Павлов наблюдал местами кремнистые глины, относимые им к третичной системе. Наилучшие выходы верхнемеловых слоев на Дону находятся у ст. Голубинской и были описаны выше (Павлов, 1902, стр. 112—113). Здесь, как указано, развиты туронские и нижнесенонские мергели, а также пески неизвестного возраста; последние, повидимому, представляют верхний сенон. Крайний к югу выход песчаной фации верхнего сенона находится, как мы знаем, на р. Червленной на широте Царицына.

Чтобы выяснить, как изменяются на этой широте сенонские осадки по мере движения с востока на запад, необходимо обратиться к левым притокам Донца, Быстрой, Калитвы, Деркула и Калитвенца. К сожалению, меловые образования бассейнов этих рек еще чрезвычайно мало изучены, и некоторые данные для решения поставленного вопроса можно найти лишь в исследованиях Пятницкого (1890) на Калитве. В верховьях Калитвы при впадении Лозовой у слободы Дегтевой Пятницкий наблюдал 7—8-саженные [15—17-метровые] выходы белого мела с *B. mucronata*; от Ольхового Рога до Криворожья мел, по словам Пятницкого, делается менее чистым, рухляковым. Это явление зависит, может быть, от изменения состава осадков по мере приближения к Донецкому

каменноугольному бассейну или же, что мне кажется более вероятным, объясняется выходом более низких горизонтов меловой серии. В пользу такого предположения говорит то, что ниже Криворожья в рухляковом мелу появляются фосфориты, кремни и губки, которые характерны уже для нижнего сенона. Обнажения по Калитве показывают нам, что на широте Царицына песчаная и глинистая фации верхнего сенона к западу от Дона переходят в меловую.

Глава четвертая

КРАТКИЙ ОБЗОР СТРОЕНИЯ ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ БАСЕЙНА ОКИ МЕЖДУ РЕКАМИ СУРОЙ И ПАРОЙ

Немая глинисто-песчаная толща бассейна р. Воронежа без всякого изменения переходит в бассейн р. Пары. С составом этой толщи нас знакомят здесь обнажения у с. Мордова в верховьях Пары и у с. Мажары — в среднем течении этой реки. В первом пункте обнажены, по Богословскому (1906₂, стр. 64):

- «Q₁ { 1. Красная и местами зеленовато-бурая валунная глина, 2 м и больше.
2. Глинистые, очень мелкозернистые слюдистые пески, в верхних частях зеленовато-серые, в нижних серые, с тонкими прослоями и неправильными прожилками серой листоватой глины, местами с примесью глауконита, а также с ржавыми прожилками, около 8—10 м.
3. Пески белые и желтоватые, совершенно рыхлые...
Верхний слой под 2-м горизонтом сильно обогащен гравием. Обнажены на несколько метров».

Состав обнажений у Мажаров почти тождественен с приведенным:

- «Q₁ { 1. Остатки валунного наноса, 0,7 м.
2. Толща серых песков и глин, — около 6—8 м, распадается на следующие слои: а) серый тонкослоистый слюдистый довольно плотный песок, распадающийся на горизонтальные плитки; б) слой глины желтоватой и серой, около 0,5 м; в) серый тонкослоистый, слюдистый рыхлый песок с неправильными пропластками темносерой вязкой глины.
3. Толща рыхлых кварцевых песков — белых, сероватых и желтых. В верхних слоях — скопления гравия и куски белой «опоки». Обнажены на 10—12 м».

Из этих разрезов видно, что песчано-глинистые породы р. Пары распадаются на два главных отдела — нижний, состоящий из рыхлых кварцевых песчаных пластов, и верхний, в котором преобладают более мелкозернистые пески, содержащие глинистые пропластки. Те же два отдела можно отличить и в песчано-глинистых слоях соседнего с Парой небольшого притока Оки — Тырицы. Здесь, как и на Паре, на границе двух отделов проходят прослои гравия, и в нем на Тырице появляются фосфориты, которые позволяют до некоторой степени ориентироваться в возрасте этих пород. Лучшие разрезы на Тырице наблюдались Богословским (1906₂, стр. 67) в окрестностях с. Шигаева. Здесь, против дер. Хлыновой, в обрыве в 8—10 м высотой выступают следующие слои:

- «Q₁ { 1. Остатки валунного наноса, 2 м.
2. Темносерая песчано-глинистая порода с примесью глауконита и с рассеянными прожилками листоватой темносерой глины, 0,7 м.
Sr₂ { 3. Зеленый глауконитовый песок, 0,4 м.
4. Слой галек и фосфоритовых кругляков (до 0,15 м в диаметре), залегающих в серой песчано-глинистой глауконитовой породе; мощность слоя около 0,4 м.
Sr_{1g} { 5. Пески кварцевые, слоистые, крупнозернистые, в верхних частях ржавые, а ниже — белые, до уровня речки 6 м».

Несколько выше Шигаева над горизонтом 2 Богословский наблюдал толщу серых глин, по большей части сланцеватых, с примесью слюды, мощностью до 10 м.

Небольшой островок пород, подобных шигаевским, существует еще далее к северу — между с. Инякиным и Наследничьим в бассейне р. Середник. Особенный интерес представляет здесь характер границы между кварцевыми и глауконитовыми песками. Разрез между Инякиным и Наследничьим представляется Богословским (1906₂, стр. 69) в следующем виде:

- | | |
|-------------------|---|
| «Q ₁ | 1) Овражный нанос. |
| Cr ₂ ? | 2) Темнозеленый глинистый песок, 0,4 м. |
| | 3) Слой глауконитового песка, обогащенный песчанисто-фосфоритовыми сrostками, которые достигают иногда величины громадных глыб и внедряются в нижележащие пески. Основание горизонта внедряется вообще в нижележащие пески карманами. Песчанистые сrostки местами очень рыхлы. Сверху горизонт покрыт тонким слоем гравия, под которым встречен зуб <i>Otodus</i> sp. Мощность всего горизонта 0,4 м. |
| | 4) Буrowатый песок, местами довольно плотный, спементированный, может быть, тоже фосфорнокислыми соединениями. Ниже пески скоро становятся рыхлыми и беловатыми или зеленоватыми; идут далеко вниз по оврагу». |
| Cr _{1g} | |

Еще более данных для определения возраста рассматриваемой серии пород доставляют разрезы по р. Цне и ее притокам. Песчано-глинистые породы появляются на ней несколько южнее Шапка. На р. Вопше, притоке Серпа, впадающего в Цну слева, немного выше Моршанска, Богословским был найден разрез, неоспоримо доказывающий принадлежность нижнего горизонта песчано-глинистых пород к нижнему отделу меловой системы, именно к гольту. Обнажение это находится на правом берегу Вопши у с. Альгасова (Богословский, 1906₂, стр. 75).

- | | |
|--------------------|---|
| «Cr ₂ ? | 1) Грязновато-зеленый, глинистый, плотный глауконитовый песок (и песчанистая глина) с двумя прослоями (по 0,2—0,3 м) фосфоритовых кругляков и галек в нижней части горизонта, достигающего в обрыве 2 м мощности. |
| Cr _{1g} | 2) Кварцевые пески, сверху зеленовато-бурые, в некоторых прослоях довольно плотные, а ниже — пески рыхлые беловатые, отчасти неправильно слоистые. В самых верхних частях горизонта встречаются рассеянными в породе крупные песчано-фосфоритовые сrostки, характерные для песков гольта. Встречен обломок аммонита, плохо сохранившегося, но судя по типу ребристости и по общим очертаниям раковины, принадлежащего к группе <i>Hoplites dentatus</i> . Мощность всего горизонта в разрезе достигает 17 м». |

Гольтские породы, повидимому, довольно значительно развиты по левому притоку Цны — р. Челновой, где у с. Лысые Горы Пахт наблюдал мощную толщу кварцевых песков (Пахт, 1856, стр. 106).

По Пахту, у Лысых гор обнажения состоят из следующих горизонтов:

- | | | |
|------|--|--------|
| «1) | Послетретичные образования. | |
| ками | 2) Белый кварцевый песок с чешуйками слюды и тонкими желтоватыми прослойками глины; вообще он мелкозернист | 15—20' |
| | 3) Светлосерый песок с отдельными зелеными зернами | 12—15' |
| 4) | Чистый, белый и весьма мелкозернистый песок, с ясными бороздками от промывов. Чешуйки слюды в нем нередки | 15—20' |
| 5) | Желтый и белый крупнозернистый песок | 15' |
| 6) | Весьма мелкозернистый, белый песок | 15' |
| | Горизонт воды Челновой». | |

По Богословскому (1905, стр. 20), пески Челновой содержат прослой железистого песчаника и пластичных глин и подстилаются темными глинами, вероятно нижнемеловыми. На Цне они видны в последний раз, повидимому, у с. Ивеня, верстах в 15 [16 км] южнее Моршанска; здесь характерные для гольта кварцевые пески выходят уже только у уровня воды в Цне. Вышележащие породы, которые по своему положению должны

принадлежать уже к верхнему мелу, в обнажении у Ивенья в свою очередь распадаются на два горизонта — нижний — глинистый и верхний — песчаный; характерной особенностью последнего является присутствие мелких фосфоритовых сростков.

Обнажения у с. Ивенья имеют, по Богословскому (1905, стр. 87), следующее строение:

- «Q₁ 1) Почва и валунный горизонт, несколько метров.
2) Рыхлые серые пески с прослоями глинистого песка. К этому горизонту должны быть отнесены рассеянные по осыпи мелкие фосфоритовые конкреции. Мощность горизонта несколько метров.
3) Толща серой глины, в средних слоях довольно плотной и частью сланцеватой, а сверху и внизу принимающей более песчаный характер и переходящей незаметно в очень мелкий серый слюдястый глинистый песок, по большей части довольно плотный. В нижних участках горизонта выступает прослой беловатого рыхлого кварцевого песка, мощностью около 1 м. В самых нижних частях горизонта местами имеются небольшие прожилки (0,4 м) кварцевого песка с примесью глауконита. Мощность всего 3-го горизонта достигает 12—15 м.
Cr₂ 4) У основания обрыва выступает крупный кварцевый рыхлый песок с ржавыми пятнами, а также частью с небольшой примесью глауконита».

Южнее Ивенья глинистый горизонт по Цне и ее притокам уже редко выходит. Здесь исключительным развитием пользуются глауконитовые песчаные породы, часто содержащие фосфориты и, повидимому, эквивалентные верхнему фосфоритоносному горизонту разрезов у с. Ивенья. Мощная толща таких богатых глауконитом песков обнажается по р. Керше, правому притоку Цны, между с. Кривополем и Бычками (Пахт, 1856, стр. 107—108). В этих песках Пахту удалось найти «обломки внутренних частей створок *Inoceramus*», которого он склонен отождествлять с *Inoceramus cripsi*. К величайшему сожалению, обломочный характер находок Пахта не позволяет придавать его определению особого значения.

Решающее значение для определения возраста глауконитовых песчаных пород имеет обнажение в Поповом овраге у с. Красавки, расположенном на р. Красной, притоке р. Вышенки. Обнажение это изучено А. П. Павловым, любезно предоставившим мне собранные им образцы пород и ископаемые. В Поповом овраге выступают, в восходящем порядке, следующие слои:

- Sn. i. 1. а) Зеленовато- и желтовато-серый, плотный, слюдястый глауконитовый песок, содержащий отпечатки и ядра *Inoceramus pachti*.
б) Такая же порода, но более глинистая и более песчаная; встречаются остатки *In. pachti*.
в) Мощная, до 10 м, толща серых песчаных, богатых слюдой опок, покрытых бурными пятнами и полосами. В верхних частях опок залегает прослой мелких светлых в изломе фосфоритовых желваков, то совершенно неправильной формы, то как бы слегка округленных; поверхность желваков всегда шероховатая. Фосфоритовый горизонт содержит множество зубов рыб и неопределимые ядра небольших двустворчатых моллюсков.

В основании верхнемеловых пород в бассейне Керши и Ломовиса залегают, по Богословскому (1904, стр. 15), фосфоритоносный песок с остатками губок, *Exogyra*, *Lima*, *Terebratulula*, *Belemnitella*, ниже которого идут слюдястые глины и глауконитовые пески гольта с аммонитами группы *H. interruptus*.

Описанные обнажения показывают, что верхнемеловые отложения в бассейне среднего течения Цны по своему составу чрезвычайно близки к тем, которые развиты в Кирсановском уезде по р. Вороне. Здесь мы также можем различить серию глауконитовых песчаных пород внизу и серию опок над ними, содержащих фосфориты. Глауконитовые породы, как и в Кирсановском уезде, должны быть отнесены к нижнему сенону; к тому же подъярису относятся еще, без сомнения, и опoki.

Немного южнее, в бассейне верховьев Цны, в толще глауконитовых песков также встречаются губки. Едва ли можно сомневаться, что фосфоритоносные глауконитовые песчанистые породы, описанные отсюда, принадлежат также к рассматриваемому горизонту, а не к сенману, как это принято думать, несмотря на полное отсутствие для этого фактических данных. Один из наиболее интересных разрезов в бассейне верхнего течения Цны находится у с. Богуславского в верховьях р. Тару Тамбова, впадающей в р. Лесной Тамбов, один из правых притоков Цны. Разрез этот представляется Никитиным в следующем виде (1905, стр. 53):

1) Послетретичные образования	0,8 саж.	[1,7 м]
2) Светлозеленые глауконитовые пески	0,7 »	[1,5 »]
3) Прослойка фосфоритов	0,03 »	[6 см]
4) Те же пески, что и в № 2	0,6 »	[1,3 м]
5) Прослойка фосфоритов с губками	0,03 »	[6 см]
6) Темнозеленые глауконитовые пески	0,6 »	[1,3 »]
7) Те же пески, что и в № 2 и 4	2,5 »	[5,3 м]

Другим примером строения верхнемеловых слоев верхнего течения Цны может служить разрез у с. Сампур, расположенного в верховьях этой реки (Никитин, 1905, стр. 52).

1) Послетретичные отложения	0,2—0,3 саж.	[40—60 см]
2) Красно-желтые грубозернистые пески	0,2—0,3 »	[40—60 »]
3) Темные зеленоватые глауконитовые пески	0,5 саж.	[1 м]
4) Светлые зеленоватые тонкого зерна пески	2 »	[4,3 »]

Неясным остается только вопрос о возрасте глинистых пород Ивенья, Керши и Ломовиса, но и он выясняется до некоторой степени при рассмотрении состава верхнемеловых слоев более восточных областей рассматриваемого в этой главе района.

По течению р. Выши верхнемеловые породы сохраняют тот же состав, что и у Ивенья. Наиболее типичным разрезом этой области является разрез на р. Ушенке, небольшом правом притоке Выши, между с. Ушенкой и Ольшанкой (Богословский, 1904, стр. 96):

- 1) Послетретичные образования.
- 2) Серый песок с зеленоватым оттенком (особенно в нижних слоях), довольно плотный, глинистый, синеватый, с тонким прослойком рыхлого песчаника. В луну можно различить следующие составные части породы: кварцевый песок, зерна глауконита и немного беловатого глинистого цемента. 1,5—2 м.
- 3) Прослойка темносерых песчанистых угловатых мелких фосфоритовых сростков 0,2 м.
- 4) Зеленовато-серый рыхлый песок, связанный постепенными переходами с нижележащим горизонтом. 0,5 м.
- 5) Зеленый песок, обогащенный глауконитом, частью рыхлый, частью плотный. 1,5 м.
- 6) Слой фосфоритовых почковидных желваков, пересыпанных небольшим количеством зеленовато-серого песка. Одни желваки снаружи и внутри темного цвета, с примесью кварцевого песка, а другие снаружи совершенно гладкие беловатые, в изломе же черные и плотные без песка. И те и другие, измельченные в порошок, вскипают с кислотой. В промежутках между желваками, в песке встречаются зубы рыб, среди которых можно определить *Otodus appendiculatus* Ag 0,5 м.
- 7) Глинистый горизонт. Распадается на несколько слоев, связанных один с другим постепенными переходами. В верхних слоях — глина светлосерая, распадающаяся на куски неправильной формы, а частью сланцеватая. Ниже глина становится песчанистой и, наконец, переходит в серый глинистый песок с ржавыми прожилками и примазками. 6—7 м.
- 8) Серый плотный песчаник с зеленовато-желтыми пятнами. 1 м.
- 9) Горизонт песков светлосерых, кварцевых, с примесью слюды и глауконита, благодаря неравномерному распределению которого песок испещрен зеленовато-желтыми пятнами. Песок — отчасти совершенно рыхлый, отчасти содержит прослойки более или менее плотного песчаника, отчасти, наконец, сцементирован черным фосфоритовым цементом в плотные угловатые сростки, неправильно рассеянные в породе и имеющие разную величину (встречаются целые глыбы). 3—4 м.

В горизонте 9 на водоразделе Выши и Вада близ с. Вяземки Богословским найдены типичные гольтекие окаменелости: *Hoplites dentatus* Sow., *H. cf. deluci* Leym., *H. cf. engersi* Rouill., *H. cf. tethydis* Bayle, *H. cf. jachromensis* Nik., *Ammonites kerenskianus* Bogosl. (Богословский, 1904, стр. 99).

При дальнейшем движении к востоку мощность верхнемеловых пластов возрастает, а вместе с тем возрастает и сложность их состава. Основанием верхнемеловых пластов в бассейне р. Вада попрежнему являются пески гольта; непосредственно на них залегают также глины, содержащие сростки фосфоритов. Лучший разрез интересующих нас образований по Ваду Богословский наблюдал к северу от Керенска, на небольшой речке, впадающей в р. Керенку (правый приток Вада) с востока; здесь выступают в нисходящем порядке следующие горизонты (Богословский, 1904, стр. 116—117):

«Q₁ 1) Почва с остатками наноса.

Ст₂ 2) Светлосерый глинистый песок с примесью глауконита, с прожилками листоватой сланцеватой глины, с выклинивающимися прослоями плотного песчаника; около 6 м.

3) Прослой плотного песчаника синевато-серого цвета, толщиной около 0,4 м; нижние участки горизонта («подошва») содержат в своей массе большую примесь песчано-фосфоритовых конкреций, напоминая, таким образом, конгломерат, будучи вместе с тем сильно поздраваты. В той же нижней части горизонта встречаются нередко разные окаменелости, отличающиеся, однако, по большей части плохим сохранением. Среди окаменелостей можно назвать следующие: *Vola cf. aequicostata*, *Ostrea* sp. (напоминает *Ostrea canaliculata* Гофмана), *Pecten* с зубчатыми ребрами, *Terebratula* sp., *Rhynchonella nuciformis*, *Lima*, сходная по скульптуре с *Lima bistrata* Лагузена, *Inoceramus* sp.; наконец, передки пустоты от белемнитов — с альвеслой, напоминающей, по определению Никитина, альвеолу *Actinocamax westphalicus*.

4) Грязно-серая глина (видна местами), 0,4 м.

5) Белый слоистый песок, 10 м.

6) Красно-желтый, железистый песок с железистыми сростками, обнажен на 5—6 м.

7) Осыпь, из-под которой местами выступают грязно-зеленые пески, налегающие в свою очередь на грязно-бурые глины».

А. П. Павловым были переданы мне для обработки из окрестностей Керенска образцы пород с ископаемыми. Ископаемые заключены здесь в двух породах. Нижняя из них представляет собой конгломерат, сложенный из желваков фосфорита до 3 см в диаметре; преобладают, однако, более мелкие сростки. Почти все фосфориты имеют закругленную форму, некоторые даже похожи на типичную плоскую гальку. Поверхность фосфоритов то совершенно неровная, то значительно сглажена, но никогда не отполирована; желваки сцементированы песчаной массой, также содержащей фосфорную кислоту. Ископаемые, находящиеся в конгломерате, представляют неопределимые в видовом отношении ядра и отпечатки: *Ostrea* sp., *Pecten* sp., *Neithea* sp., *Actinocamax* sp., *Terebratula* sp.

Над конгломератом следует кремнистый зеленовато-серый с бурыми пятнами песчаник, содержащий окатанные зерна кварца и фосфорита. Изредка в песчанике попадаются довольно крупные типичные плоские фосфоритовые гальки. Ископаемые встречаются в виде отпечатков, иногда очень тонких. Нередко в породе попадаются пустоты от растворившихся ростков белемнитов, вливая в которые сплав Вуда, можно получить превосходные экземпляры *Actinocamax*. Мне удалось определить: *Actinocamax propinquus* Moberg., *Act. verus* Miller var. *fragilis* m., *Inoceramus* группы *In. cardisoides* Goldf., *Ostrea semiplana* Sow., *Pecten* sp.

Этот комплекс ископаемых не оставляет сомнения в том, что мы имеем у Керенска дело с тем же нижним сенопом, что и в бассейне Цны и Вороны.

Переходя от Керенска на восток, в верховьях р. Шелдаиса мы встречаем песчаники, подобные песчаникам Керенска, около с. Шелдаиса и затем в окрестностях селений Козловой, Панаевой и Девичьих Дубровок. У последних ниже песчаников залегают кремнистые глины. Несколько восточнее Девичьих Дубровок, у Мумарки видны также кремнистые глины, ниже которых лежат песчаные глины и еще ниже выступают впервые мергели, содержащие остатки *Inoceramus* sp. и «*Belemnitella* nov. sp. aff. plena» (Богословский, 1904, стр. 111). Несколько яснее обнаруживаются соотношения этих нижних горизонтов у с. Чердак, расположенного верстах в восьми к западу от г. Наровчата. Здесь Богословский наблюдал такую последовательность напластования:

- | | |
|------------------------------|---|
| «Q ₁ | 1) Валунная глина — 4 м. |
| Cr ₂ | 2) Серые песчаные глины, прослой фосфоритов (0,3 м), серые же плотные глины — мергелистые (слабовскипающие); толща обнажена на 2 м; ниже сле- |
| | дует осыпь. |
| Cr ₁ ² | 3) Из-под осыпи выступают обломки мелового мергеля. |
| | 4) Из-под той же осыпи наблюдается слой песков. |
| Cr ₁ ² | 5) Над рекой в основании оползня выступают сланцеватые и плотные глины. |

Еще большую полноту приобретает серия верхнемеловых пород по берегам Мокши и ее правым притокам. Одни из наиболее полных на берегах Мокши разрезов находятся у с. Вопиловки и Н. Пичур немного южнее Наровчата. Общая последовательность пород здесь такова, идя сверху вниз (там же, стр. 131—132):

- 1) Серые песчаники с зернами глауконита, содержащие прослой песчаных глин. В этих песчаниках встречаются пустоты от белемнитов и отпечатки иноцерамов. Последние Богословским определяются, как *Inoceramus brongniarti*?
- 2) Кремнистые глины мощностью до 10 м.
- 3) Зеленовато-серый плотный глинистый песок с мелкими фосфоритами и губками из рода *Ventriculites*, около 1 м.
- 4) Меловой мергель, содержащий, по Космовскому (1890), большое количество *Belemnitella plena*, *Ostrea vesicularis* R s. (non L a m.) и обломков *Inoceramus* sp. Мощность мергеля доходит до 10 м.
- 5) Сланцеватые глины, относимые Богословским уже к нижнемеловым осадкам.

Летом 1910 г. обнажения у Вопиловки были посещены О. К. Ланге, который более подробно изучил нижнюю их часть, особенно важную для понимания строения верхнемеловых отложений бассейнов Цны и Мокши (Архангельский и Ланге, 1911, стр. 211—213). В горизонте 3 Ланге были найдены губки, характерные для губкового нижнесенонского слоя, и ядра *Neitheia* и *Terebratula*. Ниже губкового слоя, по его наблюдениям, лежит белый мергель около 4 м мощностью с крупными обломками раковин иноцерамов; в этом слое найдено также ядро иноцерама, которого я определил как *Inoceramus russiensis* N i k. Ниже следует глауконитовый мергель с фосфоритами до 2 м мощностью, содержащий, по моим определениям, *Actinocamax propinquus* M o b e r g, и, наконец, серые сильно глинистые мергели без ископаемых.

Породы, подстилающие губковый слой, вероятно, должны параллелизоваться глинам Ломовиса и проч., тем более, что немного южнее на Мокше они переходят в глины. Мергели с *In. russiensis* и *Act. propinquus* я склонен относить к эмшеру, так как первое ископаемое было найдено мною только вместе с *In. involutus*; немые мергели, составляющие основание разреза, вероятнее всего относить к турону.

По р. Атмису, крупному левому притоку Мокши, обнажаются опоки, покрываемые мощной толщей глауконитовых песков и песчаников, но в верховьях этой реки мне уже во время печатания работы удалось видеть и

основание верхнемеловых отложений (Архангельский и Ланге, 1911, стр. 192—197).

У с. Варишки на Атмисе, по М. Атмису и в овраге Мендрус у с. Кевды в основании разрезов лежат желтые кварцевые пески, как в верховьях Вороны; мощность их свыше 20 м.

На пески налегает фосфоритовый конгломерат с губками, *Neitheia*, *Pecten* и *Actinocamax propinquus* M o b e r g до 0,5 м мощностью.

Выше следуют:

- Sn. i. 1. а) Глауконитовые песчаники и пески до 2 м толщиной с *Inoceramus pachti*.
 б) Чередующиеся пласты темных глин и онок с *In. pachti*.
 Sn. i. — Sn. s. в) Мощная толща глауконитовых песков и песчаников, в которых ниже по Атмису находимы были А. В. Красовским белемниты группы *Belemnitella lanceolata*

В бассейне Суры единственным более или менее известным в литературе обнажением верхнемеловых пород являются обнажения в окрестностях Пензы, описанные Пахтом (1856, стр. 112—113), Синцовым (1888) и Никитиным (1891). Основание обнажений здесь составляет, по литературным данным, темносерая тонкослоистая глина с редкими обломками раковин, среди которых Синцов различил обломки *Ostrea*, похожей на *Ostrea conica*. Выше следуют серовато-белые слоистые мергели, обнаженные в нескольких местах в самом городе. Ерофеевым в этих мергелях найдены (по Космовскому, 1890, стр. 267), *Belemnitella plena* В I. и *Ostrea vesicularis* R e u s s n o n L a m. (*Ostrea nikitini* A r k h.), а Пахтом (1856, стр. 112), кроме того, *Ostrea hippopodium*, *Terebratulina gracilis* и *Belemnitella mucronata*.

Вершины возвышенностей, господствующих над Пензой, сложены из глинисто-песчаных глауконитовых пород, под которыми, по Пахту (1856, стр. 113), залегают слои голубовато-серой кремнистой породы. Песчано-глинистые породы довольно подробно описаны Никитиным по образцам из большого водосборного колодца, заложенного для нужд городского водопровода.

Колодец проходил, по словам Никитина, все время в породах, сложенных из тесной смеси глины, зерен тонкого песка, белой слюды, глауконита и извести.

В верхних частях порода в нескольких горизонтах более или менее спланируется в песчано-глинистый глауконитовый камень, что сопровождается обыкновенно полным уничтожением в породе углекислой извести, окислением глауконита с выделением ржавых пятен, осветлением породы и переходом ее местами, где зерна песка очень тонки, в настоящую кремнистую глину.

С 8-й сажени [16-го метра] доставлено более песчанистое рассыпающееся видоизменение той же породы, содержащей обломки крупной *Ostrea* и стяжения бурого железняка.

На 9—12-й сажени [18—25 м] порода принимает более глинистый характер, более темносерый цвет и содержит много извести, так что может быть названа мергелем.

С 13-й сажени [26-го метра] доставлен темнозеленый глауконитовый мергелистый песчаный камень, содержащий много *Belemnitella mucronata* d' O r b. и *Actinocamax* aff. *plenus* В I a i n v.

С 14-й сажени [28-го метра] порода становится сильно глинистой, очень темной и может быть названа мергелистой глиной. Содержит много обломков конхифер и фораминиферы.

В 1910 г. мне пришлось посетить окрестности Пензы и изучить здешние разрезы верхнемеловых пород, в чем мне много помог И. И. Спрыгин.

Мои наблюдения во многом расходятся с наблюдениями предыдущих авторов и показывают, что вся толща пензенских верхнемеловых образований принадлежит только к верхнему сенону и не содержит ни *Actinocamax* группы *Act. plenus*, ни тем более *Exogyra conica*. На берегу реки выходят, правда, кое-где те темносерые тонкослоистые глины с обломочками ископаемых, о которых говорит Синцов, но они носят все признаки делювиальных образований и содержат мелкие обломочки опок, песчаные прослойки и проч.

Нижние горизонты коренных пород хорошо обнажаются в оврагах у слободы Черкасской, к северу от Пензы. Здесь видна мощная толща серых и светлосерых известковистых глин и мергелей, которые содержат прослойки темной кремнистой, богатой глауконитом породы. Мергели заключают мелких *Leda*, *Nucula*, *Lucina*, *Scalaria*, *Cerithium*, крупных *Dentalium* и одиночных кораллов, а в обогащенных глауконитом прослоях во множестве встречаются *Belemnitella lanceolata* Schltz. и изредка позвонки рептилий.

Более высокие слои видны на высотах у самой Пензы, а также у дер. Куриловки на Суре и в с. Валяевке. В этих пунктах обнажаются сильно слоистые известковистые глинистые пески желтоватого цвета, не менее 10 м мощностью; в верхней трети их проходит пласт глинистого песчаника. Нижние части песков богаты остатками *Belemnitella lanceolata*, *Ostrea praesinzowi* и *Pecten* sp.; в средних частях их встречаются *Belemnitella*, представляющие переход от *B. lanceolata* к *B. americana*, и, наконец, в верхних — только *B. americana* Morton. Устрицы и *Pecten* проходят всю толщу песков. Выше песков следуют палеоценовые образования.

Близ ст. Рамзай, расположенной неподалеку от Пензы, А. П. Павловым были найдены несколько экземпляров *B. lanceolata* в тонкозернистом глинистом кварцевом песчанике. Повидимому, этот самый вид упоминается отсюда Космовским (1890, стр. 235) под именем *B. mucronata*. Ниже в оврагах выступают серовато-белые мергели, содержащие, по Космовскому, *B. plena* и *Terebratula* sp.; я не сомневаюсь, что мергели эти, как и пензенские, относятся к зоне *B. lanceolata*.

Меловые слои на водоразделе Суры и Мокши, судя по кратким замечкам Павлова, слагаются (в нисходящем порядке) из глауконитовых и кварцевых песчаников с *Inoceramus cripsi*, слоистых и песчаных мергелей нижнего сенона и эмшера с *In. cardissoides*, *In. subcardissoides*, *In. involutus* и туронского мела¹. Восточнее на Суре, у Александровки, глауконитово-песчаные и глинистые породы верхнего сенона замещают уже белый мел.

Из двух больших левых притоков Суры — Кадада течет целиком в области развития палеоценовых пород; р. Уза на большей части своего протяжения также прорезает третичные отложения, но в низовьях ее у с. Усть-Уза-Мурза и Безводного из-под кремнистых пород палеоцена показываются тонкозернистые глинистые песчаники зоны *Belemnitella lanceolata*, весьма похожие на песчаник Пензы.

Резюмируем теперь в нескольких словах все сказанное о строении верхнемеловых отложений в рассматриваемой в настоящей главе области.

Существование сеноманских слоев здесь до сих пор еще не доказано. К нему могли бы относиться только верхние горизонты песков верховьев р. Атмиса; к сожалению, палеонтологических данных для решения вопроса о возрасте этих пород у нас не имеется.

¹ Зона *Belemnitella lanceolata* выражена здесь глинистыми и мергелистыми породами, как показывают два образца их, описываемые в III части (гл. I).

Туронские слои также не определены с достаточной точностью в интересующем нас районе. Возможно, что к этому ярусу принадлежат мергели Наровчат.

Наибольшим распространением пользуются в бассейнах Суры, Мокши и Цны глауконитово-песчаные отложения нижнего сенона, именно зоны *Inoceramus pachti*. Слои эти покрывают всю область; на западе и севере они выражены преимущественно песчаными образованиями, но на восток приобретают, повидимому, более глинистый характер. Часть опок, прикрывающих слои с *In. pachti* у Красавки и в бассейне Мокши, может принадлежать к зоне *Avicula tenuicostata*.

Толща песков и песчаников, которая покрывает кремнистые глины, принадлежит частью уже к верхнему сенону, так как в них встречаются, кроме *In. cripsi*, который проходит в Западной Европе всю толщу сенона, и такие характерные верхнесенонские формы, как *B. lanceolata* и *O. praesinzowi*; в восточных частях района верхнесенонские образования приобретают глинистый и мергельный характер. Наиболее интересная особенность района заключается в появлении у Пензы той наиболее высокой зоны сенона, которая установлена мною для Аральского моря, именно зоны *B. americana* (Архангельский, 1909).

Глава пятая

РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ЛИТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ЗОН ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ НА ВОСТОКЕ РОССИИ

Нам остается подвести итоги существующим в настоящее время сведениям о распространении на юго-востоке России намеченных нами в Поволжье отделов верхнемеловых образований. В силу общей малой изученности верхнего мела наши знания по этому предмету страдают значительными пропусками, и поэтому приводимая ниже сводка имеет своею целью скорее поставить вопросы, нежели установить факты.

I. Сеноманские пласты, характеризующиеся присутствием *Exogyra conica* и *Actinocamax primus*, пользуются, повидимому, повсеместным распространением к западу от Волги, южнее параллели Саратова. Вопрос о положении северной границы распространения сеноманских пород является спорным. По мнению большинства геологов, она совпадает с северной границей распространения верхнемеловых пород на востоке Европейской России, тогда как, по мнению Павлова, сеноман не заходит так далеко к северу.

Сопоставляя все то, что собрано в предыдущих главах по этому вопросу, я прихожу к убеждению, что сеноманские пласты действительно не простираются так далеко к северу, как это принято думать. В Поволжье они ясно не переходят далеко за Саратов. В Тамбовской губ. крайние палеонтологически охарактеризованные выходы находятся в Кирсановском уезде, как это можно судить по коллекциям Киприянова. В Воронежской губ. сеноман, может быть, простирается и немного далее к северу. Таким образом, за северную границу современного распространения сеноманских пластов можно считать линию, проведенную от Саратова на Кирсанов и отсюда на Воронеж (рис. 14). Все песчаные отложения мелового периода, расположенные к северу от этой линии и ранее относимые к сеноману, как неоднократно указывалось выше, доставляли только нижнесенонских или гольтских ископаемых.

Соответствует ли современное положение рассматриваемой границы первоначальному распространению сеномана, решить в настоящее время еще очень трудно; возможно, что ранее сеноманские осадки проникали далее на север, но впоследствии были уничтожены туронской трансгрессией.

Не может быть, конечно, ни малейшего сомнения в том, что сеноман продолжается и за Волгу, но насколько далеко заходит он здесь, мы еще совершенно не знаем, ибо до сих пор к востоку от Волги не найдено еще ни одной сеноманской формы.

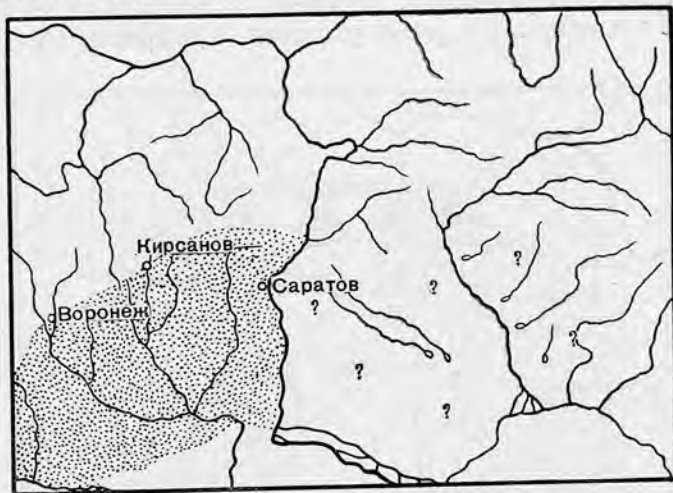


Рис. 14. Карта распространения сеноманских отложений

Литологический состав сеномана очень однообразен: преобладающей породой в нем являются пески, богатые глауконитом и слюдой и содержащие фосфоритовые сростки; местами, на параллели Саратова, наблюдаются также и чистые кварцевые пески, и еще реже (Богучарский уезд) мергелистые породы.

II. Туронские отложения, именно породы, содержащие *Inoceramus brongniarti*, занимают гораздо более обширную площадь, нежели сеноманские (рис. 15), но с точностью очертить границы этой площади мы еще не в состоянии. В средней полосе рассматриваемого района турон, повидимому, заходит севернее параллели Симбирска, но западнее его граница, вероятно, опускается южнее и проходит через г. Наровчат, если только мергели, развитые в окрестностях последнего, действительно относятся к турону. В пределах Тамбовской и Воронежской губерний граница отступает еще значительно к югу и на Дону проходит близ Воронежа. Существование турона в Заволжье, как мы видели выше, еще не доказано, хотя, вне всякого сомнения, он там присутствует.

Литологический характер зоны *In. brongniarti* в пределах указанных границ необычайно однообразен. Всяду она представлена серовато-белыми, довольно плотными мергелями, содержащими небольшое количество глауконита и фосфоритовых стяжений. Глины развиты только в Наровчатском уезде и западнее, но возраст их возбуждает еще большие сомнения. Не менее однообразна, повидимому, и фауна рассматриваемого горизонта; всюду образующие его мергели содержат огромное количество иноцерамов и лишь ничтожное число других двустворчатых моллюсков и

плеченогих. Остатки брюхоногих, головоногих, *Echinodermata* и проч. представляют огромную редкость. Мощность пластов с *In. brongniarti*, судя по Саратовской губ., подвержена большим колебаниям. Можно думать, что наименьшую толщину они имеют на линии, соединяющей Саратов с верховьями рр. Атмиса и Вороны; местами здесь рассматриваемая зона совершенно выклинивается, и нижнесенонские породы налегают непосредственно на сеноман.

III. Э м ш е р. Относительно распространения слоев с *Inoceramus involutus* в настоящее время имеется только ничтожное количество данных; они обнажены на Дону, Иловле, Медведице и Балыклее и на Суре в Симбирской губ.; к тому же горизонту относятся, вероятно, фосфоритонос-

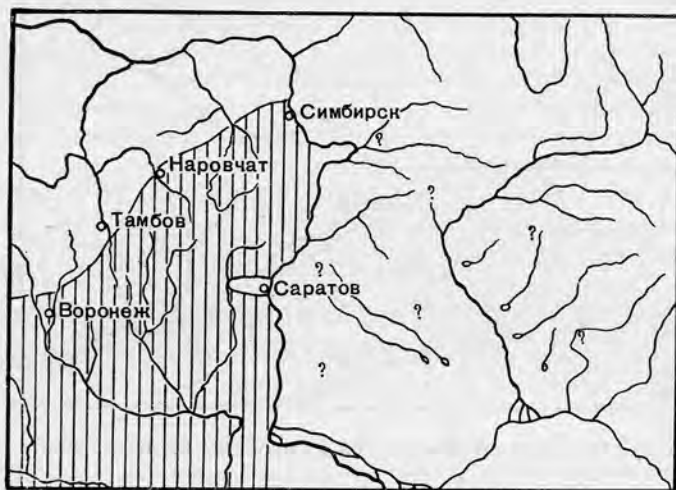


Рис. 15. Карта распространения тургонских осадков (слои с *Inoceramus brongniarti* Sow.)

ные мергели Наровчатского уезда с *In. russiensis* Nik. (Вопиловка). Едва ли можно сомневаться, что в будущем площадь их распространения значительно расширится. В Саратовской губ. слои с *In. involutus* выражены белыми мелоподобными мергелями; в Симбирской и Пензенской, по видимому, состав зоны более разнообразен: она выражена здесь частью мергелями, частью же опоками.

IV. Н и ж н и й с е н о н, зона *Inoceramus pachti*. Площадь, занимаемая на востоке России слоями с *In. pachti*, значительно превышает площадь распространения более древних пород. Северная граница их проходит по Алатырю в Симбирской губ. на Саранск, Наровчат, Моршанск; отсюда она, по видимому, входит в пределы Рязанской губ. и доходит почти до Оки по Паре и Тырнице. В северо-западной части рассматриваемого района, в Козловском, Липецком и Воронежском уездах существование зоны *In. pachti* палеонтологически еще не доказано, но можно думать, что верхнемеловые осадки этих местностей, по крайней мере частью, принадлежат именно к этой зоне. Не доказано также еще существование слоев с *In. pachti* по Дону в южных частях Воронежской губ. К востоку от Волги следы их можно обнаружить в пределах Тургайской области (рис. 16).

Литологический состав зоны *In. pachti* претерпевает значительные местные изменения. В средних частях рассматриваемой нами области, в

Саратовской губ. и в Земле Войска Донского зона *In. pachti* представлена мергелями, то более, то менее глинистыми, вверху часто переходящими в опоки; мергели эти всегда содержат большее или меньшее количество слюды. В юго-восточном углу района, в Богучарском и Павловском уездах Воронежской губ. зона *In. pachti*, если только она здесь существует, выражена мелоподобными мергелями.

Иной характер имеют породы зоны *In. pachti* вдоль северной границы своего распространения, в северо-западной части рассматриваемой области. В западной части Пензенской губ. они переходят в опоки и глинистые, слюдисто-глауконитовые пески и песчаники, а еще далее, в Моршанском

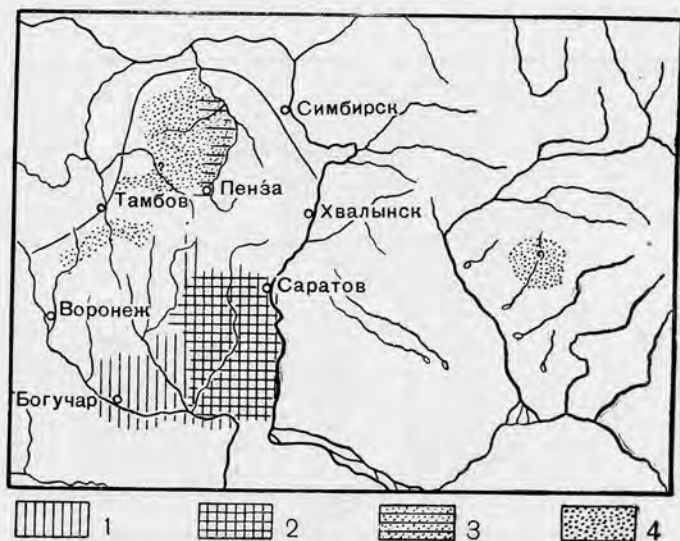


Рис. 16. Карта распространения осадков зоны *In. pachti* sp. n.

1 — мергельная фация; 2 — глинисто-мергельная фация; 3 — глинисто-песчаная фация; 4 — песчаная фация

уезде, — в слюдисто-глауконитовые пески. Этот песчаный характер зоны *In. pachti* сохраняется, повидимому, и в Тамбовском, Липецком и Воронежском уездах.

Отличительная черта фауны рассматриваемого горизонта — богатство губками — сохраняется, повидимому, всюду, несмотря на указанные фациальные изменения. В песчаной и мергелисто-глинистой фациях постоянно также держится обильная фауна иноцерамов типа *In. cardissoides* Goldf.

V. Нижний сенон, зона *Avicula tenuicostata*. Сведения о распространении зоны *Av. tenuicostata* значительно менее полны, нежели о предыдущей. Существование ее можно считать палеонтологически доказанным лишь для Симбирской губ., значительной части Саратовской и для Николаевского уезда Самарской губ. В остальных частях рассматриваемой области зона *Av. tenuicostata* еще не выделена из серии меловых пород, отчасти благодаря недостатку исследований, отчасти же благодаря бедности ее органическими остатками. Мне, однако, кажется несомненным присутствие отложений рассматриваемого возраста в восточной части

Пензенской, юго-восточной части Тамбовской губ. и прилегающих к Саратовской губ. частях Области Войска Донского (рис. 17).

Литологический состав зоны *Pteria tenuicostata*, как показывает исследование немногих образцов, весьма сложен, причем в настоящее время еще нельзя подметить строгой закономерности в распределении отдельных типов осадков.

VI. Верхний сенон, зона *Belemnitella mucronata*. Породы, содержащие *B. mucronata*, известны по всему Симбирскому и Саратовскому Поволжью, на Дону, на Эльтоне и в Тургайской области; в бассейнах Медведицы и Иловли остатки *B. mucronata* не найдены, но, исходя из стратиграфических данных, можно с некоторой уверенностью определить породы, которыми она здесь представлена. Имеющиеся данные не

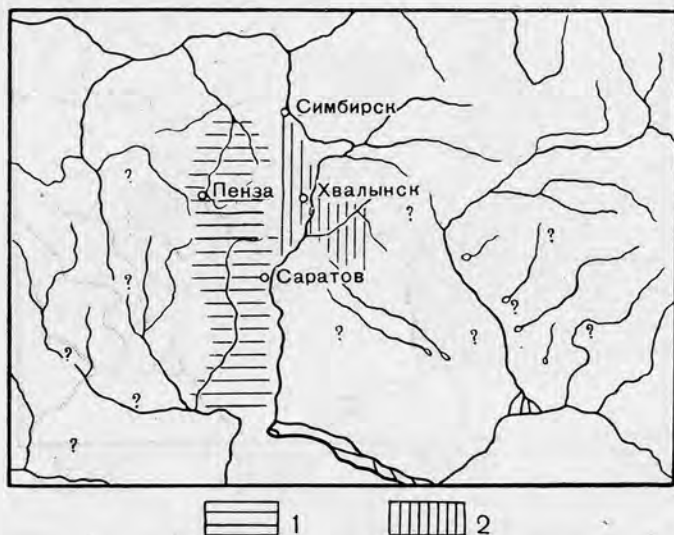


Рис. 17. Карта распространения осадков зоны *Acicula tenuicostata* Roem.

1 — глины и опоки; 2 — мергели

позволяют сколько-нибудь точно указать северную границу распространения зоны *B. mucronata*, но дают возможность составить некоторое представление о литологических изменениях ее в широтном направлении (рис. 18).

В западных частях рассматриваемой площади зона *B. mucronata* представлена белым мелом; в средней полосе ее — по Медведице, Иловле и на Волге южнее Саратова преобладающими породами этой зоны являются опоки, кремнистые глины и кремнистые мергели, чередующиеся с сланцеватыми глинами. В Поволжье, восточнее меридиана Саратова и в Заволжье эти глинистые породы сменяются глауконитовым мелом; на Эльтоне развит, повидимому, пишущий мел, а в Тургайской области известковые породы сменяются глауконитовыми песками.

О фауне зоны *B. mucronata* в настоящее время известно так мало, что совершенно невозможно проследить, изменяется ли она параллельно изменению литологического состава.

VII. Верхний сенон, зона *Belemnitella lanceolata*. Отложения века *B. lanceolata* покрывают, повидимому, почти всю интересующую нас площадь восточной России. Присутствие их палеонтологически дока-

зано для Тургайской области, для Губерлинских гор, для Общего Сырта, Эльтона, всего Симбирского и Саратовского Поволжья, бассейна верховьев Мокши и берегов Дона. По всей вероятности, к тому же возрасту относятся частью и немые породы Тамбовской и Воронежской губ.

Широтные изменения литологического состава зоны *B. lanceolata* аналогичны изменениям предыдущей зоны, но только значительно более резки. На всем огромном пространстве изученной нами площади, лежащем к востоку от меридиана Саратова, зона *B. lanceolata* представлена более или менее чистым белым мелом; исключение представляют только Губерлинские горы, где зона *B. lanceolata* представлена, судя по присутствию *Ostrea praesinzowi*, песчано- или глинисто-глауконитовыми породами.

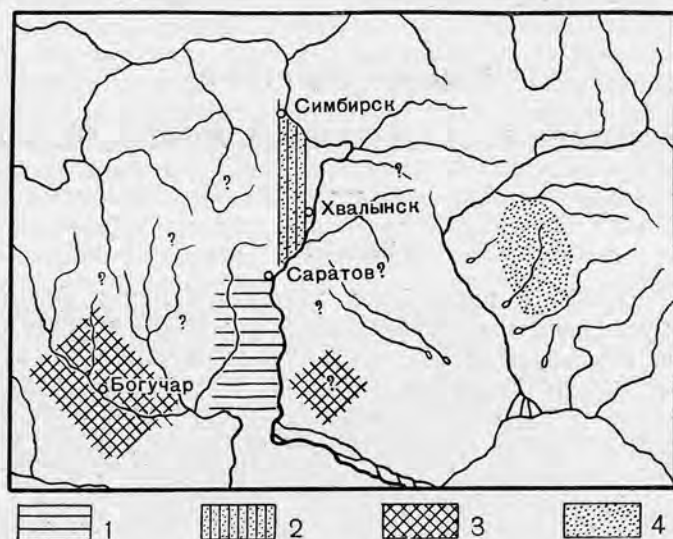


Рис. 18. Карта распространения осадков зоны *Belemnitella micronata* Schilh.

1 — глины и опоки; 2 — глауконитово-мергельная фация; 3 — меловая фация; 4 — песчаная фация

К западу от меридиана Саратова, в южной части Саратовской губ. и прилегающих частях Области Войска Донского мел сменяется сначала глинистыми и глауконитово-глинистыми породами, а затем, в бассейне Иловли и Медведицы, и песчаными. Такой же переход мела в глинистые и песчаные породы наблюдается западнее меридиана Саратова и в Пензенской, и в северной части Саратовской губ. Переходя через полосу глинистых и песчаных пород в западную часть изучаемого нами района, на берега Дона, мы вновь встречаем меловую фацию рассматриваемой зоны, что следует, по крайней мере, из данных Штукенберга.

Литологические изменения, претерпеваемые зоной *B. lanceolata*, отзываются и на ее фауне. Отличительной чертой глауконитовой и песчаной зоны *B. lanceolata* является богатство устрицами типа *O. praesinzowi*, которые залегают здесь целыми прослоями, напоминающими современные устричные банки, и белемнитами, которые иногда также лежат целыми прослоями; наконец, здесь во множестве встречаются мелкие представители *Avicula* и *Pecten*. Переходя в меловую фацию, мы уже не встречаем совсем *O. praesinzowi*; количество остатков *B. lanceolata* здесь значительно

убывает, и на смену им, как характерное ископаемое меловой фации, выступают морские ежи типа *Ananchites ovata* и проч. Массового скопления органических остатков, которое так характерно для песчаной фации, в мелу мы уже не встречаем — ископаемые здесь встречаются отдельными экземплярами и сравнительно редки.

Более подробно рассматриваются вопросы о фациальных изменениях зоны *B. lanceolata* в III части настоящей работы, где приведена и карта осадков этого века.

VIII. Верхний сенон, зона *Belemnitella americana*. Породы этой зоны, пользующейся огромным распространением в Крыму и Азии, найдены лишь в окрестностях Пензы. *B. americana* залегает здесь в таких же песках, какие образуют верхнюю часть зоны *B. lanceolata*.

Часть третья

ПАЛЕОБЕАНОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

ВВЕДЕНИЕ

Из краткого обзора главнейших литологических и фаунистических изменений, претерпеваемых отдельными горизонтами в различных пунктах восточной России, нетрудно видеть, что различные части того бассейна, в котором отлагались рассматриваемые нами породы, находились далеко не в одинаковых физико-географических условиях. Если мы возьмем для примера хотя бы век *Belemnitella lanceolata*, то увидим, что в одних частях бассейна отлагались чистые известковые осадки, которые мы привыкли считать за образования глубокого открытого моря, а в других — глины и пески с устричными банками, какие встречаются теперь вблизи от берегов, на небольших глубинах. Если, далее, мы станем сравнивать распределение различных типов пород в различных подреяхности своего образования зонах, то убедимся, что для отдельных участков рассматриваемой площади физико-географические условия не оставались неизменными. Так, в области течения р. Иловли и р. Медведицы в верхнесенонскую эпоху отлагались глинистые и песчаные осадки, образовывавшиеся, несомненно, за счет разрушения бывших поблизости отсюда участков суши, тогда как несколько ранее, в век *Inoceramus involutus* и в эпоху верхнего турона, в той же самой области накапливались осадки, весьма бедные обломочными частицами и приближающиеся по своему габитусу к белому мелу: те участки суши, которые доставляли обломочный материал в сенонскую эпоху, в это время здесь еще не существовали. Спускаясь еще далее в глубь времен, мы вновь встречаем в этой же самой области песчаные породы сеномана. Эти наблюдения ясно дают почувствовать нам, что восток России в верхнемеловую эпоху переживал сложную геологическую историю: море, покрывавшее область, то расширялось, покрывая местами сушу, то вновь уступало ей место.

Проследить эту историю во всех ее подробностях в настоящее время еще совершенно невозможно. Находящийся в моем распоряжении материал позволяет определить с некоторой степенью вероятности физико-географические условия восточнорусского мелового бассейна в его целом лишь для последней эпохи его существования, именно для века *Belemnitella lanceolata*; материал, собранный из остальных горизонтов меловых

образований, приурочен лишь к небольшой сравнительно площади Саратовской губ. Это обстоятельство заставляет меня отложить исследование этих горизонтов до более благоприятного времени и ограничиться в дальнейшем выяснением лишь наиболее крупных геологических событий, пережитых областью низового Поволжья в сеноманскую, туронскую и нижнесенонскую эпохи.

Геолог, поставивший себе задачей восстановить физико-географические условия какого-нибудь ископаемого бассейна, принужден основываться в своих выводах на изучении того материала, который сохранился на вышедшем на дневную поверхность дне этого бассейна, т. е. на свойствах пород и на характере погребенных в них организмов. (Первый метод можно назвать сравнительно-литологическим, второй же — сравнительно-биологическим¹.) Океанографические исследования последних 50 лет выяснили, что характер осадков, отлагающихся в различных участках дна современных морских бассейнов, находится в строгой функциональной зависимости от физико-географических условий данной области: характер осадка данного участка морского дна является функцией формы бассейна, положения береговой линии его, характера берегов, направления и силы течений, глубины, климатических условий данной области земной поверхности, степени напряженности вулканической деятельности в ней и проч. Указанная зависимость настолько строга, что, исследуя осадок, взятый из неизвестной нам точки дна современных океанов, можно определить географическое положение этой точки, глубину ее и расстояние от берега². Если свойства осадков в существующих морских бассейнах определяются перечисленными выше факторами, то мы имеем полное основание предполагать, что совершенно такая же зависимость между свойствами осадков и физико-географическими условиями бассейнов существовала и в минувшие геологические эпохи. Поэтому, установив характер осадка, из которого произошла данная нам для исследования порода, мы путем тщательного сравнения его с современными можем надеяться получить более или менее точные представления о физико-географических условиях интересующей нас области в определенную эпоху ее существования. (Имея в виду сравнение ископаемых осадков с современными, мы должны стремиться изучать их теми методами, которыми пользуются океанографы. Иначе результаты могут получиться несравнимые. Стремление это наталкивается, однако, на почти непреодолимые трудности, и методы изучения пород по существу должны несколько отличаться от методов океанографии. Подробно на этих особенностях я останавливаться не буду и лишь дам некоторое представление о них³.)

Главнейшее отличие палеоокеанографических исследований по сравнению с океанографическими заключается в том, что геологу приходится иметь дело не с осадком, образовавшимся, так сказать, вчера и сохранившим все свои характерные черты, а с породой, возникшей из этого осадка путем долгих и сложных процессов, часть которых протекала еще под водами бассейна, отложившего осадок, часть же имела место уже тогда, когда

¹ Позднейшая вставка автора. — *Ред.*

² «Я обычно просил своих ассистентов, — говорит известный океанограф Меррей, — отбирать мне пробы из нескольких тысяч образцов без малейших указаний на океан и глубину, с которой была взята проба. После изучения я отмечал на карте район, из которого предполагал взятие пробы и устанавливал в то же время вероятную его глубину. В большинстве случаев, около 9 из 10, положение определялось мною правильно, в пределах нескольких сотен миль, а глубина — в пределах нескольких сотен фатомов».

³ Позднейшая вставка автора. — *Ред.*

его дно поднялось на дневную поверхность. При этих процессах некоторые составные части осадка могут быть в большей или меньшей степени изменены, другие могут распределиться в породе совершенно иначе, нежели они были распределены в осадке, третьи, наконец, совершенно удаляются из него. Кроме изменений первоначально бывших в осадке элементов, при рассматриваемых процессах могут иметь место и другие явления, в силу которых осадок, превращаясь в породу, обогащается новыми, чуждыми ему элементами. Попутно с этими изменениями весьма часто совершается уплотнение осадка, и вместо рыхлой, рассыпчатой или пластичной массы получается более или менее твердая, иногда каменная порода.

Указанные особенности породы по сравнению с осадком делают необходимым прибегать при ее изучении к таким методам, которые бы позволяли наблюдать как структуру породы, так и строение ее элементов в их естественном состоянии. Весьма часто только этим путем возможно бывает обнаружить и выяснить изменения, которые претерпел осадок, превращаясь в породу, и определить первичные признаки последней. Наилучшим образом достигается это при изучении приготовленных из породы шлифов. В тех случаях, когда порода сильно уплотнена, часто приходится ограничиваться изучением шлифов; само собой разумеется, что полного знания свойств осадка, давшего ей начало, при этом не достигается.

При изучении верхнемеловых пород, описываемых в третьей части работы, исследование шлифов непосредственно следовало за ознакомлением с внешними признаками породы. До приготовления шлифа порода изучалась макроскопически на штуфах, причем главнейшее внимание обращалось на форму и размеры различаемых простым глазом минеральных частиц, на количество и сохранность ископаемых и на характер распределения этих элементов. После этого, для ознакомления с неразличимыми простым глазом элементами породы, штуфы изучались при помощи бинокулярного микроскопа Цейсса при увеличении в 20—40 раз. Приготовление шлифов из рыхлых, иногда рассыпающихся при самом слабом давлении пород представляло большие трудности и требовало иногда очень кропотливой предварительной обработки породы. В случае мела и средней плотности песчаников обычно бывало достаточно пропитать при нагревании тонкую пластинку породы сгущенным канадским бальзамом; мергели и в особенности глины, в которые бальзам проникает лишь на ничтожную глубину, приходилось подвергать осторожному нагреванию в бальзаме по нескольку раз по мере стирания закрепленного слоя; особенные трудности представляло изготовление шлифов из песков, и из некоторых образцов их так и не удалось получить удовлетворительных препаратов.

После изучения шлифов порода для получения результатов, сравнимых с данными современной океанографии, должна быть, по возможности, изучена при помощи тех методов, которыми пользуются при изучении современных морских осадков океанографы.

Различные типы осадков отличаются друг от друга своим химическим, механическим и минералогическим составом и природою органогенных элементов; это и определяет необходимые для их изучения методы исследования. Из данных химического анализа для океанографа наибольшее значение имеет количество содержащегося в осадке CaCO_3 , так как этим, в большинстве случаев, определяется та роль, которая принадлежит известковым организмам. При палеоокеанографических исследованиях определение CaCO_3 может иметь аналогичное значение только в том слу-

чае, когда предварительное макро- и микроскопическое изучение породы показывает, что CaCO_3 не удален из нее растворением, или что порода не обогащена им вторично. Поэтому я определял при своих исследованиях количество CaCO_3 лишь в тех случаях, когда мне казалось, что содержание его в породе не может сильно отличаться от содержания CaCO_3 в материнском осадке. Самое определение сводилось, как и в океанографических исследованиях, на определение углекислоты.

Та часть осадка, которая остается по выделении из него органических элементов, представляет обломочные минеральные частицы¹ и минералы, образующиеся на морском дне²; в породе к этим элементам могут присоединяться еще некоторые вторичные минералы³. Определение количества минеральных элементов осадка обычно сводится к определению количества нерастворимых в слабой соляной кислоте частиц, причем из полученной величины вычитается определенное приблизительно количество органической кремниевой кислоты. Интересуясь при изучении пород преимущественно первичными их признаками⁴, я определял количество минеральных частиц только в тех случаях, когда порода не была обогащена нерастворимыми в HCl вторичными минералами, каким является, например, кремнезем в опоках. Так как обычно кремневые организмы в изучавшихся мною породах отсутствовали, то определение количества минеральных элементов сводилось просто к определению количества нерастворимых в слабой (10%) соляной кислоте частиц. Это определение велось для различных пород различно. В тех случаях, когда исследуемая порода бывала сравнительно бедна CaCO_3 , для определения количества нерастворимых частиц служила та же навеска вещества⁵, в какой определялась CO_2 ; оставшиеся в колбе частицы переносились на фильтр, тщательно промывались и по прокаливании взвешивались. В породах, составленных преимущественно из углекислого кальция, определение нерастворимых частиц производилось в отдельной пробе, для чего брались около 20 г известняка.

За определением количества минеральных элементов в осадке следует механический анализ их. Различными океанографами эта операция производится различно. В то время как Меррей пользуется для этого методом отмучивания, Туле применяет для анализа сита; первый из них разделяет нерастворимую часть осадка только на две фракции — «Minerals» и «Fine washings», выделяя отсюда еще кремневые организмы (Murray a. Renard, 1891; Murray u. Philippi, 1908), второй выделяет целый ряд фракций (Thoulet, 1904, p. 116; см. также Arctowsky et Renard, 1901, p. 420—422; Renard, 1887, p. 320—324; Collet, 1908, p. 27).

Ввиду трудности и большой неточности анализа при помощи одних сит и желательности получения более определенных результатов, нежели результаты Меррея, я остановился на методе, принятом для механического анализа почв в Агрономической лаборатории Московского университета профессором А. Н. Сабаниным (1909, стр. 53—62), внеся в него необходимые по существу дела изменения. Анализы производились следую-

¹ Здесь под словом «обломочные» частицы понимаются как продукты разрушения суши, так и продукты вулканических извержений.

² Я не упоминаю о минералах космического происхождения ввиду ничтожности их количества.

³ Под именем «вторичные» я понимаю минералы, образовавшиеся не в осадке, а в породе.

⁴ Первичными признаками породы я называю те, которые свойственны также осадку, давшему начало породе.

⁵ Навески брались из воздушно-сухого вещества.

щим путем. Определив содержание нерастворимых частиц в породе, я брал такое количество ее, чтобы получилась необходимая для анализа навеска, и обрабатывал соляной кислотой, вводя последнюю лишь в небольшом избытке. Полученный остаток по промывке его декантацией подвергался часовому кипячению, переносился на сито с отверстиями в 0,25 мм, и в дальнейшем анализ протекал по методу Сабанина. Для глинистых и песчаных пород остаток разделялся, в большинстве случаев, на 4 фракции:

частицы больше	0,25 мм
» от	0,25 до 0,05 мм
частицы »	0,05 » 0,01 »
» меньше	0,01 мм

В подразделении частиц 0,25 мм на фракции надобности не ощущалось ввиду малого количества их и незначительной величины. Для мела и близких к нему по содержанию CaCO_3 пород, в которых количество и размеры минеральных частиц ничтожны, я ограничивался разделением нерастворимого остатка на две фракции — больше и меньше 0,01 мм; кроме того, при анализе мела растирания вещества в чашках обычно не производилось, так как, с одной стороны, в этом не ощущалось надобности, а с другой, — желательно было сохранить тончайшие нежные раковинки песчаных фораминифер, входящих в состав нерастворимого остатка.

Каждая из фракций механического анализа исследовалась впоследствии под микроскопом, причем определялась форма зерен обломочных минералов, их обычный и максимальный размеры; в случае цементированных пород, где механический анализ невозможен, эти определения производились на шлифах.

Для определения минералов, где это было возможно, я пользовался шлифами; этот метод не применим, однако, к большинству исследованных пород, именно мелу, мергелям, глинам и пескам, и здесь приходилось ограничиваться, как это делается постоянно при изучении осадков, определением минералов в зернах.

Изучение микроскопических и полумикроскопических органогенных элементов породы производилось двояким путем. Количественные соотношения остатков скелетных образований многоклеточных животных и фораминифер выяснялись обычно на шлифах. Лишь в двух случаях я пытался точно определить количество различных органических остатков в мелу, разрушив последний кристаллизацией глауберовой соли; ниже подробно разбираются недостатки этого метода. Природа мельчайших известковых частиц и их количественные соотношения изучались всегда на тонких продуктах отмучивания; для этого из частиц менее 0,01 мм диаметром делались бальзамные препараты, которые и исследовались при помощи двумиллиметрового апохромата Цейсса¹. Для определения количественных отношений остатков кокколитофорид и зерен кальцита в мелу в нескольких точках препарата сосчитывались находившиеся в поле зрения частицы, и из этих данных выводилось среднее. Для получения этих мельчайших частиц, равно как и для добычи фораминифер, я пользовался обычными приемами отмучивания, изложенными, например, в «Практической геологии» Кейльгака.

¹ Во всех тех случаях, где не требовалось поляризованного света, я работал со штативом Рейхерта А1, представляющим незаменимый инструмент для исследования осадочных пород.

Глава первая

ОПИСАНИЕ ПОРОД ЗОНЫ *BELEMNITELLA LANCEOLATA* ВОСТОЧНОЙ РОССИИ

1. ПЕСЧАНЫЕ ПОРОДЫ

1. Песок с Синей кручи на р. Карповке в Донецкой области¹

Зеленовато-серый, плотный песок. При рассматривании породы невооруженным глазом сразу бросается в глаза присутствие фосфоритовых и кварцевых галечек, диаметр которых доходит до 1,5 см. Бинокляр показывает, что порода состоит из зерен кварца различной величины и почти черных глауконитовых зерен, погруженных в желтоватый глинистый цемент, количество которого меньше, нежели количество минеральных зерен. Кроме кварца и глауконита, при микроскопическом изучении породы найдены белая слюда, полевые шпаты (орто- и плагиоклазы), кремнь и известняк. Крупные зерна кварца и полевых шпатов обычно сильно окатаны, но зерна меньше 0,25 мм нередко угловаты.

Глауконит чаще является в виде округлых, эллипсоидальных, пирамидальных или лопастных зерен, не стоящих в связи с органическими остатками; значительно реже зерна имеют форму раковинок фораминифер. Кроме зерен, глауконит образует оболочки на кварце, полевых шпатах и слюде и, повидимому, проникает внутрь этих минералов.

Остатки моллюсков, встречающиеся в породе, распределены очень неравномерно; сохранность их плохая — арагонитовые раковины совершенно отсутствуют, и даже кальцитовые полуразрушены. Фораминифер мало, раковины их сильно повреждены.

2. Песчаник из верхней части песков в бассейне р. Ширяя Донецкой области²

Табл. III, рис. 2

Чрезвычайно тонкозернистый, плотный, почти белый песчаник; невооруженный глаз различает в нем только мелкие листочки слюды. Под бинокляром однородная для невооруженного глаза порода разлагается на мелкие зерна, связанные белой массой. При обработке породы соляной кислотой цемент растворяется с шипением, и по окончании процесса песчаник распадается в тонкий светложелтый песок.

Шлифы породы состоят из тесно сближенных, угловатых зерен обломочных минералов и кальцитового цемента. Главнейшая роль среди минералов принадлежит кварцу, диаметр зерен которого колеблется от 0,1 до 0,2 мм; часто встречаются спайные обломки орто- и плагиоклазов и листочки белой слюды; глауконит очень редок.

Органических остатков песчаник не содержит.

3. Песчаник с реки Погожей³

Серый и зеленовато-серый, плотный, кремнистый песчаник, в котором уже невооруженный глаз легко различает главнейшие составные части —

¹ Благодаря несчастной случайности образцы песку с Карповки были утрачены, и в моем распоряжении осталось лишь небольшое количество породы, не допускавшее подробного изучения ее. См. стр. 183.

² См. стр. 180—181.

³ См. стр. 181. Принадлежность к зоне не доказана (позднейшее примечание автора.— *Ред.*).

желтоватый или сероватый кремнистый цемент, кварц и глауконит; распределены эти элементы неравномерно: в одних участках породы, выделяющихся своей светлой окраской и однородностью, как обломочные минералы, так и глауконит почти отсутствуют, в других — минеральные зерна скопляются в таком количестве, что почти вытесняют цемент.

На ш л и ф а х цемент породы имеет или однородное строение, или же распадается на неправильные, неясно отграниченные друг от друга зерна; в обоих случаях при скрещенных николях цемент равномерно погасает.

Диаметр зерен обломочных минералов колеблется от 0,15 до 0,6 мм; преобладают зерна в 0,2—0,25 мм; большинство их более или менее окатано. Главнейшая роль принадлежит кварцу, реже встречаются плагиоклазы и слюда.

Форма глауконитовых зерен обычно эллиптическая; преобладающий размер — 0,2 мм, но изредка встречаются зерна и в 0,3—0,4 мм диаметром. Большинство зерен глауконита не имеет спайности и плеохроизма; на многих из них однородная темнозеленая центральная часть, никогда не погасающая при скрещенных николях, окружена светлой тонкой оболочкой, не действующей на поляризованный свет; нередко зерна содержат мелкие неправильные включения светлых минералов. Значительно реже обыкновенных встречаются вытянутые зерна волокнистого (спайного) глауконита, обладающего резким плеохроизмом; спайность бывает то продольная, то поперечная. В одном-двух зернах подмечена своеобразная зернистая структура: зерна эти распадутся на неправильные, неясно отграниченные зернышки, имеющие от 0,01 до 0,05 мм в диаметре. Наконец, глауконит образует корочки и прожилки в зернах обломочных минералов.

О р г а н и ч е с к и х остатков в песчанике не обнаружено.

4. Песчаник из окрестностей с. Меловатки на р. Медведице в Камышинском уезде¹

Табл. III, рис. 1

Серый, со слабым зеленоватым оттенком песчаник, неравномерно уплотненный и неравномерного сложения. Одни участки его настолько мелкозернисты, что невооруженный глаз лишь с некоторым усилием выделяет из общей массы зерна кварца, черные точки глауконита и листочки слюды; в других местах на сером мелкозернистом фоне резко выделяются отдельные более крупные зерна кварца; наконец, встречаются участки, сложенные целиком из крупных зерен, достигающих 2—3 мм. Все указанные разновидности можно наблюдать на одном и том же куске породы весьма небольшого размера. В крупнозернистых участках песчаника зерна кварца всегда бывают окатаны и нередко представляют миниатюрные плоские галечки; кроме кварца, здесь встречаются довольно часто мелкие галечки желтоватой опоки.

Характерной особенностью породы является присутствие палочкообразных кремнистых стяжений, которые пронизывают ее иногда в самых разнообразных направлениях.

Ш л и ф ы показывают, что главная масса породы состоит из зерен кварца, то хорошо окатанных, то угловатых; нередко попадают также полевые шпаты, часто значительно каолинизированные.

¹ См. стр. 189—190. Принадлежность к зоне не доказана (позднейшее примечание автора.— *Ред.*).

Глауконита довольно много. Наичаще он представлен эллиптическими однородными зернами, не имеющими светлой оболочки; далее следует плеохроичный волокнистый глауконит на различных стадиях его образования¹, и, наконец, глауконит, образующий корочки и прожилки в зернах обломочных минералов.

Цемент песчаника кремнистый. В большинстве случаев промежутки, разделяющие зерна минералов, выполнены почти исключительно шариками опала, около 0,006 мм в диаметре; эти шарики нередко срастаются по многу вместе. Между шариками замешаны очень мелкие обломочки минералов. Упомянутые выше кремнистые стяжения сплошь состоят из особенно мелких шариков опала.

Органических остатков песчаник не содержит.

5. Песок из окрестностей с. Невежкина на р. Медведице в Камышинском уезде²

Серый, весьма мелкозернистый рыхлый песчаник или плотный песок, в котором невооруженный глаз различает только блестки слюды. Бинокляр открывает в основной серой массе множество мелких зерен кварца, среди которых попадаются и черные зернышки глауконита.

Углекислой извести порода содержит 13,49%, а нерастворимых частиц — 80,65%; по фракциям последние распределяются следующим образом:

частицы более 0,05 мм	35,36%	} 62,52%
» от 0,05 до 0,01 мм	27,16%	
» меньше 0,01 мм	18,13%	

Первая фракция состоит преимущественно из угловатых зерен кварца и листочков белой слюды; обычный диаметр первых 0,07—0,1 мм, а изредка встречаются зерна и в 0,2 мм; листочки слюды достигают 0,25 мм. Полевые шпаты редки, глауконита немного; он образует неправильные зерна и примазки на кластических минералах. Цвет физической глины (частицы менее 0,01 мм) серый.

Многоклеточные организмы представлены полуразрушенными раковинами *Ostrea praesinzowi* и рострами *Belemnitella lanceolata*; фораминифер немного, раковинки их сохранены хорошо; в тонких продуктах отмучивания находится небольшое количество остатков кокколитофорид.

6. Песок из окрестностей селения Норки в Камышинском уезде³

Тонкий мунистый плотный желтый песок, слоистый. Невооруженный глаз различает из минералов лишь множество листочков слюды, а из органических остатков — полуразрушенные раковинки *Ostrea*, *Avicula* и *Pecten*, располагающиеся прослойками и гнездами; иногда раковины бывают совершенно растворены; и на их месте наблюдаются лишь отпечатки. Под бинокляром порода разлагается на мельчайшие зернышки светлых минералов, среди которых вкраплены темные зерна глауконита;

¹ См. ниже № 12, 13.

² См. стр. 191—192.

³ См. стр. 192.

из органических остатков становятся видимыми фораминиферы и полуразрушенные обломочки раковин иноцерамов.

Углекислой извести в анализированном образце — 13,38%, а нерастворимых в слабой HCl частиц — 82,75%; из них:

частиц более 0,05 мм	25,09%	} 60,96%
» от 0,05 до 0,01 мм	35,87%	
менее 0,01 мм	21,79%	

Главную массу частиц первой фракции образуют угловатые зерна кварца, обычный диаметр которых не превышает 0,07 мм и лишь изредка достигает 0,12—0,15 мм; много слюды и полевых шпатов. Глауконита мало; зерна его по размерам и форме не отличаются от обломочных минералов; кроме зерен, глауконит образует корочки на кластических элементах породы и прожилки внутри их.

Цвет физической глины желтый.

7. Песок из окрестностей с. Бобровки на р. Карамыше в Камышинском уезде

Желтовато-зеленоватый слоистый плотный тонкозернистый песок. Невооруженный глаз различает в нем листочки белой слюды и мелкие кварцевые зерна; из органических остатков, кроме раковин *Ostrea praesinzovi* и ростров *Belemnitella lanceolata*, заметны мелкие обломочки раковин других моллюсков. Бинокляр разлагает породу на желтоватый глинистый цемент, желтоватые и бесцветные зерна кварца и черные или темнозеленые зерна глауконита; фораминифер и других полумикроскопических организмов не видно.

Углекислоты порода не содержит; нерастворимый остаток составляет 93,81%; механический анализ нерастворимых элементов дал следующие результаты:

частиц более 0,25 мм	4,23%	} 78,26%
» от 0,25 до 0,05 мм	65,68%	
» » 0,05 » 0,01 »	8,35%	
» менее 0,01 мм	15,55%	

В первой фракции резко преобладают окатанные кварцевые зерна, средний диаметр которых — 0,35 мм, а максимальный — 0,55 мм. За кварцем следует глауконит, представленный главным образом неправильными зернами, обычный диаметр которых 0,35—0,40 мм, а максимальный — 0,5 мм; изредка встречаются превосходные глауконитовые ядра фораминифер (*Textularia*). Кроме зерен, глауконит образует примазки почти на всех зернах кварца; встречаются зерна светлых минералов, почти нацело превращенных в глауконит. Как редкость, в первой фракции встречаются плагиоклазы.

Во второй фракции многие из кварцевых зерен не окатаны; появляются листочки слюды; количество полевых шпатов, преимущественно плагиоклазов, возрастает. В третьей фракции окатанных минералов уже не встречается.

Цвет частиц, меньших 0,01 мм, желтый со слабым зеленоватым оттенком.

8. Песчаник из окрестностей с. Николаевский Городок в Саратовском уезде¹

Табл. III, рис. 3

Зеленовато-серый плотный пятнистый песчаник; пятнистость обусловливается отчасти присутствием окислов железа, отчасти же неравномерным распределением зерен обломочных минералов и глауконита; эти зерна то тесно сближены, и тогда порода окрашена светлее, то раздвигаются и оставляют темные участки, выполненные кремнистым цементом. Кроме кварца и глауконита, невооруженный глаз обнаруживает в породе довольно крупные листочки слюды.

Ш л и ф показывает, что главная масса породы состоит из зерен кварца, в большинстве случаев не окатанных; преобладающий размер их — 0,15 мм, но иногда они достигают и 0,3 мм; такие крупные зерна обычно бывают окатаны. Кроме кварца, на шлифе видны полевые шпаты (плагноклазы), слюда и глауконит.

Г л а у к о н и т представлен преимущественно неправильными зернами от 0,15 до 0,3 мм в диаметре; большинство их лишено спайности и плеохроизма; кроме зерен, глауконит образует корочки на обломочных минералах, проникает в трещинки кварца и выделяется в виде тонких нитечек по спайности полевых шпатов.

Цемент состоит из опала.

О р г а н и ч е с к и х о с т а т к о в на шлифах не найдено.

9. Песок из окрестностей с. Малой Сердобы в Петровском уезде²

Мелкий тонкослоистый зеленовато- и желтовато-серый пятнистый песок, в котором невооруженный глаз различает лишь темные зерна глауконита и мелкие блески слюды. Бинокляр разлагает породу на желтоватый цемент, кварцевые и глауконитовые зерна и листочки слюды; глауконит играет такую же роль, как и обломочные минералы, а местами и значительно преобладает над ними. О р г а н и ч е с к и х о с т а т к о в не видно.

В песке нередко встречаются ф о с ф о р и т о в ы е с р о с т к и, то очень рыхлые, рассыпающиеся от легкого давления пальцами, то более плотные³. В изломе эти сrostки по виду почти ничем не отличаются от окружающей породы. За невозможностью изготовить удовлетворительный шлиф из рыхлого песка пришлось ограничиться исследованием шлифа одного из мелких фосфоритовых сrostков; сrostок этот на изломе имел темнозеленую окраску от множества глауконитовых зерен и очень походил на наиболее богатые глауконитом участки песка. На шлифе цемент фосфорита представляет буровато-серую, весьма неравномерно окрашенную массу, не действующую на поляризованный свет. Минеральные включения состоят преимущественно из крупных, тесно сближенных глауконитовых зерен; обломочные минералы встречаются редко и имеют обычно от 0,05 до 0,12 мм в диаметре. Диаметр глауконитовых зерен колеблется от 0,1 до 0,4 мм; преобладающий размер 0,2—0,25 мм. Очертания их плавные, преимущественно эллиптические; сложение однородное; на многих наблюдается светлая радиально-лучистая оболочка, до 0,01 мм

¹ См. стр. 246. Принадлежность к зоне не доказана (позднейшее примечание автора. — *Ред.*).

² См. стр. 251.

³ Некоторые из желваков по своей форме напоминают ростры белемнитов.

толщиною, дающая при скрещенных николях в параллельном свете черный крест. Оболочка эта нередко прилегает к центральной массе зерна не плотно, и остающийся промежуток в этом случае бывает выполнен фосфоритовым цементом. Органических остатков на шлифах не найдено.

Углекислого кальция песок не содержит; нерастворимый остаток составляет 88,04%; из них:

частиц более 0,25 мм	9,17%	} 75,81%
» от 0,25 до 0,05 мм	54,65%	
» » 0,05 » 0,01 »	11,99%	
» менее 0,01 мм	12,23%	

Первая фракция состоит из неправильных зерен глауконита и окатанных обломочков кварца, которые достигают 0,7 мм, но обычно не превышают 0,35—0,50 мм; диаметр глауконитовых зерен колеблется от 0,25 до 0,40 мм. Кроме зерен, глауконит образует примазки на поверхности и прожилки внутри кварцевых зерен. В следующих фракциях, кроме кварца и глауконита, в изобилии встречаются плагиоклазы и слюда. Цвет физической глины желтовато-зеленоватый.

10. Песчаник из окрестностей с. Усть-Уза-Мурза¹ в Петровском уезде¹

Светлосерый мелкозернистый песчаник с темными кремнистыми и желтыми железистыми пятнами; невооруженный глаз различает в нем лишь мелкие черные точки глауконита и более крупные листочки слюды; бинокляр открывает в серой основной массе множество мелких кварцевых зерен. На шлифах при больших увеличениях цемент имеет неяснозернистое строение; на поляризованный свет он не действует, состоя главным образом из опала. Зерна обломочных минералов в массе угловаты, округленные же представляют редкость; преобладающий диаметр их — 0,1 мм, максимальный — 0,2 мм; главнейшую роль играет кварц, но в изобилии встречаются также и полевые шпаты, преимущественно плагиоклазы.

Очертание глауконитовых зерен или неправильное угловатое, или же эллиптическое, размеры одинаковы с размерами кластических минералов. Структура зерен глауконита преимущественно однородная; спайный глауконит и глауконит с прожилками в кластических минералах представляют редкость.

Организмы представлены на шлифах лишь иглами монактинеллиды, которые встречаются нередко.

11. Песок из окрестностей г. Пензы²

Серовато- и зеленовато-желтый, весьма тонкий песок, в котором невооруженный глаз легко отличает крупные листочки белой слюды, мелкие темные зернышки глауконита и желтоватую основную массу. В мокром состоянии желтая окраска породы гораздо интенсивнее, нежели в сухом. Под бинокляром в мучнистой основной массе видны многочисленные зернышки светлых обломочных минералов и местами обломки и цельные раковинки фораминифер.

Углекислого кальция анализированный образец песка содержал 12%, а нерастворимых в слабой HCl частиц 76,91%.

¹ См. стр. 271. Это третичный (позднейшее примечание автора.—Ред.).

² См. стр. 271.

Механический анализ последних дал следующие результаты:

частиц более 0,25 мм	следы ¹	} 55,42%
» от 0,25 до 0,05 мм	41,68%	
» » 0,05 » 0,01 »	13,74%	
» менее 0,01 мм	21,49%	

Главная масса частиц от 0,25 до 0,01 мм в диаметре состоит из угловатых обломочков кварца и полевых шпатов, каолинизированных и нередко наполовину замещенных глауконитом; окатанных зерен не видно; много листочков слюды и зерен глауконита.

Частицы менее 0,01 мм имеют чистый желтый цвет и шелковистый блеск от множества мелких листочков слюды; при сильных увеличениях физическая глина распадается на мелкие минеральные зернышки.

Глауконит образует то отдельные овальные или неправильных очертаний зерна с матовой поверхностью, то агрегаты более мелких зернышек; ясных ядер фораминифер не видно; при изучении необработанной килоты породы обнаружено несколько экземпляров *Nodosaria* sp., конечные камеры которых выполнены глауконитом. Кроме зерен, глауконит образует корочки на поверхности и прожилки внутри зерен кварца, полевых шпатов и слюды.

В тонких продуктах отмучивания песка до обработки HCl находится большое количество кокколитов.

12. Глауконитовый песчаник из окрестностей Пензы

Весьма мелкозернистая плотная глинисто-песчаная порода зеленовато-серого цвета. В общем порода имеет однородное строение, но местами в ней попадаются небольшие, около 0,5 см в поперечнике, угловатые, резко отделяющиеся от остальной массы участки чисто серого цвета, не содержащие глауконита. Кроме глауконита, невооруженный глаз различает еще крупные листочки белой слюды. Под биноклем местами видны прозрачные зерна кварца и изредка фораминиферы; некоторые из них выполнены глауконитом.

Цемент породы на ш л и ф а х имеет вид грязно-серой глинистой массы с мелкими бесцветными минеральными зернами и неправильными черными углистыми пятнами. В эту массу вкраплены угловатые зерна кварца, спайные обломки полевых шпатов (плагноклазы), листочки слюды и множество зерен глауконита, который преобладает над всеми остальными минералами. Преобладающие размеры зерен обломочных минералов — 0,1—0,15 мм, а максимальный — 0,25 мм.

Глауконит² частью образует зерна, частью же находится в тесной связи с обломочными минералами. Средний размер зерен его 0,2—0,25 мм, а максимальный — 0,35 мм. Разрезы их имеют округлую, угловато-округлую, эллиптическую, пятиугольную и башенковидную форму. Эти зерна часто подразделяются на среднюю часть, равномерно окрашенную в чистый зеленый цвет, и тонкую, около 0,015 мм в поперечнике, периферическую оболочку, отличающуюся более светлой окраской. В том случае, когда часть зерна имеет плавное очертание, часть же угловатая, оболочка не распространяется на последнюю. При больших увеличениях в оболочке видна тонкая поперечная исчерченность и несколько более

¹ Несколько листочков белой слюды.

² Табл. IV, рис. 44, 46, 47; табл. VII, рис. 7.

грубая concentрическая слоеватость; при скрещенных николях в параллельном поляризованном свете на ней заметны концы ветвей черного креста. Связь глауконита с кварцем выражается, повидимому, только в облачении первым зерен последнего. Несравненно более тесные соотношения наблюдаются между глауконитом и полевыми шпатами и слюдой. Наичаще глауконит замещает эти минералы по спайности, причем можно проследить все стадии процесса до полного замещения, в результате чего получаются типичные зерна спайного глауконита. В других случаях замещение идет с меньшей правильностью; глауконит появляется в силикате в виде коротких призматических включений, которые ориентированы самым различным образом, и, когда их много, образуют густую сеть; сливаясь, такие призмочки мало-помалу вытесняют первичный минерал. Иногда глауконит появляется в полевых шпатах в виде неправильных расплывчатых пятен; наконец, нередко случаи обрастания полевых шпатов глауконитом снаружи. Зерна спайного глауконита встречаются довольно часто; по своим размерам и форме они не отличаются от зерен шпатов и слюды; от неспайного глауконита спайная разность его отличается, кроме формы, резким плеохроизмом и отсутствием радиально-лучистой оболочки.

Органические остатки представлены на шлифах редкими призмами раковин иноцерармов, редкими фораминиферами и иглами однолучевых губок. В тонких продуктах отмучивания породы встречается лишь ничтожное количество кокколлитов.

13. Песчаник из окрестностей с. Рамзая Пензенского уезда¹

Табл. III, рис. 4

Светлосерый, со слабым зеленоватым оттенком, мелкозернистый, довольно плотный песчаник, покрытый местами бурыми пятнами. Из минеральных элементов для простого глаза на общем сером фоне выделяются мелкие, темные зернышки глауконита и довольно крупные листочки слюды; в основной массе глаз не различает составных элементов, но под бинокляром она разлагается на мелкие зерна светлых обломочных минералов и почти белый цемент.

На шлифах главная масса породы оказывается состоящей из угловатых и слабо округленных зерен кварца и полевых шпатов, преимущественно плагиоклазов; диаметр этих зерен колеблется от 0,10 до 0,35 мм. В значительном количестве встречаются также листочки белой слюды и глауконит. Фораминиферы и призмы иноцерармов попадают на шлифах редко. Цемент представляет сравнительно мало измененную глину. При больших увеличениях глаз различает в нем обычные элементы глинистых пород, т. е. неразлагаемую микроскопом бесструктурную сероватую массу, мельчайшие минеральные обломки, вкрапленные в ней, и небольшое количество весьма мелких (около 0,001 мм) шариков кремнезема, которые характеризуют кремнистые породы.

Глауконит² встречается на шлифах в трех разностях. Первая из них представляет зерна темнозеленого цвета, 0,10—0,15 мм в диаметре, округлого, овального, округло-треугольного или, наконец, неправильно-угловатого очертания. В общем форма глауконитовых зерен повторяет форму зерен обломочных минералов, но отличается от нее большей плавностью очертания. На некоторых из зерен существует оболочка в 0,003—

¹ См. стр. 271.

² Табл. III, рис. 9—18; табл. IV, рис. 9—10, 12—15, 18—19; табл. V, рис. 9.

0,007 мм толщиной с радиально-лучистым и концентрически-скорлуповатым сложением; при шлифовке эта оболочка нередко отстает от центрального однородного ядра; при скрещенных николях в параллельном поляризованном свете она обнаруживает концы ветвей черного креста. Другая разность глауконита представляет четырехугольники, ромбы или вытянутые призмы, совершенно тождественные по своим очертаниям с очертаниями зерен полевых шпатов. Оболочки на таких зернах ни разу не приходилось наблюдать. Отличительной особенностью их, по сравнению с зернами предыдущего типа, является волокнистая структура, обычно сразу бросающаяся в глаза при первом взгляде на такое зерно, и резкий плеохроизм. Волокна в огромном большинстве случаев идут вдоль длинной оси зерен, но изредка наблюдается и поперечная волокнистость; наконец, изредка наблюдаются зерна с двумя направлениями спайности, пересекающимися под углом, близким к прямому. Во всех без исключения случаях волокна более или менее изогнуты и волнисты; иногда они слегка перепутываются. Третья разность глауконита, теснейшим образом связанная с двумя предыдущими, находится в связи с полевыми шпатами и кварцем. В простейших случаях глауконит выделяется по одной или нескольким спайным трещинам, прорезывающим спайные обломки шпатов, облекая их иногда и снаружи; далее эти нити глауконита увеличиваются в числе, утолщаются и получают тонковолокнистое строение; нити плеохроичны. Этот процесс идет так далеко, что уже светлый минерал образует нити в зеленых зернах и, наконец, совсем исчезает; таким образом, получают зерна второго типа. В других случаях глауконит образует внутри минералов неправильные, перепутывающиеся, неплеохроичные прожилки, которые, увеличиваясь в числе, мало-помалу вытесняют первоначальный минерал и приводят к образованию зерен обыкновенного неплеохроичного глауконита.

Углекислого кальция в породе содержится 2,69%, а нерастворимых в 10%-ной HCl частиц — 92,89%.

Органические остатки, встречающиеся в песчанике, сохранены плохо; часто даже от кальцитовых раковин сохранились лишь отпечатки; раковинки фораминифер нередко полуразрушены. В тонких продуктах отмучивания находится небольшое количество кокколитов и рабдолитов.

II. ГЛИНИСТЫЕ ПОРОДЫ

14. Глина из окрестностей с. Щербаковки в Камышинском уезде¹

Весьма плотная, мало размокающая в воде, серая однородная глина, изобилующая блестками слюды. В большинстве случаев, кроме слюды, невооруженный глаз не различает никаких минеральных включений, но местами глины содержат примесь глауконита, зерна которого то рассеяны в породе мелкими черными точками, то концентрируются в неправильные пятна и полосы; к этим обогащенным глауконитом участкам приурочены часто и бурые железистые примазки. Кроме видимых простым глазом обломочков раковин, бинокуляр обнаруживает в глинах значительное количество фораминифер.

На ш л и ф а х чистых разностей глин главнейшую часть породы образует серая непрозрачная масса, содержащая много очень мелких зернышек

¹ См. стр. 167.

светлых обломочных минералов, углистые примазки и изредка мелкие ромбоэдри кальцита. Фораминиферы на шлифах встречаются не часто.

Углекислого кальция анализированный образец не обогащенный глауконитом породы содержал 44,57%, а нерастворимых частиц — 51,97%; из них на долю частиц более 0,01 мм приходится всего 1,31%, а на долю физической глины 50,66%. Первая фракция состоит преимущественно из угловатых зернышек кварца; реже встречаются полевые шпаты, листочки слюды, роговая обманка и мелкие овальные зерна глауконита. Средний размер кварцевых зерен — 0,02—0,04 мм, а максимальный не превышает 0,1 мм; листочки слюды достигают 0,18 мм. Физическая глина имеет серую окраску и состоит из мельчайших минеральных обломочков.

В тонких продуктах отмучивания не обработанной HCl глины находится очень много остатков кокколитофорид; рабдолиты среди них редки.

В чистых разностях глин глауконит¹, как уже сказано, попадает редко и имеет вид угловато-округлых или вытянутых в одном направлении зернышек в 0,015—0,06 мм диаметром. В обогащенных глауконитом участках породы зерна его крупны, и порою настолько сближены, что глинистый цемент играет здесь лишь второстепенную роль. Форма разрезов зерен (на шлифах) довольно разнообразна — они бывают округлые, овальные, пирамидальные или представляют более или менее вытянутые, не совсем правильные призмы. Такие удлиненные разности в большинстве случаев имеют ясный плеохроизм и хорошо заметную спайность, направленную параллельно или перпендикулярно длинной стороне призмочки; спайные трещинки никогда не бывают строго прямолинейны и параллельны друг другу, но имеют слегка волнистый характер. В одном случае, где зерно глауконита имело вид слегка изогнутой призмочки, волокна его располагались радиально. Зерна округлого, овального или пирамидального очертания лишены спайности и плеохроизма. Почти все они более или менее резко распадаются на две части — внутреннее ядро темнозеленого цвета и внешнюю оболочку, окрашенную в светлый желтовато-зеленый тон. Эта светлая оболочка наичаще облекает все зерно, но иногда исчезает на некоторой его части; такое исчезновение имеет место в тех случаях, где глауконитовое зерно как бы обломано. Как и в других породах, оболочка имеет концентрическую слоистость и радиальную исчерченность. На зернах волокнистого (спайного) глауконита оболочка встречается гораздо реже. Среди округлых зерен мне удалось найти одно, которое по структуре своей очень резко отличалось от обычного глауконита. Во-первых, оболочки на этом зерне нет. Во-вторых, в нем вкраплены мелкие бесцветные зернышки, числом 14, имеющие от 0,01 до 0,02 мм в диаметре; одни из этих зернышек вполне погружены в глауконитовую массу, другие же одной из своих сторон соприкасаются с окружающей зерно глиной. Наибольший интерес представляет, однако, структура самого глауконита — он располагается тонкими слоями около зерен, повторяющими все изгибы последних. Выделенные из породы зерна глауконита имеют черно-зеленую и реже желтовато-зеленую окраску.

Характерной особенностью обогащенных глауконитом участков глин является значительная величина кварцевых зерен. В то время как в чистых глинах диаметр зерен кварца, видимых на шлифах, не превышает 0,075 мм, в глауконитовых участках он достигает 0,12—0,165 мм; несмотря на это кварцевые зерна всегда уступают по величине глауконитовым, диаметр которых колеблется от 0,15 до 0,375 мм. Вторая особенность обо-

¹ Табл. V, рис. 14, 15.

гащенных глауконитом участков породы состоит в присутствии мелких фосфоритовых зерен.

Сохранность моллюсков, встречающихся в глинах, плохая; большинство двумускульных двустворчатых представлено лишь отпечатками, покрытыми тонким порошком кальцита от разложившихся раковин; фораминиферы, напротив, сохранены превосходно.

15. Глины с Дурман-горы близ с. Даниловки Камышинского уезда¹

Плотная светлосерая глина, в которой невооруженный глаз различает мелкие листочки слюды и большое количество черных и темнозеленых зерен глауконита. Бинокляр обнаруживает в породе довольно много фораминифер, остракод, мелкие иглы морских ежей, обломочки раковин моллюсков и проч.

На шлифах главнейшая роль принадлежит глинистой серой непрозрачной массе, которая вся пронизана мелкими бесцветными включениями обломочных минералов. В виде больших порфировых вкраплин залегают крупные зерна глауконита; часто встречаются также мелкие зернышки последнего, имеющие угловатый или округлый разрез. Разрезы крупных зерен имеют наичаще угловатое и гораздо реже эллиптическое очертание; обычно на большем или меньшем протяжении зерна ограничены плавно закругленной или прямой линией, тогда как на остальном — ломаной или лопастной. Со стороны этой неправильно изрезанной части зерна обычно не изменяют своей окраски вплоть до породы, тогда как на плавно очерченной части они часто бывают снабжены светлой оболочкой; в тех случаях, когда зерно имеет правильную, например эллиптическую, форму, светлая полоска охватывает его со всех сторон. Оболочка эта то имеет одинаковую толщину на всем своем протяжении и резко ограничивается от центральной темноокрашенной части зерна, то неправильно утолщается и утончается и местами незаметно переходит в зеленое вещество ядра. При больших увеличениях в бесцветном веществе оболочки заметны вкраплины и прожилки зеленого; никакой структуры бесцветное вещество не имеет и на поляризованный свет не действует. В тех случаях, когда в бесцветном веществе заметны следы агрегатной поляризации, нетрудно бывает доказать, что последняя обусловливается присутствием вкраплин зеленого вещества. Непрозрачных продуктов распада в глауконитовых зернах довольно много.

Из органических остатков на шлифах часто попадаются призмы раковин иноцерамов, разбросанные в беспорядке, и фораминиферы; последние представлены как цельными экземплярами, так и обломками их. В глинистом цементе, как можно убедиться на тонких продуктах отмучивания породы, заключается множество кокколитов, есть рабдолиты и кристаллиты.

Количество углекислой извести в породе равняется 40,45%. Механический анализ нерастворимого в HCl остатка одного из образцов дал следующие результаты:

частиц более 0,25 мм	0,73%	} 17,04 %
» от 0,25 до 0,05 мм	7,24%	
» » 0,05 » 0,01 »	9,07%	
» менее 0,01 мм	32,96%	
		50,00

¹ См. стр. 166.

Первая фракция состоит почти исключительно из зерен глауконита, преимущественно в 0,3 мм диаметром¹; зерна кварца, максимальный диаметр которых равен 0,52 мм, редки; еще реже встречаются здесь марказит и гипс. Зерна кварца частью совершенно угловаты, частью имеют сглаженные углы и частью, наконец, прекрасно окатаны. Вторая фракция по своему составу близка к первой с той лишь разницей, что к упомянутым минералам здесь присоединяются листочки слюды, а также окатанные и угловатые обломки полевых шпатов. Третья фракция, в противоположность первым, состоит главным образом из угловатых кварцевых и полевошпатовых зерен и листочков слюды; глауконит редок.

Изучение глауконита на фракциях отмучивания показывает, что он, кроме зерен, образует оболочки вокруг полевых шпатов и кварца. Иногда попадаются весьма тонкие листочки глауконита, очень похожие на листочки слюды; в нескольких случаях было замечено отложение глауконита на поверхности листочков слюды.

16. Глауконитовая глина с Дурман-горы близ с. Даниловки Камышинского уезда

Зеленовато-серая, неравномерно окрашенная глинистая порода. Неравномерность окраски является следствием неравномерного распределения глауконита: в одних местах зерна его разбросаны поодиночке, и порода имеет здесь почти чисто серый цвет, в других же они скопляются в таком количестве, что почти совсем вытесняют глинистый цемент и окрашивают породу в темнозеленый цвет. Кроме глауконита, невооруженный глаз различает в породе только блестки слюды. Из макроскопических животных остатков на штуфах довольно часто попадаются мелкие полуразрушенные обломки раковин двусторчатых моллюсков. При исследовании породы под биноклем видно много мелких кристалликов гипса, немного крупных зерен кварца и значительное количество фораминифер, которые приурочены главным образом к глинистым, бедным глауконитом участкам.

Ш л и ф ы состоят из основной непрозрачной глинистой массы грязно-серого цвета и вкрапленных в нее минеральных и органических элементов. Главнейшая роль среди кластических минералов принадлежит угловатым кварцевым и ортоклазовым зернам, преобладающий размер которых около 0,05 мм; реже зерна достигают 0,15 и даже 0,3 мм; иногда такие крупные зерна бывают окатаны. Из других кластических минералов на шлифах видны только листочки белой слюды. Кроме обломочных элементов, видны глауконит, фосфорит, бурые железистые пятна и гипс.

Г л а у к о н и т представлен преимущественно крупными зернами, диаметр которых колеблется от 0,10 до 0,40 мм. Преобладающая форма разрезов этих зерен угловато-округлая и угловато-овальная; изредка попадаются зерна, имеющие форму полуовала, одна сторона которого плавно очерчена, другая же представляет резкую неправильно изломанную линию; повидимому, это обломки зерен обычного типа. Внимательное изучение глауконита при различных увеличениях приводит к заключению, что зерен, которые бы имели однородное строение от периферии до центра, нет. В большинстве случаев на большем или меньшем протяжении среднее темнозеленое однородное ядро оказывается облеченным более или менее тонкой оболочкой желтовато-зеленого цвета; на мелких зернах (около 0,10 мм) толщина оболочки 0,003—0,006 мм, тогда как на круп-

¹ В некоторых из зерен можно узнать ядра *Globigerina* и *Textularia*.

ных (0,4 мм в диаметре) она достигает 0,02 мм. Строение этой оболочки таково же, как и в ранее описанных случаях. Она ясно слоиста, причем с наибольшей резкостью выделяются два слоя — внутренний, очень светлый, и внешний, более темный и менее прозрачный; граница между этими слоями обычно довольно резкая. Радиальная штриховатость оболочки бывает то более, то менее резкой. Довольно часто зерна по своей периферии имеют светлую, почти бесцветную оболочку, которая не отделяется от центрального ядра так резко, как описанная: она то утолщается, образуя своего рода карманы в зерне, то исчезает совсем; с зеленым веществом глауконита бесцветное сливается совершенно незаметно. Ни слоистости, ни радиальной штриховки эта оболочка не имеет и на поляризованный свет не действует. Нередко на одном и том же зерне встречается и бесцветное изотропное вещество, и слоистая оболочка; последняя относится к изотропному веществу так же, как и к зеленому веществу собственно глауконита. Очень многие из зерен заключают в себе непрозрачные желтовато-бурые продукты выветривания. Кроме описанной разности, глауконит образует мелкие угловатые зерна однородного строения в 0,03 мм диаметром, примазки внутри раковинок *Textularia* и прожилки в полевых шпатах; наконец, изредка глауконит замещает отчасти кальцит в обломках раковин фораминифер.

Фосфорит представлен на шлифах мелкими зернами, около 0,13 мм в диаметре.

Органические остатки встречаются на шлифах в большом количестве и принадлежат фораминиферам (преимущественно *Textularia*, *Globigerina* и *Rotalia*) и иноцерамам (отдельные призмы).

Углекислого кальция анализированный образец породы содержал 33,56%, а нерастворимых частиц — 64,75%; результат механического анализа последних выражается в следующих цифрах:

частиц более 0,25 мм	2,89%	} 23,77%
» от 0,25 до 0,05 мм	12,63%	
» » 0,05 » 0,01 »	8,25%	
» менее 0,01 мм	40,98%	

Первая и вторая фракции состоят преимущественно из глауконита; кварцевые зерна, максимальный диаметр которых достигает 1,05 мм, в первой фракции составляют лишь незначительную примесь, а во второй образуют около $\frac{1}{5}$ всего минерального материала; среди них встречаются как совершенно угловатые, так и прекрасно окатанные. В третьей фракции кварц преобладает; глауконит образует около $\frac{1}{3}$ всей массы; много полевых шпатов, слюды, марказита; есть гипс, рутил и гранат. Физическая глина состоит главным образом из мельчайших минеральных обломочков.

В продуктах отмучивания не обработанной кислотой породы найдены два неполных экземпляра *Nodosaria*, конечные камеры которых выполнены глауконитом. В обоих случаях краевая камера сохранена только отчасти, и глауконит выступает из нее наружу; здесь зерно глауконита не продолжает оси раковины, но загибается в сторону и сильно утолщается. В тонких продуктах отмучивания породы очень много остатков кокколитофорид.

17. Глина с горы Сырт близ с. Н. Банновки Камышинского уезда¹

Желтовато-серая пятнистая глинистая порода с шелковистым блеском от множества мелких листочков слюды. Под бинокуляром изредка видны

¹ См. стр. 163, слой х.

полуразрушенные обломочки раковин иноцерамов и фораминиферы. Шлифы породы состоят из желтовато-серовой глинистой основной массы, переполненной мелкими обломками прозрачных минералов; глауконит встречается редко, мелкими зернами, не превышающими по размерам зерна светлых минералов. Органические остатки — раковинки фораминифер и призмы иноцерамов — встречаются на шлифах редко.

Углекислый кальций составляет 22,23% породы, а нерастворимый остаток — 72,24%; отсюда 19,5% приходится на частицы более 0,01 мм, а остальное (52,74%) на физическую глину. Главная масса частиц первой фракции состоит из остроугольных зерен кварца до 0,075 мм в поперечнике и слюды; реже встречаются полевые шпаты и какие-то роговообманковые минералы.

18. Глауконитовый песчаник из той же местности¹

Табл. III, рис. 5

Синевато-серый довольно плотный песчаник, покрытый ржавыми пятнами и разводами. Кроме зерен глауконита, составляющих главную часть породы, невооруженный глаз различает лишь мелкие листочки слюды. Бинокуляр открывает в песчанике прозрачные зерна кварца, часто хорошо окатанные; никаких органических остатков не видно.

Шлифы состоят главным образом из крупных зерен глауконита, средний диаметр которых немного превышает 0,30 мм, а максимальный достигает 0,50 мм. Зерна редко имеют плавные очертания — края их обычно расчленены выростами. Окраска глауконита весьма неравномерная; обычно интенсивно окрашенная центральная часть зерна сменяется к периферии светлой зоной различной толщины, нередко отграниченной от зеленого вещества ядра; светлое вещество часто внедряется в зеленое глубокими карманами и прожилками и составляет до половины всего зерна и более. Изредка светлое вещество бывает совершенно бесцветно и тогда не действует на поляризованный свет, но обычно оно более или менее проникнуто глауконитом и вследствие этого обнаруживает агрегатную поляризацию, хотя и гораздо более слабую, нежели нормальный глауконит. На некоторых зернах глауконита наблюдается радиально-лучистая оболочка, обнаруживающая при скрещенных николях в параллельном свете ветви черного креста и имеющая более живые цвета поляризации. Непрозрачных продуктов выветривания в глауконите мало. Волокнистый глауконит встречается редко.

Средний диаметр кварцевых зерен на шлифах — 0,15—0,20 мм, максимальный — 0,60 мм; мелкие зерна остроугольны, крупные окатаны. Слюда встречается часто, полевые шпаты редки. Промежутки, разделяющие минералы, заняты на шлифах грязно-серой глинистой массой, в которой изредка попадаются призмы иноцерамов и фораминиферы.

Углекислого кальция порода содержит 2,8%, а нерастворимых частиц — 80,58%.

В песчанике нередко встречаются фосфоритовые сrostки, имеющие снаружи темнозеленый цвет от примеси глауконита и обычно нерезко отграниченные от окружающей их породы; некоторые из фосфоритов представляют псевдоморфозы по губкам. На шлифах примыкающие к породе части фосфоритов нередко оказываются столь же богатыми глауконитом, как и сама порода. Все зерна глауконита покрыты здесь слоистой и радиально-лучистой оболочкой, которая часто неплотно прилегает

¹ См. стр. 163, горизонт *ф*.

к зерну и отделяется от него фосфоритом; в этих случаях оболочка не воспроизводит с точностью контура зерна¹. В средних частях фосфоритов глауконита мало, но кварц остается²; средний диаметр кварцевых зерен тот же, что и в породе. Основная масса фосфорита весьма однородна.

19. Глина с Лысой горы в окрестностях Саратова³

Плотная светлосерая глина, в которой невооруженный глаз различает только мелкие блестящие слюды и пятна окислов железа; бинокуляр открывает присутствие обломков раковин двусторчатых и фораминиферы.

Ш л и ф ы состоят из сероватой глинистой массы, в которую включено множество мелких зерен прозрачных минералов. Г л а у к о н и т на шлифах встречается сравнительно редко, в виде мелких остроугольных зернышек, диаметр которых не превышает диаметра зерен обломочных минералов. Фораминиферы и призмы иноперамов встречаются на шлифах довольно часто.

У г л е к и с л о г о к а л ь ц и я в исследованном образце глины содержалось 40,73%, а нерастворимых частиц — 48,37%; отсюда 7,63% приходится на частицы более 0,01 мм, а остальное (40,74%) на физическую глину. В первой из этих фракций резко преобладают над всем мелкие острые зернышки кварца, средний размер которых 0,33—0,045 мм, а максимальный — 0,12 мм; кроме кварца, из обломочных минералов встречаются полевые шпаты (часто), белая слюда (часто) и роговая обманка (редко). Глауконита, зерна которого по размерам и форме одинаковы с зернами других минералов, мало. Физическая глина имеет серую окраску.

При размучивании больших количеств не обработанной кислотой породы обнаруживаются крупные зерна глауконита обычной формы; реже глауконит выполняет раковинки фораминифер то полностью, то только отчасти. Тонкие продукты отмучивания содержат очень большое количество кокколитов, рабдолитов и кристаллитов.

20. Глауконитовый песчаник из той же местности⁴

Табл. III, рис. 8

Очень рыхлый светлосерый, покрытый бурыми пятнами глауконитовый песчаник. Цемент его для невооруженного глаза представляет белую однородную массу; под бинокуляром в ней видны очень мелкие листочки слюды.

Глауконит распределен весьма неравномерно: то зерна его скопляются настолько тесно, что совершенно маскируют цемент, то расстояния между зернами равны нескольким диаметрам последних, то, наконец, на некоторых участках породы, имеющих форму линз или прослоек, глауконит совершенно отсутствует, и порода здесь переходит в светлый мягкий маряющий мергель.

Происхождение бурых пятен, покрывающих породу, выясняется при исследовании ее под бинокуляром. В участках, имеющих бурую окраску, часто попадаются бурые железистые зерна, имеющие совершенно такую же

¹ Табл. III, рис. 6.

² Табл. III, рис. 7.

³ См. стр. 178, горизонт л.

⁴ См. стр. 178, горизонт м.

форму, как и соседние зерна глауконита. Надавливая препаровальной иглой на эти последние, можно убедиться, что некоторые из них отличаются большою хрупкостью, очень легко раздавливаются и обнаруживают при этом под нормально окрашенной черно-зеленой коркой бурую железистую массу; разрезы зерен, сохранивших лишь поверхностную корку глауконита, но выполненных бурой железистой массой, нередко можно встретить и на естественных расколах породы.

На шлифах в цементе видно значительное количество мелких зерен светлых обломочных минералов; органические остатки — фораминиферы и призмы иноцерамов — встречаются редко; первые обычно обломаны. Очертания разрезов глауконитовых зерен обычно плавные, но иногда зерна бывают ограничены плавной линией только отчасти, а на остальном протяжении контуры их резки и угловаты. Плавно очерченные зерна всегда снабжены светлой оболочкой, которая у зерен второго типа распространяется только на плавно очерченную часть. Оболочка имеет слоистое строение, причем наиболее резко выделяются три слоя: к равномерно окрашенному темнозеленому ядру зерна примыкает светлоокрашенный слой, затем идет темный слой и, наконец, опять светлый; последний при больших увеличениях распадается иногда еще на 2—3 слоя, различающихся интенсивностью окраски. Эти слои пересекаются весьма тонкой радиальной штриховкой, видной только на особенно удачных препаратах. При шлифовке рыхлой породы оболочка весьма часто отделяется от зерна; толщина ее колеблется от 0,003 до 0,01 мм. Кроме обыкновенного палеохроичного глауконита довольно часто встречается волокнистая разновидность его. Форма волокнистых зерен или квадратная, или призматическая, или изогнутая; волокна чаще идут поперек зерна. В одних случаях волокнистость ясно заметна, и зерна резко плеохроичны; в других оба эти признака ослабевают, и нужно большое внимание, чтобы отличить такие зерна от обыкновенных. Некоторые из волокнистых зерен имеют светлую оболочку, подобную вышеописанной. Наибольшее угасание параллельно волокнам, но полного угасания нет. Выветриваются зерна волокнистого глауконита так же, как и обыкновенного.

Количество углекислого кальция в анализированных образцах колебалось от 10,44% до 21,51%, что объясняется неравномерным распределением глауконита. Механический анализ нерастворимого остатка в одном из этих образцов дал следующие результаты:

частиц более 0,25 мм	1,89%	} 44,54%
» от 0,25 до 0,05 мм	39,81%	
» » 0,05 » 0,01 »	2,84%	
» менее 0,01 мм	29,60%	

74,14

Первая и вторая фракции состоят почти нацело из глауконитовых зерен с совершенно ничтожной примесью угловатых или слабо округленных кварцевых зерен. Среди зерен глауконита здесь можно распознать нередко ядра фораминифер, иногда очень отчетливые: *Textularia*, *Fron-dicularia*, *Bulimina*, *Discorbina*, *Truncatulina*, *Globigerina*. С поверхности зерна имеют желтовато-зеленую окраску благодаря присутствию описанной выше оболочки; иногда часть последней скалывается и обнаруживает внутри почти черное ядро. Третья фракция состоит главным образом из обломочков кварца и листочков слюды; зерна глауконита составляют не более $\frac{1}{3}$ всех минералов. Кроме зерен, глауконит здесь нередко обра-

зует тонкие листочки, иногда состоящие из нескольких слоев; вероятно, глауконит или облекает в этих случаях слюду, или же замещает ее. Общее количество глауконита в породе — около 40%. Кроме указанных минералов, встречаются полевые шпаты и, повидимому, роговая обманка. Частицы менее 0,01 мм состоят из мелких минеральных обломочков с небольшой примесью хлопьевидного вещества.

В продуктах отмучивания не обработанной кислотой породы фораминиферы сохранены очень плохо — раковинки их носят ясные следы растворения; встречено несколько раковин *Nodosaria*, краевые камеры которых выполнены глауконитом; выйдя из камеры, глауконитовое зерно тотчас же утрачивает форму последней. Остатки моллюсков также полуразрушены. В тонких продуктах отмучивания масса кокколитов; рабдолиты редки.

21. Глина из окрестностей с. Камакши Мокшанского уезда Пензенской губернии

Палевая плотная глина с блестками слюды и мелкими бурыми пятнами. С помощью бинокля в породе видны тонкая слоистость, обломки раковин двусторчатых моллюсков, редкие фораминиферы, слюда и зерна глауконита.

Шлифы состоят из желтоватой основной массы, переполненной угловатыми зернами кварца и листочками слюды; глауконит в виде мелких и крупных зерен без оболочек составляет лишь ничтожную примесь; из органических остатков на шлифах изредка попадаются фораминиферы и призмы иноцерармов.

Углекислого кальция порода содержит 6,69%, а нерастворимого остатка — 83,03%. Механическим анализом последний разделен на три фракции:

частицы от 0,25 до 0,05 мм	0,62%	} 17,35%
» » 0,05 » 0,01 »	16,73%	
» менее 0,01 мм	65,68%	

Преобладающим элементом во всех фракциях является кварц; глауконита весьма мало. Максимальный диаметр обломочных частиц — 0,22 мм; обычно обломки остроугольны, но встречаются и окатанные. Частицы менее 0,01 мм представляют желтоватую вязкую глину.

В продуктах отмучивания не обработанной кислотой породы, кроме фораминифер, встречаются иглы *Echinodermata*, призмы иноцерармов, элементы скелетов *Monactinellidae*, *Tetractinellidae* и *Hexactinellidae* и радиолярии. Тонкие продукты отмучивания содержат много кокколитов; нередко встречаются также рабдолиты.

22. Мергель из окрестностей с. Гольцовки Мокшанского уезда

Светлый желтовато-серый мергель со множеством очень мелких листочков слюды; бинокляр обнаруживает в нем изолированные призмы иноцерармов и фораминиферы.

Углекислой извести порода содержит 40,53%, а нерастворимых частиц — 53,83%; механический анализ дал следующие результаты:

частиц более 0,05 мм	0,70%	} 11,81%
» от 0,05 до 0,01 мм	11,11%	
» менее 0,01 мм	42,02%	

Главнейшую часть первой фракции составляют угловатые зерна кварца, обычный диаметр которых 0,07 — 0,10 мм; а максимальный — 0,15 мм; много белой слюды и полевых шпатов. Глауконит встречается часто; по форме и размерам зерна его не отличаются от обломочных минералов; в проходящем свете окраска глауконита желтовато-зеленая и даже желтоватая. Цвет физической глины светлый желтовато-серый.

III. МЕЛОВЫЕ ПОРОДЫ

23. Мергель из оврага Большой Сухой Дол в бассейне р. Карабулака Саратовского уезда¹

Табл. IV, рис. 1 и 2

Желтовато-белый мергель, местами имеющий шелковистый блеск от мелких листочков слюды; встречаются мелкие обломки раковин. Бинокляр открывает в породе зерна глауконита, мелкие обломочки и отдельные призмы раковин иноцерармов и других двусторчатых и фораминиферы; местами эти органические остатки образуют скопления в виде небольших линз.

Главнейшая часть ш л и ф о в состоит из цемента, имеющего светлосерую окраску. Органических остатков много; главнейшая роль принадлежит призмам иноцерармов и мелким формам *Rotalidae* и *Textulariidae*; из крупных фораминифер на шлифах попадаются *Nodosaria*, *Rotalia*, *Cristellaria* и *Haplophragmium*. Из других групп ископаемых встречаются в небольшом количестве иглы губок и обломки мшанок. Обломочных минералов много; нередко мелкие зерна глауконита; довольно часто глауконит выполняет полости раковинок фораминифер.

Цемент состоит из мельчайших минеральных обломочков и огромного количества остатков кокколитофорид, которые доминируют над всем остальным.

Углекислой извести мергель содержит 62,67%, а нерастворимых частиц — 28,22%; из них 6,01% приходится на частицы более 0,01 мм, а остальное на физическую глину (22,21%). В состав первой фракции входят кварц — угловатыми зернами в 0,05—0,07 и редко в 0,10 мм, белая слюда, листочки которой обычно имеют 0,1 мм в диаметре, а изредка достигают и 0,2 мм; много глауконита, зерна которого по форме и размерам одинаковы с кварцем, плагиоклазы, рутил, роговая обманка. Цвет частиц менее 0,01 мм светлосерый.

24. Мергель из окрестностей с. Гусиная Лапа (Малая Гусиха) на р. Узе в Саратовском уезде

Серовато-белый мягкий сильно марающий мергель, в котором невооруженный глаз различает лишь блестящие слюды. Бинокляр открывает мелкие зерна глауконита и призмы иноцерармов.

Ш л и ф ы состоят главным образом из цемента; из организмов встречается много мелких *Rotalidae* и *Textulariidae* и изредка призмы иноце-

¹ См. стр. 206.

рамов. Кроме того, в поле зрения микроскопа¹ всегда можно насчитать несколько десятков мелких угловатых зерен обломочных минералов и одно или несколько зерен глауконита.

Цемент состоит главным образом из остатков кокколитофорид, среди которых много рабдолитов; кроме того, заметно большое количество мелких минеральных обломочков.

Углекислого кальция анализированный образец породы содержит 70,35%, а нерастворимых частиц — 27,04%; из них 4,59% приходится на долю частиц больше 0,01 мм, а остальное (22,45%) — на физическую глину. Главная масса первой фракции состоит из листочков белой слюды, диаметр которых доходит до 0,15 мм; за ними следуют угловатые зерна кварца, обычный диаметр которых 0,05—0,07 мм, а максимальный — 0,10 мм. Зерна глауконита встречаются довольно часто; по своей форме и размерам они не отличаются от обломочных минералов. Кроме того, найдены полевые шпаты, темная слюда, роговая обманка и рутил. На многих зернах кварца и слюды наблюдаются примазки глауконита.

25. Белый мел из окрестностей с. Априяина на р. Грязнухе Вольского уезда

Белый мел с легким желтоватым оттенком; на имеющихся образцах никаких крупных включений не наблюдается; при помощи бинокля изредка можно видеть мельчайшие листочки слюды, призмы иноцерамов и фораминиферы.

Шлифы более чем на 90% состоят из цемента; фораминиферы представлены мелкими *Rotalidae* и *Textulariidae*; сфер нет; призмы иноцерамов редки. Особенность мела заключается в присутствии многочисленных зернышек обломочных минералов; изредка попадаются мелкие зерна глауконита.

Цемент состоит почти нацело из остатков кокколитофорид (кокколитов и рабдолитов).

Углекислого кальция порода содержит 80%, а нерастворимых частиц — 9,89%; из них 0,32% приходится на долю частиц более 0,01 мм, а остальное (9,57%) — на физическую глину. Первая из этих фракций состоит почти исключительно из угловатых зернышек кварца и листочков белой слюды; диаметр первых обычно 0,03—0,05 мм и редко — 0,07; слюда достигает 0,25 мм. Изредка попадаются темная слюда и глауконитоподобные частички. Цвет физической глины светлосерый с легким желтоватым оттенком.

26. Белый мел из окрестностей с. Александровки на р. Суре Городищенского уезда

Белый мягкий марающий мел с редкими желтоватыми и бурыми примазками; в штуфах не имеет никакой слоистости; излом шероховатый. Под биноклем порода является почти такой же однородной, как и для невооруженного глаза; тщательное исследование больших поверхностей обнаруживает, однако, присутствие блесток слюды и фораминифер; в участках, окрашенных в буроватый цвет, видны мелкие вкрапины волных окислов железа.

Шлифы более чем на 90% состоят из цемента; крупные форменные элементы составляют, судя на глаз, лишь доли процента; они состоят

¹ Окуляр III, объектив 4в Рейхерта.

Остальное приходится на долю раковин *Ostracoda* и игол морских ежей. Кроме того, найдены: 1 членик криноидеи, 4 колонии мшанок, 1 игла четырехлучевой губки, 1 кусок лимонита.

Порция от 0,25 до 0,05 мм складывается почти наполовину из призм раковин иноцерамов; далее следуют фораминиферы: *Nodosaria*, *Textularia*, *Fronicularia*, *Bulimina*, *Discorbina*, *Globigerina*.

На долю остальных элементов приходится очень мало; сюда принадлежат *Ostracoda*, мшанки (очень мало), глауконит (очень мало), кварц (очень мало).

Третья фракция примерно на одну треть состоит из призм иноцерамов, остальные же две трети приходятся на долю *Textulariinae*, сфер, *Rotalinae* и неразрушенных обломков мела.

Тонкие продукты отмучивания состоят из элементов цемента, указанных выше.

Приведенные цифры дают возможность определить с некоторым, весьма, впрочем, отдаленным приближением соотношения элементов, входящих в состав богатого остатками иноцерамов мела Шиловки. На долю остатков *Mollusca* и других многоклеточных животных в разрушенном меле приходится около 10% и на долю фораминифер также около 10%; все остальное составляют элементы цемента.

Количество углекислого кальция в анализированном образце мела достигает 93,1%; нерастворимый в слабой соляной кислоте остаток составляет 1,9%; из них на долю частиц более 0,01 мм приходится 0,02% и на долю физической глины 1,88%. Первая фракция состоит почти исключительно из зерен кварца, преобладающий диаметр которых равен 0,045—0,06 мм; очень редко встречаются зерна в 0,12 мм. Остальные минералы представляют уже редкость; встречены белая слюда, глауконит в виде превосходно образованных ядер сфер и мелких *Textulariinae* (1 экз.), а также псевдоморфоз по призмам иноцерамов (1 экз.) и очень мелкие обломочки полевых шпатов. Из кремневых организмов встречен только один обломок иглы губки. Частицы менее 0,01 мм имеют светлосерый цвет.

29. Мел из окрестностей села Подвалья на р. Волге Сенгилеевского уезда¹

Белый однородный мел; обломки раковин моллюсков редки, фораминиферы же под бинокляром видны в изобилии; как большая редкость, в бинокляр видны мелкие черные точки зерен глауконита.

На ш л и ф а х главная масса породы состоит из цемента, но форменные элементы встречаются в изобилии; главнейшая роль среди них принадлежит фораминиферам, именно мелким представителям *Rotalinae* и *Textulariinae*; из крупных фораминифер на шлифах встречены *Cristellaria* и *Discorbina*. Сферы отсутствуют. Раковины фораминифер то хорошо сохранны, то представлены только обломками; по своему расположению многие из последних имеют несомненно механическое происхождение. На некоторых раковинах можно наблюдать процесс распада в мелкие зерна кальцита: часть стенки раковинки приобретает зернистое строение, зерна становятся все мельче и мельче и иногда в цементе замечается лишь след раковинки в виде более светлых кальцитовых зерен; неповрежденные раковинки обычно пусты, исключая последнюю камеру, которая выполнена цементом; обломанные экземпляры выполнены цементом всегда. Призмы

¹ Образец взят на 3 м ниже пласта глины, подразделяющего толщу белого мела на два отдела; см. стр. 235.

иноцерамов редки; изредка попадаются более крупные обломки раковин; есть обломки колоний мшанок. Из минералов на шлифах встречаются листочки слюды и весьма мелкие зерна глауконита. Цемент состоит из зернышек кальцита и остатков кокколитофорид; рабдолиты представляют редкость.

Углекислого кальция мел содержит 91,63%, а нерастворимого остатка — 4,56%; частицы более 0,01 мм в диаметре составляют лишь 0,04% породы, остальные же 4,52% приходятся на долю физической глины. Частицы более 0,01 мм состоят преимущественно из угловатых зернышек кварца, преобладающий диаметр которых равен 0,03—0,05 мм, а наибольший — 0,07 мм; диаметр листочков белой слюды достигает 0,2 мм; кроме обычной белой слюды, встречается и темная; изредка попадаются обломки кристалликов роговых обманок; типичных глауконитовых зерен нет, но глауконитоподобные зерна встречаются. Из организмов изредка встречаются радиолярии и иглы губок. Цвет физической глины светлошоколадный.

30. Мел из той же местности¹

Белый мягкий однородный мел; невооруженный глаз на штуфах не различает никаких включений, при помощи же бинокуляра видны немногочисленные обломки раковин, призмы иноцерамов и фораминиферы; изредка попадаются блестки каких-то минералов, вероятно слюды.

Шлифы мела очень богаты остатками крупных организмов, которые распределены довольно неравномерно; они то разбросаны довольно редко в цементе, то скопляются в таком количестве, что почти вытесняют последний. Главнейшая роль принадлежит фораминиферам, преимущественно мелким *Rotalidae* и *Textulariidae*; в значительном количестве встречаются глобигеринны; из крупных донных фораминифер на шлифах встречены *Rotalia*, *Textularia*, *Cristellaria*, *Nodosaria*, *Verneuilina*, *Haplophragmium latidorsatum* В о г н., *H. globigeriniforme* P. and J. Неповрежденные раковины выполнены обычно зернышками кальцита, которые по своим размерам и прозрачности довольно резко отличаются от цемента. Последние камеры, а также расколотые экземпляры бывают выполнены цементом. Сохранность фораминифер различна; у одних раковины сохранились полностью, другие представлены обломками механического происхождения, третьи, наконец, претерпели распад в породе; в последнем случае мы имеем часто лишь ядро фораминиферы, состоящей из зернышек кальцита. Сферы отсутствуют. Из многоклеточных организмов главная роль в строении мела принадлежит иноцерамам, представленным изолированными призмами и более крупными обломками раковин; далее нередко встречаются иглы моно-, тетра- и гексактинеллид, превращенные в кальцит; изредка попадаются обломки колоний мшанок. Цемент состоит из кокколитов и зернышек кальцита.

Углекислого кальция порода содержит 94,89%, а не растворимого в слабой HCl остатка — 2,61%. Частицы более 0,01 мм в диаметре составляют 0,06%, а физическая глина 2,55%. Частицы более 0,01 мм состоят главным образом из угловатых зернышек кварца и листочков белой слюды; обычный размер первых 0,05 мм, максимальный 0,16 мм; слюда достигает часто 0,15 мм. Из других минералов встречаются темная слюда, плагиоклазы, глауконитовые частички и лимонит. Цвет физической глины светлошоколадный.

¹ Образец взят на 3 м выше слоя глины.

31. Мел из окрестностей с. Средняя Терешка на р. Терешке Хвалынского уезда¹

Белый весьма однородный мел, в котором невооруженный глаз и бинокляр различают только примазки водных окислов железа и очень редкие обломки раковин моллюсков; фораминифер не видно.

Ш л и ф ы более, чем на 90% состоят из тонкозернистого цемента. При изучении тонких продуктов отмучивания цемент оказывается состоящим в главной своей массе из неправильных зернышек кальцита; кокколитов немного, рабдолиты очень редки. Крупные организмы встречаются на шлифах в ничтожном количестве; главнейшая роль среди них принадлежит сферам; из фораминифер найдены мелкие формы *Rotalinae*, *Textulariinae* и *Globigerina*. Раковинки их то хорошо сохранены, то представлены лишь обломками; довольно часто можно видеть процесс разрушения стенок раковин и замещения их зернышками кальцита. Призмы иноцерамов редки; еще большую редкость представляют кальцитовые иглы губок.

У г л е к и с л о г о к а л ь ц и я анализированный образец содержит 95,23%, а не растворимых в слабой соляной кислоте элементов — 1,66%; из них 0,01% приходится на долю физической глины. Частицы более 0,01 мм состоят главным образом из желтоватых железистых сростков, количество же обломочных минералов ничтожно мало; они представлены угловатыми зернами кварца и листочками белой слюды; диаметр кварцевых зерен обычно 0,03—0,05 мм; встречаются, однако, зерна до 0,1 и даже до 0,15 мм. Цвет физической глины серый.

32. Мел из окрестностей Вольска

Табл. IV, рис. 4, 5, 6

В обнажениях [близ] Вольска мел залегает толстыми слоями, но в штучках слоистости совершенно незаметно. Цвет породы колеблется от чисто белого до серовато-белого. Нередко на нем заметны желтоватые и буроватые железистые пятна, в особенном обилии скопляющиеся около ископаемых. Обычно мел бывает довольно плотным и сравнительно не сильно марают. Излом то довольно гладкий, то шероховатый. Среди однородной массы мела невооруженный глаз почти всегда открывает разбросанные без всякого порядка мелкие обломки раковин моллюсков. Фораминиферы встречаются на изломах в весьма ограниченном количестве.

Ш л и ф ы. При изучении шлифов при слабых увеличениях глаз различает основную, весьма мелкозернистую массу, не разлагаемую при данных системах на элементы, и остатки организмов. По отношениям двух этих элементов различные образцы отличаются друг от друга довольно сильно. Приблизительно в половине образцов резко преобладающим элементом является цемент; количество его составляет не менее 90% всей породы; в других образцах количество цемента значительно меньше, и до 40—50% породы состоит из организмов. Остатки организмов распределены в цементе обычно довольно равномерно, но на некоторых шлифах в нормально построенной массе встречаются прослойки, выклинивающиеся в обе стороны и почти целиком состоящие из остатков организмов; длина их достигает 8—10 мм, а поперечник — от 0,75 до 1,5 мм. Главнейшая роль среди органических остатков принадлежит сферам с округлым или эллиптическим сечением; из фораминифер на шлифах встречены представители *Globigerina*, *Cristellaria*, *Textularia*, *Rotalinae*, *Verneuilina* и *Har-*

¹ См. стр. 206.

lophragmium; последние два рода найдены только в упомянутых выше прослойках.

Раковины фораминифер встречаются частью целыми, частью же в обломках; цельные раковины то выполнены веществом, не отличающимся от цемента, то мелкими светлыми зернышками кальцита. Внимательно рассматриваясь к обломкам, можно убедиться, что способ и время происхождения их различны: одни из них образовались одновременно с отложением осадка, давшего начало мелу, другие же возникли позже в силу тех процессов, которые изменяли осадок. В существовании второго рода обломков нас убеждают следующие факты. Нередко при рассматривании шлифов удается найти разрез цельной раковины фораминиферы, различные части которой сильно отличаются друг от друга по своей структуре. Некоторая, большая или меньшая, часть этой раковины имеет вполне нормальный вид и толщину, тогда как остальная истончена, расплывчата и с трудом отграничивается от окружающего цемента; иногда эта часть совершенно утрачивает свойственное ей строение и замещается тонкой светлой зернистой полоской. Полоска эта состоит из зернышек кальцита, похожих на зерна, выполняющие полости раковин; в большинстве случаев разница в величине между этими зернами и зернами цемента резка, но в других она сильно сглаживается. В других случаях процессе замещения раковин фораминифер цементом совершается иначе. На некотором протяжении раковина имеет совершенно нормальное строение, затем прерывается, но через некоторый промежуток на ее продолжении вновь появляется кусочек раковинки, затем еще, и т. д. Края этих обломков нередко бывают истончены, но иногда очень мало отличаются от остальной, свежей части раковины. Внимательно рассматривая многочисленные обломки раковин фораминифер, встречающиеся на шлифе, можно прийти к заключению, что часть их произошла описанным путем; применяя несколько большие увеличения, можно часто видеть, что узкая полоска цемента, лежащая на продолжении обломанной раковины, представляет некоторые особенности в сравнении с остальным цементом и что полоска эта дополняет контуры разреза почти цельной раковины. Наконец, иногда среди цемента попадаются округлые или эллиптические участки, образованные светлыми, сравнительно крупными зернышками кальцита и представляющие ядра окончательно разрушившихся сфер и фораминифер; очевидно, что раковинки, не выполненные кальцитом, могут исчезнуть, не оставив после себя никакого следа. Далеко, однако, не все встречающиеся в шлифах обломки могли произойти таким образом; весьма многие из них имеют на своих концах совершенно резкие и определенные изломы и при продолжении их контуров упираются в другие органические остатки; обломки эти принадлежат как пелагическим, так и донным формам. Из остальных органических остатков чаще всего встречаются призмы раковин иноцерамов и небольшие их обломки. Призмы эти разбросаны без всякого порядка и ориентированы друг к другу под самыми разнообразными углами; по сравнению с фораминиферами призмы играют ничтожную роль в образовании породы. Наконец, на шлифах были встречены створки *Ostracoda*, один членник криноидеи и превращенные в кальцит иглы губок, главным образом однолучевых.

Минералы на шлифах представляют весьма большую редкость; мне удалось найти несколько весьма мелких листочков слюды и зерен глауконоита. Выделив цемент путем отмучивания, можно убедиться, что он по меньшей мере на две трети состоит из зернышек кальцита то угловато-округлой, то ромбической формы; оставшаяся треть состоит из кокколитов и рабдолитов.

Содержание углекислого кальция в меле Вольска достигает 96,03%, не растворимый в соляной кислоте остаток составляет 2,39%, из которых 0,04% приходится на долю частиц более 0,01 мм в диаметре и 2,35% на долю физической глины. Среди частиц более 0,01 мм в диаметре важная роль принадлежит необычайно тонким и хрупким раковинкам песчаных фораминифер: *Haplophragmium* и *Verneuilina*. Из минералов преобладают остроугольные кусочки кварца, не превышающие 0,15 мм; довольно часто встречаются листочки слюды, затем следует глауконит, преимущественно в виде округлых мелких телец (ядра сфер) и, наконец, как весьма большая редкость, обломки полевых шпатов. Частицы менее 0,01 мм представляют светложелтую вязкую глину.

33. Мел из окрестностей Хвалынска

Табл. IV, рис. 3

Плотность хвалынского мела сильно изменяется в различных штуфах. В то время как плотные разности имеют довольно ровный излом и слабо марают, более мягкие отличаются противоположными свойствами. На некоторых штуфах в изломе попадаются железистые бурые пятна; особенно много их там, где находятся ископаемые. При внимательном рассмотрении мела глаз почти в каждом куске его обнаруживает мелкие обломочки раковин, которые разбросаны без всякого порядка. При исследовании породы при помощи бинокля количество этих обломков значительно возрастает, и становятся видны фораминиферы. Как и в вольском меле, одни из образчиков не менее как на 90% образованы цементом, а в других крупные форменные элементы слагают более половины образцов. Распределение форменных элементов на шлифах довольно равномерное. Строение цемента неодинаковое. В одних случаях он состоит преимущественно из мелких зерен кальцита, а в других не менее трех четвертей его образовано остатками кокколитофорид. Из крупных органических остатков на шлифах изредка встречаются кальцитовые иглы губок, в значительном же количестве — разбросанные без всякого порядка призмы иноцерамов и раковинки фораминифер — *Textulariinae*, *Bolivina* и *Globigerina*. Над всем, однако, преобладают сферические орбулиноподобные тела (сферы), которые скопляются местами в таком количестве, что почти соприкасаются друг с другом. Фораминиферы встречаются как цельными экземплярами, так и в обломках. Среди последних можно различить те же типы, что и в меле Вольска, но в хвалыньском преобладают, повидимому, обломки механического происхождения.

Содержание углекислой извести в меле достигает 96,17%; не растворимые в слабой соляной кислоте элементы составляют 2,06%; на долю частиц более 0,01 мм в диаметре отсюда приходится 0,05, а на долю физической глины — 2,01%. Большая часть минерального материала первой фракции приходится на долю больших железистых стяжений, за которыми следуют необычайно хрупкие раковинки песчаных фораминифер, на долю же собственно обломочных частиц приходится ничтожный остаток. Преобладающий размер зерен обломочных минералов — 0,015—0,005 мм; изредка попадаются зерна до 0,075 мм и, наконец, был встречен один обломок полевого шпата в 0,18 мм диаметром. Глауконитоподобные частицы встречаются весьма редко. Частицы менее 0,01 мм представляют вязкую палевою глину.

34. Мел из окрестностей хутора Хмелового на Общем Сырте

Табл. IV, рис. 8

Белый мягкий сильно марающий однородный мел с шероховатым изломом. Простой глаз не различает в нем никаких крупных элементов; под биноклем в мелу изредка видны раковинки фораминифер.

Шлифы состоят из мелкозернистой основной массы, в которую вкраплены более крупные форменные элементы. Призмы иноцерамов попадают на шлифах редко, и главнейшую роль играют фораминиферы. Среди последних обращает на себя внимание значительное количество глобигерин и крупных донных форм, обычно представляющих редкость в других местах; формы эти принадлежат к родам: *Truncatulina*, *Cristellaria*, *Nodosaria*, *Textularia*, *Lagena*, *Haplophragmium*, *Bolivina*; сфер сравнительно немного; изредка, наконец, встречаются превращенные в кальцит иглы губок. Из минералов обнаружено несколько мелких зерен глауконита.

Цемент состоит из остатков кокколитофорид и зернышек кальцита от 0,001 до 0,004 мм в поперечнике. Форменные элементы составляют не менее или даже скорее более половины всей массы и состоят исключительно из кокколитов разнообразной формы, величины и строения; рабдолиты встречаются сравнительно редко.

Углекислого кальция анализированный образец содержал 95,75%.

35. Мел из окрестностей ст. Белогорки на Общем Сырте

Белый с желтоватыми пятнами, сильно марающий мел; излом шероховатый. Из макроскопических включений, кроме зерен лимонита, изредка попадаются мелкие обломочки раковин моллюсков; под биноклем видны изредка раковинки фораминифер.

По своему микроскопическому строению мел Белогорок ничем существенно не отличается от бедных фораминиферами разновидностей вольского или хвалынского мела. Цемент составляет не менее 90% всей породы. Крупные форменные элементы представлены почти исключительно сферами, за которыми следуют мелкие *Gaudryina* и *Rotalidae*; глобигерины и крупные донные фораминиферы, характерные для мела Хмелового, здесь встречаются редко. Раковинки фораминифер представляют все те стадии разрушения, которые были отмечены при описании вольского мела; весьма многие из сфер представлены только светлыми полосками или пятнами. Из особенностей мела Белогорок необходимо упомянуть о присутствии мелких треугольных образований, сложенных из зерен кальцита и весьма напоминающих по своей форме диатомовые водоросли. Остатки моллюсков — призмы иноцерамов и обломки раковин других двустворчатых составляют лишь ничтожную примесь среди других элементов. Кальцитовые иглы губок составляют весьма большую редкость. По составу цемента мел Белогорок более всего приближается к бедному фораминиферами мелу Хвалынского и даже значительно превосходит его по количеству форменных элементов: кокколиты и рабдолиты составляют не менее $\frac{4}{5}$ цемента, на долю же зерен кальцита приходится лишь весьма небольшая часть. Углекислого кальция порода содержит 97,08%, нерастворимый остаток оставляет 2,20%; из них 0,03% приходится на долю частиц больше 0,01 мм в диаметре и 2,17% на долю меньших. Первая фракция состоит почти исключительно из цельных и обломанных раковин песчаных фораминифер, и на долю собственно обломочного материала остается ничтожное количество. Из обломочных минералов найдены кварц и слюда; зерна первого

достигают 0,075 мм, второго—0,15 мм, кроме того, встречаются в ничтожном количестве глауконитовые ядра сфер, обломки микроклинов; частицы менее 0,01 мм представляют очень тонкую и вязкую желтовато-серую глину.

36. Мел с Каменного Мара на южной оконечности Общего Сырта

Белый, довольно сильно марающий мел, содержащий небольшие конкреции лимонита; бинокуляр в нем открывает редкие раковины фораминифер. Преобладающим элементом ш л и ф о в является цемент, в котором вкраплено большое число фораминифер. Наиболее часто встречаются *Globigerina* и мелкие *Rotalidae*, реже — *Textularia*; крупные донные фораминиферы редки. Полости целых экземпляров фораминифер то пусты, то выполнены цементом или более крупными зернышками кальцита. Обломки раковин в большинстве случаев имеют резко очерченные концы; разрушающиеся на месте раковинки фораминифер встречаются лишь редко. Изредка попадаются треугольные образования из кальцита, напоминающие диатомей. Из минералов на шлифах попадаются мелкие остроугольные зерна глауконита по одному, приблизительно, на шлиф; размеры их не превышают 0,03 мм; такую же величину имеют зернышки обломочных минералов, также изредка встречающиеся на шлифах.

37. Мел с р. Илека Актюбинского уезда Тургайской области

Мел с Илека имелся у меня в весьма небольшом количестве, которое не позволило произвести полный анализ его. Он отличается мягкостью и белизной и сильно марает. Под бинокуляром заметны изредка раковинки фораминифер. На шлифах мел весьма похож на мел Белогорок; количество форменных элементов в цементе значительно меньше половины всей его массы.

Глава вторая

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОРОД ЗОНЫ *BELEMNITELLA* *LANCEOLATA* SCHLTN.

Описанные выше породы зоны *B. lanceolata* можно легко объединить в три естественные группы, отличающиеся друг от друга количеством и крупностью входящих в их состав обломочных элементов, содержанием углекислого кальция и, наконец, характером погребенных в них организмов. Группы эти следующие: породы песчаные, породы глинистые, породы меловые.

В первой и второй группах я выделяю подгруппы глауконитово-песчаных и глауконитово-глинистых пород, а в третьей — подгруппу мергельно-меловых пород.

ПЕСЧАНЫЕ ПОРОДЫ

К этой группе относятся породы р. Карповки, Николаевского Городка, Ширия, Погожей, Невежкина, Норки, Бобровки, Меловатки, Пензы, Рамзая, Усть-Узы-Мурзы и М. Сердобы. Во всех них нерастворимые

в слабой соляной кислоте элементы резко преобладают над растворимыми, составляя в ближе изученных случаях от 76,91 до 93,81%. Главнейшую часть нерастворимого остатка составляют зерна обломочных минералов, преимущественно кварца, диаметром более 0,01 мм. Количество этих элементов не только всегда превосходит количество физической глины, но и в несколько раз превышает количество находящегося в породе углекислого кальция. Такое исключительное преобладание крупных обломочных частиц и является характерным признаком пород рассматриваемой группы.

Количество, размеры, форма и состав крупных обломочных частиц в отдельных пунктах сильно колеблются. Так, на р. Ширяе не растворимый в слабой кислоте остаток целиком состоит из минеральных зерен более 0,01 мм; кальцит, связывающий эти зерна, несомненно, вторичного происхождения. Наоборот, в песке Пензы частицы более 0,01 мм составляют лишь 55,42%.

Преобладающим минералом всюду является кварц, за которым следуют полевые шпаты и слюда; количество полевых шпатов обычно невелико, но в песчаниках Рамзая оно сильно возрастает; слюда в большом, сравнительно, количестве встречается в песках Пензы, Норки и Невежкина. Из других обломочных элементов некоторую роль играют в песчаных породах р. Карповки и Меловатки обломки кремня и опок.

Размеры зерен упомянутых минералов весьма различны; в песках Норки диаметр их не превышает 0,15 мм, в Рамзее он достигает 0,35, в Меловатке — 2—3 мм и, наконец, на Карповке нередко встречаются кварцевые гальки до 1,5 см в поперечнике.

Очертание мелких зерен в большинстве случаев угловатое, но зерна крупнее 0,25 мм обычно окатаны.

Частицы менее 0,01 мм в диаметре играют всюду второстепенную роль, и максимум содержания их — 21,79%. Отношение между количеством частиц более 0,01 мм и физической глины колеблется в ближе изученных случаях от 2,6 до 6,1.

Из минералов моря в породах песчаной группы играет заметную роль только глауконит. Количество его весьма непостоянно, минерал этот почти отсутствует в песках и песчаниках Ширяя и составляет значительную часть породы в породах Карповки, Погожей и М. Сердобы; эти породы по богатству глауконитом могут быть выделены в подгруппу глауконитово-песчаных пород.

Фосфориты найдены только в глауконитово-песчаных породах, именно у М. Сердобы и на Карповке; в первом пункте мы имеем дело с фосфоритами, образовавшимися на месте, а во втором — с фосфоритовыми гальками, вымытыми из каких-то более древних образований.

Количество углекислого кальция в шести исследованных случаях колеблется от 0 до 13,49%¹. Источниками его являются обломки раковин двустворчатых моллюсков, брахиопод, редкие элементы скелета *Echinodermata* (Карповка), фораминиферы и остатки кокколитофорид.

В песке Карповки часть углекислой извести принадлежит вышеупомянутым галькам фосфоритов. Присутствуют ли в песчаных породах те мельчайшие зернышки кальцита, которых так много в породах меловой группы, установить с точностью не удалось.

Первоначальный рыхлый характер породы песчаной группы сохранили только в половине исследованных случаев; в остальных они более или менее сцементированы, что сильно затрудняет исследование. На Ширяе цементирующим веществом является кальцит, заимствованный,

¹ Сюда не входят песчаники Ширяя, где CaCO_3 является вторичным элементом.

по всей вероятности, из суглинков, покрывающих меловые породы. Песчаники Меловатки и Погожей имеют главным образом кремнистый, а остальные кремнисто-глинистый цемент.

Главнейшие результаты исследования пород песчаной группы сведены в прилагаемой табличке.

Название местности	СаСО ₃ , %	Нерастворимая часть					
		общее количество, %	количество частиц > 0,01 мм, %	количество частиц < 0,01 мм, %	размеры частиц > 0,01 мм		форма частиц > 0,01 мм
					средний	максимальный	
Карповка	—	—	—	—	—	1,5 см	y + o ¹
Ширий	—	—	—	0	0,1 мм	0,2 мм	y
Погожая	—	—	—	—	0,2 »	0,6 »	y + o
Меловатка	—	—	—	—	—	3 »	y + o
Невежкино	13,49	80,65	62,52	18,13	0,07 »	0,2 »	y
Норки	13,38	82,75	60,96	21,79	0,05 »	0,15 »	y
Бобровка	0	93,81	78,26	15,55	0,15 »	0,55 »	o + y
Николаевский Городок	—	—	—	—	0,15 »	0,3 »	y + o
М. Сердоба	0	88,04	75,81	12,23	0,15 »	0,7 »	o + y
Усть-Уза-Мурза	—	—	—	—	0,1 »	0,2 »	y + o
Пенза	12	76,91	55,42	21,49	0,15 »	0,3 »	y
Рамзай	2,69	92,89	—	—	0,2 »	0,35 »	y + o

¹y — угловатые, o — окатанные.

ГЛИНИСТЫЕ ПОРОДЫ

Сюда принадлежат из вышеописанных образцов глины Щербаковки, Н. Банновки (№ 17), Саратова (№ 19), Гольцовки и Камакши.

Породы этой группы, подобно только что рассмотренным, характеризуются нерастворимыми элементами. Не растворимые в слабых кислотах частицы составляют от 48,37 до 83,03%, а в среднем из пяти определений — 61,89%. В противоположность песчаным породам, главная масса нерастворимого остатка приходится на долю частиц менее 0,01 мм, т. е. физической глины. Частицы эти составляют от 40,74 до 65,68% всей породы, а в среднем — 50,37%. Отношение количества физической глины к количеству частиц более 0,01 мм колеблется от 37,1 до 2,5; отношение средних чисел равно 4,3. Во всех исследованных случаях количество физической глины превышает количество СаСО₃. Минеральные частицы диаметром более 0,01 мм составляют от 1,31% (Щербаковка) до 19,5% (Н. Банновка) и в среднем 11,50%. Почти все это количество приходится на долю обломочных минералов, среди которых главнейшая роль принадлежит кварцу; за ним следуют полевые шпаты и, наконец, слюда. Форма зерен обычно остроугольная, и лишь как редкое исключение попадаются округленные частицы (Камакша). Средний диаметр зерен кварца и полевых шпатов около 0,035, а максимальный 0,22 мм; столь крупные зерна встречаются, впрочем, как исключение. Из минералов моря во всех исследованных образцах встречен глауконит, но количество его весьма невелико. Зерна глауконита имеют размер, не превышающий средний размер зерен обломочных минералов, и неправильную остроугольную форму.

При размучивании большого количества породы удается, однако, обыкновенно обнаружить и крупные зерна глауконита, иногда заключенные в раковины фораминифер. Во всех образцах встречаются углистые вкраплины. Остатки кремневых организмов встречаются редко; обнаружены, однако, как элементы скелетов кремневых губок, так и диатомей и радиолярии.

Из вторичных минералов изредка встречаются (Щербаковка) мелкие кристаллы кальцита и гипс.

Углекислый кальций составляет от 6,69 до 44,57% породы, а в среднем 30,95%. Источником его являются мелкие обломки раковин моллюсков, среди которых призмы раковин иноцерамов играют преобладающую роль, фораминиферы, остатки скелета *Echinodermata* и *Coccolithophoridae* и мелкие зернышки кальцита. Главнейшим источником CaCO_3 являются, повидимому, кокколитофориды.

Цвет пород глинистой группы серый; исключение представляет лишь желтоватая порода Камакши. В большинстве случаев глины довольно сильно уплотнены и в некоторых горизонтах слегка приближаются к опокам, но настоящих кремнистых разностей не встречается.

Приведенные данные сведены в следующей табличке:

Название местности	CaCO_3 , %	Нерастворимая часть					Форма частиц >0,01
		общее количество, %	частицы >0,01 мм, %	частицы <0,01 мм, %	средний размер частиц >0,01 мм	максимальный размер частиц >0,01 мм	
Щербаковка	44,57	51,97	1,31	50,66	0,03	0,1	у
Н. Банновка	22,23	72,24	19,50	52,74	0,04	0,075	у
Саратов	40,73	48,37	7,63	40,74	0,03	0,12	у
Камакша	6,69	83,03	17,37	65,68	0,04	0,22	у + о
Гольцовка	40,53	53,87	11,81	42,02	0,08	0,15	у
Среднее . .	30,95	61,89	11,50	50,37	—	—	—

ГЛАУКОНИТОВО-ГЛИНИСТЫЕ ПОРОДЫ

Породы этой подгруппы, к которой относятся описанные выше образцы из Пензы (№ 12), Дурмана, Банновки (№ 18), Саратова (№ 20), нерезко отделяются от типичных глинистых пород. Глауконит, как мы видели выше, всегда присутствует в глинистых породах, но в типичных образцах их составляет лишь ничтожную примесь. Однако, как видно из описания глин Щербаковки, в глинах иногда появляются небольшие участки, сильно обогащенные глауконитом. В глауконитово-глинистых породах глауконит образует уже не отдельные случайные скопления, а проникает во всю их массу и составляет уже более или менее значительную часть породы. В остальном породы рассматриваемой подгруппы очень близки к предыдущим, но все же не тождественны с ними.

Цвет глауконитово-глинистых пород, от присутствия большого количества глауконитовых зерен, обычно зеленовато-серый, а не серый, как в глинистых.

Нерастворимый остаток составляет от 50,00 до 74,14%¹.

Количество частиц, меньших 0,01 мм в диаметре, здесь меньше, нежели в глинистых породах, а именно: от 29,60 до 40,98%, но это объясняется лишь присутствием большого количества глауконита. Если исключить последний, то количество физической глины будет приблизительно таково же, как и в породах глинистых.

Количество минеральных частиц диаметром более 0,01 мм в глауконитово-глинистых породах значительно превышает количество их в глинах; в то время как в последних наблюдавшийся максимум их равен 19,5%, в глауконитовых породах количество крупных элементов колеблется от 17,04 до 44,54%; не менее половины этого количества приходится на долю глауконита, но и за вычетом его количество обломочных минералов в глауконитовых породах больше, нежели в глинистых. В связи с последним обстоятельством находится, очевидно, и другое характерное отличие глауконитовых пород — именно большие размеры зерен обломочных минералов. В то время как в породах глинистых средние размеры зерен колеблются от 0,03 до 0,08 мм, здесь средний размер — 0,13 мм; максимальный диаметр в глауконитовых породах 1 мм, а в глинистых — 0,22 мм. Форма минеральных зерен в глауконитовых породах также представляет особенности: многие из них хорошо окатаны, что в глинах представляет исключение.

Из минералов моря на первом месте стоит, конечно, глауконит, характеризующий породу. В противоположность глаукониту глинистых пород, в рассматриваемых породах преобладают крупные зерна. Другой любопытной особенностью глауконитовых пород является присутствие фосфоритов. Фосфорит образует то мелкие зерна, то более крупные стяжения, часто в форме губок.

Наконец, следует упомянуть об углистых включениях, часто встречающихся в основной глинистой массе породы. Из вторичных минералов в породах нередко встречаются марказит и гипс в виде весьма мелких включений². Кремневые организмы представляют большую редкость. Углекислый кальций составляет от 10,44 до 40,15% исследованных образцов глауконитовых пород³. Источники его те же, что и в глинистых породах. Нижеследующая табличка (стр. 315) резюмирует сказанное о составе глауконитовых пород.

Глауконитовые породы весьма часто бывают превращены в более или менее плотный глауконитовый песчаник, который всегда содержит значительно меньшее количество углекислоты, нежели рыхлые разности. Основная глинистая масса таких песчаников проникнута мельчайшими (0,001—0,002 мм) шариками кремнезема.

МЕЛОВЫЕ ПОРОДЫ

Породы меловой группы, куда принадлежат мергель Карабулака и М. Гусихи, мел Априянина, Терешки, Вольска, Хвалынска, Александровки, М. Станичного, Шиловки, Подвалья, Общего Сырта и Тургайской области, резко отличаются от рассмотренных ранее исключительным преобладанием углекислой извести. В то время как в глинистых породах

¹ В Н. Банновке нерастворимый остаток достигает 80,50%, но эта порода сильно уплотнена и потому не принимается здесь в расчет.

² Пропуск лимонита, но это уже третичный минерал (позднейшее примечание автора.— *Ред.*).

³ Не принимая во внимание сильно уплотненные разности их, которые всегда очень бедны CaCO_3 .

Название местности	Количество CaCO_3 , %	Нерастворимая часть					
		общее количество, %	количество частиц менее 0,01 мм, %	частицы более 0,01 мм			
				общее количество, %	количество глауконита, %	размеры обломочных частиц, мм	форма их
Пенза	—	—	—	—	Около 50	Средний 0,12	Максимальный 0,25
Саратов	10,44—21,51	74,14	29,60	44,54	» 40	0,18	1,00
Банновка	2,8	80,58	—	—	Более 50	0,17	0,60
Дурман-гора (№ 15)	40,15	50,00	32,96	17,04	8—10	0,05	0,52
Дурман-гора (№ 16)	33,56	64,75	40,98	23,77	10—15	0,15	1,05

максимальное содержание углекислой извести равняется 44,57%, минимальное содержание ее в изученных мною меловых равно 62,67%, а максимальное — 98,37%. С другой стороны, не растворимый в слабой соляной кислоте остаток играет в меловых породах ничтожную роль по сравнению с той, какая принадлежит ему в глинистых и песчаных породах. Минимум содержания нерастворимых элементов в этих породах составляет 48,37%, а в меловых максимум достигает всего 28,22%. По количеству нерастворимых элементов меловая группа может быть подразделена на мергельно-меловые и типичные меловые породы.

Мергельно-меловые породы связывают типично-меловые с глинистыми. В эту подгруппу следует отнести мергели Карабулака и М. Гусихи и мел Априянина и Александровки. Породы эти характеризуются следующими данными.

Название местности	CaCO_3	Нерастворимая часть				
		общее количество	количество частиц >0,01 мм, %	количество частиц <0,01 мм, %	средний размер частиц >0,01 мм	максимальный размер частиц >0,01 мм
Карабулак	62,67	28,22	6,01	22,21	0,06	0,10
М. Гусиха	70,35	27,04	4,59	22,45	0,06	0,10
Априянино	80,00	9,89	0,32	9,57	0,04	0,07
Александровка	92,27	6,46	0,66	5,8	0,05	0,15

Табличка эта показывает, что мергельно-меловые породы отличаются большим непостоянством признаков: содержание CaCO_3 и нерастворимых частиц, отношение количества физической глины к количеству частиц, больших 0,01 мм, колеблются в очень больших пределах. Общими признаками является резкое преобладание CaCO_3 над остальными элементами. Отличием мергельно-меловых пород от настоящего мела является высокое, сравнительно, содержание в них нерастворимых частиц и в особенности частиц более 0,01 мм; второй отличительный признак заключается в относительном богатстве рассматриваемой группы глауконитом.

Признаки, связывающие эти две группы в одно целое, состоят в преобладающей роли углекислого кальция и в его строении.

Типично-меловым породам принадлежит мел Вольска, Хвалынска, Терешки, Подвалья, Шиловки, Станичного, Общего Сырта и Тургайской области. Нерастворимые частицы составляют от 1,52 до 4,56% мела, а в среднем 2,34%; количество нерастворимых частиц более 0,01 мм в диаметре составляет в среднем 0,03% при крайних 0,01 и 0,06%. Любопытно сравнить отношение между средним содержанием частиц, больших и меньших 0,01 мм, для глинистых и меловых пород. В глинистых породах количество физической глины превышает количество частиц, больших 0,01 мм, в 4,3, а в меловых — в 77 раз. Эта цифра, однако, должна быть еще больше, если принять во внимание, что в состав частиц, больших 0,01 мм диаметром, входят раковинки песчаных фораминифер, иногда (Хвалынский, Вольск, Белогорки) составляющие более половины всей фракции. Наоборот, цифры, указывающие содержание в глинистых породах частиц, больших 0,01 мм диаметром, относятся целиком к минеральным частицам, так как нежные раковинки фораминифер всегда бывают разрушены при анализе. Несмотря на столь сильную количественную разницу в содержании нерастворимых в слабой соляной кислоте элементов между глинистыми и меловыми породами, качественно эти элементы тождественны. Во всех случаях среди обломочных частиц, больших 0,01 мм в диаметре, преобладает кварц, реже встречаются листочки слюды и обломки полевых шпатов.

Форма зерен этих минералов обычно угловатая, но, как редкое исключение (Хвалынский, Станичный), попадаются и округленные обломки.

Из минералов моря в состав меловых пород, повидимому, всегда входит глауконит, но обычно в совершенно ничтожном количестве. Более или менее заметную примесь он составляет лишь в меле Станичного. Зерна глауконита обычно имеют неправильное угловатое очертание, реже представляют ядра «сфер» и *Gaudryina*.

Остатки кремневых организмов составляют в меле большую редкость. Из них иглы губок встречаются в небольшом количестве почти во всех образцах, радиолярии найдены в меле Подвалья, а диатомеи, в виде псевдоморфоз по ним кальцита, — на Общем Сырте.

Содержание углекислого кальция в типичном меле колеблется от 91,63 до 98,37%; в среднем CaCO_3 составляет 95,36%. Содержится он в меловых породах в пяти формах. Первая представляет остатки скелетных образований различных многоклеточных животных, вторая — раковины фораминифер, третья складывается элементами скелета кокколитофорид, четвертая — мельчайшими зернышками кальцита; более редкую форму углекислой извести представляют кристаллы кальцита, выполняющие иногда полости раковинок фораминифер. Три последние формы CaCO_3 вместе с глинистыми элементами образуют «цемент» мела, связывающий более крупные элементы его в одно целое и выполняющий полости раковин крупных организмов и отчасти фораминифер.

Точно определить количественные отношения углекислого кальция, заключающегося в цементе и в более крупных форменных элементах мела, чрезвычайно трудно, если не совершенно невозможно. Прежде всего, чрезвычайно затруднительно механически разделить породу на составные ее части, не разрушив эти последние. Мел исследованных мною местностей всегда более или менее уплотнен, частицы его всегда более или менее плотно сцементированы, срослись друг с другом, и мелкие обломки породы остаются поэтому неразрушенными даже после нескольких десятков раз повторной кристаллизации глауберовой соли и кипячения. Тот

же результат получается, если подвергать смоченную породу повторному охлаждению ниже нуля градусов и кипячению. Одно кипячение или взбалтывание быстро превращает мелкие обломочки породы в плоские гальки, которые в дальнейшем медленно стираются, разрушая форменные элементы. Наконец, размельчение породы кисточкой, как это иногда практикуется, должно сопровождаться распадением полуразрушенных раковин фораминифер и других крупных форменных элементов. Этого при размельчении породы вообще избежать невозможно, и мы при этом процессе всегда более или менее увеличиваем количество кальцитовых зерен. С другой стороны, большее или меньшее количество последних, а также остатков кокколитофорид всегда ускользает от наших наблюдений благодаря тому, что цемент не только заполняет промежутки, разделяющие форменные элементы, но и выполняет находящиеся в них полости; таким образом, выделив более крупные элементы, мы постоянно уносим с ними и часть цемента. Это имеет двойкий результат: с одной стороны, уменьшается количество цемента, а с другой — увеличивается вес элементов более 0,01 мм в диаметре. Дальнейшее затруднение заключается в невозможности отделения мелких частиц кальцита от имеющих с ними одинаковую величину и гидростатически равноценных им остатков известковых водорослей, именно кокколитов и рабдолитов. Для оценки количественного отношения тех и других приходится прибегать к счету их в определенном участке поля зрения микроскопа в отмученном меле, что, само собой понятно, не может дать точных результатов. Столь же неточные результаты должны получиться, если мы захотим определить в более крупных фракциях отмучивания количественные отношения остатков фораминифер и моллюсков, которые встречаются или в виде ничтожных обломков, или в виде изолированных кальцитовых призм. В силу этих обстоятельств я, после многократных неудачных попыток, признаю невозможным приводить точные цифровые данные относительно содержания в меле тех или иных его элементов. Если ограничиваться лишь приблизительной оценкой, общими выражениями, то получаются следующие результаты.

В общем преобладающим элементом мела является цемент. Он составляет, насколько это можно судить по шлифам, от 30 до 90% и более всей массы породы. Содержание цемента, однако, не является постоянным для мела данной местности. В тех случаях, когда имеющийся материал позволял исследовать микроскопически ряд образцов из одного и того же пункта, всегда почти приходилось обнаруживать резкие колебания в количестве цемента. В одних образцах последний составляет менее половины породы, в других более 90% ее; как правило, однако, нужно принять, что цемент составляет более половины породы. Отношение между зернами кальцита и остатками кокколитофорид, слагающими цемент, колеблется в различных случаях довольно сильно. В одних образцах кокколиты, рабдолиты и их обломки слагают лишь $\frac{1}{3}$ цемента и не более 15% всей массы мела, а в других они являются преобладающим элементом в цементе, образуя до $\frac{4}{5}$ последнего и до 70% и более всей массы мела. В большинстве случаев остатки кокколитофорид составляют 40—50% всей породы. Количество зернышек кальцита колеблется приблизительно в тех же пределах. Любопытной особенностью богатых цементом образцов мела является меньшее содержание зерен кальцита.

Механический анализ богатого крупными органическими остатками мела Шиловки дал для элементов крупнее 0,01 мм цифру 20%, но это число несомненно меньше действительного в силу причин, указанных выше. Максимальное содержание в меле крупных органических остатков можно

оценивать в 50—60%, а минимальное — в 2—5%. Количество этих элементов не остается, однако, постоянным для всех образцов мела одной местности, но колеблется, как показывают шлифы мела Вольска и Хвалынского, в очень широких пределах (10—60%).

Остатки моллюсков, преимущественно в виде призм раковин иноцерамов, всегда составляют второстепенную часть крупных элементов мела. Для определения их роли приведенный выше анализ шиловского мела имеет весьма важное значение. Остатки моллюсков настолько компактны, что едва ли могут быть разрушены при размельчении породы, и полученная для них цифра едва ли сильно разнится от действительной. Упомянутый анализ показывает, что в мелу Шиловки, где количество остатков моллюсков исключительно велико, они составляют не более 10% породы. Эта величина может быть признана максимальной. Во всех остальных случаях количество моллюсков несравненно меньше. Скелеты остальных многоклеточных организмов — *Echinodermata*, *Bryozoa*, *Brachiopoda*, *Vermes* и проч. играют в составе мела совершенно ничтожную роль.

Главнейшая роль среди крупных форменных элементов мела принадлежит скелетам одноклеточных организмов; их остатки в некоторых случаях составляют до 50% породы. Главнейшую роль среди этих организмов играют те шарообразные или эллипсоидальные тела, которые Кае в своих работах о французском меле относит к родам *Orbulina* и *Fissurina*. Джекс Браун, Хилл и Чепмен в последнее время обозначают эти тела названием «sphaeres» («сферы») и считают положение их в системе неопределенным¹. Если выключить эти «сферы», то количество остальных фораминифер едва ли превышает в каком-нибудь из исследованных образцов 15%, но обычно бывает гораздо меньше.

Нижеследующая таблица резюмирует сказанное выше о составе меловых пород.

Название местности	Растворимая часть			Нерастворимая часть					
	количество СаСО ₃ , %	количество цемента, %	количество конколитов, %	общее количество, %	количество частиц < 0,01 мм, %	частицы > 0,01 мм			
						количество, %	средний размер, мм	максимальный размер, мм	форма
Вольск	96,03	40—90	15—50	2,39	2,36	0,04	0,04	0,15	у
Хвалынский	96,17	40—90	15—65	2,06	2,01	0,05	0,025	0,045	у
Шиловка	93,10	Около 80	До 30	1,90	1,88	0,02	0,05	0,12	у
Станичное	98,37	Более 80	» 60	1,52	1,49	0,03	0,045	0,40	у + о
Подвалье № 29 . . .	91,63	40—60	» 30	4,56	4,50	0,04	0,04	0,2	у
Подвалье № 30 . . .	94,89	Более 50	—	2,61	2,55	0,06	0,05	0,16	у
Терешка	95,23	» 90	Мало	1,66	1,65	0,01	0,04	0,15	у
Хмеловой	95,75	До 80	До 50	—	—	—	—	—	—
Белогорки	97,08	Более 90	Более 70	2,20	2,17	0,03	0,04	0,15	у
Каменный Мар . . .	—	До 60	До 40	—	—	—	—	—	—
Илек	—	Более 90	» 30	—	—	—	—	—	—
Среднее	95,86	75	40	2,34	2,31	0,03	0,04	—	—

¹ Подробнее об этих организмах см. главу IV.

Глава третья

СОВРЕМЕННЫЕ ГОМОЛОГИ ПЕСЧАНЫХ И ГЛИНИСТЫХ ПОРОД ЗОНЫ *BELEMNITELLA LANCEOLATA* SCHLTH.

Задачей настоящей и следующей глав является отыскание осадков современной нам геологической эпохи, генетически эквивалентных тем, которые дали начало описанным выше породам зоны *B. lanceolata* восточной России.

Для обозначения таких осадков я пользуюсь здесь термином «гомологичный», впервые, насколько мне известно, введенным в петрологию Вальтером в 1894 г. (Walther, 1894, ч. 3, стр. 985). Термин этот я понимаю, однако, несколько уже, нежели Вальтер. Последний дает следующее определение гомологичным осадкам: «Мы обозначаем как гомологи такие фации или такие отложения, которые образовались в тех же фациальных областях. Гомологичны также все отложения мелководных морей, могущие состоять из гравия, песка, ила, извести или мергеля». Мне кажется, что термин «гомологичный», употребляемый в столь широком смысле, теряет свое значение, ибо под данное Вальтером определение подходят генетически резко различные образования. Песок и гравий, каков бы ни был их состав, отлагающиеся в мелком море, обязаны своим происхождением волнам и течениям, разрушающим берег и переносящим обломочный материал, а известняк, состоящий из скелетов моллюсков, или мшанок, или кораллов, в своем образовании несколько не зависит от указанных деятелей и потому они не могут быть соединяемы в одну генетическую группу. Точно так же не могут быть отнесены к одной генетической группе и такие осадки, как итероподовый, глобигериновый и диатомовый ил, с одной стороны, и радиоляриевый ил с красной океанической глиной — с другой. Три первых вида осадков обязаны своим происхождением главным образом деятельности пелагических животных и растений, тогда как радиоляриевый ил и красная глина обязаны своим возникновением комбинированной деятельности тех же организмов и растворяющему действию морской воды. Поэтому, если термин «гомологичный осадок» должен обозначать осадок, генетически идентичный с другим, то этим именем можно обозначать осадки, возникающие в одинаковых фациальных условиях, благодаря деятельности одинаковых агентов. Гомологичные осадки могут быть сходны по своим внешним признакам, но могут и резко различаться друг от друга. Такими резко различающимися по внешним признакам гомологичными образованиями являются кварцевые пески и песчаники и механические известняки, образующиеся благодаря разрушению коралловых рифов, глобигериновый и диатомовый ил и другие.

При отыскании современных гомологов какой-либо осадочной породы необходимо строго отличать ее первичные признаки, т. е. признаки, свойственные осадку, из которого данная порода возникла, и признаки вторичные, возникшие в ней благодаря процессам, имевшим место уже после отложения осадка. По отношению к интересующим нас в настоящее время породам изменявшие осадок процессы хотя и играли большую роль, но все же оставили незатронутыми наиболее важные из генетических признаков. Изменения, произведенные в песчаных и глинистых осадках, сводятся главным образом к цементации при помощи кремнистого и известковистого цемента, в результате которой произошло местами превращение рыхлых песчаных осадков в более или менее плотные песчаники, а глины — в слабые опоки. Другого рода изменения состоят

в уничтожении легко растворимых, легко разлагаемых элементов осадка, какими, прежде всего, являются скелетные образования организмов. Как глинистые, так в особенности и песчаные породы сенона в настоящее время бедны органическими остатками, но эта бедность является, вне всякого сомнения, лишь вторичным признаком. Вторичный характер этого признака становится особенно ясным, если мы обратимся к изучению остатков моллюсков, погребенных в песчаных и глинистых породах. В песчаных породах *Mollusca* представлены остатками *Belemnitella* и немногими родами *Lamellibranchiata*, *Monomyaria*. Несмотря на то, что раковины последних состоят из кальцита, который несравненно более устойчив по отношению к процессам выветривания, нежели арагонит раковин *Dimyaria*, находимые в песках пластинчатожаберные в большинстве случаев полуразрушены. Из песков Пензы А. П. Павлову удалось извлечь превосходные экземпляры *Ostrea praesinzowi* лишь благодаря предварительной цементации их и окружающей породы расплавленным парафином; те же самые устрицы на р. Карповке рассыпаются часто на мелкие куски от первого прикосновения к ним. Еще хуже сохранность остальных раковин; даже массивные ростры *Belemnitella* рассыпаются на мелкие куски и отдельные призмы. Аналогичные явления наблюдаются и на панцирях фораминифер. В наибольшем количестве фораминиферы найдены в песках Пензы и Норки, где они отличаются в то же время и хорошей сохранностью; из песков Карповки и песчаников Рамзая извлечено лишь ничтожное количество остатков этих животных, но это явление нельзя объяснять большей первоначальной бедностью ими осадков. В обоих случаях панцири фораминифер попадают преимущественно в виде обломков, часто полуразрушенных, изъеденных и распадающихся при малейшем прикосновении к ним; определяемые экземпляры представляют исключение. Все эти явления доказывают нам, что в настоящее время в песчаных пластах сохранились только наиболее прочно построенные известковые раковины и что до нас дошли лишь небольшие обрывки той, некогда, быть может, богатой фауны, которая обитала на песчаных участках дна верхнесенонского моря. Та же участь постигла, повидимому, и все остатки организмов, обладавших кремневой раковиной, которые совершенно отсутствуют в песчаных породах.

Сказанное о породах песчаных целиком приложимо и к глауконитовым разностям глинистых пород. В глауконитовых песчаниках Пензы можно видеть, что даже раковины *Ostrea*, *Pecten* и *Terebratulula* целиком растворились и оставили после себя лишь отпечатки. Сохранность фораминифер в глауконитовых песках Саратова не лучше, чем в песках Карповки.

Что касается типичных глинистых пород, то разрушение органических остатков в них гораздо труднее констатировать, нежели в ранее рассмотренных. Необычайная бедность ланцеолятовых глин макроскопическими ископаемыми наводит на мысль, что последние почти целиком были разрушены в породе, но другие факты противоречат такому предположению. Во-первых, водоупорность глинистых пород, в особенности столь бедных песчаным материалом, как рассматриваемые, должна была затруднять циркуляцию в них вод и способствовать сохранению органических остатков. Во-вторых, в тех редких случаях, где ископаемые были встречены в толще глин (Щербаковка, Дикий барак у Студенки), даже *Dimyaria* сохраняют свою раковину, несмотря на ее тонкость и хрупкость. В-третьих, пластичность глин позволяет думать, что в них должны были бы сохраниться отпечатки тех раковин, которые были растворены, что и наблюдается весьма часто в совершенно аналогичных глинах зон *Avicula tenuicostata* и *Inoceramus pachti*. В-четвертых, наконец, фораминиферы

в глинах бывают сохранены превосходно. Все это заставляет думать, что бедность глинистых пород крупными органическими остатками в значительной мере является первичным признаком, хотя разрушение известковых раковин и имело здесь место, как показывает присутствие отпечатков в глинах Щербаковки.

Если допустить даже, что значительное количество известковых скелетов, содержащихся в глинах, было разрушено, то едва ли большое количество CaCO_3 могло быть удалено из глин в силу их водонепроницаемости; большая часть CaCO_3 , заключавшаяся в раковинах, должна была остаться в породе, приняв только иную форму. Можно думать, что углекислая известь, первоначально слагавшая раковины, сохранилась в глинах в виде мельчайших кальцитовых зернышек, которые столь характерны для меловых пород; в глинах, среди минеральной пыли, эти кальцитовые зернышки различить очень трудно, но они покрывают белым налетом все отпечатки раковин в глинах Щербаковки; такой кальциевой пыли мне ни разу не приходилось видеть на отпечатках раковин в песчаниках. В силу водонепроницаемости глины едва ли мог иметь место в обширных размерах и обратный процесс обогащения глинистых пород углекислой известью.

Что касается кремневых организмов, то последние представляют в породах описываемых групп большую редкость. Бедность песков и глин кремневыми организмами представляет, повидимому, вторичный признак. Как показывают исследования французского и английского мела, а также океанических осадков Барбадоса и элементов скелета губок, встречающихся в современных океанических осадках, кремнезем, выделяемый организмами, является одним из наименее устойчивых элементов осадочных пород. Он то совершенно извлекается из породы, то образует в ней местные скопления в виде кремней, то, наконец, распределяется по ней равномерно, превращая ее в кремнистые мергели и глины¹.

Существование в глинах многочисленных слоев, более или менее обогащенных кремнеземом, дает повод предполагать, что первоначально они содержали значительное количество скелетов кремневых организмов.

Имели ли место какие-нибудь изменения в группе первичных минералов пород песчаной и глинистой группы, я не решаюсь сказать. Свежесть полевых шпатов и глауконита, заключающихся в некоторых песчаных и глинистых породах, позволяет думать, что процессы эти, если они и имели здесь место, не отличались особенной интенсивностью. Правда, мы часто можем наблюдать превращение глауконита в железистые массы, но это уже является несомненно результатом выветривания, совершающегося в самых поверхностных частях породы. Никаких минеральных новообразований в глинах, за исключением гипса, серного колчедана и изредка кальцита, не наблюдается. Глауконит и фосфориты рассматриваемых пород, как доказывается ниже, нет оснований считать новообразованиями. Наконец, никаких механических факторов, которые бы могли изменять форму или размер частиц, заключавшихся в осадке, предполагать нельзя.

Таким образом, первичными признаками песчаных и глинистых пород можно считать: 1) форму, размеры и взаимные отношения зерен обломочных минералов, 2) глауконит и фосфориты, 3) для глинистых пород

¹ Cayeux, 1897, p. 451, 448—449; Cayeux, 1897; Thoulet, 1904; Hill a. Jukes Browne, 1895, p. 600—608; Jukes Browne a. Harrison, 1892; Harrison a. Chapman, 1898; Hill a. Jukes Browne, 1895, vol. 1, p. 353—362, 417. См. также обширную литературу о происхождении кремней, собранную у Кайе.

первичным признаком является также, повидимому, количество содержащегося в них углекислого кальция. Эти признаки и должны служить нам основой для отыскания гомологичных осадков современных морей.

Ранее, чем перейти к этому, я считаю необходимым остановиться на той терминологии современных морских осадков, которой я буду в дальнейшем пользоваться.

Под береговыми осадками я разумею осадки, отлагающиеся на берегу моря между линиями прилива и отлива. Различными авторами эти осадки называются различно. Меррей и Ренард называют их littoral deposits (Murray a. Renard, 1891, стр. 186), Вальтер — Littoralablagerungen (1894, ч. III, гл. 24), Гроссувр — sédiments côtiers (Grossouvre, 1901₂, стр. 39), Колле (Collet, 1908) — dépôts littoraux и, наконец, Крюммель (Krümmel, 1907, стр. 161) — Strandablagerungen. Комплекс осадков, отлагающихся между линией низшего стояния воды и «линией ила» Меррея, т. е. линией 100-фathomной глубины [183 м], в последующем обозначается именем осадков континентального плато. По терминологии Меррея, эта группа осадков носит название shallow-water deposits, Вальтер обозначает их Flachseeablagerungen, Гроссувр — sédiments littoraux, Крюммель и Колле называют эти осадки, соответственно, Schelfablagerungen и dépôts du plateau continental. Сложный комплекс осадков, покрывающих континентальный склон океанов и большую часть внутренних морей, в большинстве случаев не выделяется океанографами и геологами в одну особую группу, но, как указал в недавнее время Крюммель (1907, стр. 156, 170, 175—178), это является существенно необходимым. Эти осадки связывают между собой резко различные в типе отложения континентального плато и пелагические образования, характеризующие дно открытых частей океанов, и потому могут быть названы полупелагическими. Полупелагические осадки обнимают собою, с одной стороны, синий и красный ил, с другой — зеленый ил и песок и, наконец, ту любопытную группу осадков, которым Крюммель дал название известкового ила и которые так же тесно связывают полупелагические осадки с настоящими пелагическими, как песчаная разность синего ила связывает их с осадками континентального плато. В каждой из указанных групп осадков можно, как это и делают обычно, различать терригенные, органические и химические осадки, хотя эти подразделения никогда не могут быть строгими. Органические разности рассматриваемых групп обычно образованы организмами, живущими на дне («бентогенные осадки»; Saueux, 1897₁, стр. 470), и лишь в исключительных случаях, которые будут рассмотрены ниже, — пелагическими. Наконец, среди пелагических осадков я в дальнейшем отличаю, согласно терминологии Крюммеля, эпилофические осадки, образующиеся на приподнятых частях морского дна (глобигериновый, птероподовый и диатомовый илы), и абиссальные, которые выполняют пониженные области морского дна и обязаны своим происхождением в значительной мере химическим процессам (радиоляриевый ил и красная океаническая глина).

Как песчаные, так и глинистые породы зоны *Belemnitella lanceolata*, несомненно, возникли из осадков, относящихся к терригенным, так как главнейшая часть этих пород слагается из более или менее крупных минеральных зерен кластического происхождения. Правда, среди настоящих пелагических осадков современных морей существуют и такие, которые также почти исключительно слагаются из минеральных частиц (красная глина), но характер этих частиц настолько резко различен от слагающих пески и глины, рассматриваемые нами, что о них можно было бы совершенно не упоминать в данном месте.

В том случае, когда дело идет об отыскании современных гомологов ископаемых терригенных осадков, мы вправе ожидать, что эти гомологи и по своему петрографическому составу будут близки к данным, т. е. что они будут не только гомологичны, но и аналогичны им¹. Полной аналогии можно ожидать в том случае, когда ископаемые осадки не отличаются большой древностью. В самом деле, в интересующую нас эпоху поверхность континентов состояла из тех же самых кристаллических и осадочных пород, из которых она складывается и в настоящее время. С тех пор на поверхности континентов прибавились лишь осадки третичной и послетретичной систем, но эта прибавка компенсируется, конечно, разрушением более древних осадочных образований, которые существовали на материках до начала третичного периода. Если материал, из которого формировались осадки, был в обе рассматриваемые эпохи одинаков, то в одинаковых условиях, конечно, должны были бы отлагаться и одинаковые осадки. Таким образом, вопрос сводится в значительной мере к отысканию аналогичных современных осадков.

Однако такое решение вопроса отнюдь не может считаться исчерпывающим. Мы знаем, что в настоящее время аналогичные осадки формируются в различных частях морских бассейнов; так, глинистые осадки образуются и в береговой полосе в тихих лагунах (Вальтер, 1894, стр. 845—847; Крюммель, 1907, стр. 163), и в местных углублениях континентального плато (Крюммель, 1907, стр. 165; Меррей и Ренар, 1891, стр. 187), особенно близ устьев рек и, наконец, на континентальных склонах. Это сходство осадков различных областей дна бассейна может идти и далее формального петрографического тождества. Благодаря сходству дна на глинах континентального плато и континентального склона может обитать весьма сходная фауна, особенно одноклеточных, и мы будем в большом затруднении отличить эти осадки, если не примем во внимание соотношение их с окружающими образованиями. Соотношение осадков в сравнительной этиологии, как это отмечено Вальтером (1894, гл. 27), должно играть столь же важную роль, как и соотношение органов в сравнительной анатомии. В самом деле, вопрос об области дна, в которой отложились взятые нами для примера глинистые осадки, получает немедленное разрешение, если мы проследим их переходы в осадки иного типа. Глины береговые или глины континентального плато будут со всех сторон, или по крайней мере с двух, сменяться более грубыми терригенными осадками, тогда как глины континентального склона лишь с одной стороны примыкают к осадкам такого типа; с другой они должны перейти, если мы имеем дело с большим открытым бассейном, в пелагические осадки. Если бассейн, в котором отлагались осадки, закрытый, то огромность площади, занятой глинами, укажет нам на принадлежность их к глубокowodным, в смысле Меррея, осадкам.

Обратимся теперь к более подробному анализу первичных признаков пород песчаной группы. Наиболее характерным признаком этих пород является преобладание крупных кластических элементов, и в этом отношении они аналогичны осадкам континентального плато современных океанов и отчасти напоминают береговые осадки. Последние, однако, легко исключаются из числа гомологов песчаных пород по целому ряду причин. Мы знаем (Вальтер, 1894, стр. 837; Крюммель, 1907, стр. 162), что береговой песок, как правило, бывает лишен глинистых частиц, которые удаляются из него ветром и волнами, а в песчаных породах зоны *Belemnite* *lanceolata* глинистые частицы почти всегда присутствуют в довольно

¹ Ср. Walther, 1894, стр. 977—978.

значительном количестве. Далее, глауконит, который присутствует во всех исследованных образцах и представляет, несомненно, первичный элемент породы, не образуется на берегу; наконец, организмы, встречающиеся в песчаных пластах, не несут на себе никаких следов пребывания в береговой полосе сенонского моря. Таким образом, остается внимательнее исследовать возможность принадлежности рассматриваемых пород к осадкам континентального плато, т. е. тех областей морского дна, которые непосредственно примыкают к берегу и подвергаются действию волнения и течений.

Начнем с тех первичных петрографических признаков пород, которые указывают на работу только что упомянутых деятелей. Сила волнения и течений изменяется весьма значительно в различных частях континентального плато, и вследствие этого в различных участках его мы находим песчаные породы различной крупности зерна, с различным содержанием глинистых элементов: изменчивость условий имеет следствием изменчивость осадка; последний не может на больших протяжениях оставаться одинаковым (Меррей и Ренар, 1891, стр. 184—187; Вальтер, 1894, стр. 870). Совершенно такие же явления наблюдаются и в песчаных породах Поволжья. Все рассмотренные выше образцы песчаных пород более или менее резко отличаются друг от друга по количеству, размерам и форме своих кластических элементов. Мы имеем здесь и тонкозернистые пески, и пески грубые и, наконец, галечники. Частое присутствие окатанных зерен обломочных минералов и толщина створок устриц, находящихся в рассматриваемых породах, указывают на то, что волнение распространялось до дна в тех местах, где отлагались песчаные пласты; чрезвычайно интересно, что створки устриц достигают максимальной толщины в тех местах, где особенно много окатанных минералов и где размеры их наиболее крупны (Карповка). Таким образом, по главнейшим чертам своего строения песчаные осадки зоны *B. lanceolata* тождественны с осадками континентального плато, и гомологичность этих двух образований весьма вероятна.

Обратимся теперь к соотношениям, существующим между песчаными пластами и другими породами интересующей нас эпохи. Современные осадки континентального плато с одной стороны переходят в береговые образования, а с другой — в осадки континентального склона. Для песчаных осадков зоны *B. lanceolata* можно установить переход к востоку в глинистые породы — гомологи осадков континентального склона современных морей. К западу от исследованной мною полосы в настоящее время невозможно проследить распространение интересующей нас зоны, и береговых образований этой эпохи мы еще не знаем. Совокупность всех приведенных выше фактов настолько определенно говорит в пользу гомологичности песчаных осадков эпохи *B. lanceolata* и современных образований континентального плато, что отсутствие одного только довода в пользу такого воззрения ни в коем случае не может останавливать нас. Область к западу от рассматриваемой нами полосы еще настолько мало изучена в настоящее время, что в ней в будущем еще можно ожидать открытия береговых осадков; с другой стороны, необходимо иметь в виду, что эти последние должны быть настолько маломощными, что легко могут быть полностью уничтожены позднейшей эрозией, и в то же время настолько мало характерными, что доказать принадлежность их к определенной эпохе должно быть весьма затруднительным.

Современные аналоги глинистых пород зоны *B. lanceolata* были уже указаны выше. Осадки, аналогичные интересующим нас глинам, могут образоваться и в береговой полосе, и на континентальном плато, и на континентальном склоне, но эти осадки различных областей моря, как

мы видели выше, резко разнятся между собою по своим отношениям к другим типам осадков. Если мы сравним с этой точки зрения различные современные глинистые морские образования с ланцеолятовыми глинами, то береговые глины и глины континентального плато окажутся резко отличающимися от меловых, а, наоборот, глины континентального склона будут тождественными. В самом деле, сенонские глинистые породы переходят с одной стороны (к западу) в песчаные, которые мы признали гомологами осадков континентального плато, а с другой (к востоку) — в белый мел, осадок, как будет показано ниже, существенно пелагический. Такие соотношения обнаруживают только осадки континентального склона, и только в них поэтому мы можем искать гомологов глинистых пород сенона. Кроме одинаковости соотношений и современные, и сенонские глины обладают, что весьма важно, одинаковым характером распространения; как те, так и другие образуют полосы, разграничивающие крайние типы морских осадков — чисто пелагические и терригенные.

Рассмотрим теперь, насколько сходятся главнейшие морфологические признаки современных осадков континентального склона и глинистых осадков сенона. По Меррею, с глубины 183 м, с которой обычно начинается континентальный склон, осадки приобретают большую равномерность состава и зерна по сравнению с образованиями континентального плато, и следы механической деятельности воды в них уменьшаются или совершенно исчезают (Меррей и Ренар, 1891, стр. 185); вместо песков и гравия здесь отлагаются осадки преимущественно глинистые. То же явление легко обнаружить, сравнивая глинистые и песчаные породы зоны *B. lanceolata*. В глинистых породах мы совершенно не видим того непостоянства состава и размеров зерна обломочных минералов, которое характерно для песчаных осадков. Главная масса породы состоит здесь из мельчайших обломочных частиц — «глины». Более крупные частицы составляют не более $\frac{1}{5}$ породы и имеют всегда небольшой диаметр, мало отличающийся в разных образцах друг от друга. Это постоянство обломочных элементов породы само по себе свидетельствует о большей равномерности условий дна, об исчезновении механического воздействия на него движущейся воды; отсутствие движений и волн сказывается в ничтожном размере кластических элементов и в крайней редкости среди них округленных зерен. Такое сходжение главнейших генетических признаков двух сравниваемых нами типов осадков делает еще более несомненным их гомологичность. Из всех установленных Мерреем родов осадков континентального склона наиболее близок к глинистым осадкам синий ил, почему и интересно сделать возможно более подробное сопоставление их признаков. Цвет синего ила в огромном большинстве случаев синевато-серый и серый (Меррей и Ренар, 1891, стр. 230); у глинистых пород также преобладает серый цвет, нередко со слабым синеватым оттенком. Изредка, однако, попадаются в глинах слои, имеющие желтоватый оттенок — желтовато-серые (Банновка) и желтоватые (Камакша); эти пласты обычно отличаются значительной плотностью и представляют первые стадии превращения глин в опоки. Вполне возможно, что появление желтоватого оттенка в них связано каким-либо образом с этим процессом, но столь же вероятным представляется и то, что этот оттенок является первичным. Среди образцов голубого ила, собранных «Челленджером», изредка попадаются также серовато-бурые (станция 52), темнобурые (ст. 202), светлые желтовато-бурые (ст. 210 А), желтоватые (ст. 213) и, наконец, желтовато-серые (ст. 308, 311) образцы. Характерно, что желтоватый образец со станции 213 отличается ненормально большим содержанием частиц диаметром более 0,01 мм, как и желтоватые глины Камакши и

Банновки¹. Высушенный синий ил, повидимому, очень похож на глинистые породы и по своей плотности².

Среднее содержание глины в синем илу Меррей и Ренар (1891, стр. 231) определяют в 61,77%; крайние цифры — 16,11 и 97%. Это среднее довольно сильно отличается от среднего содержания физической глины в глинистых породах зоны *B. lanceolata*, которое составляет всего 50,37%. Однако, если сравнивать с этими породами не все образцы синего ила, а только те, которые происходят с глубин меньше 500 фатомов [914 м], то цифры получатся более близкие. В пределах от 100 до 500 фатомов [183—914 м] «Челленжером» и «Вальдивией» собрано было 23 образца синего ила, главные результаты изучения которых сведены в следующей табличке.

Станция	Глубина	Количество СаСО ₃ , %	Нерастворимая часть				Общее количество, %
			количество глины, %	минералы		форма	
				количество, %	размеры, мм		
«Челленжер»	167 145 фат. [265 м]	26,71	70,29	2	0,08	y + o	73,29
	192 140 » [256 »]	8,30	89,70	1	0,08	y	91,70
	209 95 » [174 »]	35,82	34,18	20	0,20	y + o	64,18
	210 185 » [338 »]	17,00	75,00	5	0,08	y	83,00
	305 165 » [302 »]	4,16	27,85	65	0,20	y + o	95,84
	305A 125 » [229 »]						
	305B 160 » [292 »]						
	306 565 » [1033 м]	Следы	97,00	1	0,10	y + o	100,00
	306A 345 » [631 м]						
	307 140 » [256 »]						
	308 170 » [311 »]	28,84	34,16	35	0,15	y + o	71,16
	309 } 40—140 фат. [73—256 м]	Следы	69,00	30	0,20	y + o	100,00
309A }							
310 100 фат. [183 м]	»	96,00	3	0,10	o	100,00	
311 245 » [448 »]	34,07	62,93	2	0,10	y + o	65,00	
«Вальдивия»	58 710 м	5,00	92,00	1	0,08	y	95,00
	68 214 »	4,50	44,00	1	0,08	y + o	95,00
	185 614 »	16,00	74,00	10	0,12	y + o	86,00
	189 708 »	20,50	72,50	5	0,15	y + o	79,50
	195 549 »	28,00	69,00	2	0,08	y + o	72,00
	199 470 »	27,50	60,50	10	0,10	y + o	72,50
	245 463 »	41,50	40,50	15	0,09	y + o	58,50
	254 977 »	29,00	19,00	50	0,12	y + o	71,00
Среднее	—	14,60	59,7	21,5	—	—	—

¹ Впрочем, количество это более чем в три раза превосходит количество тех же частиц в глинах Камакши и Банновки.

² «Эти высушенные осадки чрезвычайно плотны», говорят Меррей и Филиппи о синем иле между устьями Конго и Нигера (Murray and Philippi, 1908, стр. 153).

Из таблички этой видно, что содержание глины в синем илу на небольших, сравнительно, глубинах превосходит наблюдаемое в глинистых породах всего на 9%, что, конечно, не может считаться существенным различием. Среднее количество «минералов» в этих осадках 21,5%, минимум — 1%, максимум 75%; соответственные цифры для глинистых пород — 11,50, 1,31 и 19,50%. Количество глины превосходит в рассматриваемых образцах синего ила количество минералов в среднем в 2,7 раза при минимуме 0,3 и максимуме 97; соответственные величины для глинистых пород равны 4,3, 2,5, 37,1.

Размеры минеральных частиц, как видно из приведенной таблицы и таблицы на стр. 313, в синем илу больше, чем в глинистых породах: средний размер первых равен максимальному размеру вторых. Округленные зерна встречаются в глинах зоны *B. lanceolata* реже, нежели в синем илу не только на глубинах от 100 до 500 фатомов [183—914 м], но и вообще. Что касается состава кластического материала, то синий ил и глинистые породы сходны по преобладанию кварца; в общем, однако, минеральный состав синего ила несравненно сложнее, чем глинистых пород. Этого, конечно, и нужно ожидать, принимая во внимание однообразие берегов сенонского бассейна юго-востока России, составленных почти исключительно из осадочных, не метаморфизированных пород.

Из минералов моря и в синем илу, и в глинистых породах сенона постоянно находится в небольшом количестве глауконит. В этом отношении они резко разнятся от другого близкого осадка континентального склона — красного ила, который никогда не содержит глауконита.

Содержание углекислого кальция колеблется в рассматриваемых образцах синего ила от 0 до 41,5%, при среднем 14,6%, а в глинистых породах от 6,69 до 44,57%, при среднем 30,95%.

Вся совокупность приведенных фактов делает для меня несомненной гомологичность синего ила и глинистых осадков века *B. lanceolata*. Нетрудно видеть, однако, что «синий ил» Меррея — понятие несравненно более широкое, нежели «породы глинистой группы», и что точными аналогами этих пород являются только некоторые разности синего ила, а не вся совокупность осадков, известных под этим именем; некоторые образцы синего ила вполне аналогичны породам песчаной группы. Это делает, между прочим, ясным, что мы никогда не будем в состоянии точно определить положение линии ила в ископаемом бассейне, опираясь лишь на состав осадков.

С типичными глинистыми породами, как указывалось выше, теснейшим образом связаны породы глауконитово-глинистые. Эти последние образования находятся в совершенно таких же отношениях к песчаным, глинистым и меловым породам, в которых современный зеленый ил и зеленый песок стоят к осадкам континентального плато, синему илу и известковым пелагическим осадкам. Экспедиции «Челленжера», «Вальдивии», «Неро» и др. показывают, что образование глауконита в современных морях совершается преимущественно в терригенных осадках континентального плато, континентального склона и прилежащих к последнему частях дна океанических впадин. Наибольшего развития глауконитовые осадки достигают вблизи линии ила и лишь очень редко встречаются на глубинах менее 100 м.

Подобно синему илу, зеленый ил и песок с одной стороны переходят в осадки континентального плато, а с другой — в пелагические осадки, причем последние в тех местах, где происходит в больших размерах образование глауконита, ближе придвигаются к берегу, нежели в областях развития синего ила.

Станция	Тип осадка	Глубина	Количество CaCO_3 , %	Нерастворимая часть			
				общее количество, %	количество глины, %	минералы	
						количество, %	форма размеры, мм
«Челюнокер»	141	Зеленый ил	470 фат. [859 м]	40,00	10	10	y + o
	141	Зеленый песок	98 » [179 »]	49,46	50,54	4,54	0,35
	142	» »	150 » [274 »]	67,75	32,25	6,25	0,2
	149	Зеленый ил	20—150 фат. [37—274 м]	1,00	99,00	29,00	0,15
	164B	» »	410 фат. [749 м]	50,00	49,63	9,69	0,15
	204A	» »	100 » [183 »]	56,18	43,82	10,82	0,13
	204B	» »	115 » [210 »]	50,40	49,60	15,60	0,10
	210	» »	375 » [686 »]	36,06	63,94	59,94	0,08
	232	» »	345 » [631 »]	3,29	96,71	13,00	0,20
	236A	» »	420 » [768 »]	Следы	100,00	35,00	0,20
«Валь-виз»	92	Зеленый песок	178 м	49,00	81,00	28,00	0,15
	110	Зеленый ил	564 »	36,00	64,00	27,00	y + o
Среднее				33,70	56,50	20,70	—
Кроме того, четыре образца глауконитовых осадков происходят с глубин менее 100 фатомов [183 м]:							
«Валь-виз»	189	Зеленый ил	28 фат. [51 м]	31,30	68,87	4,87	0
	190	» »	49 » [90 »]	23,04	76,96	24,96	y
	191	» »	65 » [119 м]	41,60	58,40	26,40	y + o
«Валь-виз»	97	» »	105 м	51,00	49,00	19,00	y
							0,12

Богатые глауконитом породы зоны *B. lanceolata* находятся преимущественно в области развития глинистых пород и, подобно им, граничат с одной стороны с песчаными гомологами осадков континентального плато, а с другой — с пелагическими меловыми породами. Подобно глаукониту современных морей, и глауконит века *B. lanceolata* встречается местами в большом количестве в породах песчаных, и почти исчезает в меловых образованиях. Особенности состава глауконитовых осадков современных океанов, по сравнению с синим илом, чрезвычайно похожи на особенности глауконитово-глинистых пород по отношению к типичным глинистым. Чтобы выяснить особенности состава этих осадков, я привожу здесь (см. табл. на стр. 328) главнейшие результаты изучения тех образцов зеленого ила и песка, которые были собраны «Челленджером» и «Вальдивией» с глубины от 100 до 500 фатомов [183—914 м] (как и приведенные выше образцы синего ила).

Сравнивая эту табличку с приведенной ранее для синего ила, легко видеть, что глауконитовые осадки отличаются от него большим содержанием CaCO_3 , меньшим количеством нерастворимых частиц, преобладанием среди последних крупных элементов и, соответственно, меньшим содержанием глины и, наконец, большими размерами минеральных зерен.

Обращаясь к глауконитовым породам зоны *B. lanceolata*, мы замечаем совершенно аналогичные явления: как указано в своем месте, глауконитово-глинистые породы отличаются от типичных глинистых меньшим, относительно, содержанием глины и, что особенно интересно, большими размерами зерен обломочных минералов. Что касается содержания CaCO_3 , то оно в глауконитово-глинистых породах меньше, чем в глинистых, но это объясняется, как указано выше, их выщелачиванием.

Последней особенностью глауконитовых пород, сближающей их с аналогичными осадками современных океанов, является присутствие фосфоритов, которые постоянно встречаются в зеленом песке и илу.

Резюмируя все сказанное, мы приходим к выводу, что глауконитово-глинистые зоны *B. lanceolata* представляют точные гомологи современных глауконитовых осадков.

Глава четвертая

СОВРЕМЕННЫЕ ГОМОЛОГИ МЕЛА ЗОНЫ *BELEMNITELLA LANCEOLATA*

Переходя к вопросу о современных гомологах меловой группы зоны *B. lanceolata*, необходимо прежде всего сравнить их с мелом Франции и Англии, где этот вопрос имеет уже весьма обширную литературу.

Наиболее ясную и точную картину строения мела Англо-Галльского бассейна дают исследования Джекс Брауна и Хилла (1900—1904), с одной стороны, и замечательная монография Каёе (1897₁) — с другой.

В Парижском бассейне мел, весьма близкий по своему составу к мелу зоны *B. lanceolata* восточной России, встречается в разных горизонтах и разных местах. В приводимой ниже табличке (стр. 330) сведены главнейшие результаты исследований Каёе над таким мелом; составление ее казалось мне желательным ввиду того, что в монографии Каёе подобной сводки не имеется.

В Англии меловые породы, сходные с нашими, встречаются также во многих горизонтах. Количество растворимых частиц в них колеблется от 96 до 99%, а нерастворимых — от 0,664 до 3,68%. В одних случаях

Местность и горизонт	Количество CaCO ₃ , %	Организмы	Цемент
I. Мел севера (craie du Nord)			
а) зона <i>Micraster breviporus</i>	До 95	75—80%; призмы иноцерамов 15—20%, фораминиферы до 45% (преобладают <i>Orbulina</i> и <i>Fissurina</i> , часто <i>Textularia</i> и <i>Rotalia</i>), губки, пластинки иглокожих	20—25%; преобладают кокколиты; реже зерна кальцита
б) граница зон <i>M. cortestudinarium</i> и <i>M. coranginum</i>	96—97	Максимум — 20%; фораминиферы 5—15%; призмы иноцерамов редки, мшанки, губки (редко), пластинки иглокожих	До 90%, преимущественно кокколиты
II. Мел провинции де-Брэ (craie du Pays de Bray)			
а) зона <i>M. cortestudinarium</i>	—	В среднем 40%; фораминиферы 35—60% (преобладают <i>Fissurina</i> и <i>Orbulina</i> , часто <i>Rotalia</i> и <i>Textularia</i>), призмы иноцерамов (редко), мшанки, губки (часто), пластинки иглокожих (много)	Около 60%; преобладают кокколиты, много зерен кальцита
б) зона <i>M. coranginum</i>	93,73	Около 18%; фораминиферы (<i>Rotalia</i> , <i>Textularia</i>), призмы иноцерамов (мало), губки (мало)	Преобладают кокколиты
в) мел с <i>Belemnitella</i>	94,27	10—13%; фораминиферы 5—10%; призмы иноцерамов (очень мало), губки (мало), пластинки иглокожих (много)	До 90%; преимущественно кокколиты; зерен кальцита мало
III. Мел Руана (craie de Rouen)			
а) зона <i>Inoceramus labiatus</i>	—	Фораминиферы до 80% (почти исключительно <i>Orbulina</i> и <i>Fissurina</i>), призмы иноцерамов (много)	Кокколиты и зерна кальцита

Количество нераствори- мых частиц, %	Форма и размеры обломочных минералов	Минералы моря	Габитус породы
4,42	Средний размер 0,1, максимальный 0,7 мм	Глауконит (мало); на каждом шлифе зерна фосфорита	Серовато-белый мел с кремнями
Весьма мало	Обычно окатаны; средний размер 0,05, максимальный 0,35 мм	Глауконит (мало), на каждом шлифе зерна фосфорита	Белый мел
—	Средний размер 0,05— 0,06 мм, максимальный 0,3—0,4 мм; есть ока- танные зерна	То же	Белый мел с кремня- ми
Весьма мало	Средний размер 0,05, максимальный 0,2 мм	Глауконит, фосфорит (мало)	Белый мел с крем- нями
Весьма мало	Средний размер 0,05, максимальный 0,2 мм; есть окатанные зерна	Глауконит (мало)	Белый мел
—	От 0,08 до 0,09 мм	Глауконит (очень мало)	Белый мел слабо- сероватый

Местность и горизонт	Количество CaCO ₃ , %	Организмы	Цемент
б) зона <i>T. gracilis</i>	—	От 30 до 50% фораминиферы (преобладают <i>Fissurina</i> , <i>Rotalia</i> , <i>Textularia</i>), губки (много), призмы иноцерамов (редки), радиолярии, мшанки (редки), пластинки иглокожих	50—60%
в) зона <i>M. cortestudinarium</i>	—	До 30%; фораминиферы 15% (преобладают <i>Textularia</i> и <i>Rotalia</i> , реже <i>Fissurina</i>), губки, призмы иноцерамов (много), мшанки, пластинки иглокожих (много)	До 96%; главным образом кокколлиты
г) зона <i>M. corangium</i>	—	25—30%; фораминиферы 5—25%, призмы иноцерамов (много), мшанки (много), губки, пластинки иглокожих	60—75%; преобладают зерна кальцита
д) зона <i>Marsuipites</i>	—	10—30; призмы иноцерамов, мшанки, пластинки иглокожих, губки	60—90%, преобладают кокколлиты

главная масса растворимых частиц состоит из мелкозернистого цемента, в состав которого входят в изменчивом отношении остатки кокколитофорид и зернышки кальцита; в других — среди известковых частиц преобладают крупные форменные элементы, образующие до 80% всей породы. Главнейшая роль среди крупных органогенных элементов мела принадлежит тем шаровидным и эллипсоидальным организмам, которые Кайе называет *Orbulina* и *Fissurina*; остатки собственно фораминифер и многоклеточных животных редко превышают 10%. Количество минеральных зерен в английском белом мелу так же ничтожно, как и во французском; минимум их — 0,001%, среднее же содержание — 0,05—0,08%; размеры обломочных минералов колеблются от 0,03 до 0,3 мм.

Приведенные данные показывают, что белый мел Парижского бассейна и Англии по основным чертам своего строения, именно по количеству углекислого кальция, его источникам, по количеству нерастворимых частиц и их величине¹ поразительно сходен с мелом восточной России.

¹ Отличием является сложность минерального состава нерастворимых элементов, что стоит в связи с различием в строении берегов мелового бассейна на западе и на востоке Европы.

(Продолжение)

Количество нераствори- мых частиц. %	Форма и размеры обломочных минералов	Минералы моря	Габитус породы
—	Средний размер 0,08—0,09, максималь- ный — 0,2 мм	То же	Белый мел с крем- нями
—	Средний размер 0,06 мм	Глауконит (очень мало)	Белый мел с крем- нями
Весьма мало	Средний размер 0,07 мм, максималь- ный — более 0,1 мм	Глауконит	Белый мел с крем- нями
—	Средний размер 0,07 мм	Глауконит (много)	Чистый белый мел с кремнями

Можно, тем не менее, подметить и некоторые различия между этими породами. Прежде всего, остатки иглокожих, составляющие иногда значительную часть извести английского и французского мела, в восточно-русском мелу играют ничтожную роль; те пластинки, о которых говорят Кайе и Хилл, совершенно не встречаются у нас; вторым отличием является крайняя редкость у нас мшанок, местами во Франции и Англии переполняющих мел. Третьим, несравненно более важным отличием мела зоны *B. lanceolata* востока России, является полное отсутствие кремней, которые так характерны для мела Англо-Галльского бассейна. Ввиду того, что кремни играют весьма важную роль в вопросе о происхождении мела, необходимо выяснить, основывается ли это различие на различии первичных признаков, или же оно представляет чисто вторичное явление.

Меловые кремни, по господствующим в настоящее время воззрениям, обязаны своим происхождением остаткам кремневых организмов, преимущественно скелетных образований губок, рассеянных ранее в мелу более или менее равномерно. Путем растворения кремнезема органических остатков и последующего отложения его в виде местных скоплений разнообразной формы и возникали эти характерные образования западно-

европейского мела¹. Отсутствие кремней в восточнорусском мелу и их присутствие почти во всех горизонтах западноевропейского мела может быть принято за доказательство резкого различия осадков, давших начало этим сходным породам запада и востока Европы. Следы кремневых организмов действительно весьма редки в мелу зоны *B. lanceolata*, но в этом отношении наш мел не представляет исключения. Многие из горизонтов мела Парижского бассейна, по словам Кайе (1897₁, стр. 442), весьма бедны остатками губок; из описанных им образцов мел зоны *In. labiatus* Руана, зоны *M. corbovis* и *M. cortestudinarium* юго-восточной части Парижского бассейна, зоны *M. cortestudinarium* и *M. coranguinum* Северного департамента, зоны *M. coranguinum* Брэ и белемнителловый мел той же местности содержит так же мало остатков губок, как и мел Поволжья. Несмотря, однако, на бедность кремневыми организмами, мел упомянутых местностей нередко содержит большое количество кремней; наоборот, мел, переполненный превращенными в кальцит иглами губок, бывает иногда лишен их; точно так же кремни могут отсутствовать и в тех горизонтах мела, в которых много игол губок сохранили еще свой первоначальный состав и потому могли бы служить для циркулирующих в породе кремневых растворов центрами притяжения. Редкость или обилие кремней в мелу, по заключению Кайе, не дают никакого указания на ту роль, какую играли губки при его образовании (Кайе, 1897₁, стр. 442; Джеке Браун, 1900—1904, ч. 3, стр. 378). Если доказано, что освобожденная из скелетных образований кремнекислота может иногда совершенно исчезать из известняков, то не менее очевидно, что уничтожение скелетов кремневых организмов, участвовавших в образовании известкового осадка, далеко не всегда сопровождается образованием псевдоморфоз по ним кальцита. Наилучшим доказательством этого служит огромная редкость в западноевропейском мелу следов радиолярий, которые, как видно из исследований Холмса над кремневой пудрой полых кремней (Holmes, 1900), играли очень важную роль в меловом илу. Последнее ясно из того, что из кремневой пудры, заключавшейся в двух маленьких полых кремнях зоны *Holaster planus*, Холмс добыл 41 вид радиолярий, принадлежащих к 20 родам. Если бесследное разрушение скелетов кремневых организмов будет сопровождаться уносом кремнекислоты из породы, то мы, в результате этого процесса, из известкового осадка, богатого кремневыми организмами, получаем породу, весьма близкую к мелу. Таким образом, бедность восточнорусского мела остатками кремневых организмов может быть явлением вторичным и не служит доказательством отличия мелового ила этой области от мелового ила Западной Европы. Намеком на первоначальное богатство кремнеземом мела Поволжья служит, между прочим, присутствие под ним пород, чрезвычайно сильно обогащенных кремнекислотой. Ввиду полной неопределенности вопроса о первоначальном органогенном кремнеземе мела, кремневые организмы не должны совершенно приниматься в расчет при установлении современных гомологов мела.

Перейдем теперь к краткому обзору главнейших воззрений на происхождение и значение элементов меловых пород.

Обломки раковин моллюсков, брахиопод и скелетных образований иглокожих, принимающие обычно ничтожное участие в образовании мела, не нуждаются в ближайшем рассмотрении.

¹ Главнейшие данные по вопросу о происхождении кремней и сводку литературы, см. Wallich, 1880, 1881_{1,2}; Gaudry, 1852; Renard et Clement, 1887; Cayeux, 1897₂; Jukes Browne a. Harrison, 1892.

Важную роль играют в некоторых разностях мела панцири фораминифер и те тела, которые выше упоминались под именем сфер. В мелу зоны *B. lanceolata*, как и в большинстве богатых остатками одноклеточных животных меловых пород Западной Европы, количество сфер в несколько раз превышает количество собственно фораминифер. По определению Хилла (Джекс Браун, 1900—1904, ч. 2, стр. 534), в английском мелу эти шаровидные тела могут образовать несколько десятков процентов мела, тогда как на долю фораминифер приходится только от 5 до 10%; судя по рисункам и описаниям, данным Кайе для тех меловых пород Парижского бассейна, где количество «фораминифер» достигает нескольких процентов, большая часть их представляет также сферы. Наконец, совершенно такие же отношения наблюдаются и в русском мелу. Несмотря на столь важную роль этих образований, природа их в настоящее время еще не выяснена.

Хилл (Джекс Браун, 1900—1904, ч. 2, стр. 500—501), следующим образом резюмирует состояние наших сведений по этому вопросу. Сферы представляют небольшие тела правильного шаровидного или слегка овального очертания. Они состоят из одной камеры с относительно толстыми стенками, состоящими в настоящее время из кристаллического кальцита. У обеих разновидностей центр камер или бывает полым, или выполнен кальцитом. Диаметр сфер обычно 0,06—0,08 мм и лишь немногие достигают 0,1 мм. Истинная природа сфер далеко еще не выяснена. Первоначально геологи рассматривали их обыкновенно как «молодые стадии глобигерин или других фораминифер», но если бы это было справедливым, то при богатстве мела сферами было бы возможно проследить их отношения к взрослым экземплярам, чего никогда не удастся сделать. Проф. Блэк в его статье об иоркширском меле упоминает о присутствии мелких полых сфер; ему не удалось открыть в них следа апертуры; в остальном эти сферы весьма похожи на *Orbulina universa*. Паркер и Джонс предполагают, что эти образования представляют отдельные камеры *Globigerina* и *Dentalina*, преимущественно первой; Кайе рассматривает сферы, как однокамерные фораминиферы, относящиеся к родам *Fissurina* и *Orbulina*. Хинде пишет: «Я не думаю, чтобы они могли быть отнесены к радиоляриям или губкам». Особенно важно мнение такого специалиста по фораминиферам, как Чепмен, приводимое Хиллом. Чепмен, изучавший некоторые из образцов сфер английского мела, пришел к заключению, что одни из них представляют радиолярии, другие же похожи на иглы некоторых губок, но природу большинства этих замечательных тел ему выяснить не удалось. В другом месте своего труда Джекс Браун (1900—1904, стр. 535) указывает, что мелкие сферические тела встречаются нередко в современных известковых пелагических осадках, но, по мнению Хилла, эти тела представляют камеры фораминифер и не тождественны с меловыми сферами.

Приведенное выше описание Хилла вполне применимо к сферическим телам, столь распространенным в мелу зоны *B. lanceolata* восточной России. Прекрасный рисунок сферы из мела Вольска приведен Эренбергом (Ehrenberg, 1854, табл. XXXI, рис. 4, a, b, c). Мои собственные наблюдения не прибавляют никаких данных к вопросу об истинной природе этих загадочных образований. Я не могу согласиться только с тем, чтобы сферы не встречались в современных известковых пелагических осадках. Изучая образцы глобигеринового ила, любезно предоставленные мне проф. Анучиным, я убедился, что тела, совершенно подобные меловым сферам, весьма часто встречаются в них. Чрезвычайно любопытной особенностью сфер является их приуроченность исключительно к меловой фации сенонских осадков зоны *B. lanceolata*. Ни в глинистых, ни в

песчаных породах той же зоны образования эти не были встречены. Крайняя неопределенность вопроса о происхождении сфер заставляет оставить и их в стороне при решении вопроса о современных гомологах мела.

Нам остается рассмотреть наиболее существенный элемент мела, именно ту массу, которая выполняет промежутки, остающиеся между крупными форменными элементами его, и которая иногда составляет более 90% породы. Масса эта складывается из организованных и неорганизованных элементов, которые должны быть рассмотрены отдельно.

Организованными элементами цемента являются кокколиты и рабдолиты. Эти образования, слагающие часто более 50% французского, английского и восточнорусского мела, являются по существу единственной прочной основой для решения интересующего нас вопроса и потому заслуживают особенного внимания. К счастью, за последнее десятилетие своеобразная группа организмов, скелетными образованиями которых служат кокколиты и рабдолиты, привлекла к себе особенное внимание лиц, занимающихся морским планктоном, и потому мы имеем теперь возможность вполне оценить значение интересующих нас ископаемых. Раньше, чем перейти собственно к меловым кокколитам, я должен остановиться вкратце на современных, так как до 90-х годов прошлого столетия мнения на этот счет не достаточно еще установились, да и до сих пор можно встретить в литературе совершенно неверное понимание этих тел.

Первоначально господствовавшие воззрения Эренберга о неорганическом происхождении кокколитов в настоящее время представляют уже чисто исторический интерес, и на них здесь можно совершенно не останавливаться. Последний отголосок взглядов Эренберга можно найти в недавно появившейся работе Бёггильда (Boeggild, 1900, стр. 88).

В начале 60-х годов Уоллич (Wallich, 1861) впервые установил, что кокколиты покрывают поверхность шарообразных протоплазматических тел, которые он назвал коккосферами. Эти коккосферы, по мнению Уоллича, представляют одну из стадий развития фораминифер. Сорби (Sorby, 1861, фиг. 3) в статье, вышедшей одновременно с цитированной заметкой Уоллича, изобразил впервые рабдолиты, принадлежность которых к организмам, аналогичным коккосферам, была доказана впоследствии Томсоном (Thomson, 1874, стр. 413—415). Дальнейшим развитием наших сведений о кокколитофоридах, как назвал эти организмы Ломан, мы обязаны, главным образом, работам Вельтцкова (Voeltzkow, 1902), Диксона (Dixon, 1900; Joly a. Dixon, 1897), Штейнера (Steuer, 1903), Меррея и Блекмена (Murray a. Blackman, 1898), Остенфельда (Ostenfeld, 1899) и в особенности Ломана (Lohmann, 1902, 1908). Поразительные по своей точности исследования Ломана окончательно установили, что кокколиты и рабдолиты представляют скелетные образования одноклеточных растений, образующих своеобразное семейство (*Coccolithophoridae*) в подотряде хризомонад¹. *Coccolithophoridae* обладают ядром, двумя хроматофорами, которые сопровождаются обычно каждая сильно преломляющими свет шарообразными телами и одним или двумя жгутиками, служащими для передвижения. Каждая клетка бывает одета тонкой оболочкой, которая и несет на себе интересующие нас скелетные образования. Форма последних чрезвычайно разнообразна, но остается постоянной для отдельных видов кокколитофорид и потому может служить надежным признаком для их классификации. Ломан различает два подсемейства кокколитофорид, именно *Syracosphaerinae*, кокколиты которых не имеют отверстий, и *Coccolithophorinae*, снабженные продырявленными кокколитами. В за-

¹ Хризомонады относятся к отряду *Flagellata* в классе *Mastigophora* (B ü t c h l i).

висимости от деталей строения клетки, а также от расположения и формы кокколитов, представители каждого подсемейства разделяются на четыре рода. Принадлежащие к первому подсемейству роды *Pontosphaera*, *Syracosphaera*, *Calyptosphaera* снабжены кокколитами, имеющими форму диска с утолщенным краем или неглубокой чашки; на дне этой чашки или в средних частях диска у некоторых видов находятся утолщения, выступы и т. д. Кокколиты рода *Scyphosphaera* имеют форму глубоких бокалов. Два рода подсемейства *Coccolithophorinae* — *Coccolithopora* и *Umbilicosphaera* имеют кокколиты, состоящие из двух дисков, проксимального и дистального, соединенных между собою короткой трубкой, иногда подразделенной продольной перегородкой на две. Кокколиты двух других родов не имеют дистальной пластинки, от проксимальной пластинки отходит длинная трубка, оканчивающаяся дистально воронкообразным расширением (*Discosphaera*) или только узкой порой (*Rhabdosphaera*).

Относительно образа жизни кокколитофорид исследования, произведенные Ломаном у Сиракуз, доказали, что главная масса этих организмов живет на глубине от 20 до 80 м; начиная отсюда, их количество весьма быстро падает и с полутораэта метров становится ничтожным. Эти факты вполне подтверждают воззрения Уоллича, Томсона и Меррея о пелагическом образе жизни кокколитофорид и опровергают мнение Геккеля, относившего их к придонному планктону (Heskel, 1890, стр. 28). В последнее время, уже по выходе монографии Ломана, к воззрениям Геккеля примкнул Вельтцов¹, который, впрочем, не привел никаких доказательств своих взглядов.

Географическое распространение кокколитофорид весьма широко. Наиболее распространены они в открытых чистых, теплых водах умеренной зоны океанов (Меррей и Ренар, 1891, стр. 257, 258; Меррей и Филиппи, 1908, стр. 148, 163), но проникают в то же время и далеко к полюсам. Исследования Бёгильда (1900, стр. 88) показали, что представители рода *Coccolithophora* встречаются севернее 70° с. ш., роды *Discosphaera* и *Rhabdosphaera* приурочены, повидимому, исключительно к теплым морям; в Атлантическом океане они распространены от 24° с. ш. до 36° ю. ш. (Меррей и Филиппи, 1908, стр. 148). Являясь важной составной частью океанического планктона, кокколитофориды встречаются местами в весьма большом количестве и близ берегов, и даже в полузакрытых морях. Ломан (1908, стр. 311), кроме Средиземного моря, обнаружил их в Кильской бухте, Жюли и Диксон — близ Дублина, Штейер — в Триестском заливе.

Остатки кокколитофорид встречаются почти во всех современных осадках, а в пелагических играют важную роль; исследования Ломана показывают, что наибольшее значение принадлежит здесь *Pontosphaera huxleyi* и *Coccolithophora pelagica*. Благодаря чрезвычайной устойчивости их кокколитов, они находимы были Ломаном в значительном количестве даже в красной океанической глине; особенно распространены они в группе осадков, известных под именем глобигеринового ила. Меррей и Ренард первоначально оценивали максимальное количество остатков кокколитофорид в глобигериновом илу в 15%, но в последнее время Ломану удалось обнаружить в Атлантическом океане осадок, в котором кокколиты образуют до 68% по весу и 71% по объему. Этот осадок, названный кокколитовым илом, был встречен в северном Атлантическом океане в двух пунктах: 1) 43°32'36" с. ш. и 19°49'39" з. д. на 4004 м глубины и 2) 41°17'12" с. ш. и 24°21'48" з. д. на 3724 м глубины (Ломан, 1902,

¹ Работа Ломана осталась, повидимому, неизвестной Вельтцову.

стр. 316; 1908, стр. 580). Меррей и Филиппи в своем отчете об осадках, собранных «Вальдивией», также отмечают, что в глобигериновом илу кокколиты могут преобладать над фораминиферами (1908, стр. 146).

Кокколиты в меловых отложениях стали известны еще со времени Эренберга, который описал в «*Microgeologie*» весьма сходные с элементами скелета современных кокколитофорид образования из мела Рюгена (1854, табл. 20, фиг. 83), с Антиливана и Синая (табл. 25). Впоследствии Сорби и Уоллич отождествили эти образования с современными кокколитами, и после них это принималось всеми геологами, работавшими с мелом. На допущении тождественности современных и ископаемых кокколитов и рабдолитов построены отчасти и заключения Кайе о пелагическом происхождении мела Парижского бассейна. Гюмбель (Gümbel, 1870^{1,2}; 1873) доказал, что остатки кокколитофорид находятся не только в меловых мергелях и мелу, но во всех известковых породах, начиная с кембрия. Через год после появления монографии Кайе, Меррей и Блекмен в своей работе о современных кокколитофориде высказали, однако, положение, что настоящие кокколиты представляют в ископаемом состоянии чрезвычайную редкость, и что огромное большинство тел, называемых геологами кокколитами, имеют с современными весьма мало общего¹. Авторитет Меррея и Блекмена заставил признать Джекс Брауна и Хилла все кокколиты английского мела за ложные (Джекс Браун, 1900—1904, ч. 1, стр. 334; ч. 2, стр. 291); впрочем, английские геологи высказали предположение, что эти ложные кокколиты должны происходить от организмов, весьма близких к современным коккосферам.

Сказанное делает необходимым самое тщательное изучение вопроса о природе меловых кокколитов восточной России и об их отношениях к современным кокколитофоридам. Без определенного ответа на эти вопросы решение поставленной нами задачи невозможно.

Сравнивая рисунки меловых кокколитов, приведенные у Солласа (Sollas, 1876, табл. XXI), с описанными Ломаном формами, нетрудно прийти к заключению, что заявление Меррея и Блекмена основывается исключительно на неполном знании этих организмов: им совершенно не были известны представители подсемейства *Syracosphaerinae* и далеко не все виды *Coccolithophorinae*, вследствие чего у них создалось слишком узкое представление об интересующих нас организмах. Некоторые из меловых кокколитов, считаемые Мерреем и Блекменом за ложные, настолько близки к современным, что могут быть даже отнесены к видам Ломана. Так, например, из описанных у Солласа кокколитов, цитируемых Мерреем и Блекменом, рис. 17, 17a, по видимому, тождественен с кокколитоидом *Syracosphaera pulchra* Lohm.: рабдолит, рис. 15, принадлежит к форме, весьма близкой к *Discosphaera tubifer* Murr. et Bl. (рис. 2); двойной кокколит, рис. 6, 6a, относится к роду *Coccolithophora*; рабдолиты, рис. 18 и 16, могут быть причислены к роду *Discosphaera*; остальные кокколиты представляют оригинальные формы *Syracosphaerinae*.

Кокколиты верхнесенонских отложений юго-восточной России поражают разнообразием и сложностью форм по сравнению с современными представителями этой группы организмов. Первые рисунки кокколитов мела Поволжья принадлежат Эренбергу; по крайней мере, зубчатые морфолиты вольского мела, изображенные им на табл. XXX, рис. В, очень напоминают некоторые знакомые мне формы.

¹ «Предположительно происхождение последних устанавливается от некоторых известковых организмов, поскольку настоящее происхождение неизвестно» (Murr. et Bl. a. Blackman, 1898, стр. 436—437).

Имея в виду лишь выяснение природы этих остатков, а не исчерпывающее их изучение, я описываю ниже только весьма немногие из них. Для большей полноты я не ограничивался только кокколитами меловой фации, но включил в число изученных форм также кокколиты песчаной и глинистой фации.

Несмотря на все свое разнообразие, верхнесенонские кокколиты вполне укладываются в рамки установленных Ломаном семейств. Если не для всех встреченных форм удалось выяснить их положение в системе, то это объясняется не какими-либо особенностями их строения, а только необычайными техническими трудностями. Имея дело с отдельными элементами скелета в 2—5 микронов диаметром, чрезвычайно плоскими, лишь в исключительных случаях можно изучить их строение так подробно, как это удастся сделать тогда, когда эти элементы находятся на живой клетке, где можно наблюдать все их разрезы. Вследствие этого часто невозможно бывает решить, с простым или двойным кокколитом имеешь дело.

COCCOLITHOPHORINAE

DISCOSPHAERA

Discosphaera lohmanni sp. n.

Табл. VI, рис. 9

1898. Murray a. Blackman. On the nature of Coccospheres. Phil. Soc. London, т. 120, табл. 16, фиг. 2g.

Базальная пластинка не сохранилась, как это обычно наблюдается и у современных рабдолитов рода *Discosphaera*. Трубка длинная, оканчивающаяся широким раструбом с сильно отогнутым наружу волнистым краем. В небольшом количестве встречается почти во всех образцах глинистых и меловых пород. Несравненно чаще в этих породах встречаются трубочки, принадлежащие рабдолитам, но не имеющие раструба; они весьма напоминают кокколиты *Rhabdosphaera styliger* Lohm., но определение это, конечно, не может претендовать на какую-либо точность.

COCCOLITHOPHORA

Coccolithophora pelagica Wallich

Табл. VI, рис. 10, 11

1877. *Coccosphaera pelagica* Wallich, стр. 348; табл. 17, фиг. 3—7, 10, 12, 16.

1885. Challenger. Narrative, т. I, ч. 2, табл. N, фиг. 3.

1891. Murray a. Renard. Deep-sea deposits, стр. 257—258, табл. II, фиг. 3.

1898. *Coccosphaera pelagica* Murray a. Blackman. On the nature of Coccospheres. Phil. Soc. London, т. 120, стр. 432—435, 439, табл. 16, фиг. 6—10.

1899. *Coccosphaera pelagica* Ostefeld. Über Coccosphaera. Zool. Anzeiger, т. XXI, стр. 434—436, фиг. 1.

1902. *Coccolithophora pelagica* Lohmann. Die Coccolithophoridae. Arch. f. Protistenkunde, т. I, стр. 138—139, табл. 5, фиг. 58a, 58c.

Отдельные кокколиты *C. pelagica* нередко встречаются во всех изученных пробах верхнесенонских пород, но мне ни разу не приходилось находить в них полные экземпляры этого вида. Эти последние, однако, представляют обычное явление в мелу зоны *Inoceramus involutus* Меловатки.

Коккосферы представляют шарообразные тела, состоящие из различного количества кокколитов, обычно около 16. Каждый кокколит состоит из двух эллиптических дисков, связанных перемычкой; наружный диск

больше внутреннего. Поверхность дистального диска несет в центре овальное углубление, от которого к периферии расходятся тонкие радиальные штрихи. На дне этого углубления находится отверстие, подразделенное тонкой поперечной перегородкой. Каждые три лежащих рядом кокколита связаны таким образом, как это представлено на рис. 11. Изучить канал, проходящий через перемычку, не удалось.

Coccolithophora cretacea sp. n.

Табл. VI, рис. 12, 13

Кокколиты этого вида чрезвычайно распространены в мелу; коккосфер не встречено. Кокколиты имеют овальное очертание и состоят из двух выпуклых дисков. Дистальный диск снабжен посередине эллиптическим углублением, от которого к периферии расходятся тонкие лучи; каждому из таких лучей соответствует на краю диска углубление, вследствие чего край является зазубренным. На дне центрального углубления находится отверстие, подразделенное двумя крестообразно расположенными балочками. Внутренний диск иногда имеет по краям зазубрины, но иногда бывает и гладким.

UMBILICOSPHAERA

Umbilicosphaera cretacea sp. n.

Табл. VI, рис. 15

Кокколиты имеют овальное очертание и состоят из двух пластинок, соединенных трубкой. Проксимальная пластинка гладкая; дистальная значительно меньше ее и покрыта небольшим числом радиальных бороздок. Отверстие трубки на ее дистальном конце имеет зубчатый край, причем каждый зубец ограничен с обеих сторон упомянутыми бороздками. Довольно редкая форма. Саратов.

Umbilicosphaera volgensis sp. n.

Табл. VI, рис. 16

Кокколиты отличаются от предыдущего вида тем, что край проксимальной пластинки зазубрен. Зубцы, ограничивающие отверстие соединительной трубки, гораздо меньше, чем у *U. cretacea*.

CRIBROSPHAERA GEN. NOVUM

Кокколиты состоят из двух дисков, из которых дистальный сильно редуцирован. Соединительная трубка на своем проксимальном конце замыкается пластинкой, несущей несколько мелких отверстий.

Cribrosphaera murrayi sp. n.

Табл. VI, рис. 17—18

Кокколиты эллиптического очертания; проксимальная пластинка гладкая, с гладким краем, дистальная снабжена бороздками.

Дистальный конец трубки, соединяющей диски, имеет зазубренный край. Форма довольно редкая.

Cribrosphaera chrenbergi sp. n.

Табл. VI, рис. 19—20

Кокколиты отличаются от предыдущего вида тем, что проксимальный диск, подобно дистальному, снабжен бороздками, и наружный край его зазубрен.

Довольно обычная в мелу форма.

SYRACOSPHAERINAE

Роды в подсемействе *Syracosphaerinae*, по классификации Ломана, отличаются не столько формой своих кокколитов, сколько их расположением на клетке и строением последней. Вследствие этого в ископаемом состоянии определение видов в этой группе не может быть сколько-нибудь точно. Кокколиты *Syracosphaerinae* из меловых отложений Англии известны давно; к этой группе принадлежит, вне всякого сомнения, часть кокколитов, изображенных Солласом. *Syracosphaerinae* зоны *Belemnites lanceolata* отличаются большим разнообразием. Один из наиболее просто устроенных кокколитов изображен на рис. 21, табл. VI; он представляет эллиптическую пластинку со срединным гребнем, приподнятым на обоих своих концах; форма эта, может быть, тождественна с изображенной Ломаном на рис. 57a табл. V. Весьма обычны в мелу и глинах зоны *B. lanceolata* также совершенно простые эллиптические кокколиты типа *Pontosphaera huxleyi* L o h m. и *Pont. pellucida*. Более сложные типы *Syracosphaerinae* изображены на рис. 24 табл. VI и на рис. 10, 11 табл. VII; они характеризуются развитием двух крестообразно расположенных валиков в средней части диска. Среди современных представителей рассматриваемой группы мы не имеем уже близких аналогов этих форм, но все же поперечные валики не представляют для них явления совершенно чуждого; примером может служить *Calyptrorpha globosa* L o h m., на дне чашеобразных кокколитов которой располагается поперечный валик. Третью группу образуют кокколиты, изображенные на рис. 22 табл. VI и на рис. 12 табл. VII; края их зазубрены, и утолщенная периферическая часть их несет тонкую радиальную штриховку.

Рис. 14 и 24 табл. VI и рис. 13—19 табл. VII изображают кокколиты, систематическое положение которых осталось невыясненным.

Тождество некоторых из описанных выше форм со скелетными образованиями современных кокколитофорид и аналогии в строении других не оставляют у меня сомнения в том, что кокколиты меловых отложений представляют остатки пелагических известковых водорослей, какими являются современные кокколитофориды.

Это заключение находит себе опору и в мнении Ломана (1908, стр. 320), который без дальнейших оговорок признает меловые кокколиты остатками кокколитофорид. В том, что среди сенонских кокколитофорид преобладают формы, которым нельзя подыскать тождественных среди современных, нет ничего особенного. С одной стороны, это зависит от недостатка наших сведений о современных кокколитофоридеях, которые удовлетворительно изучены лишь для ограниченной области Средиземного моря; с другой — не может подлежать сомнению вымирание многих групп этих организмов за тот огромный промежуток времени, который отделяет нас от конца мелового периода.

Последней важной составной частью мела являются мелкие зернышки кальцита, которые в некоторых пунктах образуют главнейшую часть

цемента. Воззрения различных авторов на происхождение этих зерен сильно расходятся. Немногие приписывают зернам кальцита в мелу механическое происхождение. Главными представителями этого направления являются Уоллес и Дееке. Уоллес (Wallis, 1880) высказал предположение, что главная часть извести в мелу произошла за счет разрушения коралловых рифов. По его мнению, мел Англии чрезвычайно похож на известняки с острова Оаху (Сандвичевы острова), образовавшиеся из кораллового ила. Мелоподобный известняк Оаху состоит, по Уоллесу, из измельченных кораллов и раковин, живущих на рифах. Микроскопическое исследование его показало отсутствие мельчайших организмов, изобилующих в мелу (Уоллес, 1880, стр. 90)¹. Химический состав известняка следующий: CaCO_3 —92,800, MgCO_3 —2,385, Al_2O_3 —1,250, Fe_2O_3 —0,543, SiO_2 —0,750, фосфорная кислота и фтор 2,113, вода и потеря 1,148.

Источниками известкового ила, образующего мел, служили, по Уоллесу, коралловые острова, которые должны были существовать в большом количестве в меловом море Европы; как пример таких рифов, Уоллес указывает маастрихтские слои Бельгии и мел Факсое в Дании.

В 1891 г. Ренар и Корне (Renard et Cornet, 1891, стр. 137, 157) также высказались за кластическое происхождение зерен кальцита мела, но считают их уже продуктами измельчения различных раковин, а не кораллов, как это думал Уоллес.

Существенно иной, весьма оригинальный взгляд на интересующий нас вопрос высказал в недавнее время Дееке (1905₁). По Дееке, большинство мезозойских известняков юга балтийской области произошло из продуктов механического разрушения палеозойских известковых пород Скандинавского полуострова. «Меловое море должно было, — по словам Дееке (1905₁), — быть весьма богатым известью, иначе не могли бы развиваться так роскошно организмы, снабженные известковой раковиной. Откуда же могла быть заимствована эта известь, если не из верхнесилурийских осадков северного материка? Разрушение верхнесилурийских слоев, как это можно видеть на берегах Готланда еще и теперь, дает рыхлый глинисто-известковый ил. Я держусь того воззрения, что весьма значительная часть южнобалтийского мела представляет только продукт переработки (Umlagerungsprodukt) верхнего силура: частью тонкий механический известковый ил, частью же химически выделенный из раствора при посредстве организмов или без их участия углекислый кальций». Для образования всего мела Западной Европы, от Польши до Парижа, необходимы были, по мнению Дееке, и другие известняки, кроме силурийских.

Значительно большее число лиц, занимавшихся исследованием мела, высказывается за чисто химическое происхождение зерен кальцита, которые могли отлагаться непосредственно из морской воды в момент формирования осадка. В работе Кайе собраны уже главнейшие данные по этому вопросу, Мانتелль (Mantell, 1839, т. I, стр. 293), Госселе (Gosselet, 1881, стр. 293), Кордье (Cordier, 1862, стр. 295), Кауфман (Kaufmann, 1870, стр. 205—207), Прествич (Prestwich, 1886, т. 2, стр. 327) и де-Мерсеи (De Mercey, 1891, стр. 865) придерживались того взгляда, что зерна кальцита могли образоваться на дне океана благодаря взаимодействию хлористого кальция и углекислого аммония, находившегося в растворе в морской воде. По Прествичу, необходимость признания такого источника извести вытекает из того, что мел Англии должен был отлагаться довольно быстро, на что указывает превосходная сохранность находимых в нем

¹ Подразумеваются, вероятно, кокколлиты.

рыб. Кроме указанных Кайе авторов, в пользу химического происхождения кальцита высказался также Лайддекер (Lyddeker, 1894, стр. 207), исходя из тех же соображений, что и Прествич.

За последнее время начинают преобладать другие взгляды на происхождение зерен кальцита в мелу: наиболее авторитетные исследователи считают их продуктами разложения *in situ* скелетных образований различных организмов, в особенности же тех, панцыри которых образованы арагонитом. Это положение во вполне определенной форме было высказано, насколько мне известно, Сорби в 1873 г. (стр. 70, 78—79). В последнее время идеи Сорби были развиты, хотя и в несколько различных направлениях, Кайе, Мюнье-Шальма, Джекс Брауном, Гроссувром и Вальтером. Представителем первого направления является Кайе (1897₁, стр. 462, 467, 472—485), который считает, что разрушение известковых скелетов, в особенности раковин фораминифер, началось под влиянием разлагающихся органических веществ еще на дне моря в эпоху отложения мелового ила, но главнейшая часть этого процесса совершилась в мелу уже как породе и продолжается до сего времени. Кроме образования зерен кальцита в породе *in situ*, Кайе допускает возможность илловияльного происхождения некоторых из них. Джекс Браун и Хилл, в противоположность Кайе, считают возможным разрушение фораминифер в широких размерах только под влиянием морской воды в глубоких слоях осадка, как это имеет место в глобигериновом илу в настоящее время (Джекс Браун, 1900—1904, ч. 2, стр. 538). Взгляд английских ученых вполне разделяется Вальтером (1908, стр. 447), по мнению которого процесс распада известковых скелетов происходит на дне моря под влиянием бактерий. «Превращенный в аморфный порошок осадок был поднят над уровнем моря раньше, чем наступила его цементация; таким образом, в мелу мы имеем фиксированной ту стадию образования бесструктурных известняков, которая в других случаях протекает быстро и скрывается последующими процессами». Мюнье-Шальма и Шлюмберже (Munier-Chalmas et Schlumberger, 1885, стр. 274—275) по своим воззрениям на происхождение неорганической части мелового цемента примыкают к Кайе.

Гроссувр (1901₂, стр. 61—64, 1892, стр. 1—4) считает главнейшим фактором, обуславливающим разрушение известковых панцырей, растворяющее действие циркулировавшей в мелу воды, но о времени этого процесса не высказывается. Судя по ссылкам Гроссувра на изменение глубоких горизонтов глобигеринового ила, можно думать, что он примыкает в своих взглядах к Хиллу.

Предположение Уоллеса о том, что мел произошел из кораллового ила, конечно, не может выдержать сколько-нибудь серьезной критики. Несостоятельность этой гипотезы была достаточно выяснена тотчас по выходе работы Уоллеса в статье Гарднера (Gardner, 1882, стр. 546—548). Гарднер выяснил, что сходство известняков Оаху с мелом чисто формальное, химическое; морфологически эти образования совершенно различны, ибо в первом не содержится, как указывает Уоллес, пелагических организмов мела. Кросби (Crosby, 1883, стр. 247), развивая взгляды Гарднера, обратил внимание на то, что если бы мел представлял образование, гомологичное коралловому илу, мы в нем должны были бы находить остатки рифовых кораллов, чего нет в действительности. Кроме того, в современных океанах не известны отложения кораллового ила на такой огромной площади, какую занимают выходы мела. Сказанное целиком приложимо к мелу зоны *B. lanceolata* юго-восточной России. Если даже относить гипотезу Уоллеса только к происхождению зерен кальцита, то мы должны были бы часто встречать остатки коралловых островов,

чего в самом деле совершенно нет. Лишь на крайнем юго-востоке бассейна, более чем на 500 км от южной границы рассматриваемой нами области и более нежели на 1000 км от ее северной границы, на Мангышлаке и в Аральском море, существовали в сенонскую эпоху мшанковые и литотамниевые рифы, которые могли бы доставлять такой известковый ил. Не менее 400 км также отделяет центр мелового бассейна юго-восточной России от тех пунктов, где могла быть его береговая линия и где мог образоваться кластический известковый ил из каменноугольных и девонских известняков, сообразно гипотезе Дееке. Перенос известковых частиц на такое расстояние совершенно невероятен при сколько-нибудь нормальном составе морской воды и нормальной силе течений. Тонкий коралловый ил уносится, по свидетельству Агассица, всего на 20 км от островов (Agassiz, 1888, т. I, стр. 84). Продукты разрушения известковых берегов также нигде не распространяются на далекое расстояние, причем содержание извести в осадках быстро убывает с удалением от берега, что является отчасти результатом растворяющего действия морской воды, отчасти же быстрого осаждения на дно взвешенных частиц (Вальтер, 1894, стр. 885; Крюмель, 1907, стр. 162). Особенно интересно в этом отношении мнение Эванса, которому мы обязаны тщательной сводкой данных по кластическим известнякам (Evans, 1900, стр. 559). По Эвансу, мелкие известковые частицы при нормальном составе морской воды только тогда могут попадать в осадок, когда течение, несущее их, настолько слабо, что они очень быстро опускаются на дно, где вода насыщена известью из ранее отложившегося осадка.

Эти факты сами по себе делают кластическое происхождение неорганизованных элементов цемента мела весьма мало вероятным. Гипотеза Дееке в приложении к мелу юго-восточной России утрачивает всякое вероятие, если мы обратимся к сравнению мела с прибрежными образованиями интересующей нас эпохи. Если бы на берегах шло энергичное разрушение известняков, то среди прибрежных осадков должны были бы встречаться известковые конгломераты и подобные им образования, между тем в действительности мы не встречаем ничего подобного. Содержание извести в породах растет от берега к центральным частям бассейна, куда с берегов достигло лишь совершенно ничтожное количество терригенного материала. Это совершенно ясно указывает на то, что частицы углекислой извести вырабатывались здесь, а не приносились с суши. Можно было бы сделать предположение, что известковые частицы уносились далее от берега, нежели глинистые, и отлагались уже после первых, но это стоит в противоречии с поставленными мною опытами, в которых меловая мусть всегда в несколько раз скорее осаждалась на дно сосуда, нежели глинистые частицы из глинистой группы пород. Все эти факты делают весьма мало вероятной гипотезу о кластическом происхождении зерен кальцита.

Доводы против возможности происхождения кальцитовых пыли путем осаждения углекислого кальция непосредственно из морской воды были приведены уже Каёе (1897, стр. 466), который принимает, что морская вода может выделять из раствора CaCO_3 лишь в совершенно исключительных случаях, вблизи от берегов, и что процесс этот совершенно невероятен для осадка, подобного мелу. Исследования последних годов дают возможность несколько подробнее рассмотреть вероятность гипотезы Кордые и Кауфмана. Некоторые данные по этому вопросу собраны были уже в работе Каёе. Последний указывает, что Бишоф (Bischof, 1863, т. I, стр. 584) констатировал выделение кристаллического известняка на дне моря у устьев Роны, а Меррей (1880, стр. 504—518) наблюдал такой же факт у Бермудских островов. Целый ряд интересных явлений этого рода ука-

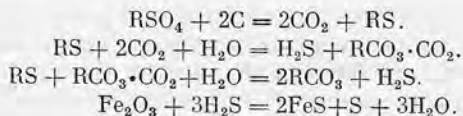
зан, по словам Кайе, в работе Нивуа¹. «Нивуа указал в 1887 г. несколько крайне интересных фактов цементации песков и гравия известковыми солями, если морская вода в исключительных случаях насыщена ими. Явление это совершается постоянно в устьях некоторых рек и вблизи от известковых берегов, например у Биаррица, Ла-Рошель и Кальвадоса. В тропических морях, где испарение гораздо сильнее, нежели в нашем климате, подобные образования отлагаются с большою быстротою и достигают значительной мощности. Город Байя в Бразилии построен из современной морской породы, образующейся в его окрестностях». Цементацию рыхлых осадков известковыми солями наблюдал, кроме того, Мейн в Северном море (Meun, 1856). Весьма интересные сведения о процессе отложения CaCO_3 сообщает Эванс (1900, стр. 559).

По Эвансу, в исключительных случаях, например около коралловых островов, вода содержит так много CaCO_3 , что не только не растворяет попадающие в нее известковые частицы, но даже осаждает на них оболочки CaCO_3 . Если при этом вода не находится в движении, частицы цементируются в плотную массу, но если существует довольно сильное течение или волнение, способное переворачивать частицу, — образуется округлое зерно, состоящее из центра и окружающей его слоистой оболочки CaCO_3 , т. е. типичный оолит.

Несколько исключительны должны быть условия, вызывающие этот процесс, показывает уже редкость современных морских оолитов².

Все указанные случаи выделения из раствора углекислого кальция относятся к прибрежной полосе моря, но в настоящее время имеется уже ряд указаний на возможность этого процесса и на больших глубинах, вдали от берега.

Наиболее замечательный случай химического выделения CaCO_3 из морской воды имеет место в центральных частях Черного моря (Андрусов, 1890; Меррей, 1900), где отлагается порошкообразный осадок углекислой извести, иногда составляющий 65% ила; вместе с CaCO_3 в осадке находится очень значительное количество сернистого железа. По Меррею и Колле (Collet, 1908, стр. 226), образование этих солей совершается за счет растворимых сульфатов, заключающихся в морской воде, разлагающегося органического вещества и окиси железа, всегда в изобилии находящихся в осадке. Процесс протекает согласно следующим уравнениям, где R — щелочно-земельный металл:



Редкие случаи выделения кристаллов CaCO_3 наблюдались на очень больших глубинах и в океанических бассейнах; такие кристаллы были найдены «Челленджером» в радиоляриевом илу в западной части Тихого океана и «Вальдивией» в глобигериновом илу, переходящем

¹ Nivoit E. Géologie appliquée à l'art de l'ingénieur. Книги этой мне не удалось достать, и приводимые данные заимствованы у Кайе (C a u e u x, 1897, стр. 466).

² Иных воззрений придерживается на причину выделения CaCO_3 при образовании оолитов Линк (см. L i n k, 1903, стр. 495—513), по мнению которого CaCO_3 выделяется благодаря реакции обменного разложения между CaSO_4 и Na_2CO_3 или $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$; воззрения Линка встретили поддержку со стороны такого авторитета в океанографии, как Крюммель. Вероятно, оба указанных случая имеют место в природе, но последний преобладает.

в красную глину в южном Атлантическом океане (Меррей и Ренар, 1891, стр. 205; Меррей и Филиппи, 1908, стр. 197).

Иного рода выделения углекислого кальция в удаленных от берега частях морских бассейнов стали известны впервые благодаря работам Пурталеса, открывшего на так называемом Пурталесовом плато в Карибском море плотные известняки, образованные бесчисленными остатками организмов, скрепленными в одно целое известковым цементом (Pourtales, 1870); впрочем, состав цемента этих известняков очень сложен. Близкие к известнякам Пурталесова плато образования найдены были «Блеком» у острова Барбадоса; они представляют плотные известковые конкреции, в которых органические остатки сцементированы кальцитом (Меррей, 1885—1886, стр. 45).

За последние 15 лет выяснилось, что такие химические известняки распространены и в других местах. Наибольшие массы их были открыты австрийской глубоководной экспедицией на корабле «Пола» в Средиземном море, и описаны первоначально Наттерером. Наттерер (Natterer, 1903—1905, стр. 55—59) предполагает, что при разложении органического вещества на дне моря возникают соединения, более или менее приближающиеся по своему составу к углекислому аммонiu; соединения эти должны вызывать осаждение из морской воды разнообразных веществ, в числе которых на первом месте стоит CaCO_3 . В тех пунктах морского дна, где отлагается значительное количество обломочных и органогенных частиц, указанный процесс, по мнению Наттерера, может привести только к образованию тонкого аморфного осадка; напротив, там, где отложение механического осадка, благодаря каким-нибудь причинам, преимущественно течениям, приостановилось, можно ожидать образования известняков тем более плотных, чем медленнее шло их формирование. Конкреции известняка (Наттерер, 1903—1905, т. 61, стр. 37—42; Fuchs, 1905) были встречены «Полой» на шести станциях (от 805 до 3310 м) в осадках, называемых Фуксом птероподовым и глобигериновым илом. Форма их крайне неправильная; на изломе некоторые из них имеют мелоподобный вид; максимальный размер извлеченных конкреций — 43 см, в длину и 15 см в толщину. Наттерер предполагает, основываясь на некоторых обстоятельствах, сопровождавших драгировки, присутствие на дне восточной части Средиземного моря огромных масс таких уплотненных осадков.

Аналогичные образования встречены были впоследствии экспедицией «Вальдивия» на так называемой Seine Bank (отмель Сена) к востоку-северо-востоку от острова Мадейры в Атлантическом океане; здесь драгой были извлечены крупные конкреции известняка, состоящего из органических остатков и мелкокристаллического цемента, по составу своему приближающегося к доломиту (Меррей и Филиппи, 1908, стр. 199)¹.

Таким образом, в настоящее время твердо установлено, что углекислый кальций может выделяться из морской воды в различных областях морского дна, но продукты, получающиеся при этом процессе, очень мало напоминают кальцитовую пыль мела. В огромном большинстве случаев при этом процессе возникают плотные известняки, выделение же порошкообразного CaCO_3 происходит в совершенно ненормальных условиях (Черное море). «Встречается ли в глубоководных океанических осадках, — говорят Меррей и Филиппи (1908, стр. 199; Филиппи, 1907, стр. 430), —

¹ Богатые магнием известковые конкреции встречаются еще в Красном море (Natterer, 1895, стр. 55), и на небольших глубинах у Бермудских островов (Philippi, 1907, стр. 415).

порошкообразный химически осажденный кальцит, еще не выяснено, но для большинства осадков присутствие его очень невероятно». Эти факты заставляют меня, подобно Кайе, отрицательно относиться к гипотезе химического выделения из морской воды интересующих нас образований и считать их продуктами разложения известковых панцирей находившихся в меловом осадке организмов. Где протекал главным образом этот процесс, в осадке ли под влиянием морской воды и организмов, как думают Джекс Браун, Хилл и Вальтер, или в самой породе, как это допускает Кайе, решить в настоящее время очень трудно.

Наблюдения Кайе и мои делают несомненным разрушение фораминифер в уже более или менее уплотненном осадке. Мне часто, как и Кайе, удавалось наблюдать раковинки фораминифер, стенки которых во многих местах замещены цементом, но оставшиеся части не изменили своего относительного положения; это явление едва ли могло бы иметь место, если бы процесс шел в рыхлой илистой массе.

Еще более несомненным делают это те фораминиферы, у которых сохранились лишь один или два небольших участка раковинки, соединенные зернышками кальцита. Если, однако, разрушение имело место в уплотненном осадке, это не значит еще, что оно совершалось по выходе его из-под моря и без участия морской воды и организмов: уплотнение осадка, как мы видели выше, может совершаться и на дне моря.

Процесс превращения осадков, образованных организмами глобигеринового ила, в мелоподобную массу, состоящую преимущественно из зернышек кальцита, вне всякого сомнения, совершается в очень широком масштабе в глубоких частях осадка; это явление настолько обычно, что даже при несовершенных методах наблюдения, позволяющих в огромном большинстве случаев изучить лишь поверхностный слой осадка, все же можно его констатировать. Явление это было замечено впервые Томсоном (Thomson, 1874, стр. 409) у входа в Бискайский залив, а Мерреем и Ренаром (1891, стр. 143, ст. № 334) в южном Атлантическом океане¹. Джекс Браун и Хилл (1900—1904, стр. 536—538) предполагают, что превращение глобигериновых известняков Барбадоса в мелоподобную массу совершилось также на дне океана. Мнение их получает серьезную опору в исследованиях Меррея и Филиппи (1908), которые пришли к заключению, что в глобигериновом илу по его отложению вообще происходит процесс перекристаллизации, разрушающий раковины глобигерин.

Доводы Кайе против аналогичного происхождения кальцитовых пыли мела мне кажутся весьма мало убедительными. Большее содержание фораминифер в фосфоритах, нежели в окружающем их мелу, вполне объясняется, если фосфориты образовались в верхних слоях осадка; обволакивающая панцири фораминифер фосфорнокислая известь предохраняла их от разрушения впоследствии, когда конкреции перешли в те части осадка, где этот процесс имеет место. Аналогичное явление, наблюдаемое в порых кремнях, также не может служить доказательством, так как присутствие в них крайне нестойких раковин радиолярий и диатомей показывает, мне кажется, что формирование кремней началось весьма скоро по отложении осадка. Ссылка Кайе (1897¹, стр. 476—477) на хорошую сохранность глобигерин в океанических слоях Барбадоса несправедлива потому, что большинство их, по словам Джексона Брауна, изучавшего эти слои, превращено в порошок, и глобигерины в них в действительности редки. Наконец, хорошая сохранность нежных раковин рядом

¹ Чрезвычайно интересно, что здесь же были найдены небольшие куски уплотненного осадка.

с обломками более массивных может быть объяснена самым разнообразным способом¹. Таким образом, я думаю, что разрушение органических остатков, бывших в меловом осадке, имело место на дне моря; продолжался ли этот процесс по выступании осадка из-под воды, решить в настоящее время невозможно.

За счет каких организмов образовалась главная часть порошкообразного кальцита восточнорусского мела, мы с уверенностью сказать не можем. Некоторая часть, конечно, произошла из раковин фораминифер, но насколько она велика, при отсутствии в мелу кремней и фосфоритов, которые позволяли бы яснее представить картину первоначального осадка, определить нельзя. Другая часть возникла за счет распада арагонитовых раковин *Gastropoda*, *Cephalopoda* и *Dimyaria* из *Pelecypoda*, отпечатки которых, как большая редкость, попадаются в мелу. *Monomyaria* и *Brachiopoda* также доставили некоторую часть порошкообразного кальцита; но едва ли эта часть особенно велика, так как очень многие из них превосходно сохранены. Исключение представляют иноцерамы, призмы которых равномерно рассеяны теперь в мелу; однако невозможно решить, сопровождалась ли эта диссоциация раковин образованием порошкообразного кальцита; ясных следов разрушения призм мне наблюдать не приходилось. Крайняя редкость мшанок, глубоководных кораллов и хорошая сохранность попадающихся остатков их заставляет думать, что эти организмы не могли принимать большого участия в формировании порошкообразного кальцита. Известковые водоросли, столь распространенные в меловых известняках Аральского моря, не были встречены в белом мелу. При изучении фауны мела бросается в глаза полное отсутствие представителей *Pteropoda*; едва ли этот класс моллюсков, однако, совершенно отсутствовал в меловых осадках. Крайне малая устойчивость раковины этих организмов заставляет предполагать, что они все распались в осадке, и что некоторая, а может быть, и очень значительная часть порошкообразного кальцита доставлена ими.

Резюмируем сказанное о составных частях мела:

1. Значительная, часто наибольшая часть мела (от 15 до 70% и более) состоит из остатков пелагических водорослей — *Coccolithophoridae* Lohman.

2. Такая же роль в строении мела принадлежит порошкообразному кальциту, происхождение которого с точностью установить нельзя: часть его могла произойти за счет разрушения скелетов донных организмов, часть же за счет разрушения пелагических.

3. Весьма важное значение в некоторых разностях мела имеют так называемые «сферы», природа которых не выяснена; они могут быть как пелагическими, так и донными организмами.

4. На долю фораминифер, как донных, так и пелагических, приходится максимум 10%, чаще же несравненно меньше.

5. Участие скелетов многоклеточных донных животных в строении мела весьма невелико; они лишь в совершенно исключительных случаях составляют 10% породы.

6. Нерастворимые элементы образуют в типичных меловых породах в среднем 2,34%; в мергельно-меловых количество их поднимается до 28,22%.

7. Наибольшая часть нерастворимого остатка приходится на глину, и лишь 0,03% на минеральные зерна.

¹ См. ниже, стр. 361—362.

8. Большинство последних обломочного происхождения; минералы моря представлены лишь исчезающе малым количеством глауконита.

9. Нерастворимых элементов органического происхождения мел не содержит, но это может быть и вторичным признаком породы.

Для решения вопроса о гомологии мела и современных осадков необходимо, как мы делали и раньше, рассмотреть его отношение к другим типам осадков и географическое положение в бассейне. Меловая фация пород века *Belemnitella lanceolata* выполняет центральные части восточно-русского бассейна этого времени на пространстве 400 000—500 000 кв. верст [455—570 тыс. кв. км]. По мере приближения к западному краю бассейна мел переходит в осадки, гомологичные синему и зеленому илу современных морей, которые, в свою очередь, на западе сменяются гомологами осадков континентального плато. Северная и восточная окраины бассейна еще не изучены, но нахождение в Губерлинских горах *Ostrea praesinzowi*, приуроченной в Поволжье исключительно к терригенным породам, дает повод предполагать существование терригенных осадков у южного конца Уральских гор. На юго-востоке от меловой фации, на Аральском море, располагаются осадки бентогенные, образованные ишанками и литотамниями¹. Последние фактические данные для решения интересующего нас вопроса заключаются в том, что рассматриваемый нами бассейн представляет часть огромного морского бассейна, протягивающегося через среднюю и южную Европу, северную Африку и Азию. Несмотря на всю неполноту наших сведений, указанные соотношения чрезвычайно напоминают те, которые свойственны пелагическим и известковым полупелагическим осадкам, выполняющим такие моря, как Караибское и Средиземное, а также крупные океанические заливы, подобные Бискайскому, Мексиканскому и Аденскому.

Если мы обратимся теперь к составу мела, то увидим, что он вполне соответствует такому представлению. Известковые пелагические осадки, по Меррею и Ренару, содержат от 30,15 до 98,47% карбоната кальция, из которых от 25 до 80% приходится на долю остатков пелагических организмов; количество донных фораминифер в среднем составляет 2—3% и колеблется от 1 до 5% (не особенно редко) и даже до 10%. К величайшему сожалению, содержание других донных организмов из данных Меррея и Ренара определить невозможно. Минеральные зерна составляют обычно около 1% осадка, но изредка количество их поднимается до 50%; среднее содержание минералов 3,33%. Огромное большинство минералов вулканического происхождения, но вблизи материков появляются и терригенные минералы, главным образом кварц, а также глауконит и фосфорит. Размеры зерен колеблются от 0,06 до 0,1 мм; форма их обычно угловатая, но изредка встречаются и окатанные частицы. Глинистые элементы составляют от 1 до 64% осадка. Организмы, обладающие кремневой раковиной, обычно составляют около 1%, изредка количество их доходит до 10 и даже до 20%.

Особенно большой интерес представляют для нас образцы атлантического глобигеринового ила, собранные «Вальдивией», путь которой лежал сравнительно недалеко от континентов: наибольшее расстояние, на которое «Вальдивия» отклонялась от Европы и Африки, немногим превышает

¹ Такие же бентогенные породы образуют зону *B. lanceolata* в Крыму. Ланцеолитовые породы Аральского моря будут описаны мною в работе «Ископаемая фауна берегов Аральского моря» [Примечание редакции: указанная работа опубликована в Изв. Туркестанского отд. РГО, 1902, т. VIII, вып. 2].

расстояние, отделяющее средние части ланцеолятового бассейна востока России от его берегов. Типичный глобигериновый ил был встречен «Вальдивией» в Атлантическом океане на семи станциях; главные результаты его изучения сведены в нижеследующей табличке.

Станция	Глубина, м	Количество CaCO ₃ , %	Нерастворимая часть					минералы моря
			общее количество, %	количество глины, %	минералы			
					количество, %	размеры, мм	форма	
41	1750	47	53	43	8	0,12	у + о	Глауконит
32	2480	46,5	53,5	47,5	5	0,08	у + о	»
41	1763	37	63	52	10	0,1	у + о	»
85	5040	42,5	57,5	31,5	25	0,15	у + о	»
87	5108	37	63	57	5	0,08	у + о	»
90	3202	69	31	27	2	0,1	о	»
91	2670	56	44	38	5	0,09	о	»

Во всех образцах имеется кварц.

Всю сложную группу известковых пелагических осадков следует разбить на два главных типа: в первом из них преобладают пелагические фораминиферы (глобигериновый и птероподовый ил Меррея), а во втором — кокколитофориды (кокколитовый ил Ломана).

Состав полупелагических известковых осадков нам известен гораздо менее, нежели пелагических. В восточной части Средиземного моря известковый ил [Наттерер, 1903; Фукс, 1894; Виндт и Берверт (Windt u. Berwerth), 1904; Крюммель, 1907, стр. 177—178] содержит в среднем 60% CaCO_3 с колебаниями на 20% в обе стороны; максимальное содержание его достигает 86,63%. К величайшему сожалению, мы не имеем даже приблизительных определений количества пелагических и донных организмов. Виндт и Берверт выражаются об источниках CaCO_3 крайне неопределенно, называя их мелкими моллюсками и фораминиферами. По их заключению, осадок имеет тенденцию переходить в птероподовый ил, но лишь в двух пунктах количество птеропод достаточно для того, чтобы определить осадок, как настоящий птероподовый ил. Фукс, наоборот, называет эти осадки прямо птероподовым и глобигериновым илом. К остаткам организмов присоединяются мелкие известковые частицы, считающиеся Виндтом и Бервертом за продукты разрушения раковин моллюсков и фораминифер. Зная, насколько богаты некоторые участки дна Средиземного моря остатками кокколитофорид и богатство кокколитофоридами средиземноморского планктона (Ломан, 1902; Шмидт), можно думать, что упоминание о них основывается в значительной мере на недостаточно внимательном микроскопическом изучении ила. Нерастворимая часть осадка состоит из кремневых организмов и терригенных минеральных частиц, среди которых преобладает кварц; зерна его в большинстве случаев бывают окатаны; максимальный диаметр их 0,28 мм. Из минералов моря в большинстве пород встречается глауконит.

Осадки Мексиканского залива и Караибского моря были частью изучены Мерреем (1885—1886), и потому мы не только имеем превосходное описание их, но и сравнение с пелагическими образованиями океаниче-

ских впадин. Меррей называет известковые полупелагические осадки этих бассейнов глобигериновым и птероподовым илом, но оговаривается, что они значительно отличаются от одноименных океанических осадков как по величине минеральных зерен, так и по природе известковых организмов. Содержание CaCO_3 достигает здесь на глубинах от 160 до 1000 фатомов [292—1828 м] часто 70—80—87%; он происходит из пелагических и донных фораминифер, птеропод, гастропод, пелеципод, известковых водорослей, мшанок, обломков иглокожих, глубоководных кораллов и остатков кокколитофорид. Относительно количества этих элементов Меррей, к сожалению, не приводит данных; какого богатства может достигать фауна на полупелагических осадках Мексиканского залива, видно из замечания Пурталеса (1870, стр. 397), который в 2 куб. дюймах [32,8 см³] осадка в одном случае насчитал не менее 48 видов, из них до 20 видов моллюсков в обломках. Некоторые из образцов осадков Мексиканского залива по виду очень напоминают мел: «Повидимому, они находятся на пути к превращению в настоящий мел», — говорит Меррей. Близ Кубы был извлечен со дна моря даже обломок «белого мела», содержащий 90,24% CaCO_3 . Нерастворимые частицы составляют от 13 до 60% осадка и состоят из остатков кремневых организмов (иногда до 10%) и минеральных зерен, иногда окатанных, возникших за счет разрушения береговых пород. Средний размер зерен колеблется от 0,05 до 0,5 мм; вблизи суши попадают и более крупные. Из минералов моря присутствуют изредка глауконит и зерна фосфорита.

«Вальдивия» встретила осадки, составляющие переход от глобигеринового и птероподового ила к синему илу, у берегов Африки и неподалеку от острова Суматры; главные результаты изучения их показаны в следующей табличке.

Станция	Название осадка	Глубина, м	Количество CaCO_3 , %	Нерастворимая часть					
				общее количество, %	количество глины, %	минералы			минералы моря
						количество, %	размеры, мм	форма	
251	Птероподовый ил	693	43,5	56,5	34,5	18	0,13	у + о	Глауконит
252	»	1019	52	48	26	20	0,13	у + о	»
253	»	638	54	46	20	25	0,12	у + о	»
242	»	404	36	64	35	25	0,10	о	»
258	»	1362	42,5	57,5	24,5	30	0,12	у + о	»
45	Глобигериновый ил	4990	50,5	49,5	38,5	10	0,30	у	—
47	»	5695	67	33	28	1	0,10	у	—
55	»	3513	58	42	37	4	0,08	о	—
246	»	818	40	60	40	18	0,10	у + о	Глауконит
250	»	1668	49	51	30	16	0,11	у + о	»
256	»	1134	44,5	55,5	30,5	23	0,12	у + о	»
257	»	1644	47	53	40	10	0,12	у + о	»
262	»	1242	57,5	42,5	23,5	15	0,15	у + о	»
270	»	1480	45	55	25	22	0,12	у + о	»
271	»	1469	41	59	25	30	0,10	у + о	»

Несмотря на то, что из несомненно пелагических организмов мелового ила до нас дошли почти одни только кокколитофориды¹, количество их совершенно достаточно, чтобы поставить мел по составу наряду с пелагическими или известковыми полупелагическими осадками современных морей и даже отнести его к кокколитовым разностям этих осадков.

К какому же из двух указанных классов осадков нужно причислить мел?

Фауна мела, насколько она дошла до нас, не дает на это указаний. Донные фораминиферы в восточнорусском мелу, как мы видели выше, составляют менее 10% породы, что не превышает количества их в пелагических осадках; остатки других организмов также обычно составляют много менее этой цифры. Существование ясных следов разрушения органических остатков в мелу не позволяет, однако, быть уверенным в том, что бедность мела донными организмами составляет первичный его признак, и выводить, основываясь на ней, какие-нибудь заключения. Более определенные указания должно доставить изучение минералов мела, так как минералогический состав особенно резко отличает современные пелагические и полупелагические образования: пелагические осадки содержат заключающиеся в них минеральные частицы главным образом благодаря деятельности подводных и других вулканов, тогда как главная масса минералов полупелагических осадков имеет кластическое происхождение.

В мелу мы совсем не находим минералов вулканического происхождения и постоянно встречаем в нем, хотя и в ничтожно малом количестве, глауконитовые зерна, которые были встречены всего в 13 из 118 образцов глобигеринового ила, собранных «Челленджером». Это обстоятельство заставляет, повидимому, ставить мел в разряд полупелагических осадков, но более внимательное изучение вопроса приводит к противоположному заключению. Типичный мел зоны *Belemnitella lanceolata* содержит в 20—50 раз менее минеральных зерен, нежели наиболее чистые разности океанического глобигеринового ила, а среднее содержание минералов в типичном мелу в 100 раз меньше среднего содержания их в глобигериновых осадках. Эта глубокая разница в составе двух рассматриваемых осадков связана, однако, мне кажется, не с основными генетическими признаками, а только с разностью моментов, переживаемых нашей планетой теперь и в меловой период, с различием в напряженности вулканической деятельности в эти два момента ее истории. В сенонскую эпоху ни в юго-восточной России, ни в тех частях Западной Европы, где отлагался меловой ил, не существовало вулканов, которые рассеяны теперь на океанических островах, по окраине океанов и на их дне. Кайе первый обратил внимание на эту разницу в условиях отложения осадков современной эпохи и верхнемелового периода. «Можно задаться вопросом, — говорит он, — и я удивляюсь, что никому не пришло в голову это сделать, во что превратился бы глобигериновый ил, если бы деятельность подводных вулканов, сообщая ему столь своеобразный отпечаток, прекратилась? Необходимо признать, что тогда произошло бы сильное сближение признаков двух рассматриваемых осадков». Кайе, однако, думает, что тождества не получилось бы, так как глобигериновый ил оказался бы в этом случае все-таки лишенным обломочных частиц.

Совершенно правильное в своей основе замечание Кайе требует, мне кажется, одной оговорки. Положение, что в пелагических осадках совер-

¹ Количество глобигерин в мелу, вообще говоря, ничтожно, но местами они все же встречаются, повидимому, не реже, нежели в океанических слоях Барбадоса. Ср. Jukes Browne, 1900—1904, ч. 2, стр. 538.

шенно отсутствуют терригенные частицы, является не более, как весьма вероятной гипотезой, а ни в коем случае не строго доказанным фактом. Гораздо правильнее было бы сказать, что терригенные частицы находятся в них в таком малом количестве, что при существующих методах исследования их трудно обнаружить. Ветер, сильные течения, плавающие растения, морские животные способны разносить частицы менее 0,1 мм, с какими приходится иметь дело в пелагических осадках, на огромные расстояния, и небольшое число их может попасть в осадки на расстоянии сотен километров от берега. Если допустить, что в силу указанных причин типичный глобигериновый ил получает такое же количество обломочных частиц, какое находится в мелу, то в среднем на сто минеральных зерен вулканического происхождения должно прийти одно зерно терригенное. Если бы мы были в состоянии определить точно происхождение каждого зерна, то и в таком случае заметить терригенные частицы в глобигериновом илу было бы до крайности трудно. В действительности, однако, мы не только не можем решить вопрос о происхождении каждого зерна, находящегося в осадке, но в очень многих случаях, если не в большинстве, не можем даже определить с достаточной точностью минерал, которому оно принадлежит (Меррей и Ренар, 1891, стр. 19—23; Беггильд, 1900), а о происхождении определенных минералов судим лишь по ассоциации с другими минералами, принимая во внимание географическое положение местности (Меррей и Ренар, 1891, стр. 324—326). При таком положении дела подметить среди ста зерен минералов вулканического происхождения одно терригенное зерно, конечно, совершенно невозможно. Относительно роли, которая принадлежит терригенным минералам в глобигериновом илу, мы, на основании сказанного, не можем составить себе точное представление. Если считать вместе с Мерреем (Меррей и Ренар, 1891, стр. 326) за терригенные минералы глаукофан, белую слюду, серицит, турмалин, циркон, микроклин, и в огромном большинстве случаев кварц, то эти минералы обнаружены в 52 из 118 образцов, собранных «Челленджером», т. е. в 45%. При этом необходимо помнить, что полевые шпаты и многие другие минералы, встречающиеся почти во всех образцах, могут быть отчасти терригенными. Таким образом, почти во всех образцах глобигеринового ила мы можем подозревать присутствие большего или меньшего количества обломочных частиц. Если мы станем рассматривать не глобигериновый ил в его целом, а только те образцы его, которые по своему географическому положению, по удаленности от континентов, аналогичны мелу восточной России, то тотчас же убедимся, что в этих образцах терригенные частицы встречаются в изобилии. Это ясно видно на упомянутых выше образцах «Вальдивии»: во всех присутствует кварц, во всех встречаются окатанные зерна, иногда преобладающие над угловатыми, и во всех, наконец, средний диаметр частиц превосходит средний диаметр частиц мела; наконец, в пяти образцах из семи наблюдаются зерна глаукофана.

Все сказанное делает ясным, что присутствие в мелу 0,03% обломочных минералов отнюдь не говорит против отнесения его в разряд настоящих пелагических осадков, в смысле Крюммеля.

Если типичный мел по своим минеральным частицам без всякой натяжки может быть сопоставляем с известковыми пелагическими осадками, лишенными вулканических продуктов, то ничтожное содержание минералов слишком резко отличает его от полупелагических. Если привясть, что только половина минеральных зерен в Караибском море происходит за счет разрушения суши, то и тогда количество их, в среднем, в 300 раз превышает количество минералов в мелу, не говоря уже о более крупных

размерах и иной форме частиц. С полупелагическими известковыми осадками современных морей мы можем сопоставить лишь подгруппу мергельно-меловых пород, в которых количество минеральных терригенных частиц действительно слишком велико для пелагических осадков. Таким образом, анализ состава и положения мела среди других типов осадков приводит нас к тем же заключениям, к которым пришел Каёе по отношению к большинству горизонтов французского мела, и в недавнее время Генниг относительно известняка Сальтхольма (Saltholmskalk) Дании. Геннигу, насколько мне известно, принадлежит почин в наименовании мелового осадка кокколитовым илом (Hennig, 1902).

Глава пятая

ГЛУБИНА БАСЕЙНА ВЕКА *BELEMNITELLA* *LANCEOLATA*

Вопрос о глубине отложения осадков представляет один из наиболее интересных и важных, но в то же время и наиболее трудных вопросов исторической геологии. По справедливому замечанию Каёе (1897, стр. 533), геологи обычно судят о глубине отложения какого-либо ископаемого осадка по сходству его с современными осадками, молчаливо допуская, что одинаковые типы их всегда были приурочены к одинаковой глубине. Если бы мы захотели следовать такому обыкновению, то должны бы были признать, что кокколитовый меловой ил, являющийся гомологом глобигеринового ила, отложился на глубинах не менее 700 м, так как, по ходячим представлениям, пелагические известковые осадки накаплиются в современных бассейнах, начиная с этой глубины, а еще вероятнее — на глубине около 1800 м. Новейшие океанографические исследования заставляют, однако, отказаться от таких определений, ибо они с несомненностью доказывают, что в определенных условиях пелагические известковые осадки могут накапливаться на ничтожной сравнительно глубине и что верхняя граница их распространения отнюдь не есть функция глубины. По данным, собранным «Неро» в Великом океане, глобигериновый ил накапливается преимущественно на глубинах, превышающих 600 и даже 1000 фатомов [1097 и 1828 м] [Флинт (Flint), 1905], но вблизи Гавайских островов на 7 станциях (№ 2065—2071) этот осадок залегает на глубине 271—323 фатомов [495—590 м]; на ст. № 2033 глобигериновый ил был встречен на глубине 249 фатомов [455 м], на ст. № 2034 — на глубине 175 фатомов [320 м], на ст. № 2035 — 114 фатомов [208 м] и, наконец, у островов Мидуэй на ст. № 191 всего на глубине 51 фатом [93 м]. Не меньший интерес представляют и исследования Вигили в Атлантическом океане между Пиренейским полуостровом и Канарскими островами (Vigil, 1901). Здесь, между Пиренейским полуостровом и Мадейрой, на отмели Сена (Banco de Seine) глобигериновый ил был встречен на двух станциях (№ 192, 193) на глубине всего 100 и 300 брас¹ [162 и 487 м]. Если мы обратимся к полупелагическим известковым осадкам, то и здесь найдем примеры отложения их на весьма незначительной глубине. Так, Меррей (1885—1886, стр. 49, 50) отмечает развитие птероподового осадка в Караибском море на 300 м, а Виндт и Берверт (1904, стр. 289) — в Сре-

¹ Брасс — французская морская сажень, равная 1,624 м. Старинная мера длины, ныне вышедшая из употребления. Отличалась от английской и русской морской сажени, длина которой равна 1,829 м (6 футов).— *Ред.*

диземном море на 380 м. Наиболее разительный, почти парадоксальный пример формирования пелагических осадков на ничтожной глубине наблюдал Гардинер¹ на островах Мальдивийского архипелага. Дно мелких лагун коралловых островов здесь покрыто сплошь коралловым песком, в котором, если есть течение, развивается богатая фауна моллюсков, морских ежей и проч. В глубоких лагунах песок простирается до 62 м глубины, а далее по резкой линии сменяется глобигериновым и птероподовым илом. Эти последние осадки состоят почти исключительно из углекислого кальция. Донные фораминиферы играют в них лишь весьма незначительную роль; из остальных животных встречаются в осадке только некоторые губки, ракообразные и голотурии. Образование этого любопытного лагунного пелагического осадка объясняется заносом течением в лагуны глобигерии и птеропод, поднимающихся ночью на поверхность океана. Примеры эти совершенно ясно доказывают, что положение верхней границы пелагических осадков определяется почти исключительно расстоянием от берега². Пелагические осадки будут отлагаться на всякой глубине в тех местах океанов, куда достигает лишь ничтожная доля обломочных частиц. Более или менее определенной верхней границей их должна служить та же 100-фатомная линия [183 м], которая считается теперь линией ила, так как выше ее тонкий осадок должен размываться волнами и течениями. Однако там, где последние будут не особенно сильны, есть все данные за накопление глобигеринового, птероподового и кокколитового ила и на меньшей глубине. Вполне бесспорных указаний на образование кокколитового ила на небольших глубинах в настоящее время, насколько я знаю, не имеется, но намеки на существование этого явления можно найти в работе Вельтцова об Алдабрских островах (1902, стр. 471—475). Вельтцов, исследуя образцы ила, заключающегося в полостях рифового известняка Алдабры, нашел, что он состоит почти исключительно из кокколитов; к сожалению, пробы дна в атоллах не были взяты. Таким образом, пелагический характер какого-либо ископаемого осадка не дает никаких определенных указаний относительно глубины его отложения. Сказанное приложимо и к терригенным полупелагическим осадкам — синему и зеленому илу, для которых составом определяется также только верхняя граница, лежащая приблизительно на 100-фатомной глубине [183 м]. Лишь крайние типы современных осадков — осадки континентального плато и осадки абиссальные — радиоляриевый ил и красная океаническая глина, а также некоторые бентогенные осадки связаны теснейшим образом с глубиной бассейна, и потому из их состава можно делать соответствующие заключения.

Если характер большей части осадков определяется расстоянием от берега того участка бассейна, где они отлагались, то может казаться, что по крайней мере вопрос о положении береговой линии ископаемых бассейнов может быть решен с большей степенью определенности на основании изучения состава осадков, оставленных ими; а это может доставить, в свою очередь, косвенные данные для определения глубины бассейнов, так как в настоящее время расстояние от берега до некоторой степени определяет и глубину. Более внимательное рассмотрение вопроса показывает, однако, что в настоящее время распространение терригенного материала чрезвычайно сильно колеблется в зависимости от местных условий;

¹ Gardiner St. The fauna and geography of Maldiv and Laccadive Archipelagoes. Цит. по реферату Фукса (Fuchs, 1905).

² Мысль эта, конечно, не нова и неоднократно высказывалась океанографами и геологами; я привел эти примеры лишь потому, что этого не было, насколько мне известно, до сих пор сделано.

по Гроссуверу (1901₂, стр. 44), ширина полосы, занятой терригенными осадками, колеблется от 60 до 600 км. При существовании таких колебаний не может быть, конечно, и речи о попытках определения положения береговой линии по составу осадков. Если прибавить к этому, что глубина океанов в настоящее время возрастает по мере удаления от берега настолько неодинаково для различных мест, что континентальное плато у берегов Испании имеет ширину всего несколько километров, а у Сибири — 640 км (Колле, 1908, стр. 37), то и указанный косвенный метод определения глубины ископаемых бассейнов окажется совершенно непригодным.

До сих пор мы предполагали, что в бассейнах минувших геологических периодов распределение осадков и глубин одинаково с распределением их в современных морях. Это предположение в действительности ни на чем не основано. Кайе в свое время показал, что распределение осадков должно быть особенным для каждого момента истории Земли в зависимости от распределения суши и моря, климата и состава пород, составляющих континенты (Кайе, 1897₁, стр. 537—539). С уменьшением размеров находящихся над уровнем океана частей континентальных масс, с более равномерным распределением температуры в атмосфере и гидросфере, вызывающим уменьшение силы воздушных и морских течений, а это несомненно имело место в сенонский период, пелагические осадки должны были отлагаться ближе к континентам и на меньшей глубине, нежели в настоящее время. Аналогичное действие должно оказывать преобладание в берегах известковых пород и малое количество атмосферных осадков. Наконец, последний фактор, с которым приходится считаться при попытке определить глубину ископаемых бассейнов, это характер колебаний земной коры, результатом которых является образование этих бассейнов. Не входя в рассмотрение этого сложного вопроса в его целом, я ограничусь указанием, что в бассейнах, расположенных, подобно рассматриваемому нами, в пределах континентов, рельеф дна мог отличаться коренным образом от рельефа дна современных бассейнов, и глубина по мере удаления от берега в них могла возрастать чрезвычайно медленно, без резких скачков, аналогичных современному континентальному уступу [Андре (Andrée, 1908), стр. 372]. Это предположение чрезвычайно вероятно по отношению к восточнорусским мезозойским бассейнам и, повидимому, вытекает непосредственно из воззрений Павлова, рассматривающего эти бассейны как огромные, чрезвычайно отлогие синклинали, называемые им в отличие от геосинклиналей — синеклизами. Резюмируя все сказанное выше, мы должны прийти к заключению, что состав осадков какого-либо ископаемого бассейна указывает лишь на отношения осадков к линии ила; положение последней может и не совпадать с положением линии ила в современных морях.

Единственным более или менее надежным критерием для определения глубины образования ископаемого осадка является характер погребенных в нем организмов. В способе пользования ископаемыми для определения глубин того или иного ископаемого бассейна в настоящее время можно наметить три течения. Первое из них заключается в том, что определяют батиметрическое распространение живущих по сие время родов многоклеточных животных; допуская, что распределение их в данную эпоху было аналогично современному, среднюю из полученных цифр принимают за вероятную глубину бассейна. Это направление пользуется в настоящее время весьма широким распространением и по отношению к верхнемеловым осадкам особенно разработано Кайе. Пользуясь этим методом, Кайе, как известно, пришел к заключению, что глубина парижского верх-

немелового бассейна не превышала 200—300 м (Кайе, 1897₁, стр. 527, 531). Метод Кайе, мне кажется, однако, в высшей степени неудачным, так как он требует слишком большого числа допущений и стоит в полном противоречии с целым рядом фактов, добытых зоогеографией. Рассматривая батиметрическое распределение различных представителей одного и того же рода животных, нетрудно видеть, что весьма часто одни виды его приурочены исключительно к мелким водам, другие только к весьма большим глубинам и, наконец, третьи имеют огромное вертикальное распространение. Из этого следует, что каждый новый для данного рода вид коренным образом может изменить наши представления о батиметрическом распространении всего рода, получаемые путем определения средних величин, и что оперируя исключительно с видами, чуждыми современной фауне, мы совершенно не вправе приписывать им эту среднюю цифру. Этот недостаток рассматриваемого метода вполне сознавался Джекс Брауном, который неоднократно указывал, что меловые представители *Ostrea*, *Pinna* и др. могут иметь совершенно иное распространение, нежели современные виды этих родов (Джекс Браун, 1900—1904, ч. 2, стр. 356, 536).

Другой коренной недостаток метода средних величин заключается в том, что фактором, определяющим батиметрическое распространение многоклеточных морских организмов, признается в нем глубина, между тем как отношение глубоководных и околополярных фаун доказывает, что главнейшим фактором является здесь температура. Формы, живущие в умеренных и теплых странах на глубинах многих сотен метров, в холодных областях, где температура поверхностных слоев воды приближается к средней температуре океанического дна, поднимаются близко к поверхности моря [Чен (Chun), 1900, стр. 473; Пельзнер (Pelsner), 1903, стр. 70—71; Томсон (Thomson), 1880, стр. 49]. Чтобы пользоваться для определения глубины верхнесенонского бассейна теми цифрами, какие получаются из наблюдений над распространением современных форм, необходимо допустить, что распределение температур в морях мелового периода было таким же, как и в современных океанических бассейнах. Допущение это, однако, совершенно невероятно. Еще в 1871 г. Прествич в своей речи в Лондонском Геологическом обществе (стр. LXIII) обратил внимание на то, что существование в верхнемеловое время материка между Норвегией, Гренландией и Северной Америкой должно было обусловить более высокую температуру в меловом океане, нежели в современных морях. Этим, по Прествичу, можно объяснить тропический характер моллюсков мела, установленный Гвин Джеффрис (Gwyn Jeffreys, 1878, стр. 79—87). Еще более подробно вопрос этот был разработан два года спустя Томсоном (1874, стр. 475). По Томсону, меловой океан опоясывал весь земной шар, и в это время не существовало меридиональных материков, которые могли бы отклонять экваториальные течения к северу или югу и вводить взамен их холодную полярную воду. Такое распределение суши и моря устраняло главнейшую причину низкой температуры, господствующей на больших глубинах в современных океанах.

Идеям Томсона можно было противопоставить возможность притока холодных вод от южного полюса, которые должны были понизить более или менее значительно температуру глубин мелового океана, но в самое последнее время все более и более выясняется вероятность существования в туронскую и сенонскую эпохи южного материка, который, связывая Африку и Южную Америку (Гроссувр, 1901₂, т. 2, гл. «Essai sur l'histoire de la terre»; Джекс Браун, 1900—1904, ч. 2, стр. 543—544), препятствовал сообщению мелового моря с южным полярным океаном.

Такое распределение континентов должно было иметь следствием более высокую температуру глубоких слоев воды мелового океана, нежели та, которая господствует на одинаковой глубине в современных океанических бассейнах. При этих условиях роды моллюсков, приуроченные в настоящее время к неглубоким, теплым частям океанов, могли спускаться на значительно большую глубину и самая глубоководная фауна должна была иметь габитус, резко отличный от габитуса современной глубоководной фауны. Последняя, как известно, имеет большое сходство с фауной умеренных глубин холодных морей; меловая глубоководная фауна могла быть близкой к фауне небольших глубин умеренных и теплых морей.

Таким образом, тропический мелководный характер моллюсков мела, постоянно смущавший геологов, интересовавшихся глубиной мелового моря, а также результаты исследований Кайе над другими группами беспозвоночных, могут доказывать не мелководье, а только высокую температуру мелового моря, которая являлась следствием распределения материков в то время¹.

Другой путь, по которому многие геологи и океанографы пытались подойти к решению вопроса о глубине отложения мелового ила, значительно разнится от предыдущего. Последователи этого метода стремятся найти в современной фауне ближайших аналогов наиболее характерных представителей фауны мела и выяснить их батиметрическое распространение, предполагая, что они сохранились на тех же глубинах, на которых жили близкие к ним меловые формы. Представителями этого направления являются Томсон (1874, стр. 483—491; 1880, стр. 44—45; 1871, стр. 225—227), Карпентер (Carpenter a. Thomson, 1868, стр. 191—192), Пурталес (1870), Фукс (1883, стр. 448—556), Лаппаран (Lapparent, 1900, стр. 1317), Гроссувр (1892, стр. 1—4), Агассиц (1888, ч. I, стр. 141—170), Смитс-Вудворд и, наконец, отчасти Прествич (1886, т. 2, стр. 318). Эти ученые приходят, в противоположность Гвин Джеффрис и Кайе, к заключению, что мел отлагался на таких же глубинах, как и современный глобигериновый ил. Доказательством этого является присутствие в последнем множества *Hexactinellidae*, кораллов, которые стоят ближе к кораллам мела, нежели к каким-либо другим формам, и в особенности сходство фауны *Echinodermata*. Из последних особенное внимание привлекал всегда *Rhyzocrinus*, рассматриваемый как представитель мелового *Bourgueticrinus*, и *Pourtalesia*, близкая к таким характерным формам мела, как *Ananchites* и *Dysaster*. Из позвоночных связующим звеном между фауной мела и глобигеринового ила является, по Томсону и Прествичу, *Beryx*.

Соллас (1876, стр. 392) и, в особенности, Кайе (1897, стр. 506, 511, 512) сделали уже совершенно справедливое возражение против этого метода, поскольку он касается беспозвоночных: нельзя сходным родам, хотя бы и связанным генетически, приписывать одинаковое батиметрическое

¹ Кроме несовершенств самого метода, Кайе допустил ряд неточностей в определении батиметрического распространения современных родов, лишаящих всякой ценности его выводы. Так, из моллюсков *Ostrea* встречается не только на глубине 0—100 фатомов [0—183 м], но спускается далеко ниже 500 фатомов [914 м], т. е. в пределы абиссальной фауны (Walther, 1894, т. 2; Dautzenberg, 1889). *Pinna*, указанная Кайе только для зоны 1—100 фатомов, по Вальтеру, спускается до 1785 фатомов [3263 м]; *Cerithium* живет не только на глубине 0—500 фатомов [0—914 м], но и на глубине 1000 с лишком фатомов [1828 м], и т. д. Меловые мшанки, которым Кайе придает столь большое значение, по Джексу Брауну (1900—1904, ч. 3, стр. 359), настолько плохо изучены, что не могут быть сравниваемы с современными. Грегори, изучающий меловых *Bryozoa*, сообщает Брауну, что мшанки зон *Hol. planus* и *M. cortestudinarium* могут жить на глубине 100 и 600 фатомов [183 и 1097 м] и даже глубже.

распространение. Совершенно иначе обстоит дело по отношению к рыбам, на которых обратил внимание Вудворд; можно удивляться, что эта важная работа прошла как-то почти незамеченной в геологической литературе и не была использована ни сторонниками глубоководного происхождения мела, ни их противниками. Вудворд принимает справедливость указанных возражений по отношению к беспозвоночным, но доказывает, что у глубоководных рыб имеются такие специальные черты организации, по которым их легко отличить от других, и что среди меловых форм имеется ряд несомненно глубоководных. Некоторых из меловых *Scopelidae*, например *Sardinius* и *Sardinoides* Вестфалии, очень трудно отличить от современных глубоководных представителей того же семейства. Другая вымершая группа глубоководных рыб мела — это *Dercetidae* или *Haplopleuridae*. *Dercetis* часто встречается в мелу Англии, и почти полные скелеты его найдены были в Вестфалии и на Ливане; в мелу последней местности был встречен экземпляр с сохранившимися мягкими частями. *Dercetidae* близки к *Halosauridae*, составляющим характерную черту современной глубоководной фауны; в Вестфалии найден также *Echinocephalus*, повидимому идентичный с живущим *Halosaurus*; другой, часто встречающийся в меловых отложениях Вестфалии род — *Isticus*, нельзя, по словам Вудворда, отличить от *Bathyrissa* из глубин океана около Японии. На основании этих фактов Вудворд приходит к заключению, что мел и связанные с ним породы отлагались на такой глубине, которая была достаточна для выработки фауны существенно глубоководного типа. Мы должны признать, что заключения Вудворда, основанные на признаках организации животных, обусловленных, несомненно, глубиной, имеют гораздо большее значение, нежели все те данные, которые добыты Кайе при помощи его метода, и что приведенные им факты заставляют считать воззрения и других защитников глубоководного происхождения пелагического белого мела более правильными, нежели взгляды, высказываемые их противниками¹. Одновременно с этим отмеченное неоднократно сходство фауны *Echinodermata* и губок глобигеринового ила и мела может казаться уже не случайным совпадением, а равно и весь метод заслуживающим большего внимания, нежели уделяется ему в работе Кайе.

В недавнее время Кенделлом (Kendall, 1896_{1,2}) предложен своеобразный метод определения глубины образования пород, основанный на сохранности арагонитовых раковин: Кенделл считает мел глубоководным образованием потому, что в нем, как и в современных глубоководных осадках, отсутствуют арагонитовые скелетные образования. Если бы мы захотели следовать такому методу, то в разряд наиболее глубоководных осадков попали бы пески, в которых не только арагонитовые, но и кальцитовые раковины более или менее разрушены.

Последний метод, предложенный для определения глубины образования мела, основан на присутствии в современных морях фораминифер, в видовом отношении тождественных с меловыми формами. В истории этого метода можно различить три фазы. Первые исследователи океанических глубин были настолько поражены сходством фораминифер глобигеринового ила и мела, что считали эти осадки вполне тождественными и образовывавшимися на совершенно одинаковых глубинах.

Особенно горячим сторонником этого взгляда является Бейли (Bailey, 1854, стр. 176—178), а из геологов Ляйель (Lyell, 1865, стр. 318);

¹ Сторонниками мелководного происхождения мела являются, главным образом Лайддекер (1894, стр. 204—207), Кайе, Вальтер (1908, стр. 447), Копле (1908, стр. 77—79) и Дееке (1895, стр. 63; 1905, стр. 24); воззрения последнего, поскольку они касаются мела Рюгена, могут быть вполне правильными.

вначале Прествич (1871, стр. 41) также придавал этому факту весьма большое значение. Позднее, однако, благодаря исследованиям Руперт-Джонса и Паркера, обнаружилось, что некоторые фораминиферы мела живут в настоящее время и на глубинах всего около 200 м, из чего заключили, что образование мела могло иметь место и на глубинах гораздо менее значительных, нежели образование глобигеринового ила [Руперт-Джонс (Rupert-Jones a. Parker), 1872, стр. 122; Прествич, 1886, стр. 325—326]. Кайе, разбирая эти противоречивые воззрения, приходит к выводу, что фораминиферы вообще не пригодны для решения интересующей нас задачи. Особенное развитие рассматриваемый метод получил за последние 10—12 лет в работах английских геологов — Юма (Hume, 1893, 1894, 1895), Чепмена (Chapman, 1898) и Джекс Брауна и Хилла (1895).

Эти последние исследователи приходят к воззрениям, резко отличным от взглядов Кайе, и максимальную глубину мелового бассейна определяют уже около 1300 м. По мнению Джекс Брауна, ни один класс животных не может доставить столь ценных указаний на глубину образования осадков, как фораминиферы. С этим положением, действительно, нельзя не согласиться. Первое незаменимое свойство этого класса заключается в том, что мы имеем дело с видом, а не только родом, как это имеет место в остальных случаях. При этом количество видов меловых фораминифер, сохранившихся до настоящего времени, весьма значительно. Второе ценное свойство фораминифер заключается в том, что они, как видно из распространения отдельных видов, относятся довольно индифферентно к изменениям температуры, в то время как остальные классы весьма чувствительны к этому фактору. Наконец, современные фораминиферы весьма хорошо уже изучены, а ископаемых представителей этого класса можно находить иногда в огромных количествах даже и в таких слоях, которые не содержат никаких других органических остатков. Отрицательные свойства заключаются в огромном батиметрическом распространении многих видов, хотя для многих из них одни глубины являются оптимальными, а на других они встречаются лишь редко. Против применения этого метода можно сделать одно существенное возражение общего характера — имея дело с меловыми представителями вида, нельзя быть уверенным, чтобы они удержались до настоящего времени на тех же глубинах. Чтобы получить право смело пользоваться современными данными, нужно предварительно доказать тем или иным путем сходство их распространения, хотя бы и для одного какого-нибудь случая. Ниже будет сделана такая попытка.

Переходя к вопросу о глубине образования осадков зоны *Belemnitella lanceolata*, мы постараемся использовать для этого все разобранные выше методы и уделить особенное внимание фораминиферам.

О с а д к и, о б р а з о в а в ш и е с я в ы ш е л и н и и и л а. Разбирая вопрос о гомологичности песчаных пород зоны *B. lanceolata* с осадками континентального плато, мы привели главнейшие доказательства отложения их при участии волнений и течений. Гомологичность глинистых пород осадкам континентального склона, а мела — пелагическим образованиям имеет непосредственным следствием отложение их ниже линии ила; с точностью определить глубину последней мы не можем по изложенным выше причинам, но можно считать вероятным, что она достигала около 100 фатомов [183 м], как и современная.

Нам необходимо рассмотреть теперь подробнее отношение к линии ила глауконитовых пород и выяснить, имеются ли какие-нибудь следы механического воздействия воды в глинистых породах и мелу, так как Кайе настойчиво указывает эти следы для всех горизонтов мела Парижского бассейна.

Наиболее богатые глауконитом породы, представляющие уже глауконитовый песок или песчаник, по своему составу, как уже было отмечено, стоят между песчаными и нормальными глинистыми породами. Одновременно с этим в них можно подметить и следы механического действия воды. Первыми указаниями на это являются значительное количество, крупные размеры и часто округленные формы обломочных минералов; ввиду возникновения глауконита за счет изменения обломочных зерен можно считать вероятным присутствие их первоначально в осадке в несравненно большем количестве, нежели в настоящее время. Еще ярче сравнительная мелководность этих пород выступает при рассмотрении заключающихся в них остатков моллюсков. Глауконитовые породы связываются с песчаными присутствием банок *Ostrea praesinzowi*, которые отсутствуют совершенно в мелу и встречаются лишь спорадически, отдельными экземплярами, в глинах. Размеры раковин *O. praesinzowi*, встречающихся в глауконитовых породах, и, что особенно интересно, их толщина — уступают экземплярам этого вида из песчаных пластов, но все же очень значительны. *O. praesinzowi* из песков Карповки имеют максимальный диаметр 100 мм и максимальную толщину створки 16 мм. В песках Пензы встречаются экземпляры в 12 см длиною; соответственные размеры раковин этого вида из глауконитовых пород следующие:

Банновка	— диаметр	60 мм	толщина створки	4 мм
»	— $\frac{1}{2}$ »	90 »	»	» 6,5 мм
Дурман-гора	— »	46 »	»	» 6 »
Саратов	— »	90 »	»	» 5,5 »

Экземпляры из глинистых пород окрестностей Саратова имеют уже только 35 мм длины и 2 мм толщины. Значительная толщина раковин заставляет думать, что волнение проникало с достаточной силой до дна бассейна в момент отложения глауконитовых пород.

Судя по тому, что современные устричные банки спускаются на глубину около 100 м, мы можем принять эту глубину для отложения глауконитовых пород, тем более, что начиная с нее теперь происходит в большом масштабе образование глауконита.

Ни в глинистых, ни в меловых породах мы не находим уже никаких следов механической работы воды. Из приводимых Кайе (1897₁, стр. 545) доказательств этого процесса к интересующему нас мелу можно приложить всего три: 1) обломочный характер раковин моллюсков и брахиопод; диссоциация и правильное распределение бесчисленных призм раковин иноцерамов, 2) разрушение раковин фораминифер, 3) разрушение и перенос остатков мшанок. Эти факты, по Кайе, могут быть объяснены только механической работой воды и стоят в полном противоречии с допускаемым другими исследователями спокойствием дна мелового бассейна¹. Доказательства Кайе основаны, мне кажется, исключительно на неправильном представлении о тех условиях, в которых находятся поверхностные слои современных глубоководных осадков, и о сохранности встречающихся в них организмов. Органические остатки могли бы сохраняться в совершенстве в пелагических осадках только в том случае, если бы в морских глубинах не существовала та богатая и своеобразная фауна, которая их теперь населяет. Эта фауна в силу особенностей своего

¹ Сторонниками такого взгляда являются Лаппаран (1900, стр. 1371), Ламбер (Lambert, 1878), Жане (Janet, 1890—1891, стр. 903—913), Гроссувр (1901₂, стр. 69—70; 1892, стр. 1—4) и Перон (Peron, 1887, стр. 151).

существования должна оказывать весьма большое влияние на состав осадка и форму его включений; превосходное описание этого дано еще Агассицом (1888, т. 1, стр. 274). «Условия, при которых раковины моллюсков и твердые части других беспозвоночных,— говорит Агассиц,— переходят в ископаемое состояние, зависят в значительной мере от образа жизни глубоководных обитателей. Некоторые из глубоководных рыб, судя по содержанию их желудка, питаются, пропуская ил через кишечник; другие, подобно некоторым из наших прибрежных рыб, пожирают раковины моллюсков; в огромном количестве разрушаются последние также морскими звездами, сверлящими губками и хищными брюхоногими. Поэтому дно тех областей моря, где существует богатая фауна, должно быть покрыто обломками скелетных образований беспозвоночных на всевозможных стадиях разрушения, которые будут погребены в илу, глинах и известняках, образующихся на дне моря. Голотурии и морские ежи пожирают одноклеточных животных, скелеты которых извергаются, когда извлечено органическое содержимое их. Таким образом, при самых благоприятных условиях ископаемые могут дать чрезвычайно неполное представление о разнообразии фауны, которая населяла данное место».

По Меррею (1896, стр. 107), большинство глубоководных организмов должно питаться, пропуская через кишечник осадок, вследствие чего, как думает Вельтцов (1902, стр. 497), верхний слой его должен находиться в постоянном движении. Особенно ярким доказательством этого является своеобразный осадок, найденный «Вальдивией» близ устьев Конго (станция № 68) и состоящий почти целиком из копролитов *Echinodermata*. Деятельность пожирающих ил животных имеет, по Меррею и Филиппи (1908, стр. 154), своим следствием то, что в некоторых образцах синего ила все раковинки фораминифер бывают сильно повреждены.

Таким образом, одной жизнедеятельности организмов совершенно достаточно для того, чтобы создать те обломки, которые мы наблюдаем в мелу; механические обломки фораминифер мне приходилось наблюдать в глобигериновом илу, происходящем с глубины 5000 с лишком метров, где, конечно, не может быть и речи о воздействии течений или волнений.

Такая деятельность организмов, непрерывно перемешивающих осадок, вполне легко объясняет и равномерное распределение в мелу призм иноцерамов после распада их раковин по смерти животного, как это имеет место теперь у *Pinna*. Аналогичное явление наблюдается теперь в глобигериновом илу. Губки населяют дно моря очень неравномерно, иглы же их равномерно распределены в осадках благодаря деятельности глубоководных рыб и ракообразных; такой способ распространения объясняет обломочный характер многих игол (Меррей и Филиппи, 1908, стр. 148). Напротив, некоторые факты остаются совершенно непонятными с точки зрения Кайе. Для того, чтобы разрушать раковины моллюсков и брахиопод, движения воды должны были иметь весьма значительную силу, и первым следствием этого было бы вымывание из осадка мельчайших составных частей его, какими являются кокколлиты; это нередко имеет место в настоящее время, когда течения или волнения достигают дна; между тем, нам совершенно не известны случаи, где бы мел был лишен его мельчайших форменных элементов. Во-вторых, если бы существовали столь сильные движения, как думает Кайе, организмы должны были бы ответить на них утолщением своих панцирей, чего мы совсем не замечаем в мелу зоны *Belemnitella lanceolata*. Раковины моллюсков здесь отличаются чрезвычайной тонкостью и хрупкостью, как показывают следующие измерения:

<i>Ostrea vesicularis</i> (?)	Вольск	—	длина	50 мм	толщина	1,3 мм
»	»	»	»	48 »	»	2 »
»	Хвалынский	—	»	50 »	»	1,5 »
<i>Ostrea</i> sp. n.	»	—	»	40 »	»	1 »
»	»	—	»	45 »	»	1 »
»	»	—	»	65 »	»	1 »
<i>Pecten</i> sp.	Яблонка	—	»	35 »	»	0,75 »
»	Вольск	—	»	41 »	»	0,45 »
<i>Lima hoperi</i> Mant.	Хвалынский	—	»	48 »	»	0,45 »
<i>Inoceramus</i> sp. n.	»	—	»	70 »	»	0,25 »
» sp.	Вольск	—	»	111 »	»	1,5 »

Особенно поразительна ничтожная толщина раковин иноцерамов, отличающихся, благодаря особенностям своего строения, исключительной хрупкостью. Там, где эти организмы встречали механическое воздействие волн и течений, как в зоне *In. brongniarti*, они вырабатывали необычайно толстые створки. Таким образом, по отношению к мелу зоны *B. lanceolata* не только не имеется никаких указаний на механическое действие воды, но, наоборот, имеются все основания думать, что сколько-нибудь заметных движений воды на дне тех частей бассейна, где отлагается мел, не ощущалось. Все сказанное делает вполне вероятным образование глинистых и меловых пород ниже линии ила, т. е., вероятно, ниже 200 м.

Чтобы получить, если это вообще возможно, более точное представление о глубинах различных частей бассейна, нам необходимо обратиться к сравнительному изучению современных и меловых фораминифер. Все другие классы животных, в силу изложенных выше соображений, а также в силу исключительной бедности рассматриваемых пластов их остатками, совершенно не пригодны для этой цели. Рассмотрение их может иметь место только для того, чтобы убедиться, что они не противоречат данным, полученным при изучении фораминифер.

Приступая к изучению меловых фораминифер, я имел первоначально в виду определить все найденные мною формы, но затем должен был сузить задачу. Так как главнейшей целью было сравнение этих фораминифер с современными, т. е. требовалась особая тщательность определений, я ограничился формами, имеющими более 0,2 мм в поперечнике, так как изучение более мелких организмов представляет очень большие трудности даже для специалистов. Благодаря этому ограничению отпали немногие виды *Bolivina*, *Textularidae* и *Rotalidae*. Кроме того, чрезвычайная трудность различения признаков семейства *Rotalidae*, где даже родовые определения одной и той же формы различными авторами постоянно даются различно, заставила меня исключить и эту группу. Ниже приводятся только некоторые определения их. Из пород песчаной группы фораминиферы были добыты из песков Пензы, Невежкина, Норки и Карповки и песчаников Рамзая. В двух последних местностях они дурно сохранились, и, по видимому, до нас дошли лишь немногие представители ранее бывшей здесь фауны. Из типичных глауконитовых пород, содержащих устричные банки, изучены пески Саратова, так как в большинстве случаев эти породы значительно уплотнены. Из пород глинистой группы доставили фораминифер глины Щербаковки, Дурмана, Банновки, Саратова и Камакши. Наконец, из меловой группы пород изучены фораминиферы девяти пунктов: Большой Сухой Дол в бассейне р. Карабулака, Вольск, Хвалынский, Шиловка, Александровка, Станичное, Хмеловой, Белогорки, Илек; впрочем, из последнего пункта имеются очень немногочисленные экземпляры. Определения дали следующие результаты:

ПЕСЧАНЫЕ ПОРОДЫ

1. Река Карповка¹

Gaudryina globulosa Reuss, *Verneuilina* cf. *triquetra* Münster, *Bulimina pupoides* d'Orb., *Bulimina* sp. ind., *Nodosaria* cf. *communis* d'Orb., *Cristellaria crepidula* Ficht. et Moll., *Polymorphina oblonga* d'Orb., *P. gibba* d'Orb., *Nonionina scapha* Ficht. et Moll., *Globigerina cretacea* d'Orb. Среди мелких фораминифер встречаются роды *Textularia* и *Globigerina*.

2. Невежжия²

Textularia praelonga Reuss (ч.)³, *Bulimina elongata* d'Orb. (н. р.), *Nodosaria obliqua* L. (р.), *N. adolphina* (d'Orb.) Egger, fig. 14, 30 (р.)⁴, *N. adolphina* (d'Orb.) Egger, fig. 15, 29 (р.), *N. cf. pauperata* d'Orb. (ч.), *Nodosaria* 3 sp. ind., *Marginulina elongata* d'Orb. (р.), *Cristellaria rotulata* Lam. (р.), *C. gibba* d'Orb. (р.), *C. crepidula* (Reuss) Goes, *Cristellaria* sp. № 6, *Cristellaria* sp. № 7, *Pullenia sphaeroides* d'Orb. (р.), *Valvulina allomorphinoides* Reuss (ч.). Мелкие фораминиферы из *Textulariinae* и *Rotalinae*.

3. Норки⁵

Textularia praelonga Reuss (в. ч.), *Haplophragmium fontinense* Terquem (ч.), *Bulimina affinis* d'Orb. (р.), *Bulimina elongata* d'Orb. (в. ч.), *Bulimina* sp. ind., *Nodosaria obliqua* L. (в. ч.), *N. raphanus* L. (р.), *N. communis* d'Orb. (р.), *N. cf. farcimen* Soldani (р.), *N. regularis* (Reuss) Goes (р.), *N. pauperata* d'Orb. (в. ч.), *Nodosaria* sp. № 1, *Nodosaria* sp. ind., *Marginulina elongata* (d'Orb.) Reuss (ч.), *Vaginulina legumen* L. (ч.), *Cristellaria rotulata* Lam. (ч.), *C. gibba* d'Orb. (н. р.), *Cristellaria* sp. № 3 (н. р.), *Cristellaria* sp. № 8 (дов. ч.), *Cristellaria* sp. № 9 (р.), *Cristellaria* sp. № 10 (р.), *Cristellaria* sp. № 11 (р.), *Polymorphina gibba* Reuss (ч.), *P. lanceolata* Reuss (р.), *Polymorphina* sp. № 3 (р.), *Valvulina allomorphinoides* Reuss (н. р.). Мелкие фораминиферы из *Textulariinae* и *Rotalinae*.

4. Пенза⁶

Bulimina pupoides d'Orb. (ч.), *B. aff. pupoides* d'Orb. (ч.), *B. affinis* d'Orb. (р.), *Bulimina* sp. ind., *Nodosaria laevigata* d'Orb. (р.), *N. soluta*? (р.), *N. adolphina* (d'Orb.) Egger, fig. 15, 29 (р.), *N. obliqua* L., *N. communis* d'Orb. (ч.), *Nodosaria* sp. № 3, *Vaginulina legumen* L. (ч.), *Cristellaria rotulata* Lam. (ч.), *Cristellaria* sp. № 3, *Lagena hispida* Reuss (р.), *Polymorphina gibba* d'Orb. (р.), *P. prisca* Reuss (р.), *Polystomella scapha* Ficht. et Moll. (р.), *Valvulina allomorphi-*

¹ См. стр. 183 и 283.

² См. стр. 191 и 285.

³ ч — часто, в. ч. — весьма часто, н. ч. — не часто, р. — редко, н. р. — не редко, в. р. — весьма редко, о. — обычная форма.

⁴ Под именем *N. adolphina* d'Orb. Эггер описывает две различные формы, почему они всюду сопровождаются ссылкой на рисунки в работе Эггера.

⁵ Стр. 192 и 285.

⁶ Стр. 271 и 288.

noides Reuss (ч.), *Anomalina grosserugosa* G ü m b., *Rotalia macromphala* Ehrenb., *Truncatulina convexa* Reuss, *Globigerina* sp. ind. Мелкие *Textulariinae*, *Rotalinae* и *Globigerinae*.

5. Рамзай¹

Cristellaria rotulata Lam. (ч.), *Cristellaria* sp. ind., *Polymorphina gibba* d'Orb. (p.), *P. prisca* Reuss (p.), *Pullenia sphaeroides* d'Orb. Мелкие *Textulariinae* и *Rotalinae*.

ГЛАУКОНИТОВО-ГЛИНИСТЫЕ ПОРОДЫ

6. Саратов²

Textularia beaudoniana (d'Orb.) Egger, *Verneuilina triquetra* Münster, *V. propinqua* Brady, *Gaudryina globulosa* Reuss, *Bulimina affinis* d'Orb., *B. inflata* Seguenza, *Bulimina* sp. ind., *Bolivina tegulata* Reuss, *Nodosaria filiformis* d'Orb., *N. raphanus* L., *N. adolphina* (d'Orb.) Egger, fig. 14, 30, *Cristellaria rotulata* Lam., *C. gibba* d'Orb., *C. cultrata* Mant., *C. crepidula* Ficht. et Moll., *Cristellaria* sp. № 2, *Polymorphina gibba* d'Orb., *Globigerina cretacea* d'Orb. Мелкие *Nodosaria*, *Globigerina*, *Rotalinae*, *Textulariinae*.

ГЛИНИСТЫЕ ПОРОДЫ

7. Саратов³

Textularia praelonga Reuss (дов. p.), *Bulimina pupoides* d'Orb. (p.), *Nodosaria adolphina* (d'Orb.) Egger, fig. 14, 30 (ч.), *N. raphanus* L. (p.), *N. soluta* Reuss (p.), *N. filiformis* d'Orb. (дов. ч.), *N. farcimen* Soldani (p.), *N. consobrina* d'Orb. var. *emaciata* Reuss (p.), *N. adolphina* (d'Orb.) Egger, fig. 15, 29 (ч.), *Cristellaria gibba* d'Orb. (ч.), *C. cultrata* Mant. (ч.), *C. crepidula* Ficht. et Moll. (p.), *Polymorphina gibba* d'Orb. (p.). Мелкие *Textulariinae*, *Rotalinae*, *Globigerinae*.

8. Баннывка⁴

Textularia praelonga Reuss (ч.), *Bulimina elongata* d'Orb., *Nodosaria consobrina* d'Orb. var. *emaciata* Reuss (ч.), *N. aculeata* d'Orb. (p.), *N. obscura* Reuss, *N. adolphina* (d'Orb.) Egger, fig. 15, 29 (ч.), *N. inflata* Reuss, *N. propinqua* Beissl., *Cristellaria gibba* d'Orb. (дов. ч.), *C. rotulata* Lam. (ч.), *C. crepidula* Ficht. et Moll. (p.), *C. cultrata* Mont. (p.), *Polymorphina gibba* d'Orb. (p.), *Pullenia sphaeroides* d'Orb., *Rotalia soldani* d'Orb., *Pulvinulina micheliniana* d'Orb.

¹ Стр. 271 и 290.

² Стр. 178 и 297.

³ Стр. 178 и 297.

⁴ Стр. 163 и 295.

9. Дурман-гора¹

Textularia praelonga Reuss (ч.), *T. beaudoniana* (d'Orb.) Egger (ч.), *Gaudryina globulosa* Reuss (p.), *Verneuilina triquetra* Münster (в. ч.), *Bulimina affinis* d'Orb. (дов. p.), *Bolivina tegulata* Reuss (p.), *Nodosaria filiformis* d'Orb. (в. ч.), *N. adolphina* (d'Orb.) Egger, fig. 15, 29 (ч.), *N. Adolphina* (d'Orb.) Egger, fig. 14, 30 (в. ч.), *N. aculeata* d'Orb. (p.), *N. raphanus* L. (н. ч.), *N. obliqua* L. (p.), *N. communis* d'Orb. (p.), *N. consobrina* d'Orb. var. *emaciata* Reuss (ч.), *N. soluta* Reuss (p.), *Nodosaria* sp. № 1 (p.), *Nodosaria* sp. № 2 (p.), *Nodosaria* sp. ind. (p.), *Fronicularia* sp. ind. (p.), *Marginulina glabra* d'Orb. (p.), *Glandulina cylindrica* (Reuss) Beissl. (p.), *Cristellaria rotulata* Lam. (ч.), *C. cultrata* Mont. (н. p.), *C. gibba* d'Orb. (ч.), *C. crepidula* Ficht. et Moll. (p.), *Cristellaria* sp. № 5 (p.), *Polystomella scapha* Ficht. et Moll. (p.), *Valvulina allomorphinoides* Reuss, *Flabellina ornata* Reuss, *Pullenia sphaeroides* d'Orb. (p.), *Globigerina* sp. ind. (p.). Мелкие *Textulariinae*, *Rotalinae*, *Globigerinae*, *Bolivinae*.

10. Щербаковка²

Haplophragmium petiolus (d'Orb.) Egger (p.), *H. latidorsatum* Born. (p.), *Haplophragmium* sp. № 1, *Gaudryina pupoides* d'Orb. (p.), *Textularia beaudoniana* (d'Orb.) Egger (p.), *T. trochus* d'Orb. (p.), *Verneuilina propinqua* Brady (p.), *Bulimina elongata* (d'Orb.) Reuss (p.), *Bolivina tegulata* Reuss (в. ч.), *Nodosaria adolphina* (d'Orb.) Egger, fig. 15, 29 (дов. ч.), *N. adolphina* (d'Orb.) Egger, fig. 14, 30 (в. ч.), *N. raphanus* L., *N. plebeia* Reuss, *N. filiformis* d'Orb., *N. farcimen* Soldani, *N. soluta* Reuss, *N. consobrina* d'Orb. var. *emaciata* Reuss, *N. soluta* (Reuss) Hantk., *N. monile* Hag., *N. concinna* Reuss, *Nodosaria* sp. № 2, *Nodosaria* 2 sp. ind., *Fronicularia* sp. ind. (p.), *Marginulina glabra* d'Orb. (p.), *M. costata* Batsch. (p.), *M. elongata* (d'Orb.) Reuss, *Cristellaria cultrata* Mont. (н. ч.), *C. gibba* d'Orb. (н. ч.), *C. latifrons* Brady (н. ч.), *C. rotulata* var. *macrodiscus* Reuss (p.), *Cristellaria* sp. № 1, *Cristellaria* sp. № 3, *Cristellaria* sp. № 4, *Polymorphina gibba* d'Orb., *P. lanceolata* Reuss (дов. ч.), *Polystomella turgida* Will. (p.), *Globigerina cretacea*.

11. Камакша³

Nodosaria communis d'Orb. (ч.), *N. cf. farcimen* Soldani (p.), *N. adolphina* (d'Orb.) Egger, fig. 15, 29 (ч.), *Bolivina tortuosa* Brady, *Marginulina elongata* (d'Orb.) Reuss, *Cristellaria rotulata* Lam. (p.), *C. gibba* d'Orb. (н. ч.), *Polymorphina gibba* Reuss (p.), *Globigerina cretacea* d'Orb., *Gl. dubia* Egger, *Polystomella scapha* Ficht. et Moll. Мелкие *Textulariinae*, *Rotalinae*, *Nodosaria*, *Bolivina*, *Polymorphina*, *Globigerina*.

¹ Стр. 164 и 294.² Стр. 167 и 291.³ Стр. 299.

МЕЛОВЫЕ ПОРОДЫ

 12. Большой Сухой Дол¹

Haplophragmium globigeriniforme Park. et Jones (p.), *H. latidorsatum* Born. (н. p.), *Haplophragmium* sp. ind. (p.), *Textularia turris d'Orb.* (p.), *Verneuilina propinqua* Brady, *V. triquetra* (н. ч.), *V. bronni* Reuss (дов. ч.), *Bulimina inflata* Seguenza (в. ч.), *B. pupoides* d'Orb. (в. ч.), *Nodosaria obliqua* L. (p.), *N. filiformis* d'Orb. (p.), *N. concinna* Reuss (p.), *N. rotundata* Reuss (p.), *N. radícula* L. (p.), *N. adolphina* (d'Orb.) Egger, fig. 15, 29 (p.), *Nodosaria* 2 sp. ind., *Fronicularia rugosa* d'Orb., *Fronicularia* sp. № 2 (в. ч.), *Cristellaria cultrata* Mont. (p.), *Polymorphina gibba* d'Orb. (дов. ч.), *P. lanceolata* Reuss (p.), *Polymorphina* sp. № 1 (p.), *Polymorphina* sp. № 2 (p.). Мелкие *Textulariinae*, *Bolivinae*, *Rotalinae*.

 13. Вольск²

Haplophragmium globigeriniforme Park. et Jones (p.), *H. anceps* Brady? (p.), *H. latidorsatum* Born. (ч.), *Haplophragmium* sp. № 1 (ч.), *Textularia* sp. ind., *Verneuilina propinqua* Brady (ч.), *Bolivina tegulata* Reuss (в. ч.), *Glandulina cylindrica* (Reuss) Beissl., *Glandulina* sp. № 1, *Fronicularia* 2 sp. ind., *Cristellaria rotulata* Lam. (ч.), *C. cultrata* Mont. (ч.), *C. crepidula* Ficht. et Moll. (p.), *Cristellaria* sp. ind., *Polymorphina gibba* d'Orb. (p.), *Globigerina cretacea* d'Orb., *Rotalia soldani* d'Orb., *R. polyraphes* Reuss, *Truncatulina refulgens* Mant. Мелкие *Textulariinae*, *Rotalinae*, *Bolivinae*, *Globigerinae*.

 14. Хвалынец³

Haplophragmium anceps Brady (ч.), *Haplophragmium* sp. № 1 (ч.), *Textularia absoleta* Reuss (p.), *Textularia* sp. № 1, *Verneuilina propinqua* Brady (ч.), *Clavulina tripleura* Reuss (p.), *Bulimina affinis* d'Orb., *Bolivina tegulata* (Reuss) Beissl., *Nodosaria consobrina* d'Orb. var. *emaciata* Reuss (ч.), *Nodosaria* sp. ind., *Marginulina* sp. № 1 (p.), *Cristellaria rotulata* Lam. (p.), *C. rotulata* Lam. var. *macrodiscus* Reuss (p.), *C. cultrata* Mont. (дов. p.), *C. gibba* d'Orb. (дов. p.), *Polymorphina lanceolata* Reuss, *Globigerina cretacea* d'Orb., *Gl. dubia* Egger, *Rotalia soldani* d'Orb., *R. polyraphes* Reuss, *Anomalina grosserugosa* Reuss, *Truncatulina praecincta* Karrer. Мелкие *Textulariinae*, *Rotalinae*, *Bolivinae*.

 15. Шяловка⁴

Haplophragmium anceps Brady? (p.), *Haplophragmium* sp. № 2 (p.), *Textularia trochus* d'Orb. (p.), *Textularia* sp. № 1 (p.), *Nodosaria farcimen* Soldani (p.), *N. communis* d'Orb. (p.), *N. budenensis* d'Orb. (дов. ч.), *Fronicularia* sp. № 1, *Marginulina elongata* d'Orb., *Cristellaria gibba* d'Orb., *C. cultrata* Mont., *Polymorphina gibba* d'Orb.,

¹ Стр. 300.

² Стр. 306.

³ Стр. 308.

⁴ Стр. 302.

Globigerina dubia Egger (ч.), *Gl. cretacea* d'Orb. (ч.), *Rotalia soldani* d'Orb., *R. polyraphes* Reuss, *R. nitida* Reuss, *Truncatulina convexa* Reuss. Мелкие *Textulariinae*, *Rotalinae*, *Bolivinae*.

16. Станичное¹

Haplophragmium sp. ind., *Bulimina* sp. ind., *Cristellaria gibba* d'Orb., *Globigerina cretacea* d'Orb., *Rotalia polyraphes* Reuss. Мелкие *Textulariinae*, *Bolivinae*, *Rotalinae*.

17. Александровка²

Haplophragmium sp. № 2 (p.), *Verneuilina bronni* Reuss (p.), *V. propinqua* Brady (p.), *Bolivina tegulata* Reuss (ч.), *Nodosaria nodosa* d'Orb. (p.), *N. oligostegia* Reuss (p.), *Frondicularia rugosa* d'Orb., *Marginulina ensis* Reuss, *Marginulina* sp. № 2, *Cristellaria gibba* d'Orb. (p.), *C. cultrata* Mont. (p.), *Pullenia sphaeroides* d'Orb. (p.), *Globigerina cretacea* d'Orb. (ч.), *Gl. dubia* Egger (ч.), *Rotalia bouei* d'Orb., *R. cf. koblenbergensis*, *Truncatulina ungeriana* d'Orb. Мелкие *Textulariinae*, *Rotalinae*, *Globigerinae*.

18. Хмеловой³

Textularia obsoleta Reuss (p.), *Gaudryina globulosa* Reuss (p.), *Bulimina affinis* d'Orb. (ч.), *Bolivina cf. tegulata* Reuss (p.), *Nodosaria communis* d'Orb. (p.), *N. farcimen* Soldani (p.), *N. adolphina* (d'Orb.) Egger, fig. 14, 30 (ч.), *Cristellaria rotulata* Lam. (ч.), *Polymorphina gibba* d'Orb., *Globigerina cretacea* d'Orb. (в. ч.), *Gl. bulloides* d'Orb. (в. ч.), *Rotalia soldani* d'Orb., *Truncatulina refulgens* Mant. Мелкие *Textulariinae*, *Bolivinae*, *Rotalinae*, *Globigerinae*.

19. Белогорки⁴

Haplophragmium latidorsatum Born. (н. p.), *H. globigeriniiforme* Brady (p.), *Haplophragmium* sp. № 1 (ч.), *Haplophragmium* sp. № 2 (p.), *Textularia trochus* d'Orb. (ч.), *T. beaudoniana* (d'Orb.) Egger (ч.), *Verneuilina triquetra* Münster, *V. propinqua* Brady (н. p.), *V. bronni* Reuss, *Gaudryina globulosa* Reuss (p.), *Spiroplecta* sp. № 1, *Bulimina affinis* d'Orb. (н. p.), *B. intermedia* Reuss (ч.), *Bulimina* sp. № 1, *Bolivina tegulata* Reuss (ч.), *Nodosaria limbata* d'Orb., *Nodosaria consobrina* d'Orb. var. *emaciata* Reuss (ч.), *Nodosaria* sp. ind. (p.), *Marginulina costata* Batsch. (p.), *M. ensis* Reuss (p.), *Frondicularia* sp. № 2, *Cristellaria rotulata* Lam. (н. ч.), *C. gibba* d'Orb. (н. ч.), *C. cultrata* Mont. (p.), *Pullenia sphaeroides* d'Orb. (p.), *Globigerina cretacea* d'Orb. (в. ч.), *Gl. bulloides* d'Orb. (в. ч.). Мелкие *Textulariinae*, *Globigerinae*, *Rotalinae*.

¹ Стр. 302.

² Стр. 301.

³ Стр. 309.

⁴ Стр. 309.

20. Илек¹

Nodosaria adolphina (d'Orb.) Egger, fig. 14, 30, *Globigerina cretacea* d'Orb., *Pulvinulina* cf. *repanda*, *Truncatulina tenera* Brady. Мелкие *Textulariinae*, *Bolivinae*, *Rotalinae*.

Если мы расположим все виды в три колонны, соответственно отношению содержащих их пород к линии ила и их петрографическим особенностям, то получим таблицу, приведенную на стр. 370—372. Таблица эта показывает, что фауна фораминифер становится богаче при переходе от пород, отлагавшихся выше или близ линии ила, к глинистым и затем вновь делается более бедной в мелу, несмотря на то, что количество изученных образцов мела более чем в полтора раза превышает количество образцов глин.

Большее богатство фауны глинистых пород сказывается в увеличении числа видов и в возрастании числа индивидуумов отдельных видов; обеднение ее при переходе к меловым породам обуславливается уменьшением числа видов в родах и числа представителей видов; общее число видов падает в мелу, несмотря даже на появление новых родов (*Spiroplecta*, *Clavulina*). Отношение числа видов к числу родов для песчаных пород равно 3; для глинистых и меловых пород оно возрастает до 3,6; если мы исключим, однако, из меловой группы полупелагический мергель Сухого Дола, который и по минеральному составу и по характеру макро- и микроскопической фауны очень резко отличается от мела, то отношение числа видов к числу родов для мела упадет до 3,1. В дальнейшем мергель Сухого Дола, как чисто переходное образование, совершенно не принимается в расчет. Нагляднее представить себе изменения в количестве видов каждого рода при переходе из одной группы пород к другой можно, пользуясь чертежами на табл. VIII, рис. 1—16. Кроме указанных особенностей, каждая группа пород характеризуется развитием отдельных родов и отдельных видов. Породы, отлагавшиеся выше линии ила, отличаются развитием рода *Bulimina*, в особенности *B. pupoides* d'Orb.; для глинистых пород характерны *Textularia* [*T. beaudoniana* (d'Orb.) Egger и *T. praelonga* Reuss], затем *B. elongata*, в особенности же пышное развитие рода *Nodosaria*, из которых наиболее распространены *N. adolphina* и *N. filiformis*. В мелу эти роды отступают на второй план, и преобладание получают *Haplophragmium* (*H. latidorsatum*, № 1, № 2), *Verneuilina* (*V. bronni* и *V. propinqua*) и *Bolivina* (*B. tegulata*).

Если мы обратимся к современным представителям интересующих нас родов, то заметим немалую аналогию между батиметрическим распространением их и распределением меловых фораминифер в различаемых нами типах осадков. Батиметрическое распространение современных родов представлено на табл. VIII, рис. 17—32. При составлении этой таблицы приняты во внимание следующие работы: W. K. Parker and T. R. Jones — «On some Foraminifera from the North Atlantic and Arctic Oceans, including Davis Straits and Baffin's Bay» (1865); Brady — «Report on the Foraminifera dredged by H. M. S. „Challenger“» (1884); J. M. Flint — «Recent Foraminifera. A descriptive catalogue of specimens dredged by the U. S. Fish Commission steamer „Albatross“» (1899); J. G. Egger — «Foraminiferen aus Meeresgrundproben, gelotet von 1874 bis 1876 von S. M. Sch. „Gazelle“» (1893); A. Goes — «Synopsis of the Arctic and Scandinavians recent marine Foraminifera hitherto discovered» (1894); F. W. Milleit — «Report on the recent Foraminifera of the Malayan Archipelago collected by

¹ Стр. 310.

Названия видов	Песчаные и глауко- нитовые породы	Глини- стые породы	Меловые породы
<i>Haplophragmium anceps</i> Brady			
» <i>fontinense</i> Terquem			
» <i>globigeriniforme</i> P. et J.			
» <i>latidorsatum</i> Born.			
» <i>petiolus</i> Egger			
» sp. № 1			
» sp. № 2			
<i>Textularia beaudoniana</i> (d'Orb.) Egger			
» <i>obsoleta</i> Reuss			
» <i>praelonga</i> Reuss			
» <i>trochus</i> d'Orb.			
» <i>turris</i> d'Orb.			1
» sp. № 1			
<i>Spiroplecta</i> sp. № 1			
<i>Gaudryina globulosa</i> Reuss			
» <i>pupoides</i> d'Orb.			
<i>Verneuilina bronni</i> Reuss			
» <i>propinqua</i> Brady			
» <i>triquetra</i> Münst.			
<i>Clavulina tripleura</i> Reuss			
<i>Bulimina affinis</i> d'Orb.			
» <i>elongata</i> d'Orb.			
» <i>inflata</i> Seguenza			
» <i>intermedia</i> Reuss			
» <i>pupoides</i> d'Orb.			
» sp. № 1			
<i>Bolivina tegulata</i> Reuss			
» <i>tortuosa</i> Brady			
<i>Lagena hispida</i> Reuss			
<i>Nodosaria aculeata</i> d'Orb.			
» <i>aequalis</i> Reuss			
» <i>adolphina</i> (d'Orb.) Egger, fig. 14, 20			
» <i>adolphina</i> (d'Orb.) Egger, fig. 15, 29			
» <i>budenensis</i> d'Orb.			
» <i>communis</i> d'Orb.			
» <i>concinna</i> Reuss			
» <i>consobrina</i> d'Orb. var. <i>emaciata</i> Reuss			
» <i>farcimen</i> Soldani			
» <i>filiformis</i> d'Orb.			
» <i>inflata</i> Reuss			
» <i>laevigata</i> d'Orb.			
» <i>limbata</i> d'Orb.			
» <i>monile</i> Hag.			

¹ Подобное обозначение указывает, что вид среди меловых пород встречается лишь в полупелагическом мергеле Большого Сухого Дола.

Названия видов	Песчаные и глауко- нитовые породы	Глини- стые породы	Меловые породы
<i>Nodosaria nodosa</i> d'Orb.			
» <i>obliqua</i> L.			
» <i>obscura</i> Reuss			
» <i>oligostegia</i> Reuss.			
» <i>plebeia</i> Reuss.			
» <i>pauperata</i> Reuss			
» <i>propinqua</i> Beissl.			
» <i>radicula</i> L.			
» <i>raphanus</i> L.			
» <i>rotundata</i> Reuss.			
» <i>soluta</i> Reuss.			
» sp. № 1			
» sp. № 2			
» sp. № 3			
<i>Glandulina cylindrica</i> Reuss.			
» sp. № 1			
<i>Fronicularia rugosa</i> d'Orb.			
» <i>ornata</i> Reuss.			
» sp. № 1			
» sp. № 2			
» 2 sp. ind.			
<i>Marginulina costata</i> Batsch.			
» <i>elongata</i> d'Orb.			
» <i>ensis</i> Reuss			
» <i>glabra</i> d'Orb.			
» sp. № 1			
» sp. № 2			
<i>Vaginulina legumen</i> L.			
<i>Cristellaria crepidula</i> Ficht. et Moll.			
» <i>cultrata</i> Mont.			
» <i>gibba</i> d'Orb.			
» <i>latifrons</i> Brady			
» <i>rotulata</i> Lam.			
» <i>rotulata</i> var. <i>macrodiscus</i> Reuss.			
» sp. № 1			
» sp. № 2			
» sp. № 3			
» sp. № 4			
» sp. № 5			
» sp. № 6			
» sp. № 7			
» sp. № 8			
» sp. № 9			
» sp. № 10			
» sp. № 11			

Названия видов	Песчаные и глауко- нитовые породы	Глини- стые породы	Меловые породы
<i>Polymorphina gibba</i> d'Orb.	_____	_____	_____
» <i>lanceolata</i> Reuss	_____	_____	_____
» <i>oblonga</i> d'Orb.	_____	_____	_____
» <i>prisca</i> Reuss	_____	_____	_____
» sp. № 1	_____	_____	_____
» sp. № 2	_____	_____	_____
» sp. № 3	_____	_____	_____
<i>Pullenia sphaeroides</i> d'Orb.	_____	_____	_____
<i>Valvulina allomorphinoides</i> Reuss	_____	_____	_____
<i>Polystomella scapha</i> Ficht. et Moll.	_____	_____	_____
» <i>turgida</i> Will.	_____	_____	_____

Mr. A. Durrand» (1898—1904); Fornasini — 1) «Intorno ad alcuni esemplari di Foraminiferi adriatici»; 2) «Contributo a la conoscenza de la Bulimine adriatiche»; 3) «Contributo a la conoscenza de la Testilarine adriatiche» (1899—1902).

Благодаря относительно небольшому количеству работ, положенных в основу этой таблицы, она, конечно, не отличается полнотой, в особенности по отношению к мелководным видам. Использование всей литературы по этому вопросу требовало, однако, таких специальных знаний, которыми я не располагаю, и потому мне казалось в интересах дела лучше ограничиться только основными новейшими работами, дабы не запутаться в сложной синонимике отдельных видов.

Упомянутые выше аналогии заключаются в том, что количество видов фораминифер растет с глубиной и достигает максимума на глубине около 500 м, а начиная отсюда более или менее быстро убывает; совершенно такие же отношения наблюдаются, как мы видели выше, при переходе от песчаных и глауконитовых пород к глинистым и далее к мелу. Если мы для современных фораминифер ограничимся отрезками кривых, лежащих между 0 и 2000 м, то весьма близкие диаграммы получаются для родов *Haplophragmium*, *Gaudryina*, *Bulimina*, *Nodosaria*, *Polymorphina* и *Pullenia*. Диаграмма меловых *Cristellaria* отличается от кривой современных тем, что не дает в глинах расширения, соответствующего расширению на 500 м, но сразу сильно сжимается в мелу. В роде *Fronicularia* кривая не суживается при переходе от глинистых пород к меловым, как это имеет место у современных глубже 500 м, а в родах *Textularia*, *Verneuilina* и *Margulinina* при переходе от глин к мелу наблюдается расширение кривой, а не сужение, как у современных при переходе от 500 к 100 м. Наконец, для меловых *Spiroplecta*, *Clavulina* и *Vaginulina* имеются лишь небольшие обрывки кривых. Если откинуть эти три рода, то окажется, что 64% родов имеют очень близкие диаграммы, а 36% обнаруживают более или менее существенные различия в форме их. Аналогичное строение большинства кривых невольно наводит на мысль, что ланцеолятовый бассейн в области отложения глинистых осадков имел глубину около 500 м, в области же развития кокколитового ила — 1000 м и более.

Для проверки этого предположения мы должны обратиться к данным о батиметрическом распространении уцелевших до настоящего времени

видов меловых фораминифер. Из 93 видов, представляющих включенные в таблицу роды, дошло до настоящего времени 39, т. е. около 42%, а из общего числа определенных видов — 109, исключая пелагические формы, дошел 51 вид, что составляет около 50%. Мы рассмотрим каждый из них в отдельности.

Haplophragmium fontinense T e r r e m встречается в Атлантическом и Тихом океанах на глубинах от 73 до 3475 м.

Haplophragmium globigeriniforme P a r k. et J o n e s — космополитическая форма. Минимум и максимум глубины, на которых он был найден, составляют — 23 и 7224 м; по словам Бреди, однако, это существенно глубоководный вид, характеризующий глубины свыше 700 м; выше он представлен лишь мелкими, не характерными экземплярами. Это подтверждается также драгировками «Альбатроса» и «Газели», которые находили *H. globigeriniforme* только глубже 677 м.

H. anceps B r a d y найден «Челленджером» на пяти станциях на глубинах от 713 (один раз) до 4032 м. Милетт описывает эту форму из мелководных осадков Малайского архипелага, но изображенный им экземпляр сильно отличается как от оригинала Бреди, так и от меловых экземпляров.

H. latidorsatum B o g n. представляет, по Бреди, одну из наиболее распространенных глубоководных фораминифер; «Челленджер» и «Альбатрос» драгировали этот вид с глубин от 206 до 7224 м. Экземпляры, описанные Милеттом из мелких вод Малайского архипелага, мало похожи на экземпляры «Челленджера» и меловые.

Textularia trochus d' O r b. является, по Бреди, космополитом, который достигает наибольшего развития в тропических и подтропических морях. В Малайском архипелаге она встречается на глубине нескольких метров; наибольшая глубина для этого вида указана Флинтон — 841 м.

Verneuilina propinqua B r a d y встречена «Челленджером» два раза на глубине 183 м, один раз на 1116 м и 7 раз глубже 1800 м, причем максимальная глубина была 5300 м. «Газель» и «Альбатрос» драгировали *V. propinqua* на глубинах от 1300 до 4800 м.

V. triquetra M ü n s t. встречается не часто в современных морях от мелководья до 713 м; с этой глубины были добыты «Челленджером» лучшие экземпляры вида.

Gaudryina pupoides d' O r b. представляет, по Бреди, обычную глубоководную форму Атлантического и Великого океанов; «Челленджером» она встречена на глубинах от 238 до 4444 м. «Газелью» — всего на 68 м, а Милеттом — в очень мелких водах Малайского архипелага.

Bulimina elongata d' O r b. встречена «Челленджером» и «Газелью» в восьми пунктах Тихого, Атлантического и Индийского океанов на глубинах от 68 до 2606 м.

B. inflata S e g u e n z a, по данным Бреди, Эггера и Флинта, распространена на глубинах от 183 до 4435 м; по наблюдениям Милетта, однако, тот же вид часто встречается в мелких водах Малайского архипелага.

B. pupoides d' O r b. представляет космополитическую форму, встречающуюся от очень небольших глубин до 1830 м.

B. affinis d' O r b. — форма довольно редкая; она распространена в мелких водах Малайского архипелага и Кубы, но спускается, по Бреди, и до 5715 м.

Bolivina tortuosa B r a d y встречается в Атлантическом и Тихом океанах на глубинах от 4 до 770 мм.

Lagena hispida R e u s s распространена в тех же океанах от мелких вод до глубины 3337 м.

Nodosaria aequalis (Reuss) Goes распространена, по данным Гоеса, от 20 до 2500 м.

N. communis d'Orb. представляет космополитический вид, встречающийся во всех океанах от прибрежной зоны до глубины 5500 м.

N. consobrina d'Orb. var. *etaciata* Reuss встречается в настоящее время в Атлантическом и Тихом океанах на глубинах от 236 до 2514 м.

N. farcimen Soldani представляет типичный космополитический вид, встречающийся от мелководья до глубины 5486 м.

N. filiformis d'Orb. найдена «Челленжером» в Атлантическом и Тихом океанах на глубинах от 90 до 820 м; Милетт обнаружил ее в мелких водах Малайского архипелага.

N. laevigata d'Orb. представляет типичный космополитический вид, встречающийся на глубинах от 10 до 2514 м.

N. limbata Reuss представляет весьма редкую в настоящее время форму; найдена Милеттом в мелких водах Малайского архипелага.

N. obliqua L. встречается во всех морях от зоны ламинарий до 3660 м.

N. pauperata d'Orb. обладает таким же распространением.

N. plebeia Reuss редко встречается в современных морях; «Челленжером» найдена на глубине 795 м в северном Атлантическом океане.

N. radícula L. встречается во всех морях от мелководья до 4298 м.

N. raphanus L. распространена в морях Атлантического океана и в Тихом океане от мелководья до глубины 2560 м.

N. rotundata Reuss — то же.

N. soluta Reuss распространена в Атлантическом и Тихом океанах на глубинах от 93 до 2469 м.

Marginulina costata Batsch. — космополитическая форма, встречающаяся от мелководья до глубины 2268 м.

M. ensis Reuss встречена только «Альбатросом» в северном Атлантическом океане на глубине от 156 до 307 м.

M. glabra d'Orb. распространена в Атлантическом и Тихом океанах от мелководья до 5011 м.

Vaginulina legumen L. представляет типичного космополита, живущего на всех глубинах — от мелководья до 3560 м; наиболее обычна она в мелких водах.

Cristellaria crepidula Ficht. et Moll. обитает в сравнительно мелких водах и в умеренных широтах; обычные максимум и минимум глубины для этого вида 11—1061 м, но в одном случае он найден был на 4298 м.

C. cultrata Mont. встречается в Атлантическом и Тихом океанах от мелководья до 4453 м; формы с хорошо развитым килем приурочены главным образом к глубинам более 200 м.

C. gibba d'Orb. приурочена к глубинам менее 1000 м и здесь восходит до прибрежной зоны.

C. rotulata — космополит, встречающийся на всяких глубинах — от мелководья до 4000 м.

Polymorphina gibba d'Orb. имеет весьма широкое горизонтальное и вертикальное распространение, но наибольшего развития достигает на небольших глубинах умеренных широт.

P. oblonga d'Orb. — то же; минимум и максимум глубины — 10—3749 м.

P. lanceolata Reuss встречается в Атлантическом и Тихом океанах до глубины 3337 м.

Pullenia sphaeroides d'Orb. распространена почти во всех морях и встречается начиная от зоны ламинарий и до 5029 м.

Truncatulina refulgens Mont. встречается в Атлантическом и Индийском океанах на глубинах от 91 до 4389 м.

T. praecincta K a g g e r распространена в теплых частях всех океанов на глубинах от 10 до 4800 м.

T. tenera B r a d y найдена «Челленджером», «Газелью» и «Альбатросом» всего на шести станциях на глубине от 303 до 4460 м.

Anomalina grosserugosa G ü m b. встречается в Атлантическом, Тихом и Индийском океанах на глубинах от 631 до 3749 м.

Pulvinulina repanda F i c h t. et M o l l. обычна в мелких водах, но спускается даже до глубины 5057 м.

P. micheliniana d' O r b. распространена во всех океанах — от мелководья до 5301 м.

Rotalia soldani d' O r b. является, по Бреди, существенно глубоководной формой, редко встречающейся выше 550 м.; максимум и минимум глубины для этого вида указаны Эггером — 102 и 4460 м.

Valvulina allomorphinoides R e u s s — типичная мелководная форма, не спускающаяся ниже 283 м.

Polystomella turgida Will. представляет обычную мелководную форму, распространенную во всех морях; на больших глубинах (до 2981 м) встречается редко.

P. scapha F i c h t. et M o l l. — то же.

Приведенные данные показывают, что все фораминиферы, встречающиеся в породах сенона, отлагавшихся выше линии ила, и в настоящее время встречаются на глубинах менее 100 фатомов [183 м]; большинство их имеет весьма широкое вертикальное распространение, но *Valvulina allomorphinoides* встречена только выше 280 м, а *Vaginulina legumen*, *Polymorphina gibba*, *P. oblonga*, *Polystomella turgida* и *P. scapha* являются характерными для небольших глубин и лишь изредка попадаются в глубоких областях океана. Из фораминифер глинистой группы пород останавливает на себе внимание появление такой существенно глубоководной формы, как *Haplophragmium latidorsatum*; с другой стороны, здесь присутствует ряд форм, не встреченных в настоящее время на больших глубинах; таковы *Valvulina allomorphinoides* (максимум 280 м), *Bolivina tortuosa* (максимум 770 м), *Nodosaria filiformis* (максимум 820 м), и *N. plebeia* (только 595 м). Чрезвычайно интересны те изменения, которые претерпевают представители ныне живущих фораминифер при переходе из глинистых пород к меловым. Прежде всего бросается в глаза исчезновение ряда форм, характеризующих в настоящее время неглубокие части океанов: *Valvulina allomorphinoides*, *Bolivina tortuosa*, *Nodosaria filiformis*, *N. plebeia*, *Polystomella turgida* и *P. scapha*; с другой стороны, *Haplophragmium latidorsatum* в мелу встречается чаще, нежели в глинистых породах, а два других глубоководных вида *Haplophragmium* — *H. anceps* и *H. globigeriniforme*, появившиеся здесь впервые, становятся особенно распространенными формами. Из рода *Verneuilina* наиболее характерным для мела видом становится также глубоководная *V. propinqua*. Из других форм обращает на себя внимание *Truncatulina tenera*, не найденная в настоящее время выше 300 м.

Видовой состав фауны фораминифер, таким образом, подкрепляет сделанное выше предположение об образовании мела на глубинах не менее 200 м и делает вероятным, что в средних частях ланцеолятового бассейна глубина значительно превышала эту цифру и достигала свыше 1000 м¹.

¹ И. Ф. Синцов еще в 1871 г., исходя из бедности мела Общего Сырта ископаемыми, высказал предположение о весьма большой глубине этой части бассейна (Синцов, 1871, стр. 10).

Такому допущению на первый взгляд противоречит присутствие в мелу *Marginulina ensis* и *Nodosaria limbata*; эти виды, однако, представляют в современной фауне огромную редкость и являются, повидимому, вымирающими формами, на которых нельзя строить какие-либо заключения.

Нам остается рассмотреть, насколько остальные группы организмов соответствуют сделанному нами выводу. Наиболее интересным фактом для нас является резкое уменьшение числа индивидуумов в видах при переходе от песчаных и глауконитовых к меловым, весьма напоминающее то, что наблюдается в современных морях с увеличением глубины (Меррей, 1896, стр. 107). В тех случаях, где в песчаных и глауконитовых породах сохранены ископаемые, они встречаются часто массами — устрицы и белемниты лежат целыми слоями; в мелу встречаются всегда лишь единичные экземпляры. Батиметрическое распространение родов многоклеточных беспозвоночных не может, как мы видели выше, служить критерием для определения глубины образования осадков, но мы здесь все же отметим, что, пользуясь этим несовершенным методом, нельзя найти факты, противоречащие нашим выводам.

Mollusca

Распространение родов, дошедших до настоящего времени, сведено в следующей табличке¹.

<i>Ostrea</i>	1	2000 м
<i>Anomia</i>	1	2652 »
<i>Spondylus</i>	1	1179 »
<i>Lima</i>	1	1550 »
<i>Limatula</i>	1	до 1828 »
<i>Pecten</i>	1	3260 »
<i>Avicula</i>	1	640 »
<i>Pinna</i>	1	3260 »
<i>Arca</i>	1	4453 »
<i>Emarginula</i>	1	683 »
<i>Cerithium</i>	1	2305 »
<i>Actaeon</i>	14	2662 »
<i>Cardium</i>	1	1180 »
<i>Neaerea</i>	13	4453 »

Легко видеть, что ни один из этих родов не указывает на глубину всего 200—300 м, как это думает Кайе, исходящий из неверных цифровых данных².

Brachiopoda³

<i>Terebratulina</i>	9	5300 м
<i>Rhynchonella</i>	1	до 1262 »
<i>Terebratella</i>	1	до 2451 »
<i>Terebratulina</i>	0	3292 »

¹ Эта табличка составлена на основании работ: 1) J. W a l t h e r. Bionomie des Meeres; 2) A. S o c a r d. Coquilles marines au large des côtes de France; 3) W. H. D a l l. Preliminary catalogue of the shell-bearing marine Mollusca of the south-eastern coast of the United States; 4) D a u t z e n b e r g. Contribution à la faune malacologique des îles Açores.

² См. выше, стр. 358.

³ Th. D a v i d s o n. Report on the Brachiopoda dredged by «Challenger».

Vermes¹

Serpula до 1920 м

Crustacea²

Scalpellum 27 5212 м

Единственным литоральным родом в мелу является *Pollicipes*; необходимо, однако, помнить, что определение его основано только на одном элементе скелета, что недостаточно даже для установления рода.

Echinodermata³

Pentacrinus 146 2469 м

Anthozoa

Parasmilia 91 549 м

Чтобы покончить с вопросом о глубине ланцеолятового бассейна, нам остается выяснить, было ли намеченное нами распределение глубин постоянным. На этот вопрос приходится ответить отрицательно. Мы видели, что в толще глубоководных глинистых осадков на юге Саратовской губ. находится прослой богатых глауконитом пород, которые отлагались вблизи линии ила и, весьма вероятно, даже выше ее. Это временное обмеление рассматриваемого участка могло зависеть или от местного поднятия дна или же от временного общего сокращения бассейна и перемещения линии ила далее к востоку. Последнее предположение делается более вероятным, если мы вспомним, что в глауконитово-глинистых осадках южного Поволжья появляются крупные обломочные частицы, не заносившиеся сюда в эпоху отложения типичных глинистых осадков. Если наше предположение правильно, то мы должны встретить прослой терригенных осадков и в области развития кокколитового ила; это как раз и наблюдается в Симбирском Поволжье. Исследования А. П. Павлова обнаружили, что в толще верхнесенонского мела Симбирской губ. залегают пласты темных, лишенных ископаемых глин, которые на западе замещаются глауконитовыми песчаниками⁴. Я имел возможность довольно подробно ознакомиться с этими породами в окрестностях с. Подвалья в Сенгилеевском уезде. Глины здесь залегают в нижней части белого мела, имеют снаружи зеленоватую окраску и достигают 5 м мощности. Мел под глинами слегка уплотнен и пронизан на довольно значительную глубину ходами, которые выполнены серой кремнистой массой.

Интересующая нас порода представляет весьма плотную серую, частью сланцеватую глину, в которой невооруженный глаз различает только бурые пятна окислов железа и мельчайшие блестящие слюды; никаких макроскопических органических остатков глина не содержит.

¹ W. C. McIntosh. Report on the Annelida Polychaeta.

² Р. Ноек. Report on the Cirrhipedia.

³ Н. Carpenter. Report on the Crinoidea.

⁴ См. часть II, гл. 1, стр. 235.

Главная масса шлифов состоит из грязно-серого глинистого цемента, переполненного мелкими минеральными зернами; в породе попадаются раковинки радиолярий и диатомей, полости которых выполнены шариками опала.

Углекислого кальция порода не содержит; не растворимые в слабой соляной кислоте частицы составляют 87,44% ее; результаты механического анализа следующие:

частиц более 0,05 мм	0,80%
» от 0,05 до 0,01 мм	10,64%
» менее 0,01 мм	76%

Первая из этих фракций состоит почти целиком из радиолярий и немногочисленных игол губок; из минералов в ней встречаются угловатые зерна кварца, до 0,12 мм в диаметре, белая слюда — до 0,25 мм и очень редко глауконит зернами — до 0,07 мм.

Во второй фракции остатки организмов не играют уже такой исключительной роли, как в первой, хотя и встречаются в изобилии; кроме радиолярий и игол губок, здесь изредка попадаются диатомей. Минеральные зерна имеют угловатое очертание; преобладает кварц, много белой и темной слюды; глауконит очень редок; цвет физической глины — темносерый.

Положение глин Подвалья между двумя толщами пелагического глауководного мела и полное отсутствие в них углекислой извести невольно наводит на мысль, что эти породы принадлежат уже к абиссальным образованиям, тем более, что в современных океанах известны случаи перекрывания красной глины глобигериновым илом (Ломан, 1903, стр. 577). Такое предположение немедленно рушится, однако, если мы теоретически определим состав мелового осадка, который был бы гомологичен красной океанической глине, и сравним с этим гипотетическим образованием глину Подвалья.

Красная глина представляет нерастворимый остаток известковых пелагических осадков (Меррей и Филиппи, 1908, стр. 131—151), и гомологичный осадок ланцеолятового бассейна мы получим, взяв нерастворимый остаток мела. В таком случае в окрестностях Подвалья должен был бы отлагаться осадок, в котором отношение частиц более и менее 0,01 мм могло колебаться от $\frac{1}{42}$ до $\frac{1}{110}$. В рассматриваемых нами образованиях отношение минералов и физической глины равно $\frac{1}{6,6}$, и потому считать их за абиссальные осадки мы совершенно не можем; по своему составу глины Подвалья должны быть отнесены в группу глинистых пород, причем ближайшими аналогами их являются глины Саратова¹. Для нас остается загадочной причина отсутствия в глинах известковых организмов, но это не является чем-либо ненормальным, так как в современных океанах глобигериновый ил нередко на коротких расстояниях сменяется синим илом, содержащим лишь следы CaCO_3 .

Резюмируем теперь в нескольких словах сказанное о физико-географических условиях века *Belemnitella lanceolata*. Бассейн века *B. lanceolata* юго-восточной России я представляю себе в виде обширного залива широтного мелового океана, по своим размерам близкого к современному Мексиканскому заливу или даже к Карибскому морю. Реконструировать с точностью береговую линию этого залива мы в настоящее время еще не можем, но положение ее намечается до некоторой степени по тем обрыв-

¹ Стр. 178, 297.

кам мелководных осадков, которые сохранились в настоящее время в Саратовской и Пензенской губ., Губерлинских горах и на Аральском море (см. карту, рис. 19). В средних частях своих Волго-Уральский залив имел глубину не менее, а скорее даже более тысячи метров и, повидимому, лишен был сколько-нибудь крупных островов. Никаких вулканов по соседству с заливом и на его дне не было.

Линия ила, аналогичная современной стофатомной линии, проходила на восточном берегу залива в пределах Саратовской и Пензенской губ., примерно на меридиане Пензы и в течение большей части эпохи существо-

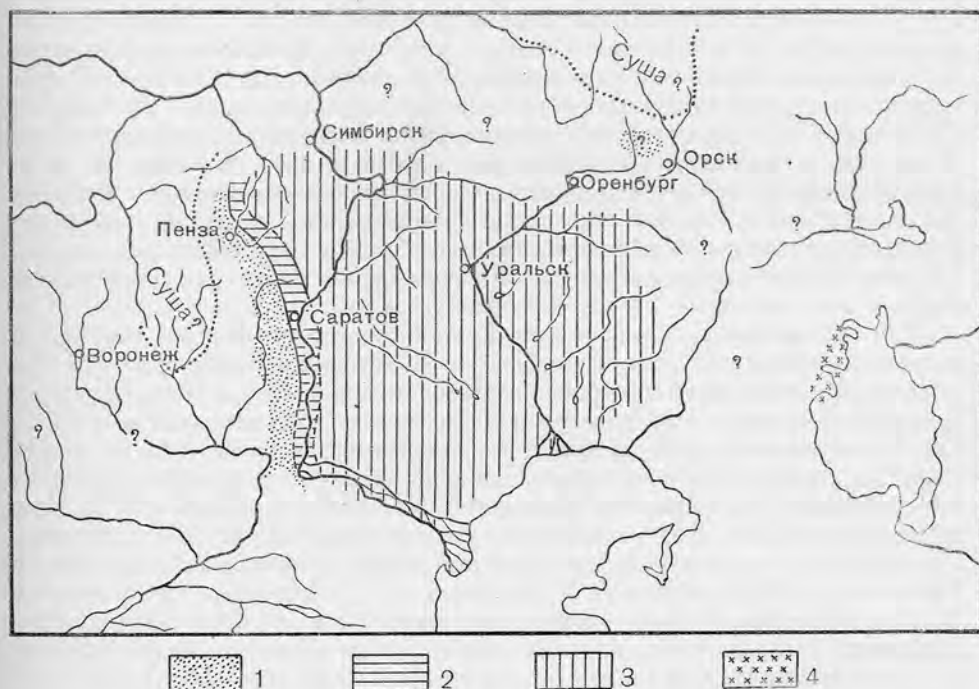


Рис. 19. Карта осадков века *Belemnitella lanceolata* Schlth.

1 — песчаные осадки; 2 — синий ил; 3 — кокколитовый ил; 4 — бентогенные осадки

гания бассейна не доходила до берега Волги, но в середине, приблизительно, этой эпохи совершилось временное поднятие дна бассейна, вынесшее на берег Волги на юге Саратовской губернии устричные банки и в литологическом отношении сказавшееся в появлении богатого глауконитом осадка среди глинистых пластов. Это поднятие отразилось и в более далеких областях бассейна появлением среди пелагических известковых осадков пласта глин, гомологичных синему илу. К западу от этой линии ила отлагались песчаные осадки изменчивого состава, к востоку от нее тянулась неширокая полоса полупелагического синего ила и, повидимому, известковых полупелагических осадков. Вся центральная часть бассейна выполнялась типичным пелагическим кокколитовым илом. Судя по огромному количеству кокколитов, находящихся в мелу, образование мелового ила должно было совершаться чрезвычайно медленно, так как, по Ломану, в современных условиях для образования 1 мм чистого кокколитового

ила необходимо около 1000 лет (Ломан, 1908, стр. 313). Быть может, именно этим обстоятельством и объясняется разрушение панцирей большинства организмов, обитавших в области развития кокколитового ила; кокколиты, как необычайно стойкие образования, могли сохраняться при этом прекрасно.

Климат на юго-востоке России в век *B. lanceolata* был теплый и, быть может, даже подтропический. Доказательства этого можно видеть в присутствии в осадках рабдолитов и в особенности в характере самых осадков — в богатстве их известковыми пелагическими организмами¹.

В конце века *B. lanceolata* море, как видно из разрезов в окрестностях Пензы², стало мелеть и по истечении века *B. americana* совершенно покинуло юго-восток России, благодаря чему в датский век в Поволжье имел место перерыв в отложении осадков, сопровождавшийся уничтожением большей или меньшей части сенонских образований. Для Симбирской губ. существование этого перерыва доказано исследованиями А. П. Павлова (1886, стр. 49, 50), для севера Саратовской губ. мне удалось подметить также ясные следы предпалеоценовой эрозии меловых пластов³. В южной части Саратовской губернии обнаружить перерыв, как я уже указывал в другом месте, довольно трудно, благодаря сравнительно нерезкой петрографической разнице меловых и третичных пород и отсутствию обнажений, которые бы позволяли проследить их границу на более или менее значительное расстояние.

Тем не менее и здесь существуют некоторые факты, говорящие в пользу существования перерыва и размывания сенонских осадков до начала отложения палеоценовых толщ. Явления эти двоякого рода. С одной стороны, в глауконитовом песчанике, составляющем основание палеоценовых кремнистых пород, постоянно встречаются обломочки меловых глин и мергелей и большое количество обломков белемнитов⁴. Это, очевидно, указывает на размывание меловых слоев при начале отложения третичных. Другое явление, указывающее на такое размывание, заключается в резких колебаниях мощности ланцеолятовых слоев между Банновкой и Щербаковкой⁵. У Банновки и у Даниловки ланцеолятовые слои имеют весьма большую мощность, свыше 30 м, и весьма богаты ископаемыми, которые сосредоточиваются в прослое глауконитового песчаника, залегающего метров на 15 выше основания глинистой толщи. Совершенно иное наблюдается у Щербаковки, которая отстоит от Даниловки всего в 10 верстах [10,7 км]. Здесь толща глинистых пород, залегающих над слоями с *Belemnitella mucronata*, равна всего 12—14 м, и одновременно с этим слоев, богатых *Belemnitella lanceolata*, совершенно не наблюдается. К северу от Банновки, у Дубовки, мощность пластов с *B. lanceolata* также делается меньше, чем у Банновки; глауконитовый горизонт с *B. lanceolata* и *Östrea* здесь имеется, но палеоценовые породы покоятся на нем, повидимому, непосредственно. Последнее и, на мой взгляд, неопровержимое доказательство перерыва и уничтожения мощной толщи меловых пластов заключается в повсеместном отсутствии в Поволжье зоны *B. americana*, покрывающей в окрестностях Пензы, в Крыму и на Аральском море породы с *B. lanceolata* и связывающей их в последнем пункте с датскими пластами.

¹ Ср. Murray, 1896, стр. 4; Murray a. Irwine, 1889—1890, стр. 81.

² См. стр. 270—271.

³ См. стр. 155, 193, 194.

⁴ См. стр. 167, 172, 178.

⁵ Стр. 163, 167, 171.

Глава шестая

ОПИСАНИЕ ТИПИЧНЫХ ОБРАЗЦОВ ПОРОД, ЗАЛЕГАЮЩИХ НИЖЕ ЗОНЫ *BELEMNITELLA LANCEOLATA* SCHLTH.

1. ОСНОВАНИЕ ЗОНЫ *INOCERAMUS BRONGNIARTI*

1. Река Бурлук у с. Красный Яр¹

Белая, рыхлая, сильно марающая пальцы порода. Сложение ее далеко неравномерное; одни участки представляются для невооруженного глаза почти лишенными песчаных частиц, другие же переполнены мелкими кварцевыми зернами и переходят в своего рода известковистый рыхлый песчаник. Кроме кварца, невооруженный глаз различает беспорядочно разбросанные стяжения фосфорита и мелкие темные зерна глауконита. Под биноклем видно, что большинство кварцевых зерен окатано.

На ш л и ф а х можно различить цемент, минералы и органические включения. Среди минералов главнейшую роль играет кварц в виде более или менее крупных, то угловатых, то хорошо окатанных зерен. Значительно реже попадаются белая слюда и полевые шпаты. Из минералов моря изредка на шлифах встречаются мелкие зерна фосфорита и часто г л а у к о н и т. Последний встречается в трех формах. Во-первых, в виде мелких (0,04—0,15 мм) однородных зеленых зерен угловатого или эллиптического очертания. Во-вторых, глауконит образует прожилки в полевых шпатах; обычно число таких прожилок невелико, но иногда оно сильно возрастает, и полевой шпат почти переходит в волокнистый глауконит. В-третьих, глауконит образует корочки на кварцевых и других зернах. Цемент имеет при больших увеличениях тонкозернистую структуру. Выделив цемент путем отмучивания, можно видеть, что он состоит главным образом из мельчайших зернышек кальцита, к которым в большом числе примешаны кокколиты и рабдолиты.

Органические включения шлифов состоят почти исключительно из раковин фораминифер и их обломков; призмы иноцерамов встречаются не часто. Что касается фораминифер, то их остатки всегда по нескольку штук попадают в поле зрения микроскопа даже при больших увеличениях. Многие из обломков имеют механическое происхождение, современное образованию осадка. Кроме острых резких краев излома, свидетельствующих о механическом обламывании, эти обломки своими концами часто упираются в зерна минералов, что могло случиться только в том случае, если те и другие попадали в осадок одновременно. Другие обломки имеют несомненно химическое происхождение и образовались здесь же на месте, в породе. Раковины фораминифер показывают все стадии разрушения. В отдельных случаях на большем своем протяжении раковина, или ее обломок, сохраняет свойственную ей структуру, но в отдельных пунктах замечается распадение ее на отдельные зерна, которые то бывают крупными и ясно отличаются от зерен цемента, то мелкими, и тогда разрушенный участок едва можно отличить от окружающей массы. В других случаях разрушается таким же образом и вся раковина, так что от нее остается в породе только едва заметный след в виде ряда зерен кальцита, немного более крупных и немного более светлых, нежели окружающий цемент.

¹ См. стр. 188—189.

Углекислого кальция анализированный образец породы содержал 68,34 % и нерастворимого осадка 29,85 %. Результаты механического анализа нерастворимого остатка следующие:

частиц более 0,25 мм	0,89%
» от 0,25 до 0,05 мм	18,15%
» » 0,05 » 0,01 »	0,69%
» менее 0,01 мм	2,12%

29,85%

Первая фракция состоит исключительно из более или менее окатанных зерен кварца, средний размер которых 0,6—0,75 мм, а максимальный — 1,33 мм¹. Во второй к зернам кварца, которые здесь почти совсем не окатаны, присоединяются в очень ограниченном количестве слюда, полевые шпаты и глауконит в виде более или менее хорошо охарактеризованных ядер раковин фораминифер. Наибольшее количество зерен глауконита встречается в третьей фракции, где они составляют почти одну треть всего минерального материала. Частицы менее 0,01 мм представляют зеленовато-серую, весьма вязкую глину, распадающуюся под микроскопом на мельчайшие минеральные зерна.

Среди фораминифер наибольшим распространением пользуются своеобразные песчаные формы похожие на *Bulimina*; кроме того, определены: *Reophax* sp. ind., *Textularia trochus* d'Orb. (p.), *T. turris* d'Orb. (p.), *Verneuilina triquetra* Münster. (ч.), *Gaudryina* 1 sp., *Cristellaria rotulata* Lam. (p.), *C. cultrata* Mont. (p.), *C. gibba* d'Orb. (p.), *C. acutauricularis* Ficht. et Moll. (p.), *Cristellaria* 2 sp. (ч.), *Nodosaria farcimen* Soldani, *Fronicularia* 1 sp. (p.), *Globigerina cretacea* d'Orb. (ч.), *Gl. bulloides* d'Orb. (ч.). Мелкие формы *Rotalidae* и *Textulariidae*. Кроме фораминифер, в продуктах отмучивания изредка встречаются мелкие иглы *Echinodermata*.

Фосфориты, встречающиеся в основании турона на Бурлуке, имеют, как было указано в геологической части, различную структуру. Одни из них представляют простые желваки, то неправильно полиэдрической, то слегка округленной формы. Размер этих желваков колеблется от нескольких миллиметров до 5—7 см. Другие имеют форму ядер раковин различных ископаемых; наконец, третьи представляют агрегаты желваков первого и второго рода²; размеры этих сложных фосфоритов весьма разнообразны; одни из них имеют всего несколько сантиметров в длину, другие же достигают полуметра; толщина их редко превышает 7—10 см.

Цвет фосфоритовых желваков черный; поверхность то матовая, то глянцевитая; нередко одна часть желвака глянцевитая, другая же — матовая. Поверхность крупных желваков обычно бывает неровная, бугристая, но мелкие желваки имеют часто сглаженную поверхность и форму галек. Нужно оговориться, впрочем, что типичных лепешкообразных морских галек, какие, например, встречаются в верхнемеловых песках р. Карповки, мне не приходилось видеть; ядра моллюсков, особенно мелких, также бывают часто округлены почти до неузнаваемости. Поверхность сложных фосфоритов, благодаря их структуре, имеет крайне прихотливый вид.

¹ Изредка в породе попадаются кварцевые окатанные зерна и в 3 мм в диаметре.

² Табл. VII, рис. 8.

Шлифы через желваки показывают, что они по составу, форме, размерам и распределению входящих в них минеральных зерен совершенно тождественны с окружающей их породой. Минеральные зерна в фосфоритах, как и в породе, распределены неравномерно; в одних участках тесно сближены, в других редки. Принадлежат они тем же полевым шпатам, среди которых часто встречаются плагиоклазы, кварцу, слюде и глаукониту, как и в окружающей сростки породе. Глауконит представляет те же три разновидности, которые были описаны выше. Шлифы через ядра ископаемых обнаруживают такую же структуру.

Фораминиферы так же часто встречаются в фосфоритах, как и в известковистом песчанике, и принадлежат к тем же самым родам. Основная масса фосфорита имеет на шлифах неравномерную пятнистую окраску.

На распилах через сростки фосфоритовых желваков видно, что они сцементированы массой желтого цвета. Масса эта имеет то же строение, что и желваки и, подобно им, дает реакцию P_2O_5 . В средних частях твердость цементирующей желваки массы мало отличается от твердости желваков, но на периферии она становится рыхлой и переходит в песок. В некоторых местах и цвет ее становится более темным, и тогда трудно бывает определить границы отдельных элементов сложного фосфорита.

2. Берег Волги между Банновкой и Трубиным¹

Белая и желтовато-белая известковисто-песчаная порода, весьма похожая на предыдущую. Элементы, образующие породу, распределены неравномерно: минеральные зерна то скопляются весьма тесно, то оставляют участки, выполненные мелоподобной массой. Состав, форма и размеры минеральных зерен те же, что и на Бурлуке. Следует отметить только значительное содержание зерен волокнистого глауконита, сильно плеохроичного.

Фосфориты встречаются в виде мелких желваков, от нескольких миллиметров до 2—3 см в диаметре, и в виде более крупных агрегатов таких сростков. Часто встречаются фосфоритовые ядра ископаемых, из которых многие имеют превращенную в фосфорит раковину. Цвет желваков черный, поверхность шероховатая, матовая; из ископаемых многие мелкие имеют сильно обтертый вид. По своему внутреннему строению² желваки чрезвычайно похожи на окружающую их породу. Сходство это настолько велико, что на тонких шлифах, захватывающих как фосфорит, так и окружающую породу, порой бывает трудно указать их границу. В сложных фосфоритах отдельные желваки сцементированы такою же массой, как и на Бурлуке.

3. Берег Волги у Пудовкина буерака³

Окружающая фосфориты порода представляет желтоватый довольно крупный кварцевый песок, содержащий значительное количество глауконита.

Фосфориты встречаются в нем то отдельными черными желваками, от 2 мм до 4 см в диаметре, то эти желваки спаиваются в непрерывный фосфоритовый слой. Форма желваков различна; некоторые из них имеют совершенно неправильное очертание и бугристую, матово-черную

¹ См. стр. 160.

² Табл. VII, рис. 6.

³ См. стр. 173—174.

поверхность, у других, и их большинство, поверхность неправильно-бугристая, но блестящая, как бы покрытая лаком; наконец, многие желваки на большем или меньшем протяжении имеют сглаженную, как бы окатанную поверхность. Изредка попадаются мелкие желваки, имеющие форму довольно хорошо образованных галек. Кроме желваков фосфата, не связанных с организмами, часто попадаются фосфоритовые ядра моллюсков, то полные, хорошо передающие форму раковин, то частичные, по краям сильно изъеденные; многие из этих ядер имеют сильно обтертую поверхность. Наконец, встречаются превращенные в фосфорит кости рептилий. Эти ископаемые или залегают в породе отдельно или же входят в состав сростков.

На расколах через желваки¹ видно, что они состоят из тех же зерен обломочных минералов и глауконита, что и окружающий их песок, цементированных фосфорнокислой известью. Отличие заключается лишь в том, что кварцевые зерна в фосфорите обычно имеют несколько меньший размер, нежели в песке; впрочем, и в них изредка попадаются зерна кварца до 1,5 мм в диаметре. Любопытной особенностью более крупных желваков является присутствие внутри более светлых, неправильных, мало уплотненных участков породы. Цементирующим желваки веществом служит более светлый фосфоритовый песчаник. В тех случаях, когда пространства, остающиеся между желваками, не вполне заняты этим серым цементом, в них находится еще желтоватый, также фосфоритовый, уже гораздо менее плотный песчаник. Таким образом, в сростках можно отличить три генерации фосфоритов. Первую представляют черные желваки, вторую — серый цемент, связывающий их, и, наконец, желтоватый цемент, выполняющий промежутки, не заполненные цементом первого рода.

II. МЕРГЕЛЬ ИЗ НИЖНЕЙ ЧАСТИ ПЛАСТОВ С *INOCERAMUS* *BRONGNIARTI*

4. Банновка²

Исследованный образец взят приблизительно на 1 м выше фосфоритового слоя, описанного выше; к сожалению, незначительное количество породы не позволило исследовать ее подробно. Порода представляет белый, слабый, сильно марающий мергель, в котором невооруженный глаз отличает мелкие черные зерна фосфорита и глауконита; при помощи бинокля видны также в небольшом числе зерна обломочных минералов.

Ш л и ф ы³ состоят из цемента, минералов и органических включений. В некоторых участках шлифов преобладающим элементом является цемент, но в других он почти совсем вытесняется остатками организмов. Изучение тонких продуктов отмучивания мергеля показывает, что цемент состоит из мелких зерен обломочных минералов, зерен кальцита и огромного количества кокколитов, к которым примешиваются в очень небольшом числе цельные и обломанные рабдолиты. Эти форменные элементы составляют, повидимому, почти половину общей массы цемента.

Из более крупных органических остатков, видимых на шлифах, главнейшая роль принадлежит призмам иноцерамов, которые отличаются здесь особенно крупными размерами и местами совершенно переполняют породу. Любопытной особенностью залегания призм является полосо-

¹ Табл. VII, рис. 9.

² См. стр. 162.

³ Табл. VII, рис. 5.

вое их расположение. При внимательном рассматривании шлифа сразу бросается в глаза, что участки, богатые призмами, чередуются с участками, где цемент решительно преобладает, а призмы почти отсутствуют, и что участки эти имеют вытянутую, то линзовидную, то полосовую форму.

Фораминиферы составляют совершенно ничтожную часть шлифов. Наиболее часто встречаются цельные и обломочные *Globigerina* и реже *Discorbina* и *Nodosaria*.

Минералы составляют довольно важный элемент шлифов, но число их значительно меньше, нежели в предыдущем горизонте. Чаще всего встречаются мелкие зерна кварца и глауконита и реже — слюда и зерна фосфорита. Глауконит встречается исключительно в виде мелких зерен, которые не стоят ни в какой видимой связи с органическими остатками или минералами.

В продуктах отмучивания найдены: *Reophax* (?) sp. ind., *Nodosaria jarcimen Soldani* (p.), *Cristellaria rotulata* Lam. (ч.), *C. cultrata* Mont. (ч.), *C. gibba* d'Orb. (p.), *Fronicularia* 1 sp. (p.).

III. СРЕДНИЙ, БОГАТЫЙ ИСКОПАЕМЫМИ ГОРИЗОНТ МЕРТЕЛЕЙ С *INOCERAMUS BRONGNIARTI*

5. Вольск¹

Грязно-серый плотный, почти не марающий мергель. Никаких минеральных включений невооруженный глаз не отличает. Характерной особенностью породы является присутствие огромного количества обломков иноцерамов; обломки эти располагаются преимущественно параллельно плоскости напластования, но нередко и пересекают ее под разными углами. Под биноклем порода имеет крайне оригинальный вид, она состоит главным образом из отдельных призм иноцерамов, перекрещивающихся друг с другом в самых разнообразных направлениях и образующих благодаря этому своеобразную сетку, ячеи которой выполнены неразлагаемым биноклярным цементом; из минералов видны лишь листочки слюды и ромбодры кальцита.

Шлиф² слагается из цемента, минеральных обломков и остатков организмов, с решительным преобладанием последних. Главную часть органических остатков составляют призмы иноцерамов, размещенные без всякого порядка, пересекающиеся друг с другом под разными углами. Почти на каждом шлифе встречаются, кроме того, и более крупные обломки раковин иноцерамов. За остатками иноцерамов по количеству следуют сферы и родственные им эллипсоидальные однокамерные образования неопределенного систематического положения. Фораминифер много; главнейшая роль среди них принадлежит мелким *Rotalinae*, *Textulariinae*, *Globigerina* и *Nodosaria*.

Некоторые из призм иноцерамов, подобно фораминиферам, имеют наклонность распадаться на мельчайшие зерна кальцита. Особенно резко этот процесс выражен на мшанках, наибольшие обломки которых нередко попадают в мергеле.

Обломочные минералы попадают на шлифах довольно часто. Глауконит также представляет обычное явление; встречается он преимущественно в виде мелких (0,02 до 0,1 мм) угловатых или округлых зерен, но изредка образует призмки в раковинках фораминифер или выполняет их пеликом.

¹ См. стр. 203.

² Табл. VII, рис. 4.

Цемент состоит главным образом из зерен кальцита и мельчайших обломочных элементов; кокколитов много, рабдолиты редки.

Углекислая известь составляет 77,86% анализированного образца, а нерастворимый остаток — 10,68%; отсюда 1,33% приходится на долю частиц более 0,01 мм и 9,35% на частицы меньших размеров. Первая фракция состоит из угловатых зерен кварца от 0,015 до 0,225 мм в диаметре, большого количества глауконита зернами от 0,015 до 0,12 мм в диаметре, редких листочков слюды и зерен ортоклаза, а также превращенных в опал обломков раковин иноцерамов. Частицы менее 0,01 мм представляют вязкую серую глину.

Из фораминифер определены: *Haplophragmium anceps* Brady, *Haplophragmium* 1 sp., *Textularia trochus* d'Orb., *T. turris* d'Orb., *Verneuilina* 1 sp., *Cristellaria rotulata* Lam., *C. gibba* d'Orb., *Globigerina bulloides* d'Orb., *Gl. cretacea* d'Orb.

6. Берег Волги у с. Золотого Камышинского уезда¹

Грязно-серый тяжелый, плотный, не марающий мергель, переполненный обломками иноцерамов. Последние расположены главным образом параллельно плоскости напластования, но нередко пересекают ее под разными углами. Из минералов простым глазом видны только листочки слюды. Под биноклем порода представляет совершенно ту же картину, что и иноцерамовый мергель Вольска.

Шлифы состоят из цемента, минералов и остатков организмов. Последние резко преобладают надо всем остальным.

Цемент при рассматривании шлифов со средним увеличением имеет тонковолокнистое строение благодаря присутствию большого количества форменных элементов. Эти последние слагают не менее $\frac{3}{4}$ общей массы цемента и состоят почти исключительно из разнообразных как по величине, так и по форме кокколитов; в небольшом числе встречаются также рабдолиты. Минеральная часть цемента состоит из зерен кальцита и мелких обломков терригенного материала. Минералы — кварц, слюда и глауконит — на шлифах попадают довольно часто, в особенности последний. Он встречается в виде мелких зерен, без всякого отношения к органическому остаткам, или выполняет изредка камеры фораминифер, или, наконец, выделяется в трещинах минералов. Среди органических остатков главнейшая роль принадлежит призмам иноцерамов, которые местами почти совсем вытесняют цемент. Фораминифер очень мало; главнейшая роль среди них принадлежит мелким *Textulariinae* и *Rotalinae*; реже встречаются *Globigerinae* и сферы. Сохранность фораминифер неодинакова; одни из них сохранились полностью, другие же представлены обломками. Последние, повидимому, исключительно механического происхождения.

Количество CaCO_3 в анализированных образцах достигает 75,97%, а количество нерастворимого остатка 15,66%; на долю частиц более 0,01 мм приходится отсюда около 1,5%. Эта фракция состоит главнейшим образом из очень мелких зерен кварца, преобладающий диаметр которых 0,015—0,045 мм; только как исключение попадают зерна в 0,1 мм в диаметре; за кварцем по количеству следует слюда. Глауконита много; размеры его зерен столь же малы, как и кварца. Изредка встречаются ортоклазы. Тонкие продукты отмучивания представляют вязкую коричневатую-серую глину.

¹ См. стр. 168.

Из фораминифер определены: *Cristellaria rotulata* Lam., *C. cultrata* Mont., *C. gibba* d'Orb., *C. crepidula* Ficht. et Moll., *Cristellaria* 1 sp., *Verneuilina triquetra* Münst., *Globigerina bulloides* d'Orb., *Gl. cretacea* d'Orb.

7. Берег реки Иловли у дер. Трудовки¹

Белый, плотный, мало марающий мел, в котором невооруженный глаз не замечает никаких включений. В бинокляр видны изредка мелкие обломки иноцерамов фораминифер, *Ostracoda* и кристаллики кальцита.

Резко преобладающей составной частью ш ли ф о в является цемент, в котором вкраплено значительное количество органических остатков; зерен обломочных минералов, а также глауконита совершенно не найдено. Среди органических остатков преобладают мелкие сферы и эллипсоиды; значительно реже встречаются *Globigerina*, *Textulariinae* и *Rotalinae*. Число призм иноцерамов незначительно. Фораминиферы встречаются как целыми, так и в форме обломков. Полости целых экземпляров в огромном большинстве случаев выполнены кальцитом. Большинство фораминифер находится в процессе разрушения; обычно разрушение раковины начинается с того, что небольшой участок ее замещается зернышками кальцита; в средних стадиях процесса от раковины остается или небольшой обломок, дополняемый рядом довольно крупных зерен кальцита, или же ряд обломков, связанных между собою этими зернами; наконец, от раковины остается светлое пятно крупных выполняющих ее зерен кальцита. Некоторые призмы иноцерамов также находятся в разных стадиях распада на мелкие зерна кальцита. Цемент на ш ли ф ах имеет неравномерно-зернистое строение. В очень тонкозернистой массе вкраплено множество более крупных зерен кальцита, достигающих иногда 0,016 мм в диаметре. В выделенном из породы цементе преобладают зерна кальцита; кокколитов много, рабдолиты редки.

У г л е к и с л о г о к а л ь ц и я иноцерамовый мел Иловли содержит до 94,5%, а нерастворимых частиц до 1,73%. Нерастворимая часть представляет тонкую глину.

Из фораминифер определены: *Bulimina pupoides* d'Orb., *Nodosaria* 1 sp., *Cristellaria rotulata* Lam., *C. gibba* d'Orb., *C. tricarinnella* Reuss, *Cristellaria* 1 sp., *Globigerina cretacea* d'Orb.

Кроме того, нередко встречаются своеобразные песчаные формы, похожие на *Bulimina*.

IV. НЕМОЙ ТУРОНСКИЙ МЕЛ

8. Берег реки Ширяя в Донской области²

Белый однородный, довольно плотный, не сильно марающий мел с неровным изломом. Простой глаз не различает в нем никаких включений. Под бинокляром изредка попадаются мелкие обломки раковин иноцерамов и отдельные призмы их.

Ш л и ф ы³ мела этого горизонта обнаруживают исключительное преобладание цемента. Крупные форменные элементы — призмы иноцерамов и остатки фораминифер — составляют совершенно ничтожную примесь.

¹ См. стр. 180.

² См. стр. 181.

³ Табл. VII, рис. 3.

Полости раковин фораминифер выполнены крупными зернами кальцита, а стенки их имеют иногда зернистое сложение; можно проследить все стадии распада раковин на мелкие зерна кальцита. От цемента многие из обломков отграничены очень неясно и как бы сливаются с ним. Из минералов встречено очень незначительное количество мелких глауконитовых зерен, по 1—2 на шлиф. Цемент состоит более, нежели наполовину, из органических остатков, преимущественно кокколитов; рабдолитов довольно много. Изредка встречаются цельные коккосферы.

Содержание углекислой извести в рассматриваемой породе доходит до 97,12%, тогда как не растворимые в слабой соляной кислоте частицы составляют всего 1,61% породы. Цвет нерастворимых частиц желтый

V. ЗОНА *INOCERAMUS INVOLUTUS*

9. Меловатка¹

Белый марающий мел с многочисленными желтыми пятнами и сероватыми полосками. Простой глаз различает в нем обломочки раковин иноцерамов и мельчайшие листочки слюды. Под бинокулярным микроскопом порода принимает какой-то зернистый вид. Кроме листочков слюды, иногда крупных, в ней рассеяны весьма мелкие зерна глауконита; упомянутые серые полосы обусловлены скоплением таких зерен. Видно много фораминифер.

Преобладающим элементом на шлифах² является цемент, за которым идут органические остатки и, наконец, минералы. Распределение организмов неравномерное; они то скопляются настолько, что почти вытесняют цемент, то оставляют участки, состоящие почти из одного цемента; эти бедные организмами участки имеют обычно в разрезе эллиптическое очертание.

Преобладающая роль среди организмов принадлежит фораминиферам (*Textulariinae*, *Globigerina*, *Rotalinae*). Полости раковин в большинстве случаев пусты; большая часть обломков, по видимому, механического происхождения. Призм иноцерамов много, но все же количество их значительно уступает количеству фораминифер; некоторые из призм обнаруживают процесс распада на мельчайшие зерна кальцита, как и раковины фораминифер. Обломочные материалы и глауконит встречаются на шлифах часто: почти всегда в поле зрения находится несколько зерен. Глауконит представлен мелкими угловатыми зернами от 0,02 до 0,06 мм в диаметре, которые чаще всего бесструктурны, но иногда имеют и волокнистое строение. Цемент имеет на шлифах тонкозернистое строение; часто попадаются в нем более или менее крупные зерна кальцита, количество которых сильно возрастает в местах скопления организмов.

С целью более или менее точного количественного определения составных частей мела пять граммов его были разрушены кристаллизацией глауберовой соли и подвергнуты механическому анализу. Результаты получились следующие:

частиц более 0,25 мм	1,10%
» от 0,25 до 0,05 мм	4,05%
» » 0,05 » 0,01	16,69%
» менее 0,01	77,16%

Преобладающую часть первой фракции составляют призмы иноцерамов и немногие более крупные их обломки. Другие моллюски встречаются

¹ См. стр. 189—190.

² Табл. VII, рис. 1.

редко — найдены маленькие раковины *Ostrea nikitini*, несколько обломков *Ostrea* sp. и, повидимому, *Neitheia*. За моллюсками следуют раковины фораминифер, принадлежащих к родам *Discorbina*, *Globigerina* (преобладает), *Textularia*, *Bulimina*, *Cristellaria*, *Haplophragmium*, *Dentalina*, *Verneuilina*, *Truncatulina*, *Rheophax*, и некоторые другие грубопесчаные формы, в состав раковин которых в большом числе входят призмы иноцерамов. Наконец, идут *Ostracoda* и *Brachiopoda*. Из минералов чаще всего встречаются зерна лимонита; ничтожную примесь в рассматриваемой фракции составляют марганцевые стяжения и зерна кварца до 0,03 мм в диаметре.

Во второй фракции призмы иноцерамов составляют также около половины всех частиц. Другую половину составляют фораминиферы из родов *Textularia* (преобладает), *Globigerina*, *Discorbina*, *Bulimina*, *Cristellaria*, *Bolivina*.

Остальная, ничтожная часть фракции приходится на долю *Ostracoda* и указанных выше минералов. Третья фракция не менее как наполовину состоит из мелких обломков призм иноцерамов; остальное идет на долю минералов, *Textulariinae* и *Rotalinae*. Цемент состоит почти исключительно из форменных элементов, главным образом кокколитов; нередко встречаются коккосферы. Рабдолитов очень много.

У г л е к и с л о й извести порода содержит 79,25%, а нерастворимого в кислоте остатка 15,02%; отсюда 5,11% приходится на долю частиц от 0,25 до 0,01 мм и 9,91 на частицы менее 0,01 мм. Первая фракция складывается по преимуществу из угловатых зерен кварца, обычный размер которых 0,075 мм, а максимальный наблюдавшийся — 0,12; затем следует слюда, листочками до 0,8 мм в диаметре, и глауконит; редко попадаются полевые шпаты и еще реже обломки зеленой роговой обманки. Физическая глина во влажном состоянии имеет шоколадный цвет, а в сухом — светлый желтовато-сероватый.

10. Долина реки Ширяя в Донецкой области¹

По своему внешнему виду порода весьма походит на предыдущую. Преобладающим элементом шлифов является цемент. Органических остатков сравнительно очень немного. Распределены они в массе цемента равномерно², но изредка встречаются небольшие участки эллиптической формы, где количество организмов значительно больше, нежели в окружающем пространстве. Главнейшая роль среди органических остатков принадлежит мелким обломкам раковин фораминифер. Большинство их, повидимому, одновременно образованию осадка, так как на продолжении обломков мы встречаем другие тела. Нередко, однако, можно встретить и обломки, обязанные происхождением химическим процессам, имевшим место в глубоких слоях осадка или в породе. Рассматривая такие обломки со средним увеличением, можно видеть, как концы их приобретают зернистое строение и совершенно незаметно сливаются с цементом; попадают также прерванные раковины. Целые фораминиферы встречаются сравнительно очень редко; принадлежат они к *Rotalinae*, *Textulariinae*, *Globigerina*. За фораминиферами следуют призмы иноцерамов и весьма мелкие элементы раковин моллюсков. Минералы встречаются на шлифах редко; обнаружены лишь единичные, очень мелкие зерна кварца и глауконита. Цемент состоит почти исключительно из органических остатков,

¹ См. стр. 180—181.

² Табл. VII, рис. 2.

преимущественно кокколитов; изредка попадаются коккосферы; рабдолитов много.

Углекислой извести в изученном образце мела 91,31%, а нерастворимых частиц — 8,25%. Механический анализ последних дал следующие результаты:

частиц более 0,25 мм	0,18%
» от 0,25 до 0,01	0,21%
» менее 0,01	7,86%

Первая фракция состоит из кремневых организмов (губки и песчаные фораминиферы), марганцевых и лимонитовых стяжений. Первые имеют как бы натечную почковидную форму. Во второй фракции кремневые организмы отступают на второй план, и преобладающая роль принадлежит зернам кварца, достигающим 0,09 мм; менее часто встречаются слюда (0,15 мм) и мелкие зерна глауконита. Частицы менее 0,01 мм представляют светложелтую в мокром и почти белую в сухом состоянии плотную глину; главнейшую часть ее составляют мельчайшие элементы скелета губок; минеральных зерен меньше, нежели органических остатков.

VI. ОСНОВАНИЕ ЗОНЫ *INOCERAMUS PACHTI*

11. Долина реки Ширия в Донской области¹

Белый, плотный, не марающий мергель с неправильными более темными кремнистыми прожилками. В этих прожилках глаз различает многочисленные зернышки глауконита, которые не заметны в белом мергеле; к ним же приурочены и фосфоритовые желваки.

Белые полосы по своему строению на ш л и ф а х напоминают отчасти мел зоны *Inoceramus involutus*, но еще беднее его органическими включениями². Резко преобладающим элементом их является цемент, в котором вкраплены равномерно распределенные обломки фораминифер, а изредка и целые экземпляры их, призмы иноцерамов и элементы скелетов губок. Все эти форменные элементы составляют лишь ничтожнейшую часть породы. Еще реже встречаются обломочные минералы и глауконит, зерна которых не превышают 0,03 мм. Картина резко изменяется при переходе к зеленоватым полосам породы³. Цемент здесь не играет уже той исключительной роли, которая принадлежит ему в белых полосах, и местами почти вытесняется органическими остатками и минеральными зернами. Количество зерен обломочных минералов здесь сильно возрастает, так что в поле зрения микроскопа их всегда находится от 10 до 20; средний размер их — 0,075 мм, максимальный доходит до 0,12. Глауконита много; зерна его достигают 0,18 мм, не дифференцированы и почти целиком находятся в связи с органическими остатками, именно, с элементами скелета губок; они то только выполняют каналы игол, то более или менее полно замещают самые иглы; изредка каналы бывают выполнены желтоватым веществом, реагирующим на поляризованный свет, как глауконит. Элементы скелета *Mono-* и *Hexactinellidae* составляют главнейшую часть органических остатков; реже встречаются призмы иноцерамов и, наконец, фораминиферы — *Rotalinae* и *Textulariinae*.

¹ См. стр. 180—181.

² Табл. VI, рис. 8.

³ Табл. VI, рис. 7.

Фосфориты по своему микроскопическому строению¹ напоминают ближе светлые полосы, нежели примыкающие к ним зеленоватые; обломочных минералов в них так же мало, как и в белом мергеле. Преобладающим элементом является цемент, в котором можно различить те же элементы, что и в белом мергеле. Глауконита несколько больше, нежели в мергеле; он преимущественно выполняет каналы губок. Особенностью фосфоритовых стяжений, по сравнению с окружающей их породой, является присутствие диатомей и радиолярий, которые, впрочем, встречаются редко.

12. Берег Волги близ с. Даниловка (Дурман-гора)²

Плотный, отчасти кремнистый светлый, неравномерно окрашенный мергель с бурыми пятнами и примазками, переполненный зеленоваточерными фосфоритовыми желваками. Кроме фосфоритов, глаз легко различает глауконитовые зерна, которые распределены неравномерно. Размеры фосфоритовых желваков колеблются от нескольких миллиметров до 4 см. Поверхность их бугристая и морщинистая. Форма неправильная. Цвет снаружи зеленоваточерный или зеленоватый, а внутри светлокоричневый. На отшлифованных распилах через желваки видно, что с поверхности и на глубину 0,5 мм приблизительно они оторочены темной коркой. Эти же распилы обнаруживают, что желваки проточены ходами округлого или эллиптического сечения, которые выполнены окружающей желвак породой; некоторые из ходов выполнены, однако, более плотным, превратившимся уже в фосфорит веществом. Более крупные из ходов окружены каймой, у самого начала черной, а далее зеленоватой; трещинки, пронизывающие местами желвак, также выполнены зеленоватым веществом.

На ш л и ф а х содержащая фосфориты порода состоит главным образом из цемента, в котором вкраплены органические остатки и минеральные зерна. Среди первых главнейшую роль играют элементы скелета губок; гораздо реже встречаются призмы иноцерамов и фораминиферы. Угловатые зерна обломочных минералов, среди которых можно различить кварц и слюду, всегда присутствуют в поле зрения микроскопа; преобладающий размер их 0,045—0,075 мм, но изредка попадаются зерна в 0,15 и даже 0,225 мм в диаметре. Глауконитовые зерна встречаются часто и всегда связаны с остатками организмов: они то выполняют каналы в иглах губок, то образуют псевдоморфозы по этим иглам. Чрезвычайно интересная особенность рассматриваемого горизонта повторяется и здесь: некоторые из каналов игол губок выполнены не зеленым, а желтоватым веществом, действующим на поляризованный свет, как глауконит. Из других минералов моря в мергеле попадаются мелкие зерна фосфорита около 0,6 мм в диаметре, проникнутые пигментным глауконитом. У периферии зерна цвет его ничем не отличается от цвета нормального глауконита, но к середине слабеет, и в центре остается маленький участок неизмененного фосфорита. Вся порода более или менее проникнута кремнеземом; полости фораминифер и каналы в иглах губок часто выполнены шариками опала.

Фосфориты обычно отделены от породы тонкой оболочкой гипса. По своему микроскопическому строению они отличаются от породы лишь тем, что все известковые элементы замещены здесь фосфорнокислой известью. Особенный интерес представляет **г л а у к о н и т**, содержащийся в фосфоритах; большинство его зерен представляют, как и в породе, или ядра

¹ Табл. VI, рис. 6.

² См. стр. 166.

иглол губок или псевдоморфозы по этим иглам. Кроме того, встречается изредка глауконит, выполняющий камеры фораминифер; судя по интенсивности окраски, это пигментный глауконит. Пигментный глауконит проникает в периферические части фосфорита и стенки находящихся в нем ходов, что и обуславливает отмеченную выше темную окраску этих частей; часто он внедряется в фосфорит неправильными карманами. Все органические включения, находящиеся в проникнутой глауконитом зоне, как кремневые, так и известковые, превращены в нормально окрашенный глауконит. Окраска пропитанного глауконитовым пигментом фосфорита в проходящем свете светлозеленая. Характерная агрегатная поляризация глауконита здесь выражена еще очень слабо.

Кроме пигментного глауконита зеленоватые корки и прожилки фосфоритов отличаются еще присутствием опала; кремнезем обуславливает их особенную прозрачность; полости в раковинах фораминифер нередко выполнены здесь шариками опала.

13. Берег Волги близ с. Н. Банновки¹

Светлый, довольно слабый, мало марающий мергель; отдельные небольшие участки его обогащены кремнеземом. Невооруженный глаз различает в породе глауконитовые зерна, как и всегда неравномерно распределенные, и неправильные куски источенного фолладами фосфорита, зеленоватые снаружи и желтоватые в изломе; диаметр фосфоритов доходит до 2 см. Наконец, в породе встречаются довольно крупные куски подлежащего ей мелоподобного мергеля. Бинокляр открывает в мергеле большое число фораминифер, обломки иноцерамов и листочки слюды.

Резко преобладающей частью ш л и ф о в является цемент, состоящий главным образом из кокколитов. Органические остатки распределены весьма неравномерно, местами они скопляются в большом количестве, местами же почти совсем отсутствуют. Главнейшая роль среди них принадлежит раковинкам фораминифер (*Rotalinae*, *Textulariinae* и *Globigerina*); призмы иноцерамов и элементы скелета губок встречаются реже. Полости фораминифер или пусты, или выполнены цементом, или же, в кремнистых местах — шариками халцедона. Зерна обломочных минералов встречаются часто; они угловаты, и диаметр их изредка достигает 0,65 мм. Г л а у к о н и т а много. Он встречается преимущественно в виде овальных или грушевидных зерен, представляющих псевдоморфозы по элементам скелета *Monactinellidae*; реже глауконит выполняет только каналы в иглах моно- и тетрактинеллид; наконец, нередко зерна неправильного очертания. Во всех случаях глауконитовые зерна лишены оболочек.

Поверхность ф о с ф о р и т о в неровная, форма их неправильная. На распиле через фосфоритовые желваки видно, что корочка, сообщающая им характерный зеленоватый оттенок, имеет лишь доли миллиметра толщины. Основная масса фосфорита имеет неравномерную шоколадную окраску — на общем темном фоне встречаются светлые, желтоватые неправильные участки. Довольно часто распил пересекает мелкие ходы, выполненные светлым мергелем; около этих ходов фосфорит также окрашен на незначительную глубину в зеленоватый цвет.

По своему микроскопическому строению фосфоритовые конкреции мало отличаются от окружающей породы. Количество и размеры зерен обломочных минералов в них таковы же, как и в последней. Органические остатки представлены теми же элементами, как и в породе, но только угле-

¹ См. стр. 162.

кислый кальций замещен фосфорнокислым. Распределены они столь же неравномерно; в одном и том же небольшом фосфорите встречаются и бедные, и богатые организмами участки; еще больше разница между отдельными желваками: одни из них переполнены фораминиферами, призмами иноцерамов и иглами губок, другие же содержат весьма немного органических остатков.

Зеленоватая окраска фосфоритов зависит, как и в других случаях, от пигментного глауконита; в тех местах, где зеленоватый оттенок еще очень слаб, вещество это совершенно не действует на поляризованный свет; по мере усиления оттенка оно уже ничем не отличается от нормального глауконита. Кроме пигментного глауконита, в фосфоритах встречается нормальный глауконит, замещающий призмы иноцерамов, иглы губок и раковины фораминифер. В местах особенно сильной концентрации пигментного глауконита все органические остатки, как кремневые, так и известковые, бывают замещены глауконитом. Проникнутые пигментным глауконитом участки фосфоритов одновременно являются более или менее сильно кремнистыми, что обуславливает особенную прозрачность этих участков.

Углекислого кальция в анализированных образцах 39,14%, а нерастворимых частиц — 54,13%.

14. Берег Волги между с. Мордовым и с. Ахматом¹

Порода, окружающая фосфоритовые желваки, представляет довольно плотный, слегка марающий белый мергель, в котором глаз различает лишь мелкие глауконитовые зерна. Местами встречаются небольшие кремнистые участки.

На ш л и ф а х² преобладающей массой является цемент, в который вкраплено множество призм иноцерамов и значительно меньшее количество фораминифер и элементов скелета губок. Количество обломочных минералов весьма невелико; зерна их не превышают 0,1 мм. Глауконит на шлифах попадает редко. Изредка встречаются мелкие зерна фосфорита, окрашенные пигментным глауконитом; в наружных частях окраска очень яркая, в центре она значительно ослабевает.

Фосфоритовые желваки, имеющие в других местах в этом горизонте 2—3 см, здесь достигают 8—10 см в поперечнике. Форма их совершенно неправильная, поверхность весьма неровная; цвет желваков снаружи темнозеленый. В расколах цвет желваков, если нет прорезывающих их ходов, равномерный светлокоричневый; в тех случаях, когда желваки прорезаны ходами, картина их разреза значительно усложняется, и он получает пятнистую окраску. Мергель, выполняющий ходы, обычно разнится по своему желтоватому оттенку и значительной плотности от мергеля, окружающего желваки, и так же, как и фосфорит, дает реакцию на P_2O_5 . С поверхности и около ходов фосфориты проникнуты на глубину 3—4 мм пигментным глауконитом.

Шлифы показывают, что фосфориты переполнены органическими остатками, преимущественно призмами иноцерамов, фораминиферами, иглами губок и т. д. Весьма многие из этих элементов превращены в глауконит; там, где пигментный глауконит особенно концентрируется, почти все скелеты организмов замещаются им. В микроскопических трещинах

¹ См. стр. 172.

² Табл. VI, рис. 3—4.

глауконит выделяется в виде жил¹. Чрезвычайно интересными включениями желваков являются мелкие зерна фосфорита, густо покрашенного пигментным глауконитом, и тождественные с теми, которые залегают в окружающей фосфориты породе. Количество обломочных элементов в фосфоритах больше, нежели в окружающей их породе; обычно размеры зерен колеблются от 0,045 до 0,075 мм; изредка попадаются зерна в 0,1 мм. В общем количество обломочных элементов в породе больше, нежели в Банновке.

15. Саратов²

Известковый, отчасти фосфоритовый песчаник. Зерна кварца достигают 1—1,5 мм в поперечнике; такие крупные обломки всегда хорошо окатаны.

На ш л и ф а х как песчаник, так и фосфориты³, в нем заключающиеся, построены одинаково. Зерна кварца и полевых шпатов имеют в тех и других наиболее часто размеры от 0,15 до 0,30 мм, но нередко достигают 0,45—0,60 мм. Зерна более 0,3 мм в диаметре обычно бывают довольно хорошо окатаны; более мелкие, наоборот, часто не несут следов окатывания.

Распределение обломочных минералов довольно неравномерное; в одних местах они почти вытесняют цементирующую их массу, в других же бывают только рассеяны.

Г л а у к о н и т а немного. Он встречается чаще всего в виде недифференцированных зерен от 0,075 до 0,225 мм в диаметре. Реже глауконит образует псевдоморфозы по иглам монактинеллид и покрывает оболочками зерна обломочных минералов.

Фораминиферы встречаются в песчанике довольно часто; в фосфоритах к ним прибавляются, повидимому, еще радиолярии.

VII. МЕРГЕЛИ ЗОНЫ *INOCERAMUS PACHTI* m.

16. Долина реки Ширяя в Донской области⁴

Серовато-белый плотный, слабо марающий мергель, в котором невооруженный глаз различает обломки раковин иноцерамов и блестки слюды. Бинокляр открывает небольшое количество призм иноцерамов, иглы губок и фораминиферы.

Главная масса ш л и ф о в слагается цементом, который состоит из мельчайших минеральных обломков, большого количества остатков кокколитофорид и мельчайших шариков опала. Количество обломочных минералов довольно велико; зерна их всегда находятся по несколько штук в поле зрения микроскопа; форма обломков всегда угловатая; чаще всего диаметр зерен 0,03—0,06 мм, изредка попадаются зерна в 0,1 мм в диаметре. Г л а у к о н и т а мало; форма и величина его зерен вполне соответствуют обломочным минералам.

Остатки организмов образуют в общем лишь ничтожную часть породы, но некоторые участки ее, в виде узких неправильных прослоек, сильно обогащены призмами иноцерамов и обломками фораминифер. Довольно часто попадаются радиолярии; полости их, равно как и полости фораминифер, выполнены часто шариками опала; некоторые призмы иноцерамов заменены им же.

¹ Табл. VI, рис. 5.

² Стр. 177—178.

³ Табл. VI, рис. 2.

⁴ Стр. 180—181.

17. Берег Волги близ с. Н. Банновка (Сырт)¹

Светлый, сероватый, плотный, не марающий мергель с неправильными кремнистыми пятнами. Невооруженный глаз различает многочисленные мелкие обломки раковин и их отпечатки и мелкие блестки слюды. Бинокляр открывает множество невидимых простым глазом обломочков раковин, призмы иноцерамов, иглы губок и фораминиферы.

Местами призмы иноцерамов скопляются в таком количестве, что порода по своему строению напоминает известняки зоны *Inoceramus brongniarti*.

По микроскопическому строению² мергель также весьма похож на броньяртовый мергель, но представляет вместе с тем и довольно существенные особенности. Местами порода состоит почти нацело из призм иноцерамов и обломков фораминифер, но обычно большая или меньшая часть ее слагается из цемента, и местами последний даже преобладает над остатками организмов; в цементе всегда присутствует большее или меньшее количество опала. Кроме иноцерамов и фораминифер, в небольшом количестве встречаются элементы скелета губок и округлые, сильно измененные тела, по своим размерам и форме весьма похожие на радиолярии. Полости всех организмов выполнены шариками кремнезема, чего не наблюдается в броньяртовом мергеле. Количество обломочных минералов весьма невелико, величина их не превышает 0,075 мм. Глауконита мало; обычно зерна его угловаты и имеют те же размеры, что и зерна других минералов. Изредка глауконит выполняет каналы игол губок.

18. Саратов³

Светлый, легкий, довольно слабый, слабо марающий мергель с блестками слюды. Бинокляр открывает редкие фораминиферы и полуразрушенные обломочки раковин иноцерамов.

На шлифах главная масса породы состоит из кремнисто-глинистого цемента, в который вкраплено довольно значительное количество органических остатков, сильно измененных процессами окремнения. Полости фораминифер выполнены шариками опала; стенки их нередко замещены им же. Ту же участь испытывают некоторые призмы иноцерамов. Часто попадаются разрезы округлых и треугольных, сильно измененных тел, напоминающих по своему очертанию радиолярии и диатомеи. Обломочных минералов довольно много; размеры их колеблются от 0,03 до 0,045 мм; в виде исключений зерна достигают 0,1 мм. Глауконит встречается в виде угловатых обломочков таких же размеров, как и остальные минералы.

VIII. ГЛИНЫ ЗОНЫ *INOCERAMUS PACHTI* m.

19. Саратов⁴

Весьма плотная тонкослойная светлосерая глина; в одних участках породы окраска равномерная, другие же имеют пятнистый вид от чередования темно- и светлосерых участков. Невооруженный глаз различает в породе только блестки слюды и пятна водных окислов железа. Бинокляр открывает в глине присутствие рассеянных мелких зерен глауконита, которые

¹ См. стр. 162.

² Табл. VI, рис. 1.

³ Стр. 178.

⁴ Стр. 178.

изредка образуют скопления. Из органических остатков при помощи бинокуляра видны фораминиферы и мелкие чешуи рыб.

Шлифы состоят из основной серой глинистой массы, минеральных зерен и остатков организмов. Минеральные частицы распределены не равномерно, но слоями; на шлифе довольно резко выделяются слои, состоящие почти исключительно из глины, и слои, переполненные минеральными частицами, тесно сближенными. Зерна глауконита попадают на шлифах часто; они имеют в большинстве случаев угловатую форму и диаметр от 0,02 до 0,10 мм; реже встречаются псевдоморфозы глауконита по иглам губок. Структура зерен в большинстве случаев однородная; волокнистый глауконит встречается редко. Органические остатки очень немногочисленны; преобладают *Textulariinae*, *Rotalinae* и радиолярии. Полости радиолярий нередко выполнены шариками кремнезема.

Углекислого кальция анализированный образец породы содержит 15,62%, а нерастворимых в слабой соляной кислоте частиц — 76,81%; из них 10,34% приходится на долю частиц от 0,25 до 0,01 мм и 66,47% на долю частиц менее 0,01 мм. Преобладающим элементом в первой фракции являются угловатые зерна кварца от 0,015 до 0,10 мм в диаметре и листочки слюды; часто встречаются также обломки орто- и платноклазов до 0,195 мм в диаметре; реже попадают глауконит, иглы губок и радиолярии. Частицы менее 0,01 мм имеют желтовато-серый цвет в мокром состоянии и светлый палево-серый оттенок в сухом.

Из фораминифер определены: *Haplophragmium globigeriniforme* Park et Jones, *Haplophragmium* 1 sp., *Gaudryina* sp., *Bulimina affinis* d'Orb., *B. pupoides* d'Orb., *Bulimina* 1 sp., *Nodosaria raphanus* L., *N. cf. filiformis* d'Orb., *N. cf. consobrina* d'Orb. var. *emaciata* Reuss, *Nodosaria* 1 sp., *Cristellaria rotulata* Lam., *Cristellaria* 2 sp.

Кроме того, часто встречаются неоднократно упоминавшиеся ранее песчаные аналоги *Bulimina*.

IX. ЗОНА *PTERIA TENUICOSTATA* Roem.

20. Саратов¹

По микроскопическому строению² саратовские авикуловые кремнистые глины очень похожи на наиболее чистые разности глин зоны *Inoceramus pachti*. Они очень однородны и почти лишены крупных обломочных частиц. Из органических остатков попадают призматические иноцерамы и фораминиферы, полости которых отчасти выполнены шариками опала; кроме того, изредка видны бывают на шлифах крупные скопления таких шариков, происходящие, вероятно, за счет выполнения полостей радиолярий. Главнейшим отличием рассматриваемой породы от глин зоны *In. pachti* является сильное увеличение опалового цемента.

21. Окрестности с. Яблонка Хвалынского уезда³

Серовато-белый слабо марающий известняк с небольшими кремнистыми участками. Простым глазом в породе видны обломки раковин *Avicula* и *Inoceramus*, бинокуляр же обнаруживает, что порода по меньшей мере наполовину состоит из призм двусторчатых моллюсков.

¹ Стр. 178.

² Табл. V, рис. 8.

³ Стр. 199—200.

Ш ли ф ы состоят из цемента и остатков организмов, среди которых важнейшая роль принадлежит призмам *Pteria*.

Фораминифер немного; некоторые из них выполнены шариками опала; некоторые из призм также обнаруживают замещение извести кремнеземом.

У г л е к и с л о й и з в е с т и порода содержит 79,39%.

22. Окрестности Хвалынска¹

Наименее измененная порода представляет серовато-белый довольно сильно марающий мергель, в котором невооруженный глаз различает изредка мелкие обломки раковин. Под бинокулярным видны листочки слюды, зерна глауконита, фораминиферы и призмы иноцерамов.

По своей м и к р о с к о п и ч е с к о й с т р у к т у р е² эта порода поразительно напоминает мергели зоны *Inoceramus brongniarti*. Она состоит почти исключительно из призм раковин *Pteria* и цемента; последний, насколько это можно судить по шлифам, состоит главным образом из кокколлитов и мельчайших зернышек опала. Фораминифер мало; полости их обычно выполнены кальцитом. Кремневые организмы встречаются очень редко; те немногие экземпляры губок и радиолярий, которые были найдены, всегда служат центрами отложения халцедона и опала; прожилки халцедона существуют также и в породе без отношения к организмам.

От таких мало измененных мергелистых пород можно проследить все стадии перехода к плотному, серому, звенящему под ударами молотка кремнистому мергелю, который распадается при ударе на характерные остроугольные куски с гладкими матовыми изломами. Изучение шлифов таких плотных разностей породы показывает, что основные элементы породы остаются теми же призмами иноцерамов и цементом, но эти элементы превращаются из известковых в кремневые.

Среди светлого при скрещенных николях известкового цемента появляются темные участки неправильной лопастной формы, где углекислая известь замещена опалом; участки эти нерезко отделяются от неизмененного цемента. Призмы двусторчатых претерпевают также глубокие изменения. Процесс начинается с того, что в призме появляются небольшие неправильные участки, совершенно прозрачные и образованные опалом или халцедоном; эти участки растут и, наконец, вся призма превращается в кремневую. Иногда процесс совершается иначе, и призма превращается в скопление шариков опала; подобные же шарики развиваются и в цементе, и граница между последним и призмой совершенно сглаживается; цемент как бы растет за счет форменных элементов.

Раковины фораминифер, встречающиеся в сильно кремнистых разностях мергелей, также нередко превращаются в опаловые, а полости их выполняются шариками опала. Кремневые организмы здесь так же редки, как и в мало измененных разностях пород.

23. Окрестности г. Сенгилея³

Авикуловые слои Сенгилея представлены частью рыхлым марающим глауконитовым мергелем, в котором бинокуляр открывает изредка мелкие зерна кварца, листочки слюды, зерна фосфорита и призмы иноцерамов,

¹ Стр. 198—199.

² Табл. V, рис. 6—7.

³ Симбирской губ.

частью же плотными, серыми, богатыми глауконитом кремнистыми породами, слабо вскипающими от соляной кислоты. Кроме мелких, полумикроскопических зерен фосфорита, и в той и в другой породе попадаются угловатые желвачки черного фосфорита до 1—1,5 см в поперечнике. По микроскопическому строению рыхлые мергелистые породы весьма сходны с мергелями Хвалынского, отличаясь от них лишь присутствием значительного количества глауконита. Порода состоит из призм авикул и иноцерамов и из мелкозернистого цемента. Эти элементы распределены неправильно; в одних местах призмы настолько сближены, что почти вытесняют цемент, в других же преобладает последний. Составляет цемент, поскольку можно судить по шлифам, из мелких зерен кальцита и остатков кокколитофорид. Фораминиферы (*Rotalidae* и *Globigerinae*) встречаются на шлифах редко; еще реже попадаются радиолярии. Обломочные минералы редки, и максимальный наблюдавшийся размер их не превышает 0,09 мм.

Большинство глауконитовых зерен имеет овальное или округло-угловатое очертание; преобладающий диаметр их 0,20—0,25 мм; многие из них окружены тонкой (около 0,006 мм) слоистой и радиально-лучистой оболочкой. Изредка внутри зерен глауконита встречаются мелкие обломочки кварца, до 0,04 мм в поперечнике, а еще реже попадаются зерна глауконита, переполненные мелкими обломками иголок губок. Из других разновидностей глауконита в мергелях часто встречается волокнистый глауконит; как исключение, встречаются зерна, состоящие из перепутанных нитей глауконита и бесцветного изотропного вещества, которое выполняет ячейки сети, образуемой глауконитом.

Кремнезема в породе мало; изредка лишь попадаются фораминиферы, у которых раковины выполнены шариками опала, и небольшие участки опала в цементе.

Фосфориты, заключающиеся в мергеле, представляют довольно однородное строение. Количество и форма зерен обломочных минералов в них приблизительно такие же, что и в окружающей породе, но резким отличием является полное отсутствие призм иноцерамов, а также форма и размеры глауконитовых зерен; максимальный размер последних не превышает 0,16 мм; очертания их не имеют той резкости, как в окружающей породе, — контуры их как бы размыты. Встречается пигментный глауконит. Фораминифер не найдено; радиолярии более обычны, нежели в породе, и более разнообразны.

Кремнистые породы¹ мало отличаются от мергелистых по входящим в их состав глаукониту и обломочным минералам; последних в общем здесь, однако, больше, нежели в глауконитовом мергеле. Коренные различия этих пород заключаются в строении их основной массы и в организмах. Моллюски здесь уже не играют роли породообразующих организмов, и их призмы встречаются на шлифах довольно редко. Фораминиферы также встречаются в кремнистых породах несравненно реже, нежели в глауконитовом мергеле. Главнейшую роль играют здесь радиолярии и иглы кремневых губок; диатомеи встречаются сравнительно редко. Количество этих кремневых организмов настолько велико, что местами в поле зрения микроскопа можно насчитать несколько десятков их. В наименее измененных образцах породы радиолярии довольно хорошо сохранились, полости их здесь нередко совершенно пусты или только отчасти выполнены шариками опала. В образцах, более сильно измененных, опал или халцедон выполняет уже всю раковину; последняя становится неясной, и в конце

¹ Табл. V, рис. 4—5.

этого процесса от радиолярий остается лишь светлое скопление шариков. Часто такие скопления получают более или менее неправильную, расплывчатую форму, и их уже трудно отграничить от окружающего цемента. Кроме полостей радиолярий опал выполняет также полости фораминифер и замещает обломки раковин моллюсков и фораминифер. Основная масса породы состоит из глины, аморфного кремнезема, пропитывающего всю породу, тончайших минеральных обломков и большого числа остатков кокколитофорид.

X. ЗОНА *BELEMNITELLA MUCRONATA* SCHULTZ.

24. Берег Волги между Дубовкой и Бабановкой¹

Плотная, серая, неравномерно окрашенная кремнистая порода, местами очень богатая глауконитом. С кислотой вскипает, но слабо. Содержит неправильные эллипсоидальные фосфоритовые стяжения до 8 см в поперечнике. На шлифах резко преобладающей частью породы является сероватый мелкозернистый и часто войлокоподобный цемент, состоящий из мельчайших минеральных обломков и множества остатков кокколитофорид. Эти элементы сцементированы опалом. В основной массе вкраплены крайне неравномерно распределенные зерна обломочных минералов, глауконит и редкие остатки более крупных организмов.

Среди обломочных минералов преобладают зерна кварца от 0,013 до 0,23 мм в диаметре; большинство их угловато, но изредка также попадаются и округлые зерна. Далее следуют слюда и полевые шпаты. Глауконит образует зерна от 0,1 до 0,34 мм в диаметре и встречается во всех свойственных ему формах. Из организмов попадают радиолярии, то хорошо сохранные, то полуразрушенные, наполовину выполненные шариками опала; нередко скопления шариков опала, образовавшиеся в разрушившихся впоследствии скорлупах радиолярий.

Фосфориты², встречающиеся в описанной породе, отличаются однородностью и весьма малым содержанием минеральных частиц. Радиолярии встречаются в них чаще, нежели в окружающей породе.

Пестрая глауконитовая глина залегает в основании слоев с *Belemnitella mucronata*; выше ее следуют, как указано в своем месте, светлосерые, весьма однородные кремнистые мергели, почти лишенные глауконита; они очень похожи на однородные участки предыдущей, но более светло окрашены. На шлифах эти породы почти сплошь состоят из чрезвычайно мелкозернистой массы войлокоподобного строения, очень богатой остатками кокколитофорид. Из крупных организмов встречаются нередко радиолярии, обычно сильно измененные. Обломочных частиц весьма мало, и они имеют ничтожную величину.

25. Саратов⁴

Зеленовато-серый неравномерно окрашенный плотный глауконитовый песчаник, слабо вскипающий с кислотой. Неравномерность окраски зависит от неравномерного распределения глауконита и кремнисто-глинистого

¹ Стр. 170—171.

² Табл. V, рис. 2.

³ Табл. V, рис. 3.

⁴ Стр. 178.

цемента, в котором он погружен. Местами глауконит почти вытесняет основную массу породы, а местами встречаются участки, состоящие из почти чистой кремнистой глины. Бинокляр открывает в породе мелкие зерна фосфорита, листочки слюды и раковинки фораминифер.

На ш л и ф а х¹ основная масса породы имеет сероватый цвет и очень богата остатками фораминифер, преимущественно *Textulariinae*, *Rotalinae* и *Globigerina*, кокколитами и рабдолитами. Полости фораминифер иногда выполнены опалом; изредка участки цемента бывают почти лишены органических остатков. Обломочных минералов мало; зерна кварца обычно не превышают 0,045 мм, но листочки слюды достигают 0,15 мм. Зерна глауконита имеют от 0,15 до 0,50 мм; большинство из них обладает светлой слоистой оболочкой толщиной до 0,01 мм. Более мелкие зерна иногда имеют волокнистое строение.

Весьма редко попадаются зерна, имеющие крайне своеобразную наружную структуру. Одно из них изображено на табл. V, рис. 13. Центральная часть этого зерна образована прозрачной, почти бесцветной оптически изотропной массой, пересекающейся двумя трещинками, выполненными глауконитом; далее к периферии на одной стороне зерна следуют четыре зеленых глауконитовых кольца, разделенных тремя тонкими изотропными бесцветными кольцами. Глауконит и бесцветное вещество нерезко отграничены друг от друга и иногда внедряются отростками один в другое. Ближайшая к центру полоска глауконита имеет резко выраженную радиально-лучистую структуру, которая в остальных кольцах слабо заметна; при скрещенных николях в параллельном свете описанная половина зерна обнаруживает три ветви черного креста; другая половина его лишена описанной структуры: в ней изотропное вещество вкраплено в глауконит расплывчатыми пятнами.

26. Окрестности г. Сенгилея

Мягкий, марающий, богатый глауконитом серовато-белый мергель. Невооруженный глаз не различает в нем, кроме глауконита, никаких минеральных элементов. В мергеле нередко попадаются желтоватые фосфориты, представляющие псевдоморфозы по губкам.

По своему внутреннему строению мергель может быть с полным правом назван глауконитовым мелом. Наибольшая часть шлифов слагается тонкозернистым цементом, состоящим из остатков кокколитофорид и мельчайших зернышек кальцита. Остатки фораминифер очень многочисленны и принадлежат по преимуществу *Rotalinae*, *Textulariinae* и *Globigerina*; одинаково часто встречаются как цельные раковины, так и обломки. Призм иноцерамов мало.

Обломочные минералы редки, и диаметр их колеблется от 0,03 до 0,08 мм. Глауконитовые зерна имеют преимущественно эллиптический или округлый разрез; диаметр их колеблется от 0,10 до 0,28 мм. Весьма многие зерна имеют оболочку; нередко встречается волокнистый глауконит.

Фосфориты, встречающиеся в глауконитовом мелу, по своей внутренней структуре представляют тот же мел, превращенный в фосфорнокислый кальций. В основной буровато-желтоватой массе вкраплены те же элементы, что и в окружающей конкреции породе. Раковины фораминифер превращены в фосфорит. Изредка попадаются радиолярии.

¹ Табл. V, рис. 1.

Глава седьмая

КЛАССИФИКАЦИЯ И СОВРЕМЕННЫЕ ГОМОЛОГИ ПОРОД, ЗАЛЕГАЮЩИХ НИЖЕ ЗОНЫ *BELEMNITELLA* *LANCEOLATA*. ИСТОРИЯ ВЕРХНЕМЕЛОВОГО БАСЕЙНА НИЗОВОГО ПОВОЛЖЬЯ

С чисто петрографической точки зрения описанные в предыдущей главе породы можно разделить на четыре группы: песчаные, глинистые, известковые породы и группу своеобразных кремнистых пород.

1) Песчаные породы. Сюда относятся пески и песчаники основания туронского яруса, губковый слой Саратова и глауконитовый песчаник зоны *Belemnitella mucronata* Саратова.

2) Глинистые породы. Тип — глины зоны *Inoceramus pachti*. Глинистые породы связываются с кремнистыми рядом незаметных переходов, встречающихся почти повсеместно.

3) Известковые породы связываются с песчаными через посредство пород, подобных песчанистому известняку зоны *In. brongniarti* р. Бурлука. К этой группе принадлежат известняки зоны *In. brongniarti*, немые известняки верхнего турона, известняки зоны *In. involutus* и глауконитовый мукронатовый мел Сенгиля. Мергели зоны *In. pachti* связывают известковые породы с кремнистыми.

4) Под именем кремнистых пород я соединяю разнообразные, более или менее уплотненные породы, содержащие свободный вторичный кремнезем в виде опала и халцедона. Классификация уплотненных осадочных пород, содержащих свободный кремнезем, разработана за последнее время Кайе, предложившим (1897₂, стр. 155—156) различать среди них четыре группы.

1. Кремнезем исключительно или преимущественно обломочного происхождения. Тип — песчаник. Кремнезем имеет обломочное и химическое происхождение в том случае, когда цемент кремнистый; во всех остальных — кремнезем исключительно обломочный.

2. Кремнезем обломочного, химического и органического происхождения. Тип — «гезы». Породы этой группы содержат:

а) обломочные минералы, оставляющие до 50% типичных «гез»;

б) остатки кремневых организмов — иглы губок, радиолярии и диатомей;

в) цемент, который может быть или исключительно кремнистый, или кремнистый и глинистый, или же содержит, кроме того, известь. В зависимости от того или иного характера цемента Кайе разделяет «гезы» на нормальные, глинистые, известковистые, опаловые, халцедоновые и кварцевые.

Общее количество кремнезема колеблется в «гезах» от 70 до 95%.

3. Кремнезем почти исключительно органического происхождения. Тип — спонгилит и трепел.

4. Кремнезем исключительно или преимущественно химического происхождения; сюда Кайе относит, между прочим, кремни и кремнистые известняки.

Из описанных выше пород кремнистые мергели Хвалынска и, повидимому, верхняя часть кремнистых мукронатовых пород Дубовки принадлежат к четвертой группе Кайе, тогда как остальные должны быть отнесены ко второй группе; сюда принадлежат мергели зоны *Inoceramus*

pachti; кремнистые породы зоны *Pteria tenuicostata* из окрестностей Саратова и Сенгиля и нижняя часть мукронатовых пород Дубовки.

Французский термин «gaize» должен, мне кажется, передаваться по-русски словом «опока», которое употреблялось для обозначения меловых пород типа «гез» еще Языковым. В своих предшествующих работах я применял это название лишь к слабым разностям пород группы «гез», но правильное распространить этот термин на все породы рассматриваемой группы, упоминая в каждом отдельном случае, со слабыми или плотными разностями их мы имеем дело.

В основу предложенной Кайе классификации кремнистых пород положен чисто минералогический принцип, вследствие чего в одну и ту же группу могут попадать породы, по своим первичным литологическим признакам резко различные; именем нормальной, халцедоновой или опаловой опоки, например, мы должны, следуя Кайе, обозначать породы, бывшие первоначально мергелями, глинами, трепеловидными образованиями и проч. Такая терминология, конечно, не может удовлетворять геолога-историка, которого во всякой породе прежде всего интересуют первичные ее признаки, и который должен потому стремиться к терминам, выражающим таковые. Так как по первичным признакам морские осадочные породы можно разделить на галечные, песчаные, глинистые, известковые и группу трепеловых пород, то и в названиях кремнистых пород эти термины должны быть, по возможности, сохранены.

Для кремнистых пород первой группы Кайе первичные признаки в большинстве случаев легко могут быть выяснены, и они могут быть называемы кремнистыми песчаниками, кремнистыми глауконитовыми песчаниками и проч.

Наибольшее затруднение представляет подыскание генетических терминов для пород группы опок. В тех случаях, когда микроскопическим и химическим путем возможно установить с точностью их первичные признаки и выяснить, что данная опока была первоначально глинистым или мергелистым осадком, было бы рациональным, мне кажется, называть ее пелогенною¹ и аргиллогенною² опокой. К первой группе принадлежат, повидимому, почти все опоки зоны *Pt. tenuicostata* Саратовского и Камышинского уездов, бедные ископаемыми безизвестковые опоки верхней части зоны *In. pachti* и часть мукронатовых опок³. Аргиллогенными опоками является большинство известковых опок зоны *In. pachti*. Для третьей группы кремнистых пород Кайе названия можно производить от тех организмов, которые доставляют главнейшую массу кремнезема. Кроме спонгилита, установленного самим Кайе, следует различать радиолярит (кремнистые породы Сенгиля) и диатомит.

Происхождение кремнезема кремнистых пород. Кремнистые породы распространены на юго-востоке России не только в меловых, но и в третичных отложениях, и происхождение их кремнезема может быть выяснено только после изучения этих пород во всей их совокупности. Откладывая исследование этого интересного вопроса до будущего времени, я ограничусь здесь лишь несколькими соображениями, на которые следует смотреть только как на предварительные. До исследований Хинде, Кайе и Джекса Брауна (Hinde, 1885; Кайе, 1897₂) было распространено мнение, что кремнезем кремнистых пород обязан своим происхождением деятельности горячих источников; типич-

¹ πηλός — глина.

² ἀργίλος — мергель.

³ Из описанных образцов темные разности № 24.

ными представителями этих взглядов являются Бриар и Корне (Briart et Cornet, 1866). Работы названных выше ученых выяснили, однако, необходимость гипотез бельгийских геологов и установили, что кремнезем кремнистых пород происходит путем химических изменений входящих в их состав элементов, или же вносится в эти породы из вышележащих пластов. Рае устанавливает четыре способа происхождения кремнезема в кремнистых породах: 1) растворение скелетных образований кремневых организмов, преимущественно спикул губок на дне моря при самом отложении осадков и последующее отложение аморфного кремнезема в этих осадках в виде ядер фораминифер или шариков опала; 2) растворение кремневых организмов в породе; воды, проникая в породу, мало-помалу насыщаются кремнеземом, растворяя иглы губок и проч., и затем отлагают находящийся в них кремнезем в других участках той же породы около остатков тех же организмов; 3) кремнезем вносится в породу водами из пород, лежащих выше; 4) наконец, последним источником кремнезема является химический распад глины, заключающейся в породе.

Кремнезем кремнистых пород зоны *Pt. tenuicostata* северной части низового Поволжья лишь частью заимствован, мне кажется, из остатков кремневых организмов, заключавшихся в самих породах этой зоны; главным же источником его являются вышележащие пласты. Наиболее вероятным представляется мне поступание кремнезема в авикуловую толщу из белого мела и, быть может, палеоценовых опок.

Кремнистые породы южной части Саратовской губ. образовались иначе. Все эти породы, исключая лишь сравнительно мало измененные кремнистые мергели зоны *In. pachti*, залегают прослоями в толще мало или вовсе не измененных глин. Проникание растворов кремнезема сверху, из толщи палеоценовых опок, чрезвычайно затруднено здесь характером пород, в которых залегают кремнистые глины; кроме того, этот процесс не в состоянии был бы объяснить многочисленности пластов последних. Наиболее вероятным кажется мне, что кремнезем заимствован здесь из толщи тех самых пород, в которых залегают кремнистые прослой. Постоянное присутствие кремнистых губок, диатомей и радиолярий в глинах нижнего сенона доказывает, что эти организмы в довольно большом количестве находились ранее в породе. Образовавшиеся за счет их растворы кремнезема не уносились далеко от места своего образования, и кремнезем выделялся в одном из слоев глин, лежащих непосредственно ниже. Таким образом могло возникнуть чередование глинистых и кремнистых пород, столь характерное для нижнего сенона. Породы, оставшиеся глинами, лишены, по всей вероятности, значительной части содержавшегося в них ранее кремнезема, который обогатил прослой кремнистых пород. Окремнение мергелей зоны *In. pachti* происходило отчасти также, может быть, за счет кремнезема, выщелоченного из глин, а отчасти за счет элементов скелета тех губок, отпечатки которых во множестве встречаются в мергелях и свидетельствуют о процессах растворения кремневых панцирей, имевших место в этих породах.

Современные гомологи рассматриваемых пород установить значительно труднее, нежели гомологи пород зоны *Belemnitella lanceolata*, так как при этом приходится руководствоваться почти исключительно составом пород. Выводы, полученные при таких условиях, конечно, не могут иметь того значения, какое получают выводы, основанные, кроме морфологических признаков, также и на соотношении фаций.

Гомологами осадков континентального плато являются породы основания слоев с *Inoceramus brongniarti*, иноцерамовые

известняки этой зоны и большая часть пород основания нижнего сенона. За принадлежность песчанистых пород зоны *In. brongniarti* к мелководным прибрежным образованиям говорит и их петрографический состав и характер встречающихся в них органических остатков. Обилие тяжелых песчаных элементов доказывает близость берега, а присутствие крупных, хорошо окатанных зерен обломочных минералов и окатанных желваков фосфорита указывает на то, что волнение достаточной силы проникало в эпоху отложения этих осадков до дна бассейна. Об этом же свидетельствует и толщина раковин иноцерамов, иногда достигающая 2—2,5 см. Переходя к иноцерамовым известнякам той же зоны, которые представляют превосходный пример бентогенных пород Кайе, мы уже не ощущаем близости берега, так как обломочный материал этих пород состоит преимущественно из тонких глинистых частиц, песчаные же элементы встречаются редко. Несмотря на это, раковины моллюсков продолжают оставаться весьма массивными, что указывает опять на беспокойное состояние дна бассейна. Это дает повод думать, что иноцерамы селились колониями на неглубоких частях дна, выше линии ила, но за пределами распространения грубого обломочного материала. В таких же условиях, вероятно, образовались и иноцерамовые известняки Англо-Галльского бассейна, описанные Кайе и Джекс Брауном. В зоне *Avicula tenuicostata* мы встречаем другой пример бентогенных известковых пород, очень близких по своей структуре к иноцерамовым известнякам турона. Сюда принадлежат кремнистые авикуловые мергели Хвалыиска и рыхлые глауконитовые породы той же зоны Сенгиля. Из пород, залегающих в основании слоев с *Inoceramus pachti*, явно мелководный характер носят только породы ближайших к Саратову местностей; в них мы видим преобладание крупных песчаных, часто окатанных элементов и окатанные обломки фосфоритов; южнее, в пределах Камышинского и Царицынского уездов, эти элементы отступают на второй план, но все еще присутствуют в значительном количестве. Явные следы абразии на породах, подстилающих фосфоритовый слой рассматриваемой зоны, заставляют думать, что и здесь глубина его отложения была не особенно велика.

Большая часть описанных в предыдущей главе сенонских пород является, повидимому, гомологами полупелагических осадков. В частности, глины и кремнистые глины верхней, большей части зоны *In. pachti* и всей толщи авикуловых слоев южной части Саратовской губ. можно, с приведенными выше оговорками, рассматривать как гомологичные синему илу. Однообразие их признаков, обширное распространение, преобладание глинистых частиц, редкость и малые размеры обломочных минералов сближают их с глинистыми породами зоны *Belemnitella lanceolata* и заставляют думать, что условия их образования были сходны с условиями образования последних.

Гомологами зеленого ила являются, по всей вероятности, глауконитовые и известково-глауконитовые породы зоны *B. mucronata* (Сенгилей, Саратов, Дубовка) и отчасти зоны *Av. tenuicostata* (Сенгилей); часть этих пород является переходами к кокколитовому меловому илу, часть же — к бентогенным авикуловым осадкам. Повидимому, образование этих глауконитовых пород, подобно аналогичным ланцеолятовым породам, совершалось на небольших глубинах, о чем свидетельствует присутствие толстостенных устриц в глауконитовых мукронатовых породах в Сенгилее, а также у Сосновки в Камышинском уезде.

Полупелагическими известковыми осадками являются мергели нижней части зоны *In. pachti*, а также упомянутые мукронатовые породы Сенгилея. Эти породы характеризуются большим содержанием остатков кокко-

литифицированы, вместе с тем, присутствием обломочных минералов, глины, глауконита и богатой донной фауны иноцерамов и губок. Известковый ил эпохи *In. pachti* отлагался, повидимому, на значительных глубинах и во всяком случае далеко за пределами волнений, так как очень крупные раковины иноцерамов отличаются чрезвычайной тонкостью и хрупкостью.

Чрезвычайно оригинальный, не известный еще в настоящее время тип полупелагических осадков представляют радиолярииты Сенгиля. Несмотря на богатство этих пород радиоляриями, характеризующими в настоящее время наиболее типичные пелагические осадки, их нельзя относить к настоящим пелагическим осадкам по значительному содержанию зерен обломочных минералов, глауконита и фосфорита; эти элементы ясно указывают на принадлежность радиоляриитов Сенгиля к полупелагическим образованиям. Богатство представителями *Pteria*, иногда сплошь устилающими плитки породы и в виде призм слагающими целые пропластки в ней, не говорит в пользу большой глубины отложения радиоляриевых пластов.

Вполне типичным пелагическим осадком являются в серии пород, залегающих ниже зоны *B. lanceolata*, повидимому, только немые известняки верхнего турона; богатство их кокколитами и бедность обломочными элементами заставляет рассматривать эти породы как кокколитовый ил. Редкость ископаемых объясняется, быть может, и глубиной, и медленностью образования осадка. Мелзоны *Inoceramus involutus*, благодаря появлению сравнительно большого количества обломочных элементов, теряет уже признаки настоящих пелагических осадков и служит переходом к полупелагическим известковым породам; характерно, что с изменением состава в этом горизонте появляются более или менее многочисленные остатки организмов; это можно толковать как результат или уменьшения глубины бассейна, или же ускорения образования осадков. В пользу последнего предположения говорит богатство инволютовых пород коккосферами, которые встречаются в настоящее время лишь в осадках, отлагающихся сравнительно быстро (Меррей и Филиппи, 1908, стр. 148). Из кремнистых пород, быть может, светлые кремнистые мергели зоны *B. micronata* (Бабановка) имеют пелагическое происхождение.

Установив, насколько это возможно, современные гомологи описанных выше пород, мы можем сделать попытку восстановить историю части бассейна, покрывавшего в меловой период юго-восток России. Для того чтобы написать историю этого бассейна в его целом, понадобится труд еще не одного поколения геологов. Находящиеся в моем распоряжении данные доставляют материал лишь для суждения об истории небольшой части его в пределах юга Приволжской возвышенности; для остальной огромной площади бассейна можно лишь наметить некоторые отрывочные эпизоды.

Сеноманский бассейн, насколько нам известны его осадки, представлял на юго-востоке Европейской России мелководное, сравнительно небольшое море, вероятная северная граница которого нанесена на карте (рис. 14) на стр. 273. О продолжении его за Волгу мы ничего не знаем. На западе бассейн этот сообщался с обширным океаном, покрывавшим юг России, Германию, Англию, Францию и Средиземноморскую область. Существование этого бассейна было сравнительно кратковременным, так как снизу и доверху в осадках его мы находим одну и ту же фауну.

По отложению слоев с *Exogyra conica* в физико-географических условиях Поволжья произошли крупные перемены: резко изменились и положение береговой линии бассейна, и характер отлагавшихся на его дне осадков, и состав населявшей его фауны. С литологической точки зрения изменения эти нельзя назвать особенно резкими и внезапными. Можно только отметить, что в общем пласты, отграничивающие туронский ярус от

сеноманского, состоят из более крупнозернистого материала, нежели сеноманские пески и песчаники, но такие же более грубые прослои попадаются и среди последних. Выше пограничного слоя наступает обеднение пород обломочным материалом, и в иноцерамовых известняках количество последнего делается ничтожным. Особенность контакта сеномана и турона заключается в том, что верхние горизонты первого постоянно на большую или меньшую глубину пронизаны ходами роющих животных; это явление, насколько мне известно, не наблюдается в глубоких слоях сеномана. Не приходилось мне также видеть в сеноманских породах галек фосфорита, которые встречаются в пограничных слоях.

Совершенно иной характер имеет смена фаун. Как уже было отмечено в другом месте, она совершается внезапно: до пограничного слоя мы встречаем только сеноманские формы, выше же его — только туронские. В пограничном слое залегают как те, так и другие, но сеноманские формы представлены здесь фосфоритовыми, часто обтертыми ядрами, а туронские сохраняют свою раковину и не имеют фосфоритовых ядер. Эта резкость смены фаун и различия в сохранности ископаемых различного возраста в пограничном слое говорят о перерыве в отложении осадков. К сожалению, мы не знаем с точностью возраста нижних горизонтов иноцерамовых известняков и не можем поэтому определить размеры этого перерыва.

Сопровождался ли этот перерыв отступанием моря, или же отсутствие переходных слоев объясняется какими-либо другими причинами? Решение таких вопросов в том случае, когда дело касается небольших перерывов в серии осадков, представляет одну из наиболее трудных задач исторической геологии. В недавнее сравнительно время господствовало стремление объяснять все такие явления отступаниями моря, но в настоящее время такой упрощенный взгляд на перерывы не может уже иметь места. Все указанные явления можно было бы объяснить, совершенно не прибегая к гипотезе отступления моря и лишь принимая во внимание наличие трансгрессии в начале турона.

Существование трансгрессии перед образованием иноцерамовых известняков не подлежит в настоящее время сомнению, так как мы знаем, что иноцерамовый мел севернее Саратова переходит на нижнемеловые породы и залегает, как в северной части Саратовской губ., так и в Симбирской, — на гольте. С началом трансгрессии, в силу изменений в положении береговой линии, в силу проникания в бассейн новых огромных масс воды, в силу, наконец, изменения климатических условий, должны наступать глубокие изменения в положении границы энергичных движений воды — волнений и течений и, вероятно, понижение этой границы. С этим должно быть неизбежно связано изменение в составе осадков неглубоких, не особенно удаленных от берега областей морского дна. В тех местах, где ранее отлагался тонкопесчаный и илистый материал, может наступить размывание осадков, вымывание из них наиболее тонких частиц и, как результат этого, — накопление крупного, обломочного материала; наконец, может иметь место и округление движущимися песчаными частицами раковин, фосфоритов и т. д.¹ Если при этом берега бассейна сложены преимущественно из тонкозернистых глинистых пород, как это имело место в бассейне *Inoceramus brongniarti*, то обломочные осадки могут на долгое время перестать образовываться в данном месте или будут накапливаться чрезвычайно медленно. Такое положение может сохраняться до тех пор, пока не наступит вновь равновесие водных масс, и тогда на грубозернистые пласты могут начать отлагаться осадки совершенно иного характера,

¹ Ср. Murray и. Philipp, 1908, стр. 172.

может получиться резкий петрографический скачок. Аналогичные изменения может, мне кажется, благодаря трансгрессии, пережить и органический мир, населявший области, находившиеся в указанных условиях. Резкие изменения в условиях существования должны вызывать вымирание большинства организмов, обитавших в данном месте до начала трансгрессии. Остатки этих организмов должны устилать дно; к ним присоединяются панцири, вымытые волнами и течениями из подлежащих слоев. Если процесс образования осадка будет прерван надолго и одновременно не создадутся на дне моря процессы окаменения, большинство, если не все органические остатки будут уничтожены растворяющим действием морской воды.

Лишившись своих коренных обитателей, дно неглубоких областей бассейна долгое время не будет заселено и колонистами, приведенными трансгрессией. Массы организмов, приносимые течениями и активно расселяющиеся, попадая в непривычные и притом весьма изменчивые условия существования, будут погибать, не оставляя при этом, в силу медленности накопления осадков, по себе никаких следов. Лишь через более или менее продолжительный период после восстановления равновесия в бассейне, вместе с иного типа осадками дно может заселиться организмами, которые приспособятся к создавшимся условиям; организмы эти могут резко отличаться от предшествовавших им.

Если трансгрессия охватывает большой промежуток времени, и если для сохранения органических осадков на дне бассейна создадутся благоприятные условия¹, в переходном слое будут погребены остатки различных по возрасту фаун, одинаково или неодинаково сохранные. Такие слои будут являться камнем преткновения для геолога до тех пор, пока не выяснится синхроничность их с трансгрессией и не будут приняты во внимание изложенные соображения. Таким образом, нет никакой надобности допускать для объяснения явлений, наблюдаемых в контакте сеномана и турона, отступление моря; наличие трансгрессии в эту эпоху объясняет все эти явления, на мой взгляд, вполне удовлетворительно.

В результате талассократических процессов², имевших место в конце сеномана и начале турона, область, занятая морем на юго-востоке России, значительно расширилась — воды проникли, по всей вероятности, далеко за параллель Симбирска (см. карту распространения турона, рис. 15 на стр. 274). Неглубокая платформа, образовавшаяся в пределах Саратовской и Симбирской губ. в результате абразии, была заселена огромными колониями иноцерамов, постепенно, вероятно, продвигавшимися с юга на север. Быть может, еще до окончания трансгрессии море, по крайней мере в своих южных частях, начало углубляться, чем колонии иноцерамов были постепенно вытеснены, и на месте их в верхнетуронский век началось образование чисто пелагического кокколитоидного ила. Фауна моллюсков на дне этого бассейна стала необычайно бедной, благодаря ли тому, что глубина его была особенно велика, или же тому, что глубоководная фауна, населявшая соседние бассейны, в силу каких-нибудь преград не могла сюда проникнуть. В эту эпоху с севера, благодаря ли особенному удалению берега или в силу прекращения течений, почти уже не заносилось терригенных частиц.

¹ Такие условия должны очень часто появляться благодаря образованию фосфоритов.

² Я употребляю термины «талассократический и геократический процесс», предложенные А. П. Павловым взамен терминов «положительное и отрицательное колебание береговой линии». Термины А. П. Павлова должны проникнуть в науку, так как за ними неоспоримое преимущество в простоте выражения, удобопонятности и безразличии по отношению к процессам, обуславливающим перемещение уровня моря.

Обломочные частицы и глауконит, хотя и в незначительном количестве, появляются в меловых осадках Камышинского уезда в эпоху *Inoceramus involutus*; вместе с тем дно моря начинает вновь заселяться донными моллюсками, хотя еще и в небольшом количестве. Эти изменения служили предвестниками одного из важнейших событий в истории южного Поволжья, которое разыгралось в самом начале сенона.

Прослеживая пласты с *Inoceramus pachti* с юга на север, мы можем видеть, как они постоянно переходят, по мере приближения к Саратову, на все более и более низкие горизонты подлежащих пород. На юге Царицынского уезда, быть может, нет совсем пробела между верхнетуронскими и сенонскими пластами; на широте Банновки и Меловатки уже чувствуется перерыв, выражающийся в резкости контакта и в отсутствии у Банновки зоны *In. involutus*. Начиная от Банновки на берегу Волги пласты с *In. pachti* спускаются все ниже и ниже и у Саратова лежат прямо на сеномане. Это явление, повидимому, имеет место всюду в широкой полосе, идущей от Саратова к Кирсанову и верховьям р. Вороны. Севернее Саратова, в Вольском уезде, под зоной *In. pachti*, вновь появляются иноцерамовые известняки турона, а в Симбирской губ. опоки с *In. pachti* залегают, по крайней мере местами, на мелу с *In. involutus*. Принимая во внимание пелагический характер осадков верхнего турона и чрезвычайно ясные следы абразии, обуславливающие их исчезновение в средней части Саратовской губ., необходимо предположить, что первоначально верхнетуронские пласты вместе с эмперскими покрывали все это пространство.

Современные отношения пород можно удовлетворительно объяснить, лишь допустив, что в самом конце эмпера на дне моря образовался антиклиналеподобный вал северо-западного простирания, поднявшийся значительно выше предела волнений и затем срезанный подводной абразией. На вершине этой антиклинали должно было уничтожиться наибольшее количество пород, на крыльях же, по мере удаления на юг и на север, все меньшая и меньшая толща подвергалась уничтожению. Попытки реставрации этих условий приводятся на чертежах (рис. 20). Первый из них представляет гипотетический профиль дна бассейна в конце отложения кокколитового ила верхнего турона; второй изображает то же дно в конце эмпера и, наконец, третий — в век *In. pachti*. Само собой разумеется, что эти чертежи представляют лишь грубую схему процесса, который протекал, вне всякого сомнения, иначе: рука об руку с поднятием шел процесс абразии, и, может быть, дно никогда не поднималось так высоко над линией ила, как это изображено на рис. 20, II. Поднявшаяся в конце эмпера, подводная антиклиналь является, мне кажется, зачатком той полосы дислокаций, которая идет через Керенский, Чембарский и Нижнеломовский уезды Пензенской губ. и связывается, повидимому, с нарушениями Саратовского уезда. Кроме удаления ранее образовавшихся осадков, поднятие антиклинали должно было оказать действие и на состав осадков зоны *In. pachti*. На гребне антиклинали, находившемся у самой линии ила даже некоторое время выше ее, могли накапливаться лишь грубопесчаные осадки; тонкий обломочный и пелагический материал должен был сноситься с этой мели, и потому осадки должны были иметь здесь значительно меньшую мощность, нежели к югу и северу отсюда, что, действительно, и имеет место под Саратовом. С уменьшением глубины бассейна он вновь был заселен колониями иноцерамов, хотя и совершенно других видов, нежели в туронскую эпоху. Вместе с иноцерамами появились и огромные колонии губок, остатки которых образуют теперь известный губковый слой. Одновременно с этим должно было совершиться массовое вымирание глубоководных форм и, может быть, значительная ги-

бель пелагических организмов, вызванная изменениями в направлении течений и проч.

Распределение губок родов *Ventriculites*, *Coeloptychium* и других, встречающихся совместно с ними в толще меловых осадков юго-восточной России, представляет большой интерес для западноевропейских ученых, изучающих меловые осадки. Губки массами появляются у нас только в тех

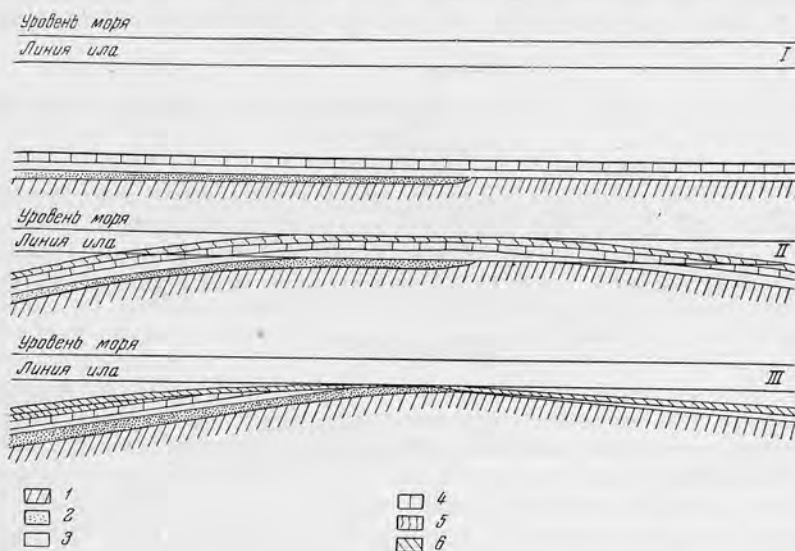


Рис. 20.

1 — нижний мел; 2 — сеноман; 3 — турон; 4 — немой мел; 5 — эмшер;
6 — нижний сенон

слоях, которые отлагались в непосредственной близости к линии ила или даже выше ее (см. рис. 21). В самом деле, остатки губок, хотя и в небольшом количестве, встречаются в основании турона, в песчаных пластах Бурлука, а затем делаются очень редки и в глубоководных верхнетуронских известняках, повидимому, совершенно отсутствуют. Массовое появление их в нижнем сеноне соответствует поднятию дна бассейна; далее губки встречаются в изобилии в глауконитовых породах зоны *Belemnitella mucronata* и *B. lanceolata*, но представляют величайшую редкость в глубоководных осадках последней зоны. Из этого следует, что по крайней мере те виды *Ventriculites*, *Coeloptychium* и проч., которые встречаются в юго-восточной России, представляют существенно мелководные формы, и потому присутствие таковых в мелу Западной Европы должно служить аргументом против глубинного происхождения его. Это не относится, конечно, к другим видам тех же родов, которые могут быть и глубоководными формами, но в всяком случае ссылка на присутствие *Ventriculites* и т. д. в мелу, как доказательство глубоководности его, теряет всякую цену. Было бы чрезвычайно желательно поэтому детальное сравнение западноевропейских видов с восточнорусскими.

Преобладание глинистых осадков большей части нижнесенонских пластов Поволжья заставляет думать, что несколько позднее образования саратовской антиклинали произошли крупные перемещения береговой линии, что имели место геократические процессы; где появились новые участки суши в это время — сказать еще очень трудно, но все же существуют

некоторые намеки, что этот процесс имел место на северо-западе и западе бассейна. Для иноцерамовых слоев нижнего сенона, благодаря исследованиям А. П. Павлова, мы уже можем наметить область распространения песчаных осадков, хотя и в очень общих чертах (см. карту, рис. 16, стр. 275); к сожалению, о составе турона и инволотовых слоев в области распространения этих песчаных пластов известно очень мало, и потому констатировать сокращение бассейна здесь не представляется возможным. Более ценные указания дает изучение пород зоны *Avicula tenuicostata*. В южной

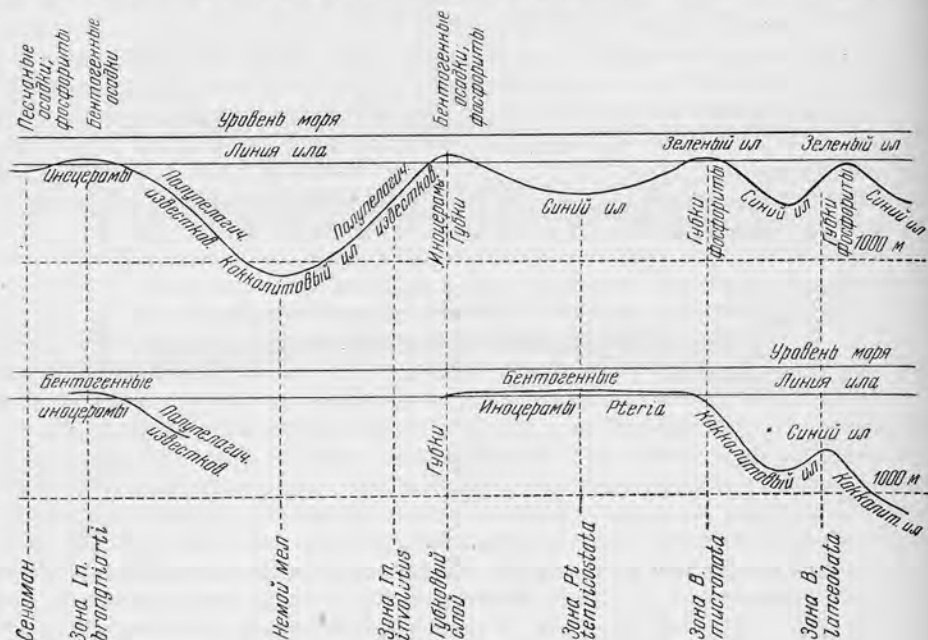


Рис. 21.

части Саратовской губ., к западу от меридиана Саратова, где ранее отлагались известняки турона, в этой зоне преобладают гомологи синего ила, тогда как в Хвалынском и Вольском уездах и в Симбирской губ., восточнее меридиана Саратова, развиты бентогенные полупелагические осадки. Это дает повод думать, что в век *Av. tenuicostata* берег приближался к Волге с запада или северо-запада. Обмеление сенонского бассейна достигло своего максимума, повидимому, в век *B. micronata*, когда всюду по берегам Волги отлагались глауконитовые пласты с толстостенными устрицами и губками. Такой же характер имеют эти осадки и на крайнем востоке рассматриваемой области — в Тургайской области.

Следующим событием в истории верхнемелового бассейна юго-восточной России было опускание огромного участка дна к востоку от меридиана Саратова, быть может, в результате сбросов по той линии, которая еще с палеозоя отличалась своей неустойчивостью. Это опускание повлекло за собой образование пелагического мела зоны *B. lanceolata*. Одновременно с этим на западном краю бассейна происходил ряд поднятий. Присутствие в ланцеолятовых песках Карповки крупных галек указывает на выступание острова или очень неглубокой мели в области Клетской и Трехостровянской на Дону. Такие же мели поднимались, вероятно, и к северу отсюда в области камышинских дислокаций, зародышем которых они, по всей вероятности,

и являлись. Быть может, результатом одного из поднятий было временное сокращение и обмеление лапцеолятового бассейна, о котором упоминалось в конце пятой главы. Резюмируя все сказанное о колебаниях дна верхнемелового бассейна в пределах южной части Саратовского Поволжья, мы получим схематические чертежи (рис. 21, стр. 410). Верхняя из кривых относится к южной части Саратовского Поволжья, нижняя же — к северной части последнего.

Глава восьмая

ФОСФОРИТЫ И ГЛАУКОНИТ ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПОВОЛЖЬЯ

Фосфориты и глауконит, встречающиеся в верхнемеловых отложениях Поволжья, были уже описаны в первой и шестой главах при рассмотрении отдельных образцов пород, и нам остается сделать только несколько общих замечаний об их распространении, строении и происхождении.

ФОСФОРИТЫ

Изолированные фосфоритовые конкреции встречаются всюду в сеноманских песках, изредка в глауконитовых разностях мергелей зоны *Pteria tenuicostata* (Сенгилей), в глауконитовых мукронатовых породах, а также в глауконитовых песках и песчаниках зоны *Belemnitella lanceolata*. В основании турона и нижнего сенона фосфоритовые сростки залегают уже слоями, которые можно проследить на весьма большое протяжение.

Форма фосфоритовых желваков разнообразна. Нередко встречаются эллипсоиды, то правильные, то более или менее деформированные; в других случаях желваки имеют неправильно-полиэдрическую форму; весьма обычны сростки, имеющие чрезвычайно прихотливый вид, покрытые бугорками, углублениями, пронизанные насквозь ходами и проч.; наконец, многие фосфориты представляют ядра раковин моллюсков и брахиопод и псевдоморфозы по этим раковинам, а также по губкам.

Цвет фосфоритов снаружи или серый, или черный, или желтоватый, или, наконец, как в основании нижнего сенона, — зеленоватый. У фосфоритов основания турона, а также у некоторых из желваков, встречающихся в зонах *Pt. tenuicostata* и *B. mucronata*, поверхность бывает гладкая, блестящая, иногда как бы лакированная; в других случаях она матовая — или гладкая, или шероховатая.

По макроскопическому строению сростки распадаются на две группы; во всех горизонтах, кроме основания турона, сростки представляют простую конкрецию, тогда как туронские фосфориты состоят из многочисленных сростков, сцементированных в одно целое фосфоритом другой генерации, обычно светлее окрашенным, нежели фосфориты первой генерации. Туронские сростки являются поэтому как бы фосфоритовыми конгломератами (табл. VII, рис. 8, 9).

По своим внешним признакам верхнемеловые фосфориты чрезвычайно близки к современным фосфоритам с банки Агульхас и из прилежащих к ней местностей дна южного Атлантического океана (Меррей и Ренар, 1891, стр. 391—397; Collet, 1905; Меррей и Филиппи, 1908, стр. 181—187). Не меньшее сходство представляют они и по своему внутреннему строению.

Микроскопическое строение¹ фосфоритовых сростков в общем опре-

¹ Табл. III, рис. 6, 7; табл. V, рис. 3; табл. VI, рис. 2, 4, 5; табл. VII, рис. 6.

деляется строением породы, в которой они залегают. В тех случаях, где порода является песком или песчаником с цементом из углекислого кальция, как в основании турона и в Саратове в основании зоны *Inoceramus pachti*, фосфорит представляет песчаник с цементом из фосфата кальция, в котором мы находим те же самые фораминиферы и другие организмы, что и в известковом цементе — только углекислый кальций этих остатков замещен фосфатом кальция; иногда у них теряется резкость очертаний, они как бы сливаются с цементом, и различить их трудно. Фосфориты известковых пород, богатых фораминиферами и обломками раковин моллюсков, содержат их в том же приблизительно количестве, что и окружающая порода, иногда больше, иногда меньше; иногда по содержанию организмов и минеральных частиц фосфорит оказывается тождественным не с той частью породы, которая непосредственно прилегает к нему, но с частями, несколько более удаленными. Кайе (1897, стр. 479—480) думает, что в фосфоритах организмов всегда бывает больше, нежели в окружающей их мергелистой породе; это далеко не всегда имеет место в поволжских фосфоритах. Таким образом, отношение последних к окружающей их породе одинаково с отношением современных фосфоритов к осадку, в котором они залегают¹.

Строение цемента фосфоритовых конкреций чрезвычайно напоминает картины, описываемые Мерреем и Ренаром. Он имеет такое же неравномерное сложение, как и в современных фосфоритах — участки темные, почти непрозрачные, чередуются с более чистыми, желтыми, прозрачными; в местах, где фосфоритовый цемент располагается лишь прожилками между минеральными зернами, он имеет радиально-волокнистую структуру, а в остальной массе лишен определенной структуры. Некоторые фосфориты совсем не действуют на поляризованный свет, другие дают еле заметную светлую окраску, третьи же при скрещенных николях обнаруживают довольно энергичную агрегатную поляризацию; наконец, весьма часто одни участки шлифа не реагируют, а другие реагируют на поляризованный свет; обычно наиболее слабо реагируют участки наиболее чистые и прозрачные.

При значительном сходстве меловых и современных фосфоритов естественно ожидать и одинакового происхождения тех и других. В этом отношении исследование осадков зоны *B. lanceolata* доставляет чрезвычайно любопытные данные. Современные фосфориты, как известно, образуются преимущественно в осадках континентального склона, и в особенности в зеленом илу; в пелагических образованиях они представляют уже большую редкость. Совершенно такие же отношения наблюдаются и в породах зоны *B. lanceolata*. В песчаных осадках этой зоны первичные фосфориты встречаются весьма редко, не находил я также их и в глинистых породах; наоборот, в глауконитово-глинистых фосфориты представляют обычное явление; при переходе к пелагическому мелу они вновь исчезают². Таким образом, мы имеем здесь повторение современных условий. Относительно более древних фосфоритов мы не имеем уже данных, которые позволяли бы наметить точно ту область морского дна, в которой они формировались, но интересно отметить, что всюду, где они встречаются, встречается и глауконит.

Особенное внимание привлекают к себе нижнесенонские и туронские фосфориты, залегающие, в противоположность остальным, слоями. Эти

¹ Ср. Миггау а. Renard, 1891, стр. 393.

² Замечательные примеры таких же отношений приведены для альпийских нижнемеловых отложений Жакобом (Jacob, 1908).

два фосфоритовые слоя имеют ту замечательную особенность, что к эпохе их образования приурочено колебание равновесия моря: туронские фосфориты связаны с трансгрессией, а нижненеонские — с поднятием саратовского антиклинала. Как в том, так и в другом случае имело место частичное перемывание залегающих ниже слоев; как в том, так и в другом случае в серии осадков замечаются перерывы; в туронском фосфоритовом слое мы находим совместно ископаемые различного возраста.

Связь фосфоритовых слоев с перерывами и со следами нарушений равновесия моря не случайная и не единичная, но представляет, повидимому, общее явление. Первым обратил на это внимание Кайе, высказавший положение, что все верхнемеловые фосфоритовые пласты Франции образованы в периоды больших колебаний в режиме моря (Кайе, 1897¹, стр. 432; 1906; Колле, 1908, стр. 211—212). Это положение Кайе приложимо ко многим русским фосфоритовым слоям юрской, меловой и третичной систем. Несколько примеров такого совпадения я приведу здесь. Слой киммериджских фосфоритов Костромской губ. соответствует ясному перерыву; фосфоритовый слой подмосковного портланда с *Ammonites panderi* связан с отсутствием киммериджа и нижнего портланда и соответствует трансгрессии; аквилонские и нижненеокемские фосфоритовые пласты Костромской, Симбирской, Московской и Рязанской губ. образовались в эпоху резких изменений очертаний мезозойского бассейна, частичных отступаний и надвиганий его, которые сказываются в перерывах, столь часто наблюдаемых в свите этих слоев; верхненеокемские фосфориты Камышинского уезда Саратовской губ. связаны с огромным перерывом и трансгрессией верхнего неокома; верхнемеловые фосфоритовые пласты низового Поволжья связаны, как указано выше, с резкими колебаниями равновесия моря; наконец, фосфориты в основании олигоценых мергелей Царицынского уезда также образованы в эпоху трансгрессии.

Связь между колебаниями в режиме моря и образованием фосфоритовых слоев настолько часто наблюдается, что эти явления должны находиться в причинной зависимости. Образование современных фосфоритов ставят в зависимость от массовой гибели организмов в местах резких колебаний температуры на поверхности моря благодаря встрече течений различной температуры. Такая же гибель организмов должна была иметь место и при указанных выше нарушениях равновесия морского бассейна. «Крупные колебания в равновесии моря, — говорит Кайе, — вызывают изменения течений, глубины моря и т. д. и нарушают привычные условия существования организмов; вследствие этого погибает бесчисленное количество последних. Фосфорная кислота, доставляемая гекатомбами организмов, переходит в осадок благодаря реакциям, указанным Колле. Таким образом, движения моря должны служить причиной образования многочисленных фосфоритовых месторождений» (Кайе, 1906). Мы видели выше, что при трансгрессиях должно иметь место не только вымирание огромного количества организмов, заселявших дно бассейна в данном месте, но и гибель колонистов, принесенных новыми течениями, до тех пор, пока условия не сделаются подходящими для них, или когда колонисты приспособятся к новой обстановке. Для накопления особенно большого количества фосфоритов в слое, какое мы имеем, например, в нижненеокемском фосфоритовом конгломерате Костромской губ. или в туронском фосфоритовом слое юга Саратовской губ., необходимо, конечно, весьма продолжительное время; приходится априори предполагать, что эти тонкие слои отлагались в течение весьма большого промежутка времени.

В костромском фосфоритовом слое фосфориты заключают в себе другую породу, нежели та, в которой они теперь залегают: одни из них тождественны

по заключающимся в них минеральным частицам с подлежащими глинами, другие заключают породу, переходную между подлежащим слоем и окружающей их более грубой песчано-глауконитовой породой. Будучи тождественными с фосфоритами подлежащего портланда по петрографическим признакам, фосфориты, залегающие в неокомском конгломерате, отличаются от них крайней бедностью ископаемыми; те редкие формы, которые здесь попадаются, отличны от нижележащих; наконец, последняя особенность костромского неокомского слоя заключается в том, что при ничтожной его мощности в породе, цементирующей желваки, встречаются совместно белемниты портланда и нижнего неокома. Совокупность этих явлений привела меня к заключению, что фосфориты рассматриваемого слоя начали образовываться еще в портландскую эпоху, но осадки, в которых совершался этот процесс, уносились затем благодаря течениям, и на месте оставались только грубые частицы, заключавшиеся в них, — фосфориты, белемниты, крупный песок и проч. Процесс этот не мог быть, конечно, непрерывным; по временам наступало успокоение, накапливались осадки, образовывались фосфоритовые конкреции, отлагался фосфат, цементировавший эти конкреции в конгломерат; затем осадки размывались и т. д. Эти процессы длились до неокомской эпохи, когда началось правильное спокойное накопление глинистых осадков. Явления подводного размывания, уноса ранее отложившихся осадков зависели, по моему мнению, от изменений в размерах и глубине бассейна, имевших место в эпоху такого неспокойного состояния моря, как конец юрского периода. Эта изменчивость условий была и причиной накопления на дне моря большого количества отмерших организмов, попадавших постоянно в крайне неблагоприятные условия существования. Совершенно так же рисуется мне и процесс образования туронских фосфоритов; явления, обусловившие накопление органического вещества на дне бассейна, а также особенности этого слоя подробно описаны выше. Причины образования нижнесенонского фосфоритового слоя также ясны из предыдущего.

Если ископаемые фосфоритовые пласты несут в себе следы приостановки осадочного процесса и частичного перемывания отлагавшихся ранее осадков, то невольно возникает вопрос — имеют ли место те же явления при образовании современных фосфоритов. Наиболее богатое месторождение современных фосфоритов представляет банка Агульхас, где мы встречаем фосфориты, и по размерам, и по строению весьма близкие к нижнесенонским и туронским. Естественно, что именно здесь мы можем ожидать встретить явления, свидетельствующие о медленности процесса образования осадков и о периодическом размывании отлагающегося ила. Благодаря работам Колле, Меррея и Филиппи кашпидатское месторождение описано очень подробно, и мы можем составить себе полное представление об условиях образования его фосфоритов.

Следы размывания осадков и уноса тонкого материала встречаются на банке Агульхас весьма часто. На небольших глубинах (100—155 м) дно моря покрыто здесь ракушечниками (Меррей и Филиппи, 1908, станции 104—109), а осадки, формирующиеся в большом расстоянии от берега (25—68 км) и далеко ниже линии ила (300—1500 м), содержат большое количество обломков и галек кварцитов (Колле, 1905, станции 11, 17946, 17811). Конкреции фосфорита, извлеченные с больших глубин (500—1000 м), бывают покрыты организмами лишь наполовину, сверху, но фосфориты, образовавшиеся на 300—400 м, одеты ими со всех сторон (Колле, 1905, станции 11, 12). Это происходит, по мнению Колле, от изменения уровня дна под влиянием размывающего действия течения. Последнее на глубине 155 м имеет еще скорость 3,7 морских мили [6,8 км] в час.

Если формирование осадков на банке Агульхас задерживается течениями и здесь имеет место периодическое размывание ранее отложившихся пластов, то мы вправе ожидать, по аналогии с ископаемыми фосфоритами, встретить в одном и том же месте сростки, образовавшиеся в различных типах осадков, сменявших один другой в зависимости от изменений в положении береговой линии, глубины, изменения течений, имевших место в прежнее время у южной оконечности Африки. И действительно, мы наталкиваемся здесь на факты, поразительно сходные с теми, которые я наблюдал в Костромской губ.

Рассмотрим сначала материал, описанный Колле. На ст. 12, на глубине 421 м и в 33 км от берега, одни из фосфоритовых конкреций образованы почти сплошь из глобигерин, другие же — из зерен глауконита, что указывает на образование их в различных осадках. На ст. 7, в 25 км от берега, на глубине от 146 до 238 м извлечены два сорта фосфоритов: одни из них не содержат обломочных минералов и богаты глобигеринами, другие же переполнены зернами кварца и содержат полевые шпаты и глауконит. Наконец, на ст. 11 с глубины 304 м был извлечен желвак фосфорита, в нижней своей части (судя по покрывающим его организмам) составленный почти исключительно из раковинок фораминифер, а в верхней содержащий множество зерен глауконита; эти две разнородные части отделены друг от друга полосой пигментного глауконита в 0,5 мм толщиной. Разницу фосфоритов, извлеченных на ст. № 7, Колле объясняет тем, что драга захватила два различных осадка, так как при драгировании она опустилась почти на 100 м; едва ли, однако, эта ничтожная разница в глубине могла существенно отразиться на составе осадка; такое толкование совершенно неприложимо уже к конкрециям ст. № 12 и в особенности ст. № 11.

Из фосфоритов, добытых у южной оконечности Африки «Вальдивией», особенно большой интерес представляют фосфориты со ст. № 104 (глубина 155 м), где встречаются простые и сложные конкреции. Первые из них содержат бесчисленные раковины *Globigerina* и лишены обломочных минералов и глауконита; по Меррею и Филиппи, эти фосфориты образовались в глобигериновом илу на небольшой сравнительно глубине, но вдали от берега. В сложных конкрециях глобигериновые фосфориты представлены лишь небольшими округленными кусками, которые цементируются фосфоритами другой генерации. Последний содержит множество глауконитовых зерен и имеет неравномерное строение; образование этого цемента происходило, по Меррею, при изменчивых условиях. В сложных фосфоритах часто встречаются ядра и отпечатки раковин крупных моллюсков и *Echinodermata*, которые не могли жить в глобигериновом илу. Поверхность конкреций сильно изъедена. Сопоставляя все приведенные факты, Меррей и Филиппи следующим образом рисуют историю рассматриваемого месторождения.

Процесс образования фосфоритов начался в глобигериновом илу, на большой глубине и большом расстоянии от берега. После этого произошло поднятие дна, благодаря чему глобигериновые фосфориты были вымыты из окружающего их осадка и окатаны; на них поселилась фауна крупных моллюсков, относящаяся, повидимому, к неогену. Во время второго опускания дна на нем начали отлагаться богатые глауконитом осадки, которые выполнили полость раковин и промежутки, разделяющие глобигериновые желваки фосфорита; это опускание сопровождалось образованием второй генерации фосфорита, сцементировавшего тот неоднородный осадок, который образовался в три предшествовавшие эпохи. Наконец, последовало второе поднятие, приведшее дно в настоящее его поло-

жение. В настоящее время в одних местах Агульхасовой банки процесс образования фосфоритов прекратился благодаря сильным течениям, в других же продолжается (Меррей и Филиппи, 1908, стр. 186—187).

Аналогия между ископаемыми и современными фосфоритами, таким образом, является поразительно полной; приведенные факты заставляют предполагать, что образование фосфоритовых слоев всегда сопровождается приостановками осадочного процесса, перерывами, резкими сменами фаций и совершается иногда в течение огромного промежутка времени.

ГЛАУКОНИТ

Встречаясь с отложениями, содержащими в значительном количестве зерна глауконита, геолог обычно параллелизует их с современными глауконитовыми осадками, принимая, что ископаемый глауконит образовался в тех же самых условиях, что и современный. Еще очень недавно такое воззрение было всеобщим; оно опиралось, между прочим, и на авторитет Меррея, который считал, что ископаемые глауконитовые осадки образовались в условиях, почти идентичных с условиями образования современного глауконитового ила (Меррей и Ренар, 1891, стр. 385).

Выше, рассматривая глауконитовые породы зоны *Belemnitella lanceolata*, мы также пришли к заключению, что эти породы гомологичны современному глауконитовому илу, что они, подобно большей части последних, отлагались вблизи линии ила и проч. В основании общих рассуждений Меррея и наших частных выводов лежит допущение, что ископаемый глауконит по своему составу, строению и образованию тождествен с глауконитом современного зеленого ила. В последнее время, однако, стало распространяться мнение, что ископаемый глауконит не всегда тождествен с современным, что он отличается от последнего по своему составу, что в ископаемых зернах встречаются такие структуры, которые отсутствуют в современных, и что, наконец, глауконит может образоваться не только на дне моря, но и в породе, т. е. может быть вторичным минералом.

Все это обязывает геолога, интересующегося генезисом пород, подвергать встречающийся в них глауконит тщательному исследованию, сравнивать его с современным, и только после такого сравнительного изучения решать вопрос о гомологичности данных глауконитовых пород современному глауконитовому илу; при несоблюдении этих условий всегда будет опасность принять породы, обогащенные вторичным глауконитом или содержащие минерал, только по внешности сходный с глауконитом, за гомологи зеленого ила. Исходя из этих соображений, я считал необходимым внимательно изучить глауконит, встречающийся в верхнемеловых образованиях низового Поволжья, сосредоточивая свое внимание главным образом на глауконите зоны *B. lanceolata*. Задача, которую я при этом преследовал, ясна из предыдущего — я стремился установить, тождествен ли глауконит, с которым я имел дело, с глауконитом современным, или же эти минералы по своей структуре, химическому составу и происхождению более или менее отличны один от другого. Материал по этому вопросу накопился довольно большой, но в нем чувствуется недостаток аналитических данных. Для минералогической обработки собранных фактов я, к сожалению, не имел времени и принужден поэтому приводить их в сыром виде. Для наших непосредственных целей факты эти, однако, мне кажется, могут быть с успехом использованы. Раньше, нежели перейти к сводке наблюдений, которые уже изложены большей частью выше, при описании отдельных образцов пород, я считаю полезным привести те факты, которые

касаются различия современного и ископаемого глауконита, насколько они выяснены в последнее время.

Морфологические признаки и химический состав современного глауконита выяснен работами Гюмбеля (1886), Меррея и Ренара (1891, стр. 378 — 391), Меррея и Филиппи (1908, стр. 175—184), Колле (1905, 1908), Колле и Ли (1906). Большинство зерен глауконита стоит вне всякой связи с другими минералами и остатками организмов. Диаметр зерен обычно меньше 1 мм. Форма их чаще всего неправильно-эллипсоидальная. Цвет нормальных глауконитовых зерен темнозеленый; некоторые из них покрыты светло-зеленой оболочкой. Кроме темнозеленых зерен, не связанных с организмами, встречаются еще светлозеленые зерна, образующиеся внутри раковинок фораминифер; иногда эти зерна, разрастаясь, ломают раковину и вне ее растут неправильно. Наконец, встречаются белые, желтые, буроватые, буровато-зеленые и желтые ядра фораминифер. Последние не могут уже, конечно, считаться за глауконит; красноватые ядра, по Меррею, часто дают реакцию на фосфат кальция; Колле и Ли указывают, не приводя, впрочем, доказательств, что эти ядра не содержат калия. Удельный вес современного глауконита, насколько мне это известно, не определен; несомненно, однако, что удельный вес темнозеленых зерен отличается от удельного веса светлозеленых, так как они, по Меррею, могут быть разделены отмучиванием.

Структура глауконитовых зерен, при изучении их на шлифах, довольно сложная. Они состоят из различно ориентированных микроскопических пластинчатых кристалликов, средний размер которых не превышает 0,003 мм. В том случае, когда диаметр этих элементарных частиц превышает 0,008 мм, в них можно заметить плеохроизм; целое зерно плеохроизма не имеет; при скрещенных николях зерно обнаруживает яркую агрегатную поляризацию. Усложнения этой типичной для современного зернистого глауконита структуры состоят в следующем:

1. Зерна бывают неравномерно окрашены; наичаще периферия их окрашена светлее, нежели центральная часть; переход между этими частями постепенный.

2. На периферии зерен обособляется зона бесцветного оптически изотропного вещества.

3. Иногда совместно с этой зоной, иногда же и без нее по периферии глауконитовых зерен располагается светлоокрашенная радиально-лучистая оболочка, на которой в параллельно поляризованном свете заметны концы ветвей черного креста. В своей первой работе Колле и Ли признают такие оболочки за халцедоновые и считают их позднейшими образованиями; они отмечают, что в оболочку захватываются иногда вместе с глауконитом и другие элементы осадка — кальцит и кварц.

4. Изредка встречаются зерна, в которых замечается чередование более и менее сильно двупреломляющих полос. В глауконитовых ядрах дифференцировка, по словам Колле и Ли, никогда не идет так далеко. По Меррею, глауконит никогда не обнаруживает зонарной структуры.

Включения посторонних элементов встречаются в глауконите нередко; в зернах такие включения занимают иногда до $\frac{1}{4}$ объема зерна, в ядрах же величина их не превосходит величины пор раковинок, в которых глауконит отлагался. В виде включений встречаются кварц, полевые шпаты, магнетит, пирит и раковинки фораминифер. Включения магнетита и пирита, по Гюмбелю, иногда имеют зональное расположение.

Кроме зерен и ядер, глауконит встречается еще в трех формах, которые были открыты еще Гюмбелем, но только после работ Каие стали привлекать к себе внимание. Во-первых, глауконит иногда проникает на большую

глубину фосфоритовые и известковые сростки, встречающиеся на дне моря. Он или равномерно окрашивает при этом породу, или же концентрируется в пятнах густой окраски. В центре этих пятен, неясно отграниченных от остальной массы, иногда ясно выступает характерная агрегатная поляризация глауконита, которая по направлению к периферии ослабевает вместе с ослаблением зеленой окраски. Эта разность глауконита получила от Кайе (1897₂, стр. 165) название пигментного глауконита. Во-вторых, глауконит встречается в тесной связи с обломочными минералами осадка и органическими остатками; он образует корочки около кварца и полевых шпатов и отчасти замещает их, а также замещает раковинки фораминифер.

Химический состав современного глауконита до сих пор нельзя считать достаточно точно выясненным. Ряд анализов, приводимых в монографии Меррея и Ренара, заведомо произведен с неоднородным и нечистым веществом¹, чем и объясняются, по всей вероятности, отчасти их различия. Колле и Ли приводят анализ темнозеленых глауконитовых зерен, тщательно, по их словам, очищенных от посторонних примесей; к сожалению, остаются недостаточно известными те приемы, какими произведена эта очистка². Анализ этот дает следующие цифры:

SiO ₂	47,46
Fe ₂ O ₃	30,83
Al ₂ O ₃	1,53
FeO	3,10
MgO	2,41
K ₂ O	7,76
H ₂ O	7,00

100,09

Ближе других подходит к этому анализу анализ Гюмбеля; насколько чисто было взятое вещество — мы не знаем; известно только, что глауконит Гюмбеля содержал много включений пирита, магнетита и раковин фораминифер:

SiO ₂	46,90
Al ₂ O ₃	4,06
Fe ₂ O ₃	27,09
FeO	3,60
CaO	0,20
MgO	0,70
K ₂ O	6,16
Na ₂ O	1,28
H ₂ O	9,25

99,24

Вышеупомянутые анализы глауконита экспедиции «Челленжера» сведены в следующую табличку:

¹ Анализированные образцы представляли смесь «глауконитовых» зерен зеленого, желтого и белого цвета, обломочных минералов и кремневых скелетных образований организмов; количество двух последних элементов колеблется от 4 до 10%.

² Кварцевые зерна были удалены, по словам Колле, сильным электромагнитом.

SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O	Сумма
56,62	15,63	12,54	1,18	1,69	2,49	2,52	0,90	6,84	100,41
50,85	24,40	8,92	1,66	1,26	3,13	4,21	0,25	5,55	100,23
51,80	24,21	8,67	1,54	1,27	3,04	3,86	0,25	5,68	100,32
55,17	21,59	8,12	1,95	1,34	2,83	3,36	0,27	5,76	100,39
27,74	39,93	13,02	1,76	1,19	4,62	0,95	0,62	10,85	100,68

Изменения современного глауконита мало изучены; известно только, что он переходит в буровато-красное железистое вещество.

Встречается глауконит всегда в сообществе с обломочными минералами, из которых главнейшая роль принадлежит кварцу, полевым шпатам и белой слюде. Колле и Ли отмечают, как особенность изученных ими осадков, богатство последних плагиоклазами. Из минералов моря постоянными спутниками глауконита являются фосфориты.

В ископаемом состоянии Кайе обнаружил все описанные выше разновидности глауконита и две разновидности, не известные для современных осадков. Наиболее замечателен из них так называемый спайный глауконит. Зерна этой разновидности имеют правильное очертание, более или менее вытянуты в одном направлении; спайные трещинки редко прямолинейны, но обычно несколько изогнуты; направление их чаще всего перпендикулярно длинному размеру зерна. В отличие от обычного глауконита, спайный обладает резким плеохроизмом. Направление наибольшего угасания параллельно спайности; полного угасания никогда, однако, не наблюдается. Из современных осадков не описаны также зерна глауконита, называемого Кайе «*glauconie granulée*», состоящие из мелких сросшихся между собой зернышек.

Отсутствие в осадках двух последних разновидностей глауконита приводит Колле и Ли к заключению, что зерна ископаемого глауконита более дифференцированы, нежели зерна современного; образование спайного глауконита они приписывают «метаморфическим» процессам (1906, стр. 242—243). Кайе идет далее в своих заключениях и допускает, что во многих случаях глауконит является вторичным минералом, образовавшимся уже не в осадке, а в породе. Аргументация Кайе изложена нами ниже. Вторым отличием ископаемого глауконита Колле и Ли считают бедность его Fe₂O₃ и богатство FeO; в то время как большинство современных глауконитов содержит более, и часто значительно более 20% Fe₂O₃ и от 1,18 до 3,60% FeO, два ископаемых глауконита, приводимые Колле и Ли, содержат 7,20 и 16,181% первого и 10,17—19,48% второго.

Переходим теперь к характеристике глауконита, встречающегося в туронских и сенонских образованиях низового Поволжья, и рассмотрим, насколько его признаки сходны с признаками современного глауконита. Главная масса глауконита меловых пород Поволжья представляет зерна, не находящиеся ни в какой видимой связи с остатками организмов. Размеры этих зерен колеблются от 0,01 или 0,02 до 0,5 мм. Мелкие зерна приурочены преимущественно к глинистой фации пород, крупные же — к глауконитово-глинистой. По своей форме зерна мелового глауконита ничем, по видимому, не отличаются от зерен современного. Встречаются округлые, эллипсоидальные, конусовидные, призматические, полиэдрические разновидности; поверхность зерен в одних случаях гладкая и блестящая, в других — матовая; часто зерна несут на себе многочисленные мелкие бугорки,

складочки и проч. Изредка по своему очертанию зерна глауконита более или менее напоминают ядра фораминифер.

Цвет большинства зерен черно-зеленый, но довольно часто они бывают покрыты, как и современные, светлозеленой оболочкой, которая довольно легко скалывается с них и при шлифовании рыхлых, искусственно сцементированных пород легко отстает от центральной темнозеленой массы.

В полостях фораминифер глауконит встречается чрезвычайно редко; как и в настоящее время, зерна мелового глауконита, разрастаясь, иногда ломают раковинку, в которой они были заключены, и развиваются вне ее совершенно неправильно. Гораздо чаще, нежели в полостях раковины фораминифер, глауконит откладывается в каналах игол губок. Изредка в слое кремнистого мергеля с фосфоритами, залегающего в основании сенонских пород, каналы губок бывают выполнены не зеленым, а слабо-зеленовато-бурым веществом, которое, повидимому, можно параллелизовать бурым ядрам современных осадков. Желтоватый глауконитоподобный минерал часто встречается в известковистых ланцеолятовых глинах Мокшанского уезда.

Структура зерен на шлифах довольно сложная. В простейших случаях зерна на всем своем протяжении имеют равномерную зеленую окраску, не обнаруживают плеохроизма и при скрещенных николях никогда не угасают, давая яркие цвета агрегатной поляризации. Выделить элементы этих зерен, о которых говорят Колле и Ли, и изучить их отношение к поляризованному свету мне не удалось благодаря чрезвычайной мелкости их: диаметр их не превосходит нескольких микрон¹.

Усложнения этой типичной для мелового глауконита структуры в большинстве случаев параллельны указанным выше усложнениям структуры современного глауконита.

1. Глауконитовые зерна некоторых местностей имеют по своей периферии гораздо более светлую окраску, нежели в средних частях²; местами на периферии обособляются совершенно бесцветные участки, но обычно бесцветное вещество более или менее густо окрашено в зеленоватый оттенок. Зеленое и бесцветное вещества переходят друг в друга незаметно; граница между ними не резка и не прямолинейна; бесцветное вещество образует часто довольно глубокие карманы в зеленом. Светлоокрашенные участки всегда слабее действуют на поляризованный свет, нежели зеленые; в тех случаях, когда вещество совсем бесцветно, оно является оптически изотропным. Из этого можно заключить, что двойное лучепреломление возникает в нем благодаря присутствию мельчайших частиц собственно глауконита, которые придают ему слабозеленоватый оттенок.

2. В некоторых редких случаях отношения между глауконитом и бесцветным оптически изотропным веществом отличаются большей сложностью; примером могут служить глауконитовые зерна, встречающиеся в саратовских песчаниках зоны *Belemnitella mucronata* и в кремнистых мергелях зоны *Avicula tenuicostata* Сенгиля. В одной половине зерна, найденного в саратовских песчаниках³, зеленое вещество глауконита, имеющее тонкую радиальную исчерченность, чередуется зонально с почти бесцветным оптически изотропным веществом; эта часть зерна обнаруживает характер-

¹ Бурое вещество, выполняющее иногда каналы игол губок, также обнаруживает явления агрегатной поляризации.

² Табл. III, рис. 5.

³ Табл. V, рис. 13.

ные оптические явления сферолитовых образований. В другой половине зерна зональное расположение отсутствует. В Сенгилее встречаются зерна¹, в которых глауконит образует сложную систему петель, выполненных бесцветным веществом (неполные зерна Кайе). Как мы видели выше, близкие к указанным явления наблюдаются и в современном глауконите.

3. Во всех почти изученных образцах глауконитовых пород встречаются в большем или меньшем количестве зерна, на периферии которых, как и у зерен современного глауконита, обособляется резко очерченная светлая оболочка, от 0,002 до 0,02 мм толщиной, значительно отличающаяся от остальной массы по своей структуре²; при больших увеличениях в ней ясно заметны концентрическая слоистость и тончайшая радиальная штриховка. В параллельном поляризованном свете на оболочке этой ясно заметны концы ветвей черного креста, упоминаемые для современного глауконита Мерреем; поляризационные цвета гораздо светлее, нежели в центральном ядре. Оболочка эта, как мы видели выше, мало связана с темнозеленой центральной массой зерна и легко с нее скалывается. Характерная особенность оболочки заключается в том, что обычно она одевает только плавно очерченную часть зерен; там, где по форме последних можно подозревать механический излом, где они ограничены резким неправильным контуром, оболочка часто отсутствует³. Рассматриваемая оболочка встречается и на тех зернах, которые имеют сплошную зеленую окраску, и на тех, которые окружены по периферии бесцветным изотропным веществом. От последнего оболочка отделяется столь же резко, как и от первого. Колле и Ли рассматривают радиально штрихованную оболочку как образование совершенно иного состава, нежели глауконит, тогда как Кайе считает ее только за разность глауконита. Исследования зерен мелового глауконита делают первое мнение более вероятным. В фосфоритах зоны *Belemnitella lanceolata* с Дурман-горы радиально-лучистая оболочка, как и в упомянутых Колле и Ли случаях, облекает не только глауконит, но захватывает в себя и большие и меньшие участки прилежащего фосфорита⁴. По отношению к процессам выветривания оболочка оказывается гораздо более стойкой, нежели типичный глауконит. В глауконитовых песках зоны *B. lanceolata* из окрестностей Саратова глауконит часто бывает нацело изменен в бурую порошковатую массу, тогда как оболочка остается неповрежденной и с поверхности зерна ничем не отличаются от невыветрившихся; достаточно, однако, слабого нажатия на такое зерно, чтобы оно рассыпалось в порошок.

4. Кроме трех описанных разностей, встречающихся и в современных осадках, в меловых породах низового Поволжья весьма нередко встречаются зерна глауконита, обладающего ясной спайностью или волокнистостью⁵. Зерна эти обладают всеми теми свойствами, которые установлены Кайе для открытой им разности спайного глауконита. Спайность, по мнению Колле и Ли, свойственна только ископаемому глаукониту и представляет явление вторичное; ниже мы увидим, однако, что эта разность является лишь конечным продуктом того процесса замещения глауконитом полевых шпатов и слюды, который наблюдается и в современных осадках, поэтому она не может считаться свойственной исключительно породам.

¹ Табл. V, рис. 11, 12.

² Табл. III, рис. 6, 8; табл. V, рис. 1.

³ Табл. V, рис. 1, нижняя часть шлифа.

⁴ Табл. III, рис. 6.

⁵ Табл. III, рис. 4, средняя и левая верхняя часть шлифа; табл. IV, рис. 15; табл. V, рис. 14, 15; табл. VII, рис. 7.

5. По Меррею, современный глауконит никогда не имеет зонарной структуры. В меловых породах Поволжья наблюдаются, однако, чрезвычайно редкие случаи, в которых зерна на небольшом протяжении имеют такую структуру. В тех случаях, когда в глауконите находятся включения посторонних минеральных зерен, вещество глауконита около них обнаруживает ясную тонкую слоистость. Слои эти повторяют все мельчайшие изгибы обломочного зерна. Слоистость эта распространяется обычно на очень небольшое расстояние от включения и затем совершенно исчезает.

Пигментный глауконит имеет небольшое распространение в меловых породах Поволжья и приурочен только к основанию слоев с *Inoceramus pachti*¹. Присутствие его здесь сказывается в зеленоватом цвете фосфоритовых сростков. Крупные желваки фосфорита проникнуты пигментом на небольшую глубину с поверхности. Проникая фосфориты, глауконит сообщает им слабозеленоватую окраску (на шлифах); такие слабозеленые участки еще не действуют на поляризованный свет, но местами в них образуются более интенсивно окрашенные пятна неправильного, расплывчатого очертания, постепенно сливающиеся с породой; такие интенсивно окрашенные участки уже обнаруживают характерную для глауконита агрегатную поляризацию, которая ослабляется к краям пятна и постепенно совсем исчезает. Довольно часто глауконит концентрируется также в полостях раковин фораминифер и каналах игол губок. Кроме того, пигментный глауконит концентрируется в микроскопических трещинах, образуя при этом оригинальные прожилки. Такие прожилки не были еще отмечены в литературе; не было также указано еще одно свойство проникнутых пигментным глауконитом участков породы. В этих участках глауконит не только окрашивает основную массу породы, но и замещает обычно нацело как известковые, так и кремневые остатки организмов — раковинки фораминифер, обломки раковин моллюсков и иглы губок.

Кроме фосфоритов, пигментный глауконит пропитывает, по всей вероятности, и зеленоватые участки окружающей их породы. Впрочем, явление это здесь выражено не настолько резко, чтобы можно было быть уверенным в тождестве зеленоватого пигмента с глауконитом.

Особенно благодарный материал доставили верхнемеловые пласты для изучения отношения глауконита к обломочным минералам. Почти во всех породах, где только встречается глауконит, он образует корочки вокруг зерен кварца, полевых шпатов и слюды и проникает в трещины их². Кроме того, во многих образцах верхнемеловых пород можно наблюдать замещение глауконитом полевых шпатов и слюды; особенно ярко этот процесс выражен в глауконитовых песчаниках Пензы и песчаниках Рамзая, где превосходно видны все стадии процесса, начиная от появления в упомянутых минералах первых пятен, первых прожилок глауконита и кончая полным замещением их глауконитом. В полевых шпатах, которые в Пензе и Рамзае представлены преимущественно плагиоклазами, процесс глауконитизации идет двояким путем, каждый из которых приводит к образованию различных разновидностей глауконита.

В одних случаях глауконит появляется в зернах полевых шпатов в виде многочисленных неправильных, расплывчатых пятен или многочисленных, разнообразно ориентированных жилок, которые пересекаются в самых разнообразных направлениях. Сливаясь, эти пятна и полоски дают обычный, недифференцированный, неплеохроичный глауконит. В последних

¹ Табл. VI, рис. 4, 5.

² Табл. III, рис. 9.

стадиях процесса от крупного зерна полевого шпата остаются только мелкие кусочки, образующие включения в зернах глауконита; если исчезнут и эти остатки, то перед нами будет вполне типичное глауконитовое зерно обычного типа¹.

В других случаях глауконит появляется в полевых шпатах в виде тонких нитей, расположенных в направлении спайности; увеличиваясь в числе, нити сливаются друг с другом в более широкие параллельные полосы, обладающие ясным плеохроизмом; в дальнейшем получают зерна спайного глауконита с прожилками первоначального минерала и, как конечная стадия процесса, чистый сплошной глауконит; иногда еще до окончания процесса зерна одеваются радиально-лучистой оболочкой, что наблюдается и в первом описанном случае. В большинстве случаев прожилки глауконита развиваются только в направлении одной из спайностей; изредка процесс идет в двух направлениях, и тогда получают зерна глауконита с двумя направлениями спайности. В случае глауконитизации слюд получают зерна глауконита с особенно резко выраженной спайностью². Процесс замещения глауконитом полевых шпатов, как мы видели выше, наблюдается и в современных осадках, и потому спайный глауконит не может считаться чуждым этим осадкам: мы имеем в нем лишь конечную стадию упомянутого процесса.

Резюмируя все сказанное о структуре мелового глауконита, мы должны признать, что с этой точки зрения он тождественен с современным. Два описанных выше случая зерен с зонарной структурой — настолько редкие явления, что отсутствие аналогичных им в современном глауконите легко объясняется недостаточной изученностью последнего.

Включения в зернах мелового глауконита попадаются изредка; чаще всего это мелкие зерна бесцветных прозрачных минералов, вероятно полевых шпатов и кварца. В исключительных случаях попадаются зерна, содержащие обломки игол губок; ни пирита, ни магнетита в глауконите не наблюдалось.

Как обыкновенный, так и спайный глауконит меловых образований низового Поволжья при выветривании дают бурую железистую массу; отношение радиально исчерченной оболочки к выветриванию указано ранее.

В сколько-нибудь значительном количестве глауконитовые зерна, как и современные, встречаются только там, где присутствуют в большем числе зерна обломочных минералов, среди которых обычно наблюдаются полевые шпаты и белая слюда. В изученных мною породах с необычайной ясностью бросается в глаза связь между размерами зерен обломочных минералов и глауконита. В глинистых породах, где зерна кварца и полевых шпатов имеют в диаметре всего 0,02—0,04 мм, диаметр глауконитовых зерен очень близок к тем же величинам. Там, где в глинистых породах появляются обогащенные крупными глауконитовыми зернами участки, сейчас же увеличивается и размер зерен обломочных минералов, оставаясь обычно несколько меньше диаметра глауконитовых зерен. В глауконитово-глинистых породах, где размеры глауконитовых зерен достигают максимума, обломочные частицы не уступают им по своим размерам. Такие явления отмечены для юрских, меловых и третичных глауконитов Кайе (1897², стр. 173) и то же, повидимому существует и для современных осадков³.

¹ Табл. III, рис. 10—18; табл. IV, рис. 9—10.

² Табл. IV, рис. 11—19; табл. V, рис. 9—10; табл. VII, рис. 7.

³ См. стр. 343—344.

Пигментный глауконит в верхнемеловых пластах Поволжья встречается только в кремнистых разностях этих образований; он сопровождается всегда опалом и халцедоном. То же самое наблюдал и Кайе во Франции. Чрезвычайно интересен факт цементации обломочных минералов кремнеземом в содержащих пигментный глауконит осадках банки Агульхас. Из описания Колле и Ли нельзя установить с точностью, образовался ли кремнистый цемент в осадках, но это весьма вероятно. Для познания современного глауконита крайне важно было бы испытывать на опал те участки фосфоритов банки Агульхас, которые пронизаны глауконитовым пигментом.

Переходим теперь к вопросу об эпохе образования мелового глауконита, вопросу, который для палеогеографических целей имеет первостепенную важность. В параграфе «Genèse ou croissance de grains de glauconite après le dépôt de la roche»¹ Кайе приводит ряд доводов в пользу образования глауконитовых зерен в ту эпоху, когда осадок уже превратился в породу (Кайе, 1897, стр. 178—179). Я приведу здесь только те из них, которые могут иметь отношение к интересующим нас образованиям.

1. Обычно зерна глауконита и кварца совершенно независимы друг от друга, но иногда зерна глауконита, прилегая тесно к зернам кварца, повторяют их очертания.

3. То же самое наблюдается в тех случаях, когда два зерна глауконита прилегают тесно друг к другу.

4. Некоторые зерна дают в цемент длинные и нежные отростки, не способные противостоять механическим воздействиям, которые имеют место при отложении осадка.

5. Длинные и узкие зерна, а также зерна, обладающие большими размерами, нежели обломочные минералы, были бы разломаны при переносе.

7. Одним из наилучших доказательств образования глауконита по окончании процесса отложения осадка служат неполные зерна, подобные изображенным на рис. 11 и 12 табл. V.

В меловых породах Поволжья встречаются все указанные случаи, но они, мне кажется, доказывают лишь то, что зерна глауконита не принесены в осадок, но образовались на месте. Указанные Кайе явления не могли бы иметь места в том случае, если бы зерна образовывались в поверхностном слое осадка, где механические воздействия воды и организмов были достаточны для передвижения, перекачивания частиц; в более глубоких горизонтах все указанные разности глауконитовых зерен могли образоваться совершенно так же, как и в породе. Что касается неполных зерен, которым Кайе приписывает решающее значение, то петли их в меловых породах Поволжья выполнены таким же бесцветным, оптически изотропным веществом, какое встречается и в современных глауконитовых зернах, и которое, может быть, ничего общего не имеет со вторичным опалом породы.

Как общее заключение из всего сказанного выше вытекает, что меловой глауконит по своим морфологическим признакам несколько не отличается от современного глауконита, и нет никаких оснований думать, чтобы он мог образоваться в породе, а не на дне моря. Как дальнейшее следствие этих выводов необходимо признать, что глауконитовые породы мела аналогичны современным глауконитовым осадкам.

Относительно химического состава верхнемелового глауконита Поволжья в моих руках очень мало данных. Я располагаю лишь одним ана-

¹ «Происхождение или рост глауконитовых зерен после отложения породы». — Ред.

лизом, выполненным Н. Н. Ермолаевым в Почвенной лаборатории Саратовского губернского земства. Для этого анализа выбран был глауконит из глины зоны *Belemnitella lanceolata* Щербаковки, отличающийся своей свежестью и полным отсутствием продуктов выветривания. По удалении глины отмучиванием глауконит был отделен от зерен кварца и листочков слюды по одному зерну под лупой и бинокулярным микроскопом. Результаты анализа следующие¹:

SiO ₂	50,62
Fe ₂ O ₃	16,32
Al ₂ O ₃	11,22
FeO	3,09
CaO	2,97
MgO	5,00
K ₂ O	7,37
Na ₂ O	0,63
Потеря при прокаливании . .	5,25

102,47

По количеству FeO и K₂O глауконит Щербаковки очень близок к глаукониту Колле, а по количеству Al₂O₃ и Fe₂O₃ — к первому из глауконитов «Челленжера», кроме того, в нем находится значительное количество CaO, которое совсем отсутствует в глауконите, анализированном Колле.

Просматривая анализы, собранные у Гинтце (Hintze, 1892, стр. 850) и у Глинки (1881, стр. 29), нетрудно видеть, что состав ископаемого глауконита колеблется в очень широких пределах, и что некоторые образцы очень близки к глаукониту, анализированному Гюмбелем и Колле. Таковы два образца русского мелового глауконита, анализированного Глинкой:

	H ₂ O при 100°	H ₂ O выше 100°	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	FeO	K ₂ O	Na ₂ O	Сумма
1. Пады Саратовской губ.	4,432	4,930	48,950	7,658	23,428	0,565	2,967	1,319	9,535	0,978	100,430
2. Насоново Смоленской губ.	3,582	5,160	49,754	7,816	22,256	—	3,250	2,360	9,012	0,302	99,910

Малое число анализов современного глауконита и близость их к некоторым из анализов ископаемого заставляет, мне кажется, воздерживаться на время от решительного суждения о степени их химического сходства или различия и во всяком случае не позволяет делать заключений о том, что ископаемый глауконит изменился как-нибудь в породе.

Приступая к изучению глауконита меловых пластов Поволжья я совершенно не имел в виду заниматься вопросом о его происхождении. Во время работы, однако, пришлось столкнуться с фактами, которые, как мне

¹ К сожалению, сумма в этом анализе слишком велика, но для наших целей он все же может быть использован.

кажется, проливают некоторый свет на этот трудный вопрос и объясняют некоторые из особенностей той минеральной ассоциации, в которой он встречается. Ввиду этого я беру на себя смелость изложить эти наблюдения, не входя, однако, совершенно в область химических процессов; последние, по моему глубокому убеждению, могут быть поняты нами только при целесообразно поставленных океанографических наблюдениях, направленных на выяснение химических процессов, идущих в зеленом илу; а таких исследований мы в настоящее время еще не имеем.

В верхнемеловых пластах Поволжья наблюдаются два способа образования глауконитовых зерен. Один из них заключается в том, что глауконит, образующий ядро в раковинке фораминиферы, разламывает последнюю и вне ее разрастается совершенно неправильно. Если раковинка, в которой образовался первоначально глауконит, будет растворена, то должно будет получиться зерно, которое по своей форме ничем не будет отличаться от остальных зерен и не будет нести на себе никаких следов своего пребывания в камерах фораминиферы. Эти факты, давно известные для современных глауконитов, убеждают нас, что часть глауконитовых зерен произошла описанным путем. Второй способ образования глауконитовых зерен состоит в замещении глауконитом полевых шпатов, кварца и белой слюды, причем получаются полные псевдоморфозы глауконита по этим минералам. Процесс этот был уже описан выше, и нам остается сказать по поводу его только несколько слов. Рядом с замещением зерен обломочных минералов глауконитом идет процесс отложения последнего на поверхности зерна, что прекрасно можно наблюдать на кварце; в результате этого процесса получается изглаживание неровностей, существовавших ранее на зерне; на кварце, по крайней мере, можно довольно часто наблюдать утолщение оболочки глауконита в тех местах, где на зерне существуют углубления или входящие углы. Нередко еще до полного превращения зерна полевого шпата в глауконит, последний одевается с поверхности радиально-лучистой оболочкой; в том случае, когда процесс пошел достаточно далеко, получаются нормальные дифференцированные зерна глауконита, содержащие в себе включения посторонних минералов. Для меня не подлежит никакому сомнению, что часть тех зерен глауконита, в которых мы находим мелкие неправильные включения светлых минералов, произошла описанным путем. Способность глауконита замещать зерна обломочных минералов была замечена еще Гюмбелем, который, однако, не придал этому надлежащего значения; гораздо подробнее изучили это явление Кайе, а затем Колле и Ли. Первый из этих исследователей указал, что мы имеем здесь несомненное образование глауконита *in situ*, но, повидимому, ему не удалось проследить процесс до конца. Если стать на ту точку зрения, что многие (если не большинство) зерна глауконита образовались путем замещения зерен обломочных минералов, то нам станут вполне понятными те соотношения величины зерен этих минералов, которые мы отметили выше. Для объяснения этого явления нам совершенно не нужно принимать, что зерна глауконита попадают в породу в качестве обломочных частиц, как это делают Кайе и Глинка; зерна глауконита крупны в породах с крупными кластическими элементами и малы в глинистых породах, потому что они являются псевдоморфозами по кластическим элементам, а не потому, что они переносились в осадок вместе с последними. Механический принос зерен, обладающих радиально-лучистой оболочкой, мне кажется очень мало вероятным, так как эта оболочка очень непрочна и легко скалывается с зерна.

Часть четвертая

ВЕРХНЕМЕЛОВЫЕ БЕЛЕМНИТЫ РОССИИ

ACTINOCAMAX MILLER

Actinocamax primus Arkh.

Табл. X, рис. 1—5

- 1865—1868. *Belemnites fischeri* Эйхвальд. Lethaea Rossica, стр. 1016, табл. XXXIII.
 1872. *Belemnitella plena* Синцов. О юрских и меловых окаменелостях Саратов. губ. Материалы геол. России, т. IV, табл. XIX, рис. 9, 10.
 1897. *Belemnitella plena* Павлов. Voyage géologique par la Volga de Kazan à Tzaritsyne, стр. 33.
 1907. *Actinocamax primus* Архангельский. Исслед. в с.-з. части 94-го листа геол. карты. Материалы геол. России, т. XXIII, стр. 459.

Форма ростра взрослых экземпляров, если смотреть на него со спинной или брюшной стороны, веретенообразная или ланцетовидная. Наиболее расширенная часть его находится в нижней половине; начиная отсюда кверху ростр равномерно и медленно суживается, но перед альвеолярным концом, особенно у экземпляров средней величины, вновь происходит небольшое расширение. Нижний конец ростра у вполне взрослых типичных экземпляров заостряется под углом в 40° ; впрочем, величина этого угла подвержена сильным колебаниям. Сбоку ростр имеет более неправильную форму вследствие неодинакового изгиба брюшной и спинной стороны; последняя изогнута сильнее первой, особенно в нижней своей половине. Такой изгиб вызывается тем, что вершина ростра всегда более или менее сдвинута на спинную сторону. На всем своем протяжении брюшная сторона уплощена сильнее, нежели спинная. Разрез в месте наибольшего расширения ростра имеет вид приплюснутого с одной стороны овала, длинная ось которого соответствует боковому диаметру ростра. С приближением к альвеолярному концу разрез постепенно переходит в треугольный, дорзовентральный диаметр ростра при этом становится немного больше латерального.

Дорзолатеральные бороздки хорошо развиты. Близ самой альвеолы каждая из них довольно ясно подразделяется сравнительно широким и низким валиком на две; немного далее книзу эти вторичные бороздки сливаются в одну широкую борозду, но затем, не доходя до середины ростра, вновь разделяются и становятся узкими и резкими. Кроме дорзолатеральных, с каждой стороны ростра находятся резко выраженные латеральные бороздки, косо поднимающиеся к брюшной стороне. Длина боковых бороздок в большинстве случаев составляет около трети длины всего ростра, но изредка они заходят даже в заднюю половину последнего.

Форма альвеолярного конца у взрослых экземпляров резко треугольная. Альвеола сравнительно хорошо сохранилась лишь у одного из имеющихся у меня экземпляров (табл. X, рис. 4—5); глубина ее здесь всего 3 мм, что составляет $\frac{1}{23}$ часть длины ростра. У всех остальных экземпляров, у которых передний конец не изъеден выветриванием, на месте альвеолы находится характерный для древних представителей рода *Actinocamax* радиально-лучистый излом.

Поверхность ростра покрыта короткими неправильными продольными штрихами, которые особенно хорошо видны на брюшной стороне. В более редких случаях эти штрихи выражены очень слабо, но все же при хорошей сохранности всегда заметны.

Возрастные изменения. Молодые экземпляры *Actinocamax primus* весьма значительно отличаются от взрослых. Наиболее существенным отличием их является весьма малая величина апикального угла, который в молодости имеет $15-20^\circ$ и возрастает лишь весьма медленно; так, нередко случаи, когда экземпляры в 67 мм длиной имеют апикальный угол в $20-25^\circ$. Ростр остается при этом необычайно тонким и высоким. Утолщение ростра, а вместе с тем и увеличение апикального угла, начинается уже тогда, когда экземпляр достигает $\frac{2}{3}$ своей предельной величины.

Отношение к другим видам. *Actinocamax primus* по форме ростра и возрастным изменениям не отличается от *Act. plenus*, за который его и принимало, повидимому, большинство русских палеонтологов. Существуют, однако, два весьма постоянных для всех без исключения имеющихся у меня экземпляров описываемой формы признака, которые заставляют меня считать ее за особый вид. Во-первых, по словам Шлютера (1876, стр. 187) и д'Орбини (1840, прил., стр. 5), поверхность ростра *Act. plenus* совершенно гладкая, тогда как у *Act. primus* она покрыта неправильными, продольными углублениями. Во-вторых, у *Act. plenus* латеральные бороздки отсутствуют, на что особенно напирал Шлютер при его описании; у *Act. primus* латеральные бороздки выражены весьма хорошо и достигают значительной длины. Об отношении *Act. primus* к *Act. propinquus* и *Act. verus* сказано при описании этих видов. Необходимо еще указать, что молодые, плохо сохранившие альвеолярный край экземпляры *Act. mamillatus* Nil s. легко могут быть смешаны с описываемым видом; если, однако, альвеола у *Act. mamillatus* сохранена, то глубина ее весьма легко позволяет различать эти две формы, во взрослом состоянии уже совершенно несходные.

Местонахождение и горизонт. 1) В Камышинском уезде *Act. primus* проходит всю толщу сеноманских песков, начиная с богатых ископаемыми песчаников и до фосфоритового конгломерата. 2) Брянск Орловской губ. — песчаные мергели с *Pecten asper*. 3) Орловский уезд — фосфоритовый слой с *P. asper*. 4) Аральское море — пески с *Neitheia quinquecostata*.

Actinocamax primus var. *elongata*

В песчаниках Нижней Банновки, кроме типичных веретенообразных экземпляров *Act. primus*, встречаются еще формы, чрезвычайно сильно вытянутые и при значительном поперечном диаметре не показывающие почти никакого расширения в нижней половине ростра; во всем остальном эти экземпляры примыкают к типичным представителям вида и связываются с ними совершенно постепенными переходами (табл. на стр. 429).

Actinocamax intermedius sp. n.

Табл. IX, рис. 30—31; табл. X, рис. 6, 16—18

Ростр при рассматривании со спинной или брюшной стороны имеет веретеновидную форму, так как латеральный диаметр достигает своего максимума в нижней его половине. Спинно-брюшной диаметр ростра изменяется меньше, нежели боковой, и потому при рассматривании ростра сбоку веретеновидная форма выражена гораздо слабее.

В нижней половине ростра боковой диаметр преобладает над спинно-брюшным, но в верхней — отношение диаметров обратное; альвеолярная область всегда сильно сжата с боков. Брюшная сторона всегда несколько

	Бавновка			Брянск			
а) Длина ростра ¹	51	64,5	69 ²	47,5	59,4	73	—
б) Боковой диаметр в месте наибольшего вздутия	4,6	6,5	6,5	5,2	8,3	9,7	12,1
в) Спинно-брюшной диаметр в том же месте	4	6,3	6,2	5	7,1	8,5	10,7
г) Спинно-брюшной диаметр у альвеолярного края ростра	4,3	5,8	—	4,6	6,7	8,4	—
д) Боковой диаметр в том же месте	4,3	5	—	4,2	6,2	7,8	—
е) Апикальный угол около	15°	27°	—	22°	—	32°	—

¹ Размеры в миллиметрах.

² Var. *elongata*.

уплощена по сравнению со спинной. Вершина ростра занимает почти срединное положение или еле заметно смещена на спинную сторону. Спинно-боковые бороздки имеют обычную форму. Каждая из них у альвеолярного конца широким, низким валиком подразделяется на две широкие вторичные бороздки, которые ниже, близ границы верхней и средней трети ростра, сливаются вместе, а затем вновь подразделяются и становятся узкими и резкими. В нижней трети от спинно-боковых бороздок ответвляются на брюшную сторону две-три короткие веточки. Резкие и узкие боковые бороздки ограничиваются обычно верхней третью ростра. Поверхность последнего покрыта многочисленными короткими продольными штрихами. На брюшной стороне нередко видна короткая брюшная щель. Альвеола отличается необычайной хрупкостью и сохраняется лишь в исключительных случаях. Она имеет яйцевидную форму и очень неглубока. В моих коллекциях имеется всего один экземпляр, на котором можно было произвести точные измерения глубины альвеолы. Экземпляр этот найден в белом эмшерском мергеле около Меловатки Камышинского уезда; размеры его следующие (в мм):

а) Длина ростра	56,5
б) Боковой диаметр в месте наибольшего вздутия	8,2
в) Спинно-брюшной диаметр в том же месте	7,8
г) Спинно-брюшной диаметр на 4 мм ниже верхнего края альвеолы	6,8
д) Боковой диаметр в том же месте	5,9
е) Глубина альвеолы	2,5
ж) Альвеолярный угол не мог быть измерен с точностью; он больше, нежели у <i>Act. propinquus</i> .	
з) Апикальный угол — около 40°.	

Таким образом, отношение глубины альвеолы к длине ростра у меловатского экземпляра равно всего $\frac{1}{22}$; насколько это отношение является постоянным видовым признаком, сказать невозможно, так как у всех остальных изученных мною экземпляров альвеолярный конец более или менее разрушен. При разрушении альвеолы мне ни разу не пришлось наблюдать образования того излома, который характеризует *Act. primus*, *Act. plenus* или *Act. verus*. У *Act. intermedius* в огромном большинстве

случаев на месте альвеолы сохраняется углубление, часто гораздо более глубокое, нежели сама альвеола — образуется как бы провал внутрь ростра. В более редких случаях разрушение альвеолярного конца совершается путем отслаивания отдельных слоев ростра, и тогда альвеолярный конец приобретает весьма неправильную форму.

Возрастные изменения. Форма ростра, характерная для взрослых представителей вида, вырабатывается у *Act. intermedius* чрезвычайно рано; даже экземпляры всего в 20 мм высоты имеют веретенообразный ростр, ничем не отличающийся от ростра взрослых экземпляров. На месте альвеолы у очень молодых экземпляров находится весьма высокий и острый конус, образующийся путем отслаивания:

a) Длина ростра ¹	70	60	58	38,4	26,8	20,7
b) Боковой диаметр в месте наибольшего вздутия	12	9	9	4,7	4,3	3,3
c) Спинно-брюшной диаметр в том же месте	11	8,7	8,1	4,1	4,3	3,3
d) Спинно-брюшной диаметр у альвеолярного края	—	7,7	6	—	—	—
e) Боковой диаметр в том же месте	—	6,4	5,8	—	—	—
γ) Апикальный угол	около 38° 36° 35° 25° 28° 27°					

¹ Размеры в миллиметрах.

Отношение к другим видам. По форме ростра *Act. intermedius* чрезвычайно близок к *Act. primus* и *Act. plenus*, за который он, повидимому, и принимался большинством палеонтологов. От *Act. plenus* наша форма во взрослом состоянии отличается присутствием латеральных бороздок и продольных штрихов на поверхности ростра, а также присутствием альвеолы и брюшной щели, которых никто и никогда не наблюдал у *Act. plenus*. На молодых стадиях *Act. intermedius*, кроме перечисленных признаков, отличается от *Act. plenus* ранней выработкой веретенообразной формы ростра.

Несравненно труднее отличить *Act. intermedius* от *Act. primus*, который, повидимому, тесно связан с ним генетически. Наиболее существенным отличием *Act. intermedius* является присутствие хотя и слабо развитой альвеолы с хорошо развитой брюшной щелью, которых я не видел у *Act. primus*. Что альвеолярная область построена у *Act. intermedius* иначе, нежели у *Act. primus*, легко можно убедиться даже на тех экземплярах первого, у которых альвеола немного повреждена: разрушение ее идет по совершенно иному типу, нежели у *Act. primus*. Далее можно указать в качестве отличительного признака различие в развитии *Act. primus* и *Act. intermedius*. Совокупность этих признаков заставляет меня считать *Act. intermedius* и *Act. primus* за отдельные виды, но практически различить их возможно лишь при хорошей сохранности и значительном материале для сравнения. Отличие *Act. intermedius* от *Act. propinquus* разобрано при описании последнего.

По общей форме ростра и весьма малой глубине альвеолы *Act. intermedius* весьма приближается к *Act. verus* Miller, но легко отличим от него по большей сплюснутости в месте наибольшего вздутия и по отсутствию шагреновидной морщинистости.

Местонахождение и горизонт. *Act. intermedius* проходит, повидимому, всю мергелистую толщу турона, начиная с фосфоритового конгломерата (Пудовкин буерак), и встречается еще в эмшере

(Меловатка). Один экземпляр этого вида найден А. П. Павловым в мелу окрестностей с. Кадышева на р. Суре (Симбирская губ.).

Actinocamax propinquus Moberg

Табл. X, рис. 14, 15, 23—27, 34—36

1885. *Actinocamax propinquus* Moberg. Cephalopoderna i Sveriges Kritsystem, табл. V, фиг. 25, но не табл. VI.

Форма ростра, при рассматривании его со спинной или брюшной стороны, ланцетовидная.

Сбоку ростр чаще всего является цилиндрическим. Редко (у молодых и средних размеров экземпляров) дорзовентральный диаметр достигает наибольшей величины у альвеолярного конца, и в этом случае ростр имеет слабо коническую форму; с другой стороны, бывают случаи, когда вблизи альвеолы дорзовентральный диаметр имеет меньшую величину, нежели посредине ростра, и тогда последний сбоку является слегка ланцетовидным. Брюшная сторона всегда более плоская, чем спинная; в двух нижних третях ростра латеральный диаметр превышает дорзовентральный, в верхней же отношение диаметров обратное. Вершина ростра вытянута в острие и сдвинута на спинную сторону; обычно это явление выражено слабо и лишь в редких случаях заметно нарушает симметричность ростра. Величина апикального угла колеблется в довольно значительных пределах.

В альвеоле дорзовентральный диаметр всегда превышает латеральный. Форма ее в большинстве случаев яйцевидная или овальная, сплюснутая с боков; в более редких случаях она становится округло-треугольной. Короткая брюшная щель, которой на брюшной стороне альвеолы соответствует бороздка, сохраняется нередко. В тех случаях, когда альвеола наилучше сохранена, глубина ее равняется ее дорзолатеральному диаметру; отношение глубины альвеолы к длине ростра колеблется от $\frac{1}{9}$ до $\frac{1}{6}$; альвеолярный угол внизу имеет около 35° , а сверху около 60° . У взрослых экземпляров на месте альвеолы изредка образуется характерный для *Actinocamax* радиально-лучистый излом, на котором, кроме радиальных ребер, замечаются еще концентрические струйки.

От альвеолы вниз идут две спинно-боковые бороздки; в верхней половине ростра они широки и слабо дифференцированы, но в нижней суживаются и делятся на два резких параллельных желобка. Близ верхнего края ростра бороздки эти изглаживаются. Кроме дорзолатеральных бороздок существуют еще боковые, которые косо поднимаются на брюшную сторону; иногда длина их превышает $\frac{1}{3}$ длины ростра, но чаще равняется приблизительно $\frac{1}{4}$ его. В верхней трети своей длины латеральные бороздки соединяются с дорзолатеральными короткой перепоной. Скульптура ростра у хорошо сохранившихся экземпляров состоит из двух элементов. Близ альвеолы на спинной и брюшной сторонах видны многочисленные, весьма тонкие, но резкие, прерывающиеся ребрышки; на остальной, большей части поверхности ростра находятся многочисленные короткие, вытянутые сверху вниз желобки. Наконец, на некоторых экземплярах довольно сильно развиты отпечатки кровеносных сосудов, отходящих от латеральных и дорзолатеральных бороздок.

Возрастные изменения. Ростр у *Act. propinquus* принимает свойственную ему форму и величину апикального угла уже очень рано, и экземпляры в 40—45 мм длиной мало чем отличаются от взрослых. Наименьший экземпляр в моем материале имеет в длину 31 мм и вздут даже сильнее относительно, нежели взрослые формы (табл. на стр. 432).

	Дубровка	Вольск	Кадышево		Пады		
a) Длина ростра	79	58	87	85	88	81,5	60
b) Боковой диаметр в месте наибольшего вздутия	14,5	9	13	14,5	16,6	15	10,7
c) Спинно-брюшной диаметр в том же месте	13,5	8,5	12	13	14	12,5	9,7
d) Спинно-брюшной диаметр у верхнего края альвеолы	11	8	—	—	—	—	—
e) Боковой диаметр в том же месте	10	7,3	—	—	11	—	8
f) Глубина альвеолы	—	5	—	—	10	—	—
α) Угол у вершины альвеолы . . .	—	—	—	—	—	—	—
β) Угол у края альвеолы	—	—	—	—	—	—	—
γ) Апикальный угол около	—	33°	36°	48°	—	—	—

Отношение к другим видам. *Actinocamax propinquus* обнаруживает самые тесные соотношения, с одной стороны, с *Act. intermedius* и *Act. primus* и *Act. plenus*, с другой — с *Act. mamillatus*, с третьей — с рядом *Act. westphalicus* — *Act. quadratus* и, наконец, что особенно интересно, с представителями рода *Belemnitella*, группы *B. lanceolata*. Типичные экземпляры *Act. propinquus* легко отличаются от *Act. intermedius* своей правильной ланцетовидной, а не веретенообразной, как у последнего, формой ростра и значительно большей глубиной альвеолы. Что касается, однако, формы ростра, то в этом отношении между двумя упомянутыми видами имеется настолько полный и непрерывный ряд переходов, что провести между ними определенную границу совершенно невозможно. Глубина, а вместе с тем и прочность альвеолы являются более надежным признаком. У *Act. intermedius* альвеола отличается необычайной хрупкостью и сохраняется лишь в исключительных случаях, тогда как у *Act. propinquus* она сохраняется весьма часто. Если сравнивать экземпляры с хорошо сохранившимися альвеолами, то разница между представителями обоих видов сразу бросается в глаза. Альвеола *Act. propinquus*, достигающая $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{6}$ длины ростра, гораздо глубже, нежели у *Act. intermedius*, у которого отношение глубины альвеолы к длине ростра равно всего $\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{22}$. Кроме того, альвеолярный угол у *Act. propinquus* несравненно меньше, нежели у *Act. intermedius*, у которого стенки альвеолы спускаются к ее центру весьма отлого.

От *Act. primus* описываемый вид отличается несравненно легче, даже в том случае, когда альвеолярный конец ростра плохо сохранен. У *Act. primus* ростр всегда остается более или менее веретенообразным, и возрастные изменения его совершенно иные. В то время как у *Act. propinquus* ростр уже у очень молодых экземпляров приобретает характерную для вида форму, у *Act. primus* он долго остается весьма тонким и острым.

Крупные экземпляры *Act. propinquus* смешивались иногда с *Act. mamillatus* Nils., который залегает совершенно в другом горизонте. Различить эти два вида, однако, очень легко, так как ростр у первого никогда не бывает столь массивен, как у второго. Наиболее надежным признаком различия является форма альвеолы, которая у *Act. mamillatus* имеет резко треугольное очертание, большую ширину и незначительную глубину. Наконец, *Act. mamillatus* резко отличается от *Act. propinquus*

Тургайская область		Могилевская губерния										
83	76	70,7	68,9	60	48,7	80	73	—	—	—	—	—
15	11,5	13,2	12	10	6,8	14,5	14	7,7	—	—	—	—
13	10,5	11,8	11	9,2	6,3	13,2	12,5	6,5	—	—	—	—
—	—	11,2	11,4	10	5,7	—	12,3	11	7,4	12	7	9,1
—	—	10,5	9,5	8	5,5	—	10,5	10	6,3	10,6	6	—
—	—	9,7	9,3	12,8	5,4	—	11,8	12,7	5,3	10	5,7	9,1
—	—	—	—	—	—	—	—	32°	—	36°	—	36°
—	—	—	—	—	—	—	—	65°	—	85°	—	55°
—	—	42°	42°	46°	35°	—	55°	—	—	—	—	—

развитием ростра, который долго остается весьма тонким и острым, как это бывает у *Act. plenus* и *Act. primus*.

Из ряда форм *Act. westphalicus* — *Act. granulatus* — *Act. quadratus* наиболее приближается к *Act. propinquus* первый, как по общему очертанию ростра и альвеолы, так и по характеру скульптуры. Два постоянных признака отличают, однако, наш вид от *Act. westphalicus*. Во-первых, *Act. propinquus* всегда более или менее сильно сплюснут в дорзовентральном направлении, тогда как *Act. westphalicus* имеет в месте наибольшего вздутия ростра округлый разрез, во-вторых, альвеола у первого вдвое глубже, нежели у второго. Именно, у *Act. westphalicus* глубина альвеолы равняется приблизительно половине ее длинного диаметра и от $\frac{1}{9}$ до $\frac{1}{10}$ длины ростра, а у *Act. propinquus* глубина альвеолы равна или немного превышает длинный диаметр ее и составляет от $\frac{1}{6}$ до $\frac{1}{7}$ длины ростра; кроме того, альвеолярный угол у нашего вида меньше, нежели у *Act. westphalicus*. Наконец, *Act. propinquus* достигает в 1,5 раза большей величины, нежели *Act. westphalicus*. По величине и степени развития альвеолы наш вид ближе стоит к *Act. granulatus* Blainville, но легко отличим от него по отсутствию бугорков на поверхности ростра.

Наконец, как упомянуто выше, *Act. propinquus* обнаруживает значительное сходство с тем из представителей группы *Belemnitella lanceolata*, который описывается ниже под именем *B. mirabilis* sp. n. Сходство это настолько поразительно, что нельзя не согласиться с Мобергом, высказавшим мысль, что *Act. propinquus* является одной из форм, связующих роды *Belemnitella* и *Actinocamax*. Подробно отношение этих двух видов рассматривается при описании *B. mirabilis*.

Местонахождение и горизонт. В Поволжье *Act. propinquus* встречается в туроне и мергелях с *Inoceramus pachti* (Синенькие, Крутецкий буерак, Дубовка, Вольск). Кроме того, у меня имеются многочисленные экземпляры этого вида из мела Кадышева на Суре и мела из окрестностей с. Гайшина и с. Пропойская Заводь Быховского уезда Могилевской губ. Восемь экземпляров *Act. propinquus* найдены Н. Н. Тихоновичем в песках с фосфоритами в овраге Чийли-сай на р. Сары-Хобда Актюбинского уезда Тургайской области.

Actinocamax mamillatus Nilsson

Табл. X, рис. 13, 19—22

1827. *Belemnites mamillatus* Nilsson. Petreficata Suecana, стр. 10, табл. II, фиг. 2.
 1827. *Belemnites scaniae* Blainville. Mémoire sur Belemnites, стр. 61, табл. I, фиг. 7.
 1830. *Belemnites subventricosus* Volz. Observations sur Belemnites, стр. 64, табл. VIII, фиг. 1.
 1849. *Belemnites subventricosus* Quenstedt. Cephalopoden, табл. 30, фиг. 33.
 1850. *Belemnitella subventricosa* d'Orbigny. Prodrome, стр. 211.
 1852. *Belemnitella subventricosa* Bronn. Lethaea geognostica, т. II, стр. 342, табл. XXXIII, фиг. 12.
 1872. *Belemnitella subventricosa* Синцов. О юрских и меловых окаменелостях Саратов. губ. Материалы геол. России, т. IV, стр. 99, табл. XIX, рис. 5—8.
 1876. *Actinocamax subventricosus* Schlüter. Cephalopoden d. oberen Kreide, стр. 195, табл. XLIII, фиг. 5—8.
 1885. *Actinocamax mamillatus* Moberg. Cephalopoderna i Sverig. Kritsyst., стр. 53, табл. V, фиг. 27; табл. VI, фиг. 1—12.

Ростр весьма массивный; при рассматривании со спинной или брюшной стороны он является цилиндрическим или слегка ланцетовидным; сбоку правильность очертания ростра часто нарушается благодаря более или менее значительному смещению его вершины на спинную сторону. Положение наиболее вздутой части ростра довольно изменчиво: она находится то на середине его длины, то спускается в нижнюю его часть. Боковой диаметр в средней части ростра всегда более или менее превышает спинно-брюшной, но в альвеолярной области они почти сравниваются. Брюшная сторона по сравнению со спинной всегда более или менее приплюснута. Разрез в двух нижних третях ростра имеет неправильно-овальную форму, в верхней же — переходит в треугольный. Альвеола очень широка, треугольной формы; глубина ее очень незначительна, так что отношение глубины альвеолы к длине ростра у взрослых экземпляров колеблется в пределах от $\frac{1}{12}$ до $\frac{1}{9}$. Спинно-боковые бороздки отличаются весьма большой шириной. В верхней части каждая из них широким валиком разделяется на две. В таком виде они доходят до нижней трети ростра, где вторичные бороздки сливаются. В нижней трети ростра каждая из бороздок вновь делится на две сравнительно узкие и резкие бороздки. Глубина бороздок очень сильно колеблется. В одних случаях они бывают необычайно глубоки и резки, в других же, наоборот, неглубоки и расплывчаты. Боковые бороздки длинны и в нижней части резки; близ альвеолы, однако, они часто почти совершенно изглаживаются. Поверхность ростра покрыта многочисленными неправильными продольными штрихами, которые очень легко изглаживаются.

Возрастные изменения. Среди русских представителей *Act. mamillatus* в моей коллекции вовсе не имеется молодых экземпляров. Судя по шведским экземплярам, а также по рисункам и описаниям Шлютера и Моберга, ростр *Act. mamillatus* почти до $\frac{2}{3}$ своей предельной величины остается весьма тонким и имеет очень малый апикальный угол. На позднейших стадиях у *Act. mamillatus*, наоборот, начинается весьма быстрое утолщение ростра, который, наконец, становится весьма вздутым. В то время как у экземпляров в 47,5 мм длиной отношение длины ростра к его толщине равно 12, а у экземпляров в 67 мм равно 8, у экземпляров в 95—100 мм длиной оно падает до 5 и даже до 3. Шлютер приводит для возрастных изменений *Act. mamillatus* такую таблицу:

Толщина ростра	3	4	8	14	21	30	мм
Длина ростра	40	48	62	62	84	100	»

Одновременно с утолщением ростра и апикальный угол его быстро возрастает с 15—20 до 80° и более.

Отношение к другим видам. Русские экземпляры *Act. mamillatus* по форме альвеолы и по очертанию ростра вполне тождественны с шведскими и германскими оригиналами вида. В других отношениях волжские экземпляры представляют особенности, которые при недостаточно обширном материале могут послужить для выделения их в особый вид или разновидность.

Прежде всего среди волжских *Act. mamillatus* встречаются довольно часто экземпляры, гораздо сильнее сплюснутые в спинно-брюшном направлении, нежели западноевропейские. Размеры (в мм) всех известных мне западноевропейских экземпляров приведены в таблице на стр. 436.

Из этих измерений видно, что отношение бокового диаметра к спинно-брюшному у западноевропейских *Act. mamillatus* колеблется в узких пределах: 1,06—1,16. Измерения 13 волжских экземпляров дали следующие результаты (в мм):

a)	99,5	79	91	87	83,4	91,5	93	—	92	—	—	85,7	80
b)	22,7	16,8	18,7	15,6	17,8	18,7	19,7	14	21,2	17	17	17,5	18
c)	18,5	14,2	16,7	13,8	14	15,6	16,7	11,5	16,7	13	15	15	16
d)	—	12,6	—	—	—	—	14	—	—	—	12,5	12,5	—
e)	—	—	—	—	—	—	15	—	—	—	13,2	13	—
f)	7	—	—	—	—	—	5,3	—	—	—	7,5	6	—

У половины их отношение диаметров, как и у шведских *Act. mamillatus*, колеблется в пределах от 1,11 до 1,16, тогда как у другой половины отношение это находится между 1,18 и 1,3. По уплощенности ростра экземпляры эти вполне подходят к той древней мутации *Act. mamillatus*, которая встречается в слоях с *Act. granulatus* Blainv. emend. Schlüt., и *Marsupites ornatus* Miller, которая описана Жане (1891, стр. 716) под именем *Act. grossouvrei*, а Андре — под именем *Act. depressus* (Andrae, 1895). Ростр *Act. grossouvrei* имеет, по Жане, следующие размеры (в мм):

a	97	97	91
b	20	18	15
c	16	14	13
d	14	8	8
e	17	12	9

Для *Act. depressus* характерны следующие размеры:

a	112	98
b	23	22
c	17	16
d	15	11
e	18	13

Отношение бокового и спинно-брюшного диаметров ростра, в месте наибольшего вздутия последнего, у двух этих форм колеблется от 1,23 до 1,37. Другой признак, сближающий волжских *Act. mamillatus* с *Act. depressus*, заключается в необычайно сильном развитии у некоторых экземпляров спинно-боковых бороздок, что также характерно для упомянутых видов, и не наблюдается у типичных западноевропейских *Act. mamillatus*.

	Нильсон			Квен- штедт	Блен- виль	Вольц	Ш л ю			
a) Длина ростра . .	60	90,5	102	80,5	75	104	—	53	47,8	67
b) Боковой диаметр в месте наиболь- шего вздутия . .	7,3	17,2	28	16,5	16	22	—	6,5	4	8
c) Спинно-брюшной диаметр в том же месте	—	—	—	14,8	—	19	—	—	—	—
d) Спинно-брюшной диаметр у края альвеолы	6,3	10,7	21	13,5	15,1	17,4	3	6,3	4	7,4
e) Боковой диаметр в том же месте	5,7	—	23	14,8	14,5	16,6	3,1	6,5	4,3	7,6
f) Глубина альвеолы	—	9	—	—	—	11,4	—	—	—	—
α) Угол у вершины альвеолярного ко- нуса	—	63°	—	—	—	42°	—	—	—	—
β) Угол верхней по- ловины альвеоляр- ного конуса . . .	—	93°	—	—	—	95°	—	—	—	—
γ) Апикальный угол	32°	75°	85°	83°	83°	85°	—	20°	15°	32°

Несмотря на эти признаки сходства, я не могу отождествлять волжские белемниты с *Act. grossouvrei*. Во-первых, как указано выше, ненормальная уплощенность ростра и чрезмерное развитие спинно-боковых борозд наблюдаются не у всех экземпляров, и эти экземпляры переходными формами неразрывно связываются с такими, которые ни в том, ни в другом отношении не отличаются от типичных *Act. mamillatus*. Во-вторых, форма альвеолярного конца у волжского *Actinocamax* вполне сходна с *Act. mamillatus*; у последнего отношение бокового и спинно-брюшного диаметров в этой области колеблется в пределах от 0,9 до 1,09; у волжских экземпляров отношение это равно 1,03—1,07, тогда как у *Act. grossouvrei* оно возрастает до 1,2—1,5. Во всяком случае, однако, указанные колебания в признаках заслуживают весьма большого внимания, так как благодаря этому явлению *Act. grossouvrei* самым тесным образом связывается с более молодым геологически *Act. mamillatus*. Переходный характер волжских представителей *Act. mamillatus* сказывается еще в том отношении, что у некоторых из них существует довольно резкий пережим в альвеолярной области ростра. Признак этот у *Act. mamillatus* выражен очень слабо, но у *Act. grossouvrei* сразу бросается в глаза. Сопоставляя все признаки волжских *Actinocamax*, можно сказать, что они, несомненно, принадлежат к верхнесенонскому виду Нильсона, но теснее связаны с прародительской формой, нежели последние. Наконец, одной из особенностей волжского *Act. mamillatus* является постоянное смещение вершины ростра на спинную сторону, что у западноевропейских форм наблюдается, повидимому, не часто (Моберг, 1894, табл. IV, рис. 4).

Местонахождение и горизонт. Мукронатовые слои камышинского берега Волги, окрестностей Саратова и Мокшанского уезда Пензенской губ.

г е р					Моберг					Экземпляры Московского университета			
—	70	88	90	96,5	87,7	104	98,8	92,8	—	96	—	—	88
—	17	—	20,5	25,3	21	—	—	17,5	—	23	—	—	20,7
—	—	17	—	22,3	18,3	—	—	14,7	—	21,7	—	—	—
16,2	—	14,6	14,6	—	15	18,5	20	10,5	17,8	20,3	8,9	11	16,2
15,9	—	—	—	—	16,5	19	21,4	11	20	20,2	8,1	10,5	16,5
—	—	10	—	—	—	—	—	—	—	11	5,5	7,8	—
—	—	38°	—	—	—	—	—	—	—	46°	—	40°	—
—	—	90°	—	—	—	—	—	—	—	100°	—	80°	—
—	88°	—	76°	72°	—	—	—	—	—	78°	—	—	—

Actinocamax toucasi Ch. Janet

Табл. X, рис. 7—9

1891. *Actinocamax toucasi* Ch. Janet. Note sur trois nouvelles Belemnites. Bull de France, 3 серия, т. XIX, стр. 719, табл. XIV, фиг. 4.

Ростр сильно вздут в нижней своей трети и со спинной или брюшной стороны имеет резко выраженную веретенovidную форму. Брюшная поверхность его сильно уплощена, спинная значительно вышукла. При рассмотривании ростра сбоку брюшная сторона в двух верхних третях своего протяжения кажется почти прямою, в нижней же значительно изогнута; спинная сторона в предальвеолярной четверти своей длины пряма, а ниже слабо изогнута. Разрез в месте наибольшего расширения ростра имеет вид вытянутого в боковом направлении и приплюснутого с брюшной стороны овала; в суженной предальвеолярной части спинно-брюшной диаметр немного превышает боковой, и разрез получает форму сжатого с боков треугольника. На месте альвеолы находится излом, образовавшийся путем отслаивания, на вершине же ростра — широкое округлое отверстие, указывающее на присутствие массивного мукро, который на единственном имеющемся у меня экземпляре обломан. Спинно-боковые бороздки в верхней трети ростра широки и не дифференцированы; ниже каждая из них разделяется на две. Боковые бороздки резкие, но короткие; длина их не превышает $\frac{1}{6}$ длины всего ростра. Поверхность ростра на описываемом экземпляре значительно повреждена, а потому характер ее остается невыясненным. Размеры экземпляра следующие (в мм):

- | | |
|---|------|
| a) Длина ростра | 72,0 |
| b) Боковой диаметр в месте наибольшего вздутия | 16,4 |
| c) Спинно-брюшной диаметр в том же месте | 13,4 |
| d) Спинно-брюшной диаметр у начала альвеолярного излома . . | 8,6 |
| e) Боковой диаметр в том же месте | 7,6 |

Сравнивая единственный экземпляр этого вида с цитированным рисунком Жане, я не нахожу достаточно оснований для разделения этих форм на особые виды. Отличие нашего экземпляра от французского заключается в большем, относительно, вздутии его в нижней части и в незначительном превышении *d* над *e*. Принимая во внимание, что оба эти признака выражены не особенно резко и у всех других видов верхнемеловых белемнитов подвержены значительным колебаниям, я считаю эти экземпляры относящимися к одному виду.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Кадышево на Суре (Симбирская губ.), в слоях неизвестного возраста.

Actinocamax verus Miller var. *fragilis* Arkh.

Табл. IX, рис. 15, 16, 17

- 1865—1868. *Belemnites subfusiformis* Эйхвальд. Lethaea Rossica, стр. 1013, табл. XXXIII, фиг. 9b, но не фиг. 9a, 9c.
 1869. *Belemnitella mucronata* Гофман. Окаменелости северского остеодита. Материалы геол. России, т. I, стр. 65 (ex parte), табл. 19, рис. 2, 3, но не рис. 1.
 1872. *Belemnitella lanceolata* Синцов. О юрских и меловых окаменелостях Саратов. губ. Материалы геол. России, т. IV, табл. XIX, рис. 3, но не рис. 1, 2.
 1885. *Actinocamax verus* Moberg. Cephalopoderna i Sveriges Kritsyst., стр. 46, фиг. 22.
 1899. *Belemnitella vera* Синцов. Notizen über die Jura, etc., стр. 68.
 1906. *Actinocamax verus* Smolensky. Rozprawy Akad. Umiejetn. w Krakowie, т. 6B, стр. 617, табл. XIV, фиг. 2—3.

Форма ростра или веретеновидная, или приближается к ланцетовидной. Брюшная сторона обычно выпукла немного слабее, нежели спинная. Боковые стороны на месте наибольшего вздутия ростра бывают или довольно равномерно выпуклы, или же более или менее сильно утолщены. В первом случае спинно-брюшной и боковой диаметр бывают равными, или первый, вследствие уплощения брюшной стороны, короче второго; разрез в месте наибольшего вздутия ростра или округлый, или слегка вытянутый в боковом направлении. Во втором случае разрез имеет форму овала, длинная ось которого совпадает со спинно-брюшным диаметром ростра. В предальвеолярной части боковые стороны всегда уплощены, дорзовентральный диаметр равен или превышает боковой, и разрез имеет овальную или же четырехугольно-овальную форму.

Вершина ростра или занимает среднее положение, или, что гораздо чаще, немного смещена на спинную сторону, отчего брюшная сторона загибается к нижнему концу более значительно, нежели спинная. На месте альвеолы, от которой никогда не остается даже следа, находится необычайно высокий и острый излом, составляющий от $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{5}$ длины всего ростра. Кроме концентрических листочков, излом этот несет еще немногочисленные, слабо выделяющиеся радиальные ребра. Их обычно шесть: по два ребра идут от вершины излома к началу дорзовентральных бороздок и по одному ребру — к месту пересечения боковых сторон с брюшной. При рассматривании сбоку излом всегда кажется несимметричным благодаря тому, что спинная сторона всегда срезана более косо, нежели брюшная, и этот срез часто бывает даже вогнутым. Дорзолатеральные бороздки хорошо выражены и являются разделенными, начиная от самого излома. Латеральных бороздок не удалось обнаружить ни на одном из имеющихся экземпляров. Если они и существовали в предальвеолярной области, то всегда бывают уничтожены изломом. Поверхность ростра несет короткие продольные слабые бороздки и чрезвычайно тонкие, неправильные, перепутывающиеся морщины, придающие поверхности вид шагреневой кожи.

Размеры (в мм):

Длина ростра	21,5	22,8	29,7	33	41,6	38,6	28	40
Боковой диаметр в месте наибольшего вздутия	3	4,1	4,9	5,5	6,8	6,2	5	6,6
Спинно-брюшной диаметр в том же месте	3	4,1	5,3	5,5	6,8	5,9	5	6,6
Спинно-брюшной диаметр перед началом альвеолярного излома	2,5	3,7	4	4,6	6	5,5	4,2	5,1
Боковой диаметр в том же месте	2,5	3,7	3,7	4,6	5,6	5,5	4,2	4,8
Высота излома	3,2	4,5	7	7,3	8	9,7	6,4	5,6

Отношение к другим видам. Отличия *Act. verus* var. *fragilis* от типичного *Act. verus* заключаются, во-первых, в гораздо большей высоте и характерной несимметричности альвеолярного излома, во-вторых, в отсутствии боковых бороздок и, в-третьих, в отсутствии на поверхности излома характерных для *Act. verus* многочисленных резких радиальных валиков. Типичные представители *Act. verus* у нас, повидимому, совершенно не встречаются; с другой стороны, в Западной Европе экземпляры описанной разновидности представляют, повидимому, довольно большую редкость.

Место нахождения и горизонт. В Поволжье *Act. verus* var. *fragilis* встречается всюду в зонах *Inoceramus pachti* и *Pteria tenuicostata*. Н. Н. Тихонович нашел несколько экземпляров его на р. Гублей-Темир у ст. Изембет Ташкентской ж. д., в Уральской области.

Actinocamax laevigatus sp. n.

Табл. IX, рис. 13—14

Сильно сжатый с боков ростр имеет веретеновидное очертание. Брюшная и спинная стороны выпуклы одинаково; боковые внизу немного, вверху же сильно уплощены. Дорзовентральный диаметр на всем протяжении ростра преобладает над боковым; разрез в нижней части овальный, в верхней же четырехугольно-овальный. Место наибольшего вздутия ростра находится почти на границе нижней четверти. На месте альвеолы находится необычайно высокий, достигающий почти трети длины всего ростра, симметричный острый излом; на брюшной стороне его проходит заметная бороздка, значение которой для меня остается неясным. Дорзовентральные бороздки, от самого излома являющиеся уже разделенными, выражены очень слабо. Латеральных борозд нет. Поверхность ростра хотя и очень хорошо сохранилась, но даже при большом увеличении не обнаруживает ни морщинок, ни коротких вдавлений, характеризующих *Act. verus*. Излом и нижний конец ростра покрыты тонкой продольной штриховкой, неясные следы которой можно уловить при достаточном увеличении и в средней части.

Размеры (в мм):

a) Длина ростра	37,0
b) Боковой диаметр в месте наибольшего вздутия	5,1
c) Спинно-брюшной диаметр в том же месте	5,8
d) Спинно-брюшной диаметр у начала альвеолярного излома	4,3
e) Боковой диаметр в том же месте	3,5
f) Высота излома	10,0

Отношение к другим видам. От *Act. verus* var. *fragilis* описанный вид отличается отсутствием морщинок и вдавлений на поверхности ростра, большим сжатием его в боковом направлении, большей высотой и симметричностью излома и отсутствием на его поверхности ясных радиальных ребер.

Горизонт и местонахождение. Один экземпляр найден В. Г. Хименковым в зоне *Pteria tenuicostata* близ Хвалынского.

BELEMNITELLA D'ORBIGNY

Belemnitella mucronata Schlotheim

Табл. IX, рис. 3, 9^а 23, 26; табл. X, рис. 10

1813. *Belemnites mucronatus* Schlotheim. Taschenb. für Mineralogie, т. VII, стр. 111.
1823. *Belemnites electrinus* Miller. Trans. Geol. Soc., т. II, стр. 61, табл. VIII, фиг. 18.
1825. *Belemnites electrinus* Brongniart. Envir. de Paris, стр. 250, табл. 3, фиг. 1.
1827. *Belemnites electrinus* Blainville. Mém. sur Belemn., табл. I, фиг. 12.
1827. *Belemnites mucronatus* Sowerby. Miner. conch., табл. 600, фиг. 1—4.
1831. *Belemnites mucronatus* Deshayes. Coquilles caractéristiques, стр. 212, табл. VI, фиг. 3.
1840. *Belemnitella mucronata* d'Orbigny. Paléont. française. Terrains crétacés, т. 1, стр. 61, табл. VII.
1845. *Belemnitella mucronata* d'Orbigny. Paléont. de la Russie, стр. 489 (ex parte), табл. XLIII, фиг. 1, 3, но не фиг. 2.
1847. *Belemnitella mucronata* Ерофеев. Notiz über die Kreide. Verhandl. Miner. Gesellsch. SPb., стр. 168, табл. II, рис. 4.
1849. *Belemnites mucronatus* Quedstedt. Cephalopoden, табл. 30, фиг. 28—32, 36, 37.
1853. *Belemnitella mucronata* Sharpe. Fossil Mollusca of the Chalk, стр. 6, табл. 1, фиг. 1—2.
- 1853—1857. *Belemnitella mucronata* Pictet. Traité de paléont., табл. XLIX, фиг. 17.
1872. *Belemnitella mucronata* Синцов. О юрских и меловых окаменелостях Саратов. Материал. геол. России, т. IV, стр. 97, табл. XIX, рис. 4.
1873. *Belemnitella mucronata* Binkhorst. Monogr. des Gastr. et des Cephalop. de Limbourg, стр. 3, табл. Va¹, фиг. 3; табл. Va³, фиг. 2; табл. Vc, фиг. 3.
1875. *Belemnitella mucronata* Phillips. Geology of Yorkshire, табл. XXV, фиг. 1.
1876. *Belemnitella mucronata* Schlüter. Cephalopoden der Oberen Kreide Deutschlands, стр. 200, табл. LIV, фиг. 17; табл. LV.
1878. *Belemnites paxillosus* Bayle. Explication de la Carte géol. de France, табл. XXIII, фиг. 1—5.
1882. *Belemnites paxillosus* Morgan. Mém. Soc. géol. France, 3 серия, т. II, стр. 45, табл. VIII, фиг. 9—10.
1885. *Belemnitella mucronata* Moberg. Cephalopoderna i Sveriges Kritsyst., стр. 56, табл. VI, фиг. 13—18, 20—21, но не фиг. 19.
1886. *Belemnitella mucronata* Fritel. Fossiles caractéristiques, табл. XIX, фиг. 5—6.
1889. *Belemnitella mucronata* Griepenkerl. Kreide von Königslutter, стр. 108, табл. IX (XLII), фиг. 1—3.
1905. *Belemnitella mucronata* Wegner. Granulatenkreide des westl. Münsterlandes, стр. 212—221, табл. VII, фиг. 1a—1c.

При рассматривании со спинной или брюшной стороны ростр бывает или совершенно цилиндрическим, или правильно-цилиндрической форма его нарушается небольшим сужением в верхней трети. Сужение это распространяется очень недалеко, и у начала брюшной щели, а часто и значительно ниже, ростр опять начинает расширяться. У альвеолярного края, даже у экземпляров совершенно цилиндрических, наступает расширение, обуславливающее как бы раструб альвеолы. Сбоку ростр имеет форму очень высокого конуса. В нижних частях ростра брюшная и спинная стороны его выпуклы одинаково или почти одинаково; в последнем случае большей выпуклостью обладает то спинная, то брюшная сторона. Поэтому разрез в нижней половине ростра имеет форму то почти правильного круга, то

правильного овала, длинная ось которого совпадает с боковым диаметром ростра. В верхней половине ростра выпуклость спинной стороны становится сильнее брюшной; вместе с этим дорзовентральный диаметр получает преобладание над боковым. Разрез близ нижнего конца альвеолы имеет форму неправильного угловатого овала, который близ спинной стороны сплюснут с обеих сторон дорзолатеральными бороздками. У экземпляров, обладающих высоким, приближающимся к округлому, сечением, разрез близ конца альвеолы особенно высок и неправилен. У верхнего конца альвеолы, вследствие вторичного увеличения бокового диаметра и ослабления дорзолатеральных бороздок, разрез вновь становится ниже и правильнее. Очертание альвеолы вследствие этого бывает или округлое, у уплощенных экземпляров, или правильно овальное с преобладанием дорзального диаметра. Альвеола, по глубине достигающая половины высоты ростра и более, направлена эксцентрично по отношению к оси последнего; вершина ее лежит ближе к брюшной стороне.

Брюшная щель короткая; иногда она не доходит даже до половины альвеолы.

На спинной стороне альвеолы против щели находится длинная бороздка. Вершина ростра, заканчивающаяся длинным мукро, занимает всегда центральное положение. Дорзолатеральные бороздки на большей части протяжения ростра широки и слабо дифференцированы; разветвляются они всегда ниже середины ростра, часто даже в нижней его трети или четверти. Близ альвеолярного края бороздки вдавлены очень слабо; в средней части глубина их достигает максимума и, наконец, после разветвления они превращаются в неглубокие, узкие, но резкие бороздки. Кроме дорзолатеральных, на боковых сторонах ростра проходят еще резкие косые латеральные бороздки, длина которых превышает половину длины ростра; в некоторых случаях они могут быть прослежены до его вершины. Поверхность ростра покрыта целой сетью ветвящихся, анастомозирующих отпечатков кровеносных сосудов; наиболее резко выражены они в верхних частях брюшной стороны; на спинной эти отпечатки гораздо слабее и легко сглаживаются. У хорошо сохранившихся экземпляров на спинной стороне преобладает продольная штриховатость.

Отношение к другим видам. Отличия *B. mucronata* от *B. lanceolata*, *B. praecursor*, *B. americana* и *B. conica* рассмотрены при описании упомянутых видов. *B. hoferi* отличается от *B. mucronata*, судя по описанию Шлёнбаха (Schloenbach, 1867), главным образом отсутствием в альвеоле дорзальной бороздки, признак, по которому Мoberг (1894, т. 2, стр. 74) выделяет этот вид из рода *Belemnitella*, что мне кажется вполне основательным. Другое, менее резкое отличие *B. hoferi* заключается в ее конической форме. Необходимо, впрочем, отметить, что конусообразность ростра у описанной Шлёнбахом формы выражена настолько слабо, что одна она ни в коем случае не может служить основанием для выделения ее в особый вид; притом экземпляр этот сохранился лишь до начала брюшной щели, а у типичных медонских экземпляров *B. mucronata* ростр до этого места все еще продолжает оставаться столь же слабо коническим, как и у *B. hoferi*. Сравнивая устанавливаемый им вид с *B. mucronata*, Шлёнбах взял, судя по данному им рисунку, не этот последний вид, а *B. lanceolata*, от которого *B. hoferi*, как, впрочем, и *B. mucronata*, отличается, действительно, очень резко. Если дальнейшее изучение этого весьма еще плохо известного вида покажет, что у него, хотя бы в верхней части альвеолы, есть дорзальная бороздка, то не будет никаких оснований отделять его от *B. mucronata*. В настоящее время этот вид не может быть причисляем к роду *Belemnitella*.

Размеры (в мм):

a) Длина ростра	100	100	100	—
b) Боковой диаметр в месте наибольшего вздутия	17	19,7	19,6	—
c) Спинно-брюшной диаметр в том же месте	16	19,5	18	—
d) Спинно-брюшной диаметр у верхнего края альвеолы	17	20,5	21	—
e) Боковой диаметр в том же месте	15,5	19	18	—
f) Глубина альвеолы	42,4	47	47	—
g) Длина альвеолярной щели	15,5	20	19,5	—
α) Альвеолярный угол	—	—	—	22°

Местонахождение и горизонт. В Поволжье *B. mucronata* приурочена исключительно к зоне ее имени и встречается во множестве всюду, где эта зона выходит. Кроме поволжских, у меня имеются экземпляры *B. mucronata* из следующих местностей: 1) станция Ливенка на р. Валуе Бирючского уезда Воронежской губ. (белый мел); 2) с. Кочетовка Обоянского уезда Курской губ., урочище Долгое (белый мел); 3) Новгород-Северский (белый мел); 4) ряд пунктов из Актюбинского уезда Тургайской и Темирского уезда Уральской областей.

Belemnitella praecursor Stolley

Табл. IX, рис. 1—2, 8, 22; табл. X, рис. 33.

1853. *Belemnitella lanceolata* Sharpe. Mollusca of the Chalk of England, табл. I, фиг. 4—6.
 1885. *Actinocamax propinquus*? Moberg. Cephalopoderna i Sveriges Kritsyst., табл. VI, фиг. 22.
 1896. *Belemnitella lanceolata* Blackmore. Note on the Aptichi. Geol. Mag., табл. XVI, фиг. 1.
 1897. *Belemnitella praecursor* Stolley. Über die Glieder. des norddeutsch. und baltischen Senon, стр. 297, табл. 3, фиг. 24.
 1906. *Belemnitella praecursor* Müller u. Wollmann. Untersenan von Braunschweig, стр. 29, табл. VI, фиг. 7, 8.

Форма ростра тождественна с формой ростра у *B. mucronata*. Так же как у последней, ростр при рассматривании его со спинной или брюшной стороны бывает цилиндрическим или слабо вздутым в нижней своей половине. Отсюда по направлению к альвеоле ростр суживается, но на уровне нижнего конца альвеолярной щели или ниже он вновь расширяется. Сбоку ростр имеет форму весьма высокого конуса. Дорзолатеральные и латеральные бороздки имеют тот же характер, что и у *B. mucronata*. Скульптура ростра состоит из тонких, очень легко уничтожающихся продольных штрихов, которые на брюшной стороне развиты сильнее, нежели на спинной. Отпечатки кровеносных сосудов или совершенно отсутствуют, или же от дорзолатеральных и латеральных бороздок отходят несколько веточек, быстро изглаживающихся и не ветвящихся. Альвеолярное отверстие овальное. Вершина альвеолярного конуса залегает всегда более или менее эксцентрично. У всех почти имеющихся экземпляров край альвеолы более или менее обломан и потому отношение глубины альвеолы к длине ростра установить с точностью нельзя. У экземпляра, где альвеола сохранена хорошо, глубина ее немного превышает $\frac{1}{3}$ ростра; у остальных она более $\frac{1}{3}$ и, повидимому, менее $\frac{1}{2}$ ростра. Альвеолярная щель короткая; длина ее не превышает половины глубины альвеолы. Вершина ростра занимает центральное положение.

Размеры (в мм):

a) Длина ростра	91,3	78	—	—	—	—	—
b) Боковой диаметр в месте наибольшего вздутия	14,2	11	—	14,1	15	17,5	9,1

с) Спинно-брюшной диаметр в том же месте	13,6	10,2	—	13,6	13,8	17	8,6
д) Спинно-брюшной диаметр у верхнего края альвеолы	14,2	11,4	—	—	—	—	—
е) Боковой диаметр в том же месте	13	10,2	—	—	—	—	—
ф) Глубина альвеолы	31,3	—	—	—	—	—	—
г) Длина альвеолярной щели	14,6	—	—	—	—	—	—
а) Альвеолярный угол	—	—	18°	—	—	—	—

Отношение к другим видам. Наиболее близкой к *B. praecursor* формой является генетически с ней тесно связанная *B. mucronata*. Между двумя этими видами можно, повидимому, найти полный ряд переходов. Несмотря на это, я считаю необходимым выделить первую под особым названием, так как в типе она без всякого труда отличима от второй. Соединить эти формы в один вид можно будет только в случае, когда будет доказано, что обе они одинаково часто встречаются в одном горизонте. *B. praecursor* отличается от *B. lanceolata* короткой брюшной щелью, более глубокой альвеолой и цилиндрической формой ростра; от *B. americana* — отсутствием характерных для последней резких отпечатков сосудов, меньшей уплощенностью ростра и короткостью брюшной щели. *B. conica* легко отличима по конической форме ростра. Существующий в моем распоряжении материал говорит за то, что типичные *B. praecursor* и *B. mucronata* характеризуют собою два различных отдела сенонских слоев. На Волге первая находима была в кремнистых мергелях с *Pt. tenuicostata* и в мергелях зоны *In. pachti*, где типичные *B. mucronata* совершенно отсутствуют. Гораздо более распространена *B. praecursor* в Уральской и Тургайской областях, где Н. Н. Тихоновичем найдены несколько десятков экземпляров этого вида. Во всех тех случаях, где вместе с ней находимы были и другие ископаемые, можно установить, что мы имеем дело со слоями более древними, нежели верхнесенонские; в трех случаях вместе с *B. praecursor* найдены типичные представители губкового слоя, и в одном — *Act. verus* var. *fragilis*. Ни в одном случае при этом типичных, сильно скульптивированных *B. mucronata* вместе с *B. praecursor* не найдено. Наоборот, в мукронатовых породах Поволжья, где *B. mucronata* попадаетея во множестве, мне ни разу не удавалось найти типичных гладких форм. Таким образом, в настоящий момент мы можем смотреть на *B. praecursor* и *B. mucronata* как на два тесно связанных последовательных во времени звена одного и того же генетического ряда, но не как на одновременные разновидности одного вида. Кроме отсутствия отпечатков сосудов, *B. praecursor* отличается от *B. mucronata*, повидимому, меньшей глубиной альвеолы; впрочем последнее нельзя считать прочно установленным.

Belemnitella lanceolata Schlotheim

Табл. IX, рис. 4—6, 10—11, 24, 27; табл. X, рис. 12

1820. *Belemnites lanceolatus* Schlotheim. Petrefactenkunde, стр. 49, № 8.
 1845. *Belemnitella mucronata* var. *fusiformis* d'Orbigny. Paléont. de la Russie, стр. 489, табл. XLIII, фиг. 2—3.
 1852. *Belemnitella mucronata* Bronn. Lethaea geognostica, т. II, табл. XXXIII, фиг. 10—11.
 1865—1868. *Belemnitella mucronata* Эйхвальд. Lethaea Rossica. Période moyenne, стр. 1019, табл. XXXIII, фиг. 17.
 1867. *Belemnitella mucronata* Schloenbach. Jahrb. Geol. Reichsanst., т. XVII, табл. XVI, фиг. 2.
 1869. *Belemnitella mucronata* Favre. Craie de Lemberg, стр. 1, табл. I, фиг. 1—2.
 1869. *Belemnitella mucronata* Гофман. Окаменелости северского остеолита. Материалы геол. России, т. I, табл. XIX, фиг. 1, но не фиг. 2—3.

1872. *Belemnitella lanceolata* С и н ц о в. О юрских и меловых окаменелостях Саратов. губ. Материалы геол. России, т. IV, стр. 99 (ex parte), табл. XIX, фиг. 1—2, но не фиг. 3.
 1882. *Belemnites lundgreni* M o r g a n. Mém. Soc. géol. France, 3 серия, т. III, стр. 45, табл. VIII, фиг. 1—8.
 1885. *Belemnitella mucronata* M o b e r g. Cephalopoderna i Sveriges Kritsyst., табл. VI, фиг. 19, но не фиг. 13—18, 20—21.

Ростр у типичных представителей вида более или менее веретенообразный; эта форма удерживается одинаково, если рассматривать ростр с брюшной или с боковой стороны, хотя в последнем случае она выражена слабее. Наиболее вздутая часть находится обычно на границе средней и нижней трети ростра. Начиная отсюда, кверху ростр медленно сужается, приблизительно до уровня половины альвеолы или немного выше, где вновь наступает незначительное расширение. Разрез в наиболее расширенной части ростра всегда овальный с преобладанием бокового диаметра. Брюшная сторона, по сравнению со спинной, всегда приплюснута; приплюснутость обычно не особенно сильная, но в отдельных случаях она бывает весьма резкой. Такая форма разреза в отдельных случаях сохраняется до нижней части альвеолы, но чаще еще, не доходя до конца альвеолы, спинно-брюшной диаметр получает преобладание над боковым, и разрез получает форму более или менее неправильного овала, длинная ось которого направлена перпендикулярно к оси ранее бывшего. Очертание альвеолы у наиболее хорошо сохранившихся экземпляров овальное. Если, однако, альвеола обломана, то в одних случаях очертание ее округлое, в других же, что реже, — яйцевидное. Глубина альвеолы составляет около $\frac{1}{3}$ длины ростра. Положение ее центральное или почти центральное. Брюшная щель относительно очень длинная: она доходит почти до вершины альвеолярного конуса. Вершина ростра оканчивается довольно длинным острием, которое расположено почти на средней линии ростра. Если рассматривать вершину ростра сбоку, то она кажется, вследствие уплощения брюшной стороны, построенной несимметрично; в одних случаях несимметричность эта очень резкая, в других же она заметна очень слабо. Дорзолатеральные борозды имеют тот же характер, что и у *B. mucronata*; в верхней части они выражены слабо, в средней сильно вдавлены; разветвление их происходит обычно у границы нижней трети ростра. Боковые бороздки доходят до половины ростра, но в большинстве случаев выражены очень слабо, еле заметны. От типичных представителей *B. lanceolata* по форме ростра можно отличить две крайние разновидности. У одной из них, очень редкой (var. *inflata*), наиболее расширенная часть ростра находится ниже, нежели у типичной формы, и вместе с тем вершина ростра делается вздутой, тупой. Кроме того, такие формы отличаются значительной уплощенностью ростра. Другая разновидность уже была изображена Фавром (Favre, 1869, рис. 1) и, в противоположность первой, отличается от типичных представителей вида тем, что место наибольшего вздутия ростра находится не в нижней его половине, а почти посредине. Вследствие этого получаются очень правильные высокие, красивые ланцетовидные формы (var. *gracilis*).

Отпечатки кровеносных сосудов у типичных представителей вида или совсем отсутствуют, или же выражены очень слабо. Впрочем, как у типичных веретенообразных форм, так и у var. *gracilis*, можно подметить ряд переходов от гладких экземпляров к таким редко встречающимся формам, у которых кровеносные сосуды выражены в верхней половине брюшной стороны почти так же, как и у *B. mucronata*. У *B. lanceolata* var. *inflata* такого явления мне не приходилось наблюдать.

Среди экземпляров *B. lanceolata*, найденных в верхнесенонских глинах на Лысой горе у Саратова, попался один экземпляр, у которого на брюш-

ной стороне располагаются многочисленные, видные хорошо простым глазом бугорки (var. *granulosa*). Отпечатки сосудов у этого экземпляра развиты очень слабо.

Размеры (в мм):

a) Длина роstra	138	116,6	91,4	126	75
b) Боковой диаметр в месте наибольшего вздутия	21,5	18	13,4	17	9
c) Спинно-брюшной диаметр в том же месте	18,8	16	12	15	8,4
d) Спинно-брюшной диаметр у верхнего конца альвеолы	—	14	11,2	—	7,2
e) Боковой диаметр в том же месте	—	13,5	10	—	7,2
f) Глубина альвеолы	—	40	32	42	22
g) Длина альвеолярной щели	—	34	25	37	15,5

Отношение к другим видам. Шлоттейм, установивший вид *B. mucronata*, отличил уже от нее веретенообразные формы под именем *B. lanceolata*. Большинство позднейших палеонтологов не признавало его самостоятельности. В 1853 г. Шарп определенно указал признаки отличия *B. lanceolata* — именно веретеновидную форму роstra, весьма слабое развитие отпечатков кровеносных сосудов и центральное положение альвеолы. Приводя в синонимике описываемой им *B. lanceolata* все известные ему веретенообразные формы, Шарп сам изобразил под этим названием экземпляр, который почти так же резко отличается от рисунка д'Орбиньи, например как и *B. mucronata*. Форму, изображаемую Шарпом, мы описываем, как особый вид — *B. praecursor* Stollеу; при описании его приведены и главнейшие признаки отличия от *B. lanceolata*.

Эйхвальд указал еще один чрезвычайно важный признак, а именно: незначительная глубина альвеолы у *B. lanceolata*. Действительно, в то время как у *B. mucronata*, глубина альвеолы достигает $\frac{1}{2}$ длины всего роstra, у *B. lanceolata* глубина ее равна трети длины. Наконец, Морган, описавший *B. lanceolata* под именем *Belemnites lundgreni*, остановил внимание на большей уплощенности роstra *B. lanceolata* по сравнению с *B. mucronata*. Признак этот нельзя, однако, считать особенно существенным, так как у представителей первого вида попадаются, хотя и не особенно часто, экземпляры столь же вздутые, как плоские экземпляры второго. Непригоден также для отличия этих двух видов и один из признаков, указанных Шарпом, именно округлость альвеолы. Выше уже указывалось, что у наилучше сохранных экземпляров альвеола бывает овальная. Таким образом, признаками отличия типичных *B. lanceolata* от *B. mucronata* являются, во-первых, веретеновидная форма первой, во-вторых, отсутствие или незначительное развитие отпечатков сосудов, в-третьих, гораздо меньшая глубина альвеолы, в-четвертых, большая длина альвеолярной щели, в-пятых, срединное положение вершины альвеолярного конуса. Варитеты *B. lanceolata* ближе подходят к *B. mucronata* по некоторым признакам, но остальных всегда бывает совершенно достаточно для того, чтобы не смешать эти две формы. *B. lanceolata* резко отличается от *B. hoferi* формой роstra и присутствием в альвеоле дорзальной бороздки. Отношение к другим видам *Belemnitella* рассматривается при их описании.

Горизонт и местонахождение. *B. lanceolata* массами встречается во всем Поволжье в зоне ее имени. Кроме того, у меня имеются многочисленные экземпляры этого вида из белого мела Общего Сырта, Тургайской и Уральской областей, а также с Губерлинских гор; Л. С. Бергом *B. lanceolata* найдена в известняках Аральского моря, а О. К. Ланге — в окрестностях Бахчисарая в Крыму.

Belemnitella americana Morton

Табл. IX, рис. 7, 12, 25, 28, 29; табл. X, рис. 11

1834. *Belemnites americanus* Morton. Synops. organ. rem. Un. St., табл. I, фиг. 1—3.
 1892. *Belemnitella americana* Whitfield. Raritan clays, стр. 280, табл. XLVII, фиг. 1—11.

Очертание ростра, если смотреть на него с брюшной или спинной стороны, в общем цилиндрическое. Правильность цилиндра часто нарушается, как и у *B. mucronata*, тем, что в средней части ростр более или менее сильно суживается, а затем, начиная с конца альвеолярной щели, вновь расширяется. При рассматривании сбоку ростр имеет вид весьма высокого конуса. Брюшная сторона очень сильно уплощена. Вследствие этого разрез ростра во всей нижней, большей его части имеет форму приплюснутого снизу овала, боковая ось которого значительно превосходит спинно-брюшную. Лишь вблизи нижнего конца альвеолы, вследствие упомянутого сужения ростра в боковом направлении и равномерного расширения его в направлении, перпендикулярном к первому, спинно-брюшной диаметр получает преобладание. Очертание альвеолы овальное; глубина ее никогда не превышает одной трети длины ростра. Брюшная щель, сравнительно с глубиной альвеолы, длинна и весьма часто оканчивается на уровне нижнего конца альвеолы. На спинной стороне последней изнутри находится бороздка. Вершина альвеолы расположена слабо эксцентрично. Вершина ростра острая, резко эксцентричная, сильно сдвинутая на спинную сторону. Мукро не сохранился. Дорзолатеральные и латеральные бороздки имеют тот же характер, что у *B. mucronata*. Перепутывающиеся отпечатки сосудов развиты на боковых и брюшной сторонах очень сильно; на спинной, равно как и в самой нижней части брюшной стороны, они замещены резкими, неправильными продольными штрихами.

Размеры (в мм):

Промеры	Америка			Аральское море			
		—			—		
a) Длина ростра	100	—	82,5	100	—	70	76
b) Боковой диаметр в месте наибольшего вздутия	14	—	12,4	12,6	—	9	10,6
c) Спинно-брюшной диаметр в том же месте	12	—	10,8	11,2	—	8,5	9,2
d) Спинно-брюшной диаметр у верхнего конца альвеолы	12,7	—	12,2	13,3	—	9,6	9,7
e) Боковой диаметр в том же месте	12,7	—	11,8	12	—	9	9
f) Глубина альвеолы	34,3	—	23,8	35	—	23	24
g) Длина альвеолярной щели . . .	28	—	—	35	—	—	20,5
α) Альвеолярный угол	—	23°	—	—	18°1	20°	—

О т н о ш е н и е к д р у г и м в и д а м. Из европейских палеонтологов очень немногие (Морган) признавали самостоятельность *Belemnitella americana*, большинство же отождествляло ее с *B. mucronata*. Действительно, по очертанию ростра и по сильному развитию сосудов *B. americana* очень напоминает последнюю, но другие признаки не позволяют отождествить две эти формы. Признаки эти заключаются, во-первых, в сильной уплощенности ростра, во-вторых, в меньшей глубине альвеолы и относительной длине брюшной щели у *B. americana* и, в-третьих, — в резкой

эксцентричности вершины ростра у *B. mucronata*. Менее существенным, но все же, повидимому, довольно постоянным отличием является более сильное развитие кровеносных сосудов у *B. americana*.

Глубина альвеолы существенно сближает *B. americana* с *B. lanceolata*; сильная уплощенность ростра и смещение вершины ростра также встречается, хотя и не часто, у *B. lanceolata*; другим признаком родства этих форм является большая длина брюшной щели. По этим признакам, таким образом, *B. americana* гораздо ближе стоит к *B. lanceolata*, нежели к *B. mucronata*.

Местонахождение и горизонт. *B. americana* характеризует собою наиболее высокую зону верхнего сенона южной России, покрывающую ланцеолятовый горизонт. Она встречается на Аральском море, в Актюбинском уезде Тургайской области, у Бахчисарая в Крыму и в окрестностях Пензы.

Belemnitella conica sp. n.

Табл. IX, рис. 20—21; табл. X,¹ рис. 34

Форма ростра резко коническая. Брюшная сторона его, по сравнению со спинной, несколько уплощена. В нижней части ростра боковой диаметр его немного более спинно-брюшного, в верхней — наоборот. Разрезы имеют округло-треугольную или неправильно-овальную форму. Очертание альвеолы овальное. Глубина ее на моих, не совсем полных, экземплярах достигает половины ростра, так что у целых глубина должна превышать половину его длины. Оканчивается альвеола эксцентрично. Брюшная щель не доходит до половины альвеолы. Против нее на брюшной стороне альвеолы находится узкий, но очень резкий желобок, доходящий почти до вершины альвеолы. Вершина ростра расположена почти центрально. Спинно-боковые бороздки широки и слабо вдавлены; боковые резки и настолько длинные, что заходят далеко в нижнюю треть ростра. Поверхность последнего покрыта многочисленными, но нерезкими отпечатками сосудов.

Размеры (в мм):

a) Длина ростра	68 ¹	72 ²
b) Боковой диаметр у вершины альвеолярного конуса . .	12	12,2
c) Спинно-брюшной диаметр в том же месте	12	12,6
d) Спинно-брюшной диаметр у верхнего края альвеолы .	14	14
e) Боковой диаметр в том же месте	13	13,3
f) Глубина альвеолы	30,5	32,5

Отношение к другим видам. От всех описанных ранее видов *B. conica* отличается своею резко конической формой. Ближайшим к ней по форме ростра видом является *B. hoferi* Schloenbach³. К сожалению, вид этот, весьма мало еще известен, но категорическое заявление Шлёмбаха о том, что у него отсутствует в альвеоле противолежащая щели бороздка, не позволяет отождествлять с ним нашу форму. Кроме того, следует отметить, что коническая форма у *B. hoferi* выражена значительно слабее, нежели у *B. conica*, что альвеола у *B. hoferi*, повидимому,

¹ Экземпляр обломан; толщина края альвеолы — 2,2 мм.

² То же; толщина края альвеолы — 1,9 мм.

³ Verhandl. d. Reichsanst., 1867, т. XVII, стр. 589, табл. XVI, фиг. 1.

менее глубока, и что вершина ее, судя по рисунку Шлёнбаха, занимает строго центральное положение, тогда как у *B. conica* она значительно смещена по направлению к брюшной стороне. Подробно вид Шлёнбаха разобран выше, при описании *B. mucronata*.

Местонахождение и горизонт. Крым — мелоподобный известняк и глауконитовые песчаники.

Belemnitella mirabilis sp. n.

Табл. X, рис. 28—30

Форма ростра ланцетовидная. Наибольшее вздутие его находится на границе нижней и средней трети. Брюшная и спинная стороны вышуклы, сравнительно с боковыми, слабо. Разрез в месте наибольшего вздутия имеет форму овала, приплюснутого с брюшной стороны; у вершины альвеолы разрез также овальный, но с преобладанием дорзовентрального, а не бокового диаметра. Дорзолатеральные бороздки довольно резкие; разветвление их происходит в нижней четверти длины ростра. Латеральные борозды длинные. Поверхность ростра покрыта весьма тонкими, короткими продольными штрихами, которые яснее видны на брюшной стороне. Кроме того, от боковых бороздок ответвляется несколько слабых коротких веточек. Очертание альвеолы, которая сохранилась весьма совершенно, треугольно-округлое, глубина ее составляет всего $\frac{1}{5}$ длины ростра.

Размеры (в мм):

a) Длина ростра	68
b) Боковой диаметр в месте наибольшего вздутия	10,8
c) Спинно-брюшной диаметр в том же месте	9,7
d) Спинно-брюшной диаметр верхнего конца альвеолы	8
e) Боковой диаметр в том же месте	8
f) Глубина альвеолы	13
α) Альвеолярный угол	около 35°

Отношение к другим видам. *B. mirabilis* резко отличается от всех известных видов рода *Belemnitella* крайне малой глубиной альвеолы. Наименее глубокую альвеолу имеют, как известно, *B. lanceolata* и *B. americana*, у которых она достигает $\frac{1}{3}$ длины ростра; у *B. mirabilis* глубина альвеолы равна лишь $\frac{1}{5}$ ростра. В этом отношении рассматриваемый вид составляет как бы переход от *Belemnitella* к *Actinocamax*, из которых позднейшие, например *Act. quadratus*, имеют даже более глубокую альвеолу. В частности, по форме ростра экземпляр наш не отличим от *Act. propinquus* M o b e r g, с которым его чрезвычайно легко смешать. Если, однако, обратиться к изучению альвеолы, то мы увидим, что форма ее иная, глубина больше, а альвеолярный угол значительно меньше, нежели у *Act. propinquus*. Вместо характерного для рода *Actinocamax* концентрически-листоватого строения альвеолярного края, которое совершенно маскирует радиальную структуру, у нашего экземпляра резко выступают радиальные столбики. Концентрические листки также довольно хорошо заметны, и будь они еще немного сильнее выражены, мы были бы не в состоянии отнести эту форму ни к одному из родов. Характер строения альвеолярного края заставляет, таким образом, относить описываемую форму с указанными оговорками к роду *Belemnitella*. По очертанию ростра, по характеру его скульптуры *B. mirabilis* ближе всего стоит к *B. lanceolata* var. *gracilis* и, по всей вероятности, связана с этой формой генетически.

Местонахождение и горизонт. Единственный экземпляр этой замечательной формы найден Н. Н. Тихоновичем в песчаной породе вместе с *Act. verus* var. *fragilis* и *B. praecursor* на реке Гублей-Темир у ст. Изембет Ташкентской ж. д. в Темирском уезде Уральской области. Возраст пород, содержащих *B. mirabilis*, можно определить как нижний сенон.

Belemnitella curta sp. n.

Табл. IX, рис. 18—19; табл. X, рис. 32

Ростр короткий, сильно вздутый. Со спинной или брюшной стороны он имеет слабо-веретеновидную форму, сбоку же почти цилиндрический. Место наибольшего вздутия лежит в нижней половине ростра; наибольшее сужение находится на уровне нижнего конца брюшной щели. Дорзолатеральные бороздки до разветвления очень широки; разветвление совершается на границе нижней четверти ростра; до этой же границы протягиваются и латеральные борозды, от которых отходят немногочисленные и нерезкие веточки. Очертание альвеолы округлое; глубина ее немного меньше половины длины ростра. Брюшная щель доходит до половины альвеолы; против нее на спинной стороне альвеолы находится резкая бороздка.

Размеры (в мм):

a) Длина ростра	71
b) Боковой диаметр в месте наибольшего вздутия	15
c) Спинно-брюшной диаметр в том же месте	13,6
d) Спинно-брюшной диаметр у верхнего края альвеолы	12,6
e) Боковой диаметр в том же месте	12,5
f) Глубина альвеолы	28,4

Отношение к другим видам. От всех видов *Belemnitella* описываемая форма отличается короткостью ростра.

Местонахождение. Эта любопытная форма найдена Н. Н. Тихоновичем в верховьях Каин-сая в Актюбинском уезде Тургайской области; возраст содержащих ее песков неизвестен.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Из семи описанных выше видов *Belemnitella* два, именно *B. curta* и *B. mirabilis*, происходят из области, расположенной восточнее р. Урала (Уральская и Тургайская области), один — *B. conica* — найден до сих пор только в Крыму, один — *B. americana* — встречается в западной Азии, в Крыму и в Пензенской губ.; наконец, три остальных — *B. mucronata*, *B. praecursor*, *B. lanceolata* — широко распространены в Европейской России и в прилегающих к ней частях Азии. В Западной Европе встречаются, насколько известно, только три последние формы. Из семи видов *Actinocamax* два, именно *Act. intermedius* и *Act. laevigatus*, найдены только в Европейской России; три других вида — *Act. verus* var. *fragilis*, *Act. propinquus* и *Act. primus* — встречаются как в западной Азии, так и в Европейской России. *Act. verus* и *Act. propinquus* переходят и в Западную Европу, а *Act. primus* также, быть может, встречается в нижнем сеномане Англии, где он известен под именем *Belemnites lanceolatus* Sow. *Act. tamillatus* широко распространен в России, Швеции и Северной Германии и, наконец, *Act. toucasi* найден всего в одном экземпляре в Поволжье и в немногих экземплярах во Франции и, быть может, в Германии.

Геологический возраст слоев, из которых происходят *B. curta* и *B. conica*, не определен с точностью; лишь с некоторой вероятностью их можно относить к верхнему сенону. Довольно неопределенным является также возраст *Act. toucasi*, который найден в Кадышеве Симбирской губ., где развито несколько ярусов меловых образований. Вертикальное распределение остальных 11 видов представлено в следующей табличке¹:

Названия видов	Сенон	Турон	Эммер	Нижний сенон		Верхний сенон		
				Зона <i>In. pachti</i>	Зона <i>pt. tenuicostata</i>	Зона <i>B. mucronata</i>	Зона <i>B. lanceolata</i>	Зона <i>B. americana</i>
<i>Actinocamax primus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>intermedius</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>propinquus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>verus</i> var.	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>laevigatus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>mamillatus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Belleminitella praecursor</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>mirabilis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>mucronata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>lanceolata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>americana</i>	—	—	—	—	—	—	—	—

Эта табличка показывает нам, что в море, покрывавшем с незначительными перерывами в течение верхнемеловой эпохи южную половину Европейской и юго-западную часть Азиатской России, сменялись в определенной последовательности более или менее близкие друг к другу формы организмов, появившихся впервые в начале этой эпохи и бесследно исчезнувших в ее конце. Связаны ли эти формы друг с другом генетически, развивались ли они одна из другой в пределах интересующего нас бассейна или же каждая из них являлась независимо от ранее существовавших, как переселенцы из каких-либо других областей верхнемелового океана?

Некоторые из русских видов *Actinocamax*, несомненно, связаны друг с другом генетически и представляют последовательные стадии развития одной и той же формы. Такими видами являются, прежде всего, *Act. primus*, *Act. intermedius* и *Act. propinquus*. Оба последних вида встречаются в туронских слоях, но распределены в их толще не одинаково. В самых нижних горизонтах слоев с *Inoceramus brongniarti* преобладает, насколько удалось мне наблюдать это, *Act. intermedius*; типичные экземпляры *Act. propinquus* здесь почти совсем не встречаются. В вышележащих слоях обе эти формы распространены, повидимому, одинаково, но в нижнесенонские слои переходит только *Act. propinquus*. Вариететы этих двух видов настолько сближаются по форме роstra, что некоторые экземпляры с недостаточной сохранившейся альвеолой решительно невозможно отнести к тому или другому. Существуют ли такие же переходы от одного вида к другому по отношению к глубине альвеолы, выяснить не удалось, но мне это кажется вполне возможным, так как у многих представителей *Act. propinquus*

¹ Простыми линиями обозначено в этой таблице распространение видов в тех случаях, когда оно является для меня более или менее точно выясненным; пунктиром же — в сомнительных случаях.

альвеолярный конец отличается весьма большой хрупкостью, какая свойственна *Act. intermedius*. Эти факты позволяют думать, что *Act. intermedius* и *Act. propinquus* связаны друг с другом генетически; они или выработались одновременно из какой-нибудь третьей, более древней формы, или же *Act. propinquus* связан в своем происхождении с *Act. intermedius* непосредственно. В пользу последнего предположения говорит то, что *Act. intermedius*, как указано, появляется несколько ранее *Act. propinquus*; с другой стороны, первый из них очень тесно примыкает к сеноманскому *Act. primus*, тогда как второй связывается с этим видом лишь через его посредство. *Act. intermedius* по форме и скульптуре ростра совершенно не отличается от *Act. primus*, и вся разница между взрослыми экземплярами двух этих видов сводится к тому, что у второго мы не находим даже той незначительной альвеолы и связанной с нею брюшной щели, которые характеризуют *Act. intermedius*. Если признать, что *Act. intermedius* связан генетически с *Act. primus*, то большую прочность альвеолярной области, большую глубину альвеолы придется рассматривать как прогрессивный признак. С этой точки зрения *Act. propinquus* необходимо признать еще более прогрессивной, т. е. еще более приспособленной к внешним условиям формой, нежели *Act. intermedius*, ибо у него отношение глубины альвеолы к длине ростра значительно больше, нежели у последнего. И действительно, вид этот идет выше в серии осадков, нежели *Act. intermedius*, который не заходит, насколько это мне известно, в зону *Inoceramus pachti*.

Крайне интересно отметить, что в хорошо известном в Западной Европе генетическом ряде *Act. westphalicus* — *Act. granulatus* — *Act. quadratus* повторяется совершенно то же явление, что и у нас в ряде *Act. primus* — *Act. intermedius* — *Act. propinquus*. Каждый последующий член упомянутого ряда отличается от предыдущего большей, относительно, глубиной альвеолы.

Из остальных видов *Act. toucasi* также, может быть, связан генетически или с *Act. intermedius*, или непосредственно с *Act. primus*. От первого он отличается, повидимому, только чрезмерным вздутием нижней части ростра; устройство его альвеолы, правда, неизвестно, но судя по форме излома, она отличалась столь же малой величиной и хрупкостью, как и у *Act. intermedius*.

Относительно происхождения *Act. mamillatus* еще довольно трудно составить определенное представление. По своим возрастным изменениям вид этот очень напоминает *Act. primus*, у которого ростр столь же продолжительное время остается чрезвычайно тонким и острым. Это обстоятельство дает повод считать *Act. mamillatus* так или иначе связанным генетическим отношением с *Act. primus*. Несомненно, однако, что связующим звеном между этими формами не могут являться ни *Act. intermedius*, ни *Act. propinquus*. Оба эти вида, развиваясь из *Act. primus*, вырабатывали все более и более глубокую альвеолу, и у наиболее далеко ушедшего по этому пути *Act. propinquus* отношение глубины альвеолы к длине ростра достигает уже $\frac{1}{6}$. У *Act. mamillatus*, который характеризует гораздо более молодые слои, нежели *Act. propinquus*, отношение это колеблется от $\frac{1}{15}$ до $\frac{1}{9}$, и в этом он является более примитивной формой, нежели *Act. propinquus*. По очертанию альвеолы и по величине альвеолярного угла между *Act. propinquus*, с одной стороны, и *Act. mamillatus*, с другой, также существует глубокая разница, не позволяющая сближать эти формы. По очертанию альвеолярного конца *Act. mamillatus* ближе стоит к *Act. primus*, нежели к этому виду. Все это заставляет думать, что *Act. mamillatus* связывается с *Act. primus*. Ближайший предшественник *Act. mamillatus* — нижнесенонский *Act. grossouvrei*, также представляет сильно

специализированную форму, но, к счастью, наблюдения Гроссуэра показывают, что эта форма связывается незаметными переходами с *Act. toucasi*, который у нас встречается в эмшерских или туронских слоях. Как указано выше, этот последний вид можно уже связать с *Act. intermedius* и *Act. primus*, и поэтому в нем мы можем видеть форму, соединяющую *Act. mamillatus* с *Act. primus*.

Генетические отношения последнего из описанных видов — *Act. laevigatus* для меня совершенно не ясны.

Несомненно пришлому элементом в русской фауне *Actinocamax* является *Act. verus* var. *fragilis*. Эту форму совершенно невозможно связать с какой-нибудь другой из ранее существовавших в русском меловом море. Шагреневидная поверхность роstra, свойственная этому виду, резко отличает его от всех ранее рассмотренных форм, а необычайно хрупкий альвеолярный конец роstra указывает на его примитивность. Центр расселения *Act. verus* представляет, повидимому, Западная Европа, где этот вид появился ранее, нежели у нас.

Представители рода *Belemnitella*, встречающиеся в средней и юго-восточной России, распадаются на две довольно резко обособленные группы.

К одной из них относятся формы с малой глубиной альвеолы и длинной, относительно, брюшной щелью (*B. mirabilis*, *B. lanceolata* и *B. americana*), а к другой — формы с глубокой альвеолой и малой, относительно, брюшной щелью (*B. mucronata*, *B. praecursor*, *B. curta* и *B. conica*).

Следовавшие друг за другом во времени представители первой группы — нижнесенонская *B. mirabilis* и верхнесенонские *B. lanceolata* и *B. americana* настолько близки друг к другу по наиболее существенным своим признакам, что вполне возможно считать их генетически связанными. Чрезвычайно интересно, что здесь повторяется то же явление, которое мы отметили для рода *Actinocamax* — у позднейших представителей группы альвеола глубже, нежели у более ранних. Весьма возможно, что и в роде *Belemnitella* углубление альвеолы также является прогрессивным признаком. К величайшему сожалению, у нас еще очень мало наблюдений в этом направлении, но если только такое предположение правильно, то мы вправе ожидать, что не известные еще нам виды группы *B. lanceolata*, предшествовавшие *B. mirabilis*, имели столь же неглубокую альвеолу, как и древние виды *Actinocamax*. Если такие виды будут со временем найдены, то различие родов *Actinocamax* и *Belemnitella* станет практически невозможным. Заключать отсюда, что *Belemnitella* группы *B. lanceolata* произошли непосредственно от *Actinocamax* группы *Act. primus*, конечно, еще невозможно, так как, с одной стороны, факт уменьшения глубины альвеолы у древней *Belemnitella* является пока еще единичным, а, с другой, — еще совершенно неизвестно, изменяются ли при этом строение фрагмента и его отношение к роstrу, которые отличают роды *Actinocamax* и *Belemnitella*. Тем не менее сближение признаков у этих двух групп настолько велико, что предположение о их генетической связи того или иного рода невольно напрашивается у палеонтолога. Что касается группы *B. mucronata*, то развитие наиболее типичного представителя ее, самой *B. mucronata*, могло совершиться в пределах области, занятой восточной Россией, так как здесь в слоях, непосредственно предшествовавших мукронатовым, встречаются более примитивные представители группы *B. praecursor*. Из каких форм выработался последний вид, где находится центр его расселения, мы еще совершенно не в состоянии выяснить, ибо представители *B. praecursor* появляются, повидимому, одновременно и на юго-востоке Европейской России, и в западной Азии, и в Западной Европе.

ЛИТЕРАТУРА

- Андрусов Н. Предварительный отчет об участии в Черноморской экспедиции. Изв. Геогр. об-ва, 1890, 26.
- Андрусов Н. Некоторые результаты экспедиции «Черноморца». Изв. Геогр. об-ва, 1892, 28.
- Антипов А. Die Kreideformation des südlichen Ural. [Меловая формация Южного Урала]. Зап. Мин. об-ва, 1858.
- Антипов А. Полезные ископаемые в Саратовской губернии. Горн. журн., 1895, № 5.
- Архангельский А. Д. Палеоценовые отложения Саратовского Поволжья и их фауна. Материалы геол. России, 1904, 22.
- Архангельский А. Д. О некоторых палеоценовых и верхнемеловых устрицах России. Ежег. геол. и мин. России, 1904—1905, 7.
- Архангельский А. Д. Некоторые данные о палеоценовых отложениях Симбирской и Саратовской губерний. Материалы геол. России, 1905, 22, вып. 2.
- Архангельский А. Д. Геологические исследования в северо-западной части 94 листа общей геологической карты Европейской России. Изв. Геол. ком., 1907, 26, № 7.
- Архангельский А. Д. О меловых и третичных отложениях Камышинского уезда Саратовской губ. Материалы геол. России, 1908, 23.
- Архангельский А. Д. (1). О верхнемеловых отложениях Аральского моря и новой зоне верхнего севона России. Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, нов. сер., 1909, 23, прот.
- Архангельский А. Д. (2). Геологическое описание фосфоритонесных отложений Костромской губернии по Волге к западу от г. Кинешмы по р. Мере. В кн. «Отчет по геологическому исследованию фосфоритовых залежей», вып. 1. Тр. Ком. Моск. с.-х. ин-та по исслед. фосфоритов, 1909.
- Архангельский А. Д. и Ланге О. К. Отчет об исследованиях фосфоритовых залежей в Пензенской губернии в 1910 г. В кн.: «Отчет по геологическому исследованию фосфоритовых залежей», т. 3. Тр. Ком. Моск. с.-х. ин-та по исслед. фосфоритов, 1911.
- Барбот де Марни Н. (1). Извлечение из путевого журнала. Горн. журн., 1862, ч. 3, стр. 73—74.
- Барбот де Марни Н. (2). Зап. Геогр. об-ва, 1862, кн. 3, стр. 70 и 83.
- Барбот де Марни Н. Геологические исследования в Рязанской и некоторых других губерниях. Зап. Мин. об-ва, 1872, 7.
- Барбот де Марни Н. Сообщение о нахождении на Волге в Саратовской губернии фосфоритов. Тр. 3 съезда естествоиспыт. и врачей, отд. мин. и геол., 1873, прот.
- Барбот де Марни Н. (1). Поездка на гору Чапчачи. Горн. журн., 1874, 2.
- Барбот де Марни Н. (2). Геологические исследования в губерниях Симбирской, Саратовской и Тамбовской. Горн. журн., 1874, 3.
- Берг Л. С. Аральское море. Научные результаты Аральской экспедиции. вып. 9. Изв. Туркест. отд. Русск. Геогр. об-ва, 1908, 5.
- Бессонов А. и Неуструев С. Краткий почвенно-геологический очерк Новоузенского уезда Самарской губ., 1902.
- Блэде. Versuch einer Darstellung der Gebirgsformations-Systeme in Europäischen Russland. [Опыт изображения системы горных формаций Европейской России.] Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, 1845, 18.
- Богачев В. Геологические исследования лежащей на правой стороне р. Дона части 77 листа общей геологической карты Европейской России. Изв. Геол. ком., 1906, 25.
- Богословский Н. Изв. Геол. ком., 1903, 22.
- Богословский Н. Изв. Геол. ком., 1904, 23.
- Богословский Н. Изв. Геол. ком., 1905, 24.
- Богословский Н. (1). Изв. Геол. ком., 1906, 25.
- Богословский Н. (2). Общая геологическая карта России. Лист 73. Тр. Геол. ком., нов. сер., 1906, вып. 16.
- Богословский Н. Изв. Геол. ком., 1907, 26.
- Бок В. Г. О нахождении фосфорита (саморода) в берегах р. Волги в Саратовской губернии. Тр. СПб. об-ва естествоиспыт., 1872, 3.
- Борисяк Н. О стратиграфических отношениях почв в Харьковской и прилегающих к ней губерниях. Сб. материалов, относящихся до геологии южной России. Харьков, 1867.
- Брусницын. Геологический очерк Бобровского уезда Воронежской губернии. Горн. журн., 1893, 3.

- Вагнер. Геогностическая карта Симбирской губернии. 1856.
- Вагнер. Общий взгляд на геогностическое строение почв Симбирской губернии. Учен. зап. Казанского ун-та, 1859.
- Вангенгейм фон Квален. Beiträge und Ergänzungen zu den geologischen Verhältnissen des Orenburgischen Gouvernements. [Дополнения к вопросу о геологическом строении Оренбургской губернии]. Статьи 1—2. Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, 1847, 20; статья 4; 1851, 24.
- Васильевский М. М. Годичный отчет Моск. об-ва испыт. природы за 1902—1903 гг.
- Васильевский М. М. Заметка о пластах с *Douvilleiceras* в окрестностях города Саратова. Тр. Геол. музея Акад. Наук, 1908, 2, вып. 2.
- Высоцкий Н. Гидрогеологический очерк Задонского уезда Воронежской губернии. Изв. Геол. ком., 1894, 13, № 3.
- Гельмерсен Г. Erläuterungen zu der Übersichtskarte der Gebirgsformationen im Europäischen Russland. [Объяснения к обзорной карте горных формаций Европейской России]. СПб., 1841.
- Гельмерсен Г. Геогностические замечания о степи между реками Самарой, Волгой, Уралом и Манычем. Горн. журн., 1847, № 1.
- Гельмерсен Г. Die Bohrversuche zur Entdeckung von Steinkohlen auf der Samara Halbinsel. [Опытное бурение для открытия каменного угля на Самарской полуостр.]. Mélanges phys. et chim. de l'Acad. Sci. SPb., 1866, 7.
- Гельмерсен Г. Геогностические исследования девонской полосы средней России. Зап. Геогр. об-ва, 1888, 11.
- Георги И. Г. Bemerkungen einer Reise im Russischen Reich in den Jahren 1773 und 1774. [Заметки во время путешествия по Российскому государству в 1773 и 1774 гг.]. СПб., 1775.
- Георги И. Г. Geographisch-Physikalische und Naturhistorische Beschreibung des Russischen Reichs zur Übersicht bisheriger Kenntnisse von denselben. [Географо-физическое и естественно-историческое описание Российского государства ...]. Koenigsberg, 1797—1801. Nachträge, 1802.
- Глинка К. Д. Глауконит. Его происхождение, химический состав и характер выветривания. СПб., 1881.
- Гофман Э. Монография окаменелостей северского остеолита. Материалы геол. России, 1869, 1.
- Димо Н. А. Краткий (предварительный) очерк почвенно-геологических условий юга Саратовской губернии. Приложение к докладу об оценочно-статистических работах в 1902 г. XXXVII Земскому собранию. Саратов, 1902.
- Димо Н. А. Ежег. геол. и мин. России, 1905, 7, вып. 5.
- Димо Н. А. Опыт географии почв Саратовской губернии с их классификацией. Материалы для оценки земель Саратов. губ., 1908, вып. 6, ч. 1.
- Дубянский А. Предварительный отчет о геологических исследованиях в Богучарском уезде Воронежской губернии в пределах 75 листа десятиверстной карты Европейской России. Прот. Об-ва естествоиспыт. при Юрьевском ун-те, 1907, 16.
- Ерофеев Б. Notiz über die Kreide und den Sandstein der Umgegend von Nowgorod-Sewersk. [Заметка о меле и песчанике окрестностей Новгород-Северска]. Verhandl. Min. Gesellsch. SPb., 1847.
- Женжурист Ф. Отчет о геологической экскурсии в Воронежскую губернию в 1884 г. Тр. Харьковск. об-ва естествоиспыт., 1886, 19.
- Зайцев. Геологические исследования в Самарской, Симбирской и Казанской губерниях. Тр. Казан. об-ва естествоиспыт., 1885, 15, вып. 1.
- Земятченский, Силантьев и Трантель. Пады, имение В. Л. Нарышкина. СПб., 1894.
- Иванов А. П. Буровые скважины в г. Камышине. Материалы к познанию геологического строения России, 1899, вып. 1.
- Ионов В. Фосфориты и вопрос о применении их в Саратовской губернии. Сб. Саратов. губ. земства, 1894.
- Казанский П. А. Предварительный отчет о геологической экскурсии 1904 года. Изв. Томск. технолог. ин-та, 1908, 11, № 3.
- Квитка. Геологические экскурсии по северо-западной части Воронежской губернии по рекам Дону, Девиче и Ведуге. Горн. журн., 1901, 2.
- Ковалевский и Гернгросс. Описание западной части Киргиз-казачьей и Киргиз-кайсацкой степи. Горн. журн., 1840, № 12.
- Космовский К. Краткий очерк геологического строения бассейна р. Мокши. Изв. Геол. ком., 1890.
- Краснопольский А. Елецкий уезд в геологическом отношении. Тр. Геол. ком., 1902, 18, № 3.

- Кулибин. Геогностический очерк Тамбовской губернии. Зап. Мин. об-ва, 1866, 1.
- Лагузен И. Описание окаменелостей белого мела Симбирской губернии. Юбил. сб. Горн. ин-та, СПб., 1873.
- Лагузен И. О геогностических исследованиях, произведенных в Симбирской губернии летом 1874 года. Симбирск, 1875.
- Лебедев Н. Предварительный отчет о геологических исследованиях в бассейне р. Медведицы в пределах 75 листа 10-верстной карты. Изв. Геол. ком., 1892, 11.
- Леваковский И. Ф. Исследование осадков меловой и следующей за ней формации между Днепром и Волгой, ч. 2. По рекам Азовского бассейна. Тр. Харьковский об-ва естествоиспыт., 1873, 7.
- Левинсон-Лессинг Ф. Ю. Геологические исследования в Губерлинских горах. Зап. Мин. об-ва, 1891, 28.
- Лепехин И. Записки путешествия академика Лепехина. Полное собрание ученых путешествий по России, Изд. Акад. Наук, СПб., 1821, 3.
- Липинский. Симбирская губерния. Материалы для географии и статистики России, собранные офицерами Генерального штаба. СПб., 1868.
- Лунгерсгаузен Ф. В. Некоторые данные о меловых отложениях Саратовской губернии. Ежег. геол. и мин. России, 1909, 11, вып. 4—5.
- Лутугин Л. И. Геологические исследования, произведенные в северной части Донецкого каменноугольного бассейна в 1893 г. Изв. Геол. ком., 1894, 13, № 4—5.
- Мушкетов И. В. Геологический очерк Липецкого уезда Тамбовской губернии в связи с минеральными источниками г. Липецка. Тр. Геол. ком., 1885, 1, № 4.
- Мушкетов И. В. Тр. Геол. ком., 1895, 14, № 1.
- Неуструев С. и Архангельский А. Геологическое строение Общего Сырта в пределах Новоузенского уезда Самарской губернии. Ежег. геол. и мин. России, 1907, 9, вып. 1—2.
- Нечаев А. В. Фауна эоценовых отложений на Волге между Саратовом и Царицыном. Тр. об-ва естествоиспыт. при Казанском ун-те, 1897, 32, вып. 1.
- Нешель. Геогностические замечания о степи между реками Самарой, Волгой, Уралом и Манычем. Горн. журн., 1847, № 1.
- Никитин С. Н. (1). Геологическое строение Гомель-Брянской ж. д. Изв. Геол. ком., 1887, 6, стр. 41—42.
- Никитин С. Н. (2). О коллекциях пород и ископаемых, доставленных М. Новаковским из Уральской области. Зап. Мин. об-ва, 1887, 23.
- Никитин С. Н. Следы мелового периода в Центральной России. Тр. Геол. ком., 1888, 5, № 2.
- Никитин С. Н. Гидрогеологический очерк Кирсановского уезда Тамбовской губернии. Изв. Геол. ком., 1891, 10, стр. 201.
- Никитин С. Н. Заметка о геологической карте и железных рудах Саратовской губернии. Изв. Геол. ком., 1899, 18, № 8.
- Никитин С. Н. Бассейны Цны, Савалы и Битюга. Тр. Экспедиции для исследований истоков главных рек Европейской России. Отчет гидрогеологического отдела по исследованиям 1899 и 1900 гг. СПб., 1905.
- Никитин С. и Кравцев Н. Геологические и гидрологические исследования в 1893 и 1894 гг. Именье «Александрия». Изв. Геол. ком., 1895, 14, № 2—3.
- Никитин С. и Ососков П. Заволжье в области 92 листа общей геологической карты России. Тр. Геол. ком., 1888, 7, № 2.
- Никитин С. Н. и Погребов Н. Ф. Гидрогеологические исследования 1894 и 1896 гг. в бассейне верховьев Сызрани. Тр. Экспедиции для исслед. источников главных рек Европейской России. СПб., 1898.
- Новаковский М. Очерк геологического характера и минеральных богатств Уральской области. Горн. журн., 1887, октябрь.
- Новаковский М. Геологические исследования по рр. Уралу, Утве и их притокам. Горн. журн., 1888, № 8.
- Ососков П. О железных рудах Широкого Буерака. Горн. журн., 1896, 1.
- Ососков П. Зависимость лесной растительности от геологического состава коренных пород. Лесн. журн., 1909, вып. 2—3.
- Павлов А. В. Геологические исследования в северо-восточной части 75 листа 10-верстной карты Европейской России. Изв. Геол. ком., 1901, 20.
- Павлов А. В. Следы кряжеобразовательных процессов на Дону между станциями Клецою и Трех-Островянской. Землеведение, 1902.
- Павлов А. В. (1). К вопросу о распространении юрских отложений в юго-восточной России. Изв. Геол. ком., 1904, 23.
- Павлов А. В. (2). Предварительный отчет о геологических исследованиях в юго-восточной части 75 листа 10-верстной карты Европейской России. Изв. Геол. ком., 1904, 23.

- Павлов А. В. Краткий очерк геологического строения местности между реками Хопром, Медведицей и линиями Грязе-Царицынской и Рязано-Уральской ж. д. Изв. Геол. ком., 1906, 24.
- Павлов А. П. Краткий очерк геологического строения местности между р. Волгой и р. Свиягой в Симбирской губ. Изв. Геол. ком., 1886, 5.
- Павлов А. П. (1). Краткий очерк геологического строения местности между Свиягой, Барышем и Сурую в Симбирской губернии. Изв. Геол. ком., 1887, 6, стр. 346.
- Павлов А. П. (2). Самарская Лука и Жегули. Тр. Геол. ком., 1887, 2, вып. 5.
- Павлов А. П. (1). Краткий очерк геологического строения Приалатырского края. Изв. Геол. ком., 1888, 7.
- Павлов А. П. (2). Генетические типы материковых образований ледниковой и послеледниковой эпохи. Изв. Геол. ком., 1888, 7.
- Павлов А. П. Краткий очерк геологического строения местности между р. Сурую и верховьями Барыша и Сызрани. Изв. Геол. ком., 1890, 9.
- Павлов А. П. Краткий очерк геологического строения местности между р. Сурую, верховьями Инсара и Мокши. Изв. Геол. ком., 1891, 10.
- Павлов А. П. (1). О новом выходе каменноугольного известняка в Саратовской губернии и о дислокациях правого побережья Волги. Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, 1896, № 4, прот.
- Павлов А. П. (2). О третичных отложениях Симбирской и Саратовской губерний. Прот. засед. Моск. об-ва испыт. природы, 1896, № 8.
- Павлов А. П. Voyage géologique par la Volga de Kazan à Tzaritsyn. [Геологическая поездка по Волге от Казани до Царицына]. Guide des excurs. du VII Congrès géologique intern., SPb., 1897, 20.
- Павлов А. П. Горизонт Emscher среди верхнемеловых отложений средней и восточной России и береговая фация русского турона и сенона. Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, 1900.
- Павлов А. П. Некоторые новые данные относительно тектоники бассейна р. Медведицы и Нижней Волги. (Предварительные заметки). Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, 1901, № 1 и 2.
- Павлов А. П. Оползни Симбирского и Саратовского Поволжья. Материалы к познанию геологического строения России, 1903, вып. 2.
- Павлов А. П. Некоторые данные по тектонике притиманской части Печорского края. Ежег. геол. и мин. России, 1909, 11, вып. 1—3.
- Паллас П. С. Voyages de P. S. Pallas en différentes provinces de l'Empire de Russie. [Путешествие П. С. Палласа по различным провинциям Российской империи], т. 5, Paris, 1793.
- Пандер Х. Геогностические замечания о Самарской Луке, сделанные во время поездки на Волгу в 1862 году. Горн. журн., 1862, ч. 2.
- Пахт Р. Общий отчет об исследовании девонской полосы Европейской России, произведенном в 1853 г. Вестн. Геогр. об-ва, 1853.
- Пахт Р. Геогностическое исследование, произведенное в губерниях Воронежской, Тамбовской, Пензенской и Симбирской от Воронежа до Саратова. Зап. Геогр. об-ва, 1856, 11.
- Пахт Р. Geognostische Untersuchungen zwischen Orel, Woronesh und Simbirsk im Jahre 1853. [Геогностические исследования между Орлом, Воронежем и Симбирском в 1853 году]. Beitr. zur Kenntn. des Russisch. Reichs, СПб., 1858, 21.
- Православлев П. (1). К познанию геологического строения Елтонского озера. Варшава, 1903.
- Православлев П. (2). К геологии окрестностей Баскунчакского озера. Варшава, 1903.
- Прасолов Л. И. и Неуструев С. С. Николаевский уезд. Материалы для оценки земель Самарской губернии, часть ест.-историч., т. 1. Самара, 1903.
- Пятницкий П. П. Отчет о геологических исследованиях в Области Войска Донского. Тр. Харьков. об-ва естествоиспыт., 1890, 23.
- Рассудов Н. П. Геологический очерк Саратовской губернии. Тр. Саратов. об-ва естествоиспыт., 1901, 3, № 1.
- Ребиндер Б. Меловая фауна из Астраханской степи. Изв. Геол. ком., 1900, № 1.
- Ребиндер Б. Фауна и возраст меловых песчаников окрестностей озера Баскунчак. Тр. Геол. ком., 1902, 17, № 1.
- Ребиндер Б. К вопросу о возрасте баскунчакских меловых песчаников. Изв. Геол. ком., 1905.
- Ржонсницкий А. Г. Геологические исследования в Саратовском уезде. Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, 1905. Прил. к прот.
- Ризположенский Р. Описание Симбирской губернии в почвенном отношении. Тр. Казан. об-ва естествоиспыт., 1901, 36, вып. 2.
- Сабанин А. Краткий курс почвоведения. М., 1909.

- Северцов Н. А. Геологические исследования в западной части Киргизской степи. Горн. журн., 1860.
- Синцов И. Ф. Геологический очерк Саратовской губернии. Зап. Мин. об-ва, 1870, сер. 2, 5.
- Синцов И. Ф. Мезозойские образования Общего Сырта и некоторых прилежащих пунктов. Тр. Казан. об-ва естествоиспыт., 1871.
- Синцов И. Ф. (1). О юрских и меловых окаменелостях Саратовской губернии. Материалы геол. России, 1872, 4.
- Синцов И. Ф. (2). Геологические заметки о Симбирской губернии. Зап. Мин. об-ва, 1872, 7.
- Синцов И. Ф. Дополнительная заметка к статье «Геологический очерк Саратовской губернии». Зап. Новоросс. об-ва естествоиспыт., 1873, 2.
- Синцов И. Ф. Отчет об экскурсиях, произведенных в 1874 году в губерниях Саратовской и Симбирской. Зап. Новоросс. ун-та, 1875, 16.
- Синцов И. Ф. Заметка по поводу статьи проф. Траутшольда «Über Kreidefossilien Russlands». Зап. Новоросс. об-ва естествоиспыт., 1877, 5.
- Синцов И. Ф. О меловых губках Саратовской губернии. Зап. Новоросс. об-ва естествоиспыт., 1878, 6.
- Синцов И. Ф. Общая геологическая карта России. Лист 93. Камышин. Тр. Геол. ком., 1885, 2, № 2.
- Синцов И. Ф. Общая геологическая карта России. Лист. 92. Саратов — Пенза. Тр. Геол. ком., 1888, 7, № 1.
- Синцов И. Ф. Notizen über die Jura-, Kreide- und Neogen-Ablagerungen der Gouvernements Saratow, Simbirsk, Samara und Orenburg. [Заметки о юрских, меловых и неогеновых отложениях Саратовской, Симбирской, Самарской и Оренбургской губерний]. Зап. Новоросс. ун-та, Одесса, 1899.
- Синцов И. Ф. Буровые и копанные колодцы казенных винных складов. Зап. Мин. об-ва, 1903, 40, вып. 2.
- Соколов Д. Н. (1). Геологические исследования в юго-восточной части 130 листа. Изв. Геол. ком., 1908, 27.
- Соколов Д. Н. (2). Геологические исследования в зауральской части 130 листа. Изв. Геол. ком., 1908, 27.
- Стремоухов Д. П. Description de quelques Trigonies des dépôts secondaires de la Russie. [Описание некоторых тригоний из вторичных отложений России]. Зап. Мин. об-ва, 1897, 34.
- Тихонович Н. Н. Геологический очерк центральной и западной части Актобинского уезда Тургайской области. Изв. Геол. ком., 1905, 24.
- Траутшольд Г. Reisebriefe aus Russland. [Путевые письма из России]. Zs. dtsch. geol. Ges., 1864, 16, Н. 3.
- Траутшольд Г. Die Scheidelinie zwischen Jura und Kreide. [Граница между юрой и мелом]. Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, 1874.
- Траутшольд Г. Über Kreidefossilien Russlands. [О меловых ископаемых России]. Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, 1877, 52, 1.
- Фальк. Записки путешествия академика Фалька. Полное собрание ученых путешествий по России. СПб., Изд. Акад. Наук, 1824.
- Фишер фон Вальдгейм. Observations sur le genre de polipier *Coeloptychium* de Goldfuss. [Наблюдения над родом полипов *Coeloptychium* Гольдфусса]. Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, 1844, 17.
- Хименков В. Г. Геологический очерк окрестностей г. Вольска Саратовской губ. Тр. Саратовск. об-ва естествоиспыт., 1905, 4, вып. 2.
- Хименков В. Г. К вопросу о геологическом строении окрестностей г. Хвалынска и о меловых отложениях северного Поволжья Саратовской губ. Ежег. геол. и мин. России., 1907, 9, вып. 4—6.
- Хитрово С. Заметка о меловых отложениях Симбирской губернии. Прот. Засед. Казан. об-ва естествоиспыт., 1888, № 95.
- Чернышев Ф. Н. Некоторые данные о геологическом строении Астраханских степей. Изв. Геол. ком., 1888, 7.
- Шпрокшин и Гурьев. Геогностическое обозрение правого берега Волги от города Самары до города Свияжска. Горн. журн., 1831, ч. 3, № 7.
- Штукенберг А. Геологический очерк берегов Дона между Воронежем и Калачом. Материалы геол. России, 1895, 17.
- Эверсманн. Естественная история Оренбургского края. 1849.
- Эйхвальд Э. Полный курс геологических наук, преимущественно в отношении к России, ч. 2. Геогнозия, СПб., 1846.
- Эйхвальд Э. Einige Bemerkungen über die geognostischen Karten des Europäischen Russlands. [Некоторые замечания по геогностическим картам Европейской России]. Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, 1865, 38.

- Эйхвальд Э. *Lethaea Rossica ou Paléontologie de la Russie*, vol. 2. Période moyenne. [*Lethaea Rossica* или палеонтология России, т. 2. Средний период]. Stuttgart, 1865—1868.
- Языков П. Краткое обозрение мелового образования Симбирской губернии. Горн. журн., 1832, № 5.
- Языков П. Таблица почв Симбирской губернии. Изд. СПб. Мин. об-ва, 1844.
- Яковлев Н. Н. Остатки мозозавра из верхнемеловых отложений юга России. Изв. Геол. ком., 1901, 20.
- Яковлев Н. Н. Заметки о мозозаврах. Изв. Геол. ком., 1906, 24.
- Янишевский М. Э. К изучению геологического строения Волижско-Донского водораздела между Царицыном и Калачом. Тр. Казан. об-ва естествоиспыт., 1896, 30.
- Янишевский М. Э. О кости (coracoid'е) мозозавра, найденной в нижнетретичных отложениях Саратовской губернии. Ежег. геол. и мин. России, 1902, 5, вып. 9.
- Янишевский М. Э. Отчет (предварительный) о командировке в Мугоджарские и Губерлинские горы. Изв. Томск. технол. ин-та, 1905, кн. 3.
- Agassiz A. Three cruises of the U. S. coast and geodetic survey steamer «Blake». Bull. Mus. compar. zoology at Harvard college, 1888.
- Andrae Mith. aus dem Roemer-Museum und Hildesheim, 1895, No. 2.
- Andrée K. Über stetige und unterbrochene Meersedimentation, ihre Ursachen, sowie über deren Bedeutung für die Stratigraphie. Neues Jb. Min., 1908, 25, H. 2.
- Arctowsky et Renard. Les sédiments marins de l'expédition de la «Belgica». Bull. Soc. Belg. géol., 1901, 15.
- Bailey J. W. Examination of some deep-sounding from the Atlantic ocean. Amer. Journ. Sci., 2 ser., 1854, 17.
- Barrois Ch. La zone à *B. plenus*. Ann. Soc. géol. Nord, 1874, 2.
- Barrois Ch. Recherches sur le terrain crétacé supérieur de l'Angleterre et de l'Irland. Ann. Soc. géol. Nord, 1876.
- Bayle. Explication de la carte géologique de France. 1878.
- Binkhorst. Monographie des Gastropodes et des Cephalopodes de Limbourg. 1873.
- Bischof. Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie. Bonn, 1863.
- Blackmore. Note on the Aptichi. Geol. Mag., 1896.
- Blainville. Mémoire sur Belemnites. 1827.
- Bøegge O. B. The deposits of sea-bottom. The Danish Ingolf-Expedition, Copenhagen, 1900, 1, pt. 2.
- Brady. Report on the Foraminifera dredged by H. M. S. «Challenger», vol. 9. Zoology, 1884.
- Briart et Cornet. Description minéralogique, paléontologique et géologique du terrain crétacé de province de Hainaut. Mons, 1866.
- Brongniart. Environs de Paris. 1825.
- Bronn. *Lethaea geognostica*. 1852.
- Buch. L. Beiträge zur Bestimmung der Gebirgsformationen in Russland. Archiv für Mineralogie, Geognosie, Bergbau und Hüttenkunde. Berlin, 1840.
- Carpenter W. R. a. Thomson W. Preliminary report on dredging operations of the seas to the North of the British Islands, carried on H. M. steam-vessel «Lightning». Proc. Roy. Soc. London, 1868, 17, No. 107.
- Cayeux L. (1). Contribution à l'étude micrographique des terrains sédimentaires. 1. Craie du bassin de Paris. Ann. Soc. géol. Nord, 1897, 4, livr. 2.
- Cayeux L. (2). Étude de quelques dépôts siliceux secondaires et tertiaires du bassin de Paris et de la Belgique. Ann. Soc. géol. Nord. 1897, 4, livr. 2.
- Cayeux L. Les concrétions phosphatées de l'Agulhas bank d'après de Dr. L. W. Collet. Génèse de gisement de phosphate de chaux sédimentaires. Bull. Soc. géol. France, 4 sér., 1906, 5.
- Chapman F. Foraminifera of the Gault of Folkestone. Journ. Roy. microsc. Soc., 1898.
- Chun C. Aus den Tiefen des Weltmeeres. Jena, 1900.
- Collet L. W. Les concrétions phosphatées de l'Agulhas bank (Cape of Good Hope). Avec une note sur la glauconie qu'elles contiennent, par G. W. Lee. Proc. Roy. Soc. Edinburgh, 1905, 25.
- Collet L. W. Les dépôts marins. Encyclopédie scientifique publiée sous la direction du Dr. Toulouse. Paris, 1908.
- Collet L. W. et Lee G. W. Recherches sur la glauconie. Proc. Roy. Soc. Edinburgh, 1906, 26, No. 4.
- Cordier L. De l'origine des roches calcaires qui n'appartiennent pas au sol primordial. C. R. Acad. Paris, 1862, 54.

- Crosby W. O. Origin of continents. Geol. Mag., 1883.
- Dautzenberg P. Contribution à la faune malacologique des îles Açores. Résultats des camp. scientif. du Prince de Monaco, 1889.
- Davidson Th. A monograph of the british fossil Brachiopoda. Palaeontogr. Soc., 1852—1855.
- Deecke W. Die mesozoischen Formationen der Provinz Pommern. Mitth. naturw. Vereins für Neu-Vorpommern und Rügen, 1894 (1895), 26.
- Deecke W. (1). Die südbaltischen Sedimente in ihrem genetischen Zusammenhange mit dem Scandinavischen Schilde. Cbl. Min., 1905.
- Deecke W. (2). Einige neue Aufschlüsse im Flötzgebirge Vorpommerns und allgemeine Charakterisierung der pommerschen Kreideformation. Zs. dtsch. geol. Ges., 1905, 57, H. 1.
- Deshayes. Coquilles caractéristiques. 1831.
- Dixon H. On the structure of coccospheres and the origin of coccoliths. Proc. Roy. Soc. London, 1900, May 12.
- Dru L. Description du pays situé entre le Don et le Volga de Kalatsch à Tsaritsine. Bull. Soc. géol. France, 3 sér., 1887, 15.
- Eggerl G. Foraminiferen aus Meeresgrundproben, gelotet von 1874 bis 1876 von S. M. Sch. «Gazelle». Abh. Bayer. Akad. Wiss., Math.-Phys. Kl., 1893, 80, Abt. 2.
- Ehrenberg C. G. Microgeologie. Leipzig, 1854.
- Evans E. Mechanically-formed limestones from Junagarh (Kathiavar) and other localities. Quart. Journ., 1900, 56.
- Favre E. Description des mollusques fossils de la craie des environs de Lemberg en Galicie. Genève, 1869.
- Flint J. M. Recent Foraminifera. A descriptive catalogue of specimens dredged by the U. S. Fish Commission steamer «Albatross» Rep. U. S. Mus. nat. hist., 1899, pt. 1.
- Flint J. M. A contribution to the oceanography of the Pacific. Bull. U. S. Nat. Mus., 1905, No. 55.
- Fornasini. 1. Intorno ad alcuni esemplari di Foraminiferi adriatici. 2. Contributo a la conoscenza de la Bulimine adriatiche. 3. Contributo a la conoscenza de la Testi-larine adriatiche. Mem. Accad. Sci. Ist. Bologna, ser. 5, 1899—1902, 8—10.
- Fric A. Studien im Gebiete der Böhmischen Kreideformation. Archiv der naturw. Landesdurchforschung von Böhmen. Prag, 1878—1897.
- Fritel. Fossiles caractéristiques. 1886.
- Fuchs Th. Welche Ablagerungen haben wir als Tiefseebildungen zu betrachten. Neues Jb. Min., 1883, 2.
- Fuchs Th. Über einige von der Österreichischen Tiefsee Expedition S. M. Schiffes «Pola» in bedeutenden Tiefen gedreschte Cyndritesähnliche Körper und deren Verwandtschaft mit Gyrolithes. Denkschr. Kais. Akad. Wiss., Math.-Naturw. Kl., 1894, 61.
- Fuchs Th. Über Pteropoden- und Globigerinen-Schlamm in Lagunen von Koralleninseln. Verh. geol. Reichsanst., 1905, Nr. 7—8.
- Gardner J. S. The fallacy of the theory of the «permanence of continents». Geol. Mag., 1882.
- Gaudry A. Sur l'origine et la formation des silex de la craie et des meulieres des terrains tertiaires. Paris, 1852.
- Geinitz H. B. Das Elbthalgebirge im Sachsen. I—II. Palaeontographica, 1872—1873, 20.
- Goes A. Synopsis of the Arctic and Scandinavians recent marine Foraminifera hitherto discovered. Kōngl. Svenska Vetenskaps Akad. Handlingar, 1894, 25, No. 9.
- Gosselet. Esquisse géologique du Nord de la France et des contrées voisines. Lille, 1881—1883.
- Griepenkerl O. Die Versteinerungen der senonen Kreide von Königslutter im Herzogthum Braunschweig. Palaeont. Abh. von Dames und Kayser, 1889, 4.
- Grossouvre A. Sur les conditions de dépôt de la craie blanche. Ann. Soc. géol. Nord, 1892, 20.
- Grossouvre A. (1). Ammonites de la craie supérieure. Mém. pour servir à l'explic. carte géol. détail. France, Paris, 1901.
- Grossouvre A. (2). Recherches sur la craie supérieure. Mém. pour servir à l'explic. carte géol. détail. France, Paris, 1901.
- Gümbel C. W. (1). Vorläufige Mittheilungen über Tiefseeschlamm. Neues Jb. Min., 1870.
- Gümbel C. W. (2). On deep-sea mud. Nature, 1870, 3.
- Gümbel C. W. Coccolithen in Eocänmergel. Neues Jb. Min., 1873.
- Gümbel C. W. Über die Natur und Bildungsweise des Glaukonits. Sitzber. Akad. Wiss., Math.-Phys. Kl., München, 1886, 16.
- Gwyn Jeffreys. Address to the section of Biology. British Association, 1878.

- Harrison a. Chapman. The Globigerina-Marle (and basal reef-rocks) of Barbados. With the appendix on the Foraminifera. Quart. Journ. Geol. Soc., 1898, 54.
- Heckel E. Planktonstudien, 1890.
- Hennig A. The Uppermost Chalk of the Baltic. Geol. Mag., 1902.
- Hill a. Jukes Browne. On the occurrence of Radiolaria in Chalk. Quart. Journ. Geol. Soc., 1895, 51.
- Hinde G. On beds of sponge-remains in the Lower and Upper Greensands of the South of England. Phil. Trans. Roy. Soc. London, 1885.
- Hintze. Handbuch der Mineralogie. 1892, 6.
- Holmes W. M. On Radiolaria from the Upper Chalk at Couldson (Surrey). Quart. Journ. Geol. Soc., 1900, 56.
- Holzappel E. Die Mollusken der Aachener Kreide. Palaeontographica, 34 u. 35.
- Hume W. F. Notes on Russian Geology. Cretaceous. Geol. Mag., 1892, No. 9.
- Hume W. F. Chemical and micro-mineralogical researches on the Upper Cretaceous zones of the South of England. London, 1893.
- Hume W. F. The genesis of the Chalk. Proc. geol. Ass., 1894, 13.
- Hume W. F. Oceanic deposits ancient and modern. Nat. Sci., 1895, 7.
- Jacob Ch. Études paléontologiques et stratigraphiques sur la partie moyenne des terrains crétacés dans les Alpes Françaises et les régions voisines. Travaux du Laborat. de géologie de la Faculté des sciences de l'université de Grenoble, 1908, 8, fasc. 2.
- Janet Ch. Note sur les conditions dans lesquelles c'est effectué le dépôt de la craie dans le bassin anglo-parisien. Bull. Soc. géol. France, 3 sér., 1890—1891, 19.
- Jentsch A. Die vordiluviale Untergrund des nordwestdeutschen Flachlandes. Jb. preuss. geol. Landesanst., 1899, 20.
- Joly J. a. Dixon H. Coccoliths in our coasts waters. Nature, 1897.
- Jukes Browne A. J. The amount of disseminated silica in Chalk considered in relation to Flints. Geol. Mag., 1893, 10.
- Jukes Browne A. J. The cretaceous rocks of Britain. Mem. Geol. Surv. Un. Kingdom, 1900—1904.
- Jukes Browne a. Harrison. The geology of Barbados. Quart. Journ. Geol. Soc., 1892.
- Jukes Browne A. a. Hill W. The cretaceous rocks of Britain. Mem. Geol. Surv. Un. Kingdom, 1904.
- Kaufmann. Seekreide, Schreibkreide und die sogenannte dichte Kalksteine sind kristallinische Niederschläge. Verh. Geol. Reichsanst., Wien, 1870.
- Kendall P. F. (1). On the cause of bathymetrical limite of Pteropod Ooze. British Ass., 1896.
- Kendall P. F. (2). On the conditions under which Upper Chalk was deposited. British Ass., 1896.
- Krümmel O. Handbuch der Oceanographie. Bd. I. Stuttgart, 1907.
- Lambert J. Notice stratigraphique sur l'étage sénonien aux environs de Sens. Bull. Soc. de l'Ionne, 1878, 32.
- Lapparent. Traité de géologie. Paris, 1900.
- Link E. Die Bildung der Oolite und Rogensteine. Neues Jb. Min., 1903, 16.
- Lohmann H. Die Coccolithophoridae, eine Monographie der Coccolithen bildenden Flagellaten. Archiv für Protistenkunde, 1902, 1.
- Lohmann H. Untersuchungen über die Thier- und Pflanzenwelt sowie über die Bodensedimente des Nordatlantischen Oceans zwischen dem 38 und 50 Grade nörd. Breite. Sitzber. preuss. Akad. Wiss., Phys.-Math. Kl., 1903, 26—27.
- Lohmann H. Über die Beziehungen zwischen den pelagischen Ablagerungen und dem Plankton des Meeres. Intern. Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie, 1908, 1, Nr. 3.
- Lundgren M. Note sur le système crétacé de la Suède. Bull. Soc. géol. France. 3 sér., 1881—1882, 10.
- Lyddaker. Life and rock. London, 1894.
- Lyell Ch. Elements of geology. London, 1865.
- Mantell. The wonders of geology. London, 1839.
- Mercy de. Remarques sur les gîtes de phosphate de chaux de la Picardie. Bull. Soc. géol. France. 1891.
- Meyn L. Riffsteinbildung im kleinen an der deutschen Nordseeküste. Zs. dtsch. geol. Ges., 1856, 8.
- Millett F. W. Report on the recent Foraminifera of the Malayan Archipelago collected by Mr. A. Durrand. Journ. Roy. microsc. Soc., 1898—1904.
- Miller. Trans. Geol. Soc., 1823, 2.
- Moberg J. Cj. Cephalopoderna i Sveriges Kritsystem. Sver. Geol. Unders., ser. C., 1885, No. 73.
- Moberg J. Ch. Über schwedische Kreidebelemniten. Neues Jb. Min., 1894, 2.

- Morgan. Mém. Soc. géol. France, 3 sér., 1882, 2, 3.
 Morton. Synops. organic remains of the United States. 1834.
 Munier-Chalmas et Schlumberger. Note sur les Miliolidées trematophorées. Bull. Soc. géol. France, 1885.
 Murchison, Verneuil a. Keyserling. The geology of Russia in Europe and the Ural mountains, London, 1845.
 Murray J. On the structure and origin of coral reefs and islands. Proc. Roy. Soc. Edinburgh, 1880, 10.
 Murray J. Report on the specimens of bottom-deposits. «Blake» deposits. Bull. Mus. compar. zoology at Harvard college, 1885—1886, 12.
 Murray J. The general conditions of existence and distribution of marine organisms. C. R. des séances du 3 Congr. intern. de zoologie. Leyd. 189.
 Murray J. On the deposits of the Black Sea. Scottish. Geogr. Mag., 1900.
 Murray G. a. Blackman V. On the nature of the Coccospheres and Rhabdospheres. Phil. Trans. Roy. Soc. London, ser. B., 1898, 120.
 Murray a. Irvine. On coral reefs and other carbonates of limeformations in modern seas. Proc. Roy. Soc. Edinburgh, 1889—1890.
 Murray J. u. Philippi E. Die Grundproben der deutschen Tiefsee-Expedition. Wissensch. Ergebnisse d. deutsch. Tiefsee-Exped., 1908, 20, Lief. 4.
 Murray J. a. Renard A. Deep-sea deposits. Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. «Challenger» 1873—1876. London, 1891.
 Müller G. Beitrag zur Kenntniss der oberen Kreide am nördlichen Harzrande. Jb. preuss. geol. Landesanst., 1887, 372—456.
 Müller G. Bemerkungen zur Gliederung des Senon am nördlichen Harzrande. Jb. preuss. geol. Landesanst., 1897, 18.
 Müller G. Zur Gliederung der Actinocamax-Kreide im nordwestlichen Deutschland. Zs. dtsch. geol. Ges., 1900, 52.
 Müller u. Wolleman. Untersönen von Braunschweig. 1906.
 Natterer K. Chemische Untersuchungen im Roten Meere, nördliche Hälfte. Denkschr. Akad. Wiss., Math.-Naturw. Kl., Wien, 1895, 65.
 Natterer K. Chemische Untersuchungen im östlichen Mittelmeer. Reise S. M. Schiffes «Pol». Denkschr. Akad. Wiss., Math.-Naturw. Kl., Wien, 1903—1905, 59, 60, 61.
 Nilsson. Petreficata Suecana, 1827.
 Nivoit E. Géologie appliquée à l'art de l'ingénieur. 1887.
 Noetting. Die Fauna der baltischen Cenoman-Geschiebe. Palaeont. Abh. von Dames. u. Kayser, 1885, 2, H. 4.
 Orbigny A. d'. Paléontologie française. Terrains crétacés. Paris, 1840.
 Orbigny A. d'. Paléontologie de la Russie. London, 1845.
 Orbigny A. d'. Prodrôme de paléontologie stratigraphique universelle. Paris, 1850.
 Ostfeld C. Über Coccosphæra und einige neue Tintinniden im Plankton des nördlichen Atlantischen Oceans. Zool. Anzeiger, 1899, 22.
 Parker W. K. a. Jones T. R. On some Foraminifera from the North Atlantic and Arctic oceans, including Davis straits and Baffin's bay. Phil. Trans. Roy. Soc. London, 1865, 155, pt. 1.
 Pelsner P. Résultats du voyage du S. I. «Belgica» en 1897—1898—1899. Zoologie. Mollusques. Anvers, 1903.
 Peron A. Notes pour servir à l'histoire du terrain de la craie dans le sud-est du bassin anglo-parisien. Bull. Soc. de l'Ionne, 1887, 41.
 Philippi E. Über Dolomitbildung und chemische Abscheidung von Kalk in heutigen Meeren. Neues Jb. Min., 1907, Festband.
 Phillips. Geology of Yorkshire. 1875.
 Pictet. Traité de paléontologie. 1853—1857.
 Pictet et Renevier. Description des fossiles du terrain aptien de la Perte du Rhône et des environs de St. Croix. Matér. pour la paléont. Suisse, 1854—1858.
 Posselt H. I. Brachiopoderne i den danske Kridtformation. Danmarks Geologiske Undersøgelse, 1894, No. 6.
 Pourtales L. Der Boden des Golfstromes und der Atlantischen Küste Nord-Amerika's. Petermann's Mitth., 1870, 16.
 Prestwich J. The anniversary address of the President. Deep-sea life and its relation to the geology. Quart. Journ., 1871.
 Prestwich J. Geology chemical, physical and stratigraphical. Oxford, 1886.
 Quenstedt. Cephalopoden. 1849.
 Ravn I. P. Molluskerne i Danmarks Kridtfauna. Mém. Acad. Sci. et Lettres de Danemark, 1902.

- Renard A. Méthode de détermination et de classification de sédiments meubles. Bull. Soc. Belg. Géol., 1887, 14, fasc. 5, proc. verb.
- Renard A. et Cornet J. Recherches micrographiques sur la nature et l'origine des roches phosphatées. Bull. Acad. Sci. Belg., 3 sér., 1891, 21.
- Renard et Klement. Sur la nature minérale des silex de la craie de Nouvelles, contribution à l'étude de leur formation. Bull. Acad. Sci. Belg., 3 sér., 1887, 14.
- Rupert-Jones T. a. Parker W. On the Foraminifera of the family Rotalinae, found in the cretaceous formations; with notes of their tertiary and recent representatives. Quart. Journ. Geol. Soc., 1872, 28.
- Schloenbach. Jb. Geol. Reichsanst., 1867, 17.
- Schlotheim. Taschenbuch für Mineralogie. 1813.
- Schlotheim. Petrefactenkunde, 1820.
- Schlüter C. Cephalopoden der oberen Kreide Deutschlands. Palaeontographica, 1876, 24.
- Schlüter C. Zur Gattung Inoceramus. Palaeontographica, 1877, 24.
- Schmidt O. Über Coccolithen und Rhabdolithen. Sitzber. Akad. Wiss. Wien, 62, Abt. 1.
- Sharpe. Fossil Mollusca of the Chalk of England. Palaeontogr. Soc. London, 1853.
- Smolensky. Rozprawy Akad. Umiejętn. w Krakowie. 1906.
- Sollas W. J. On the glauconitic granules of the Cambridge greensands. Geol. Mag., 1876, No. 12.
- Sollas W. J. Report on the Tetractinellidae. Report on the sci. results of voyage of «Challenger», 1888, 28.
- Sorby H. C. On the organic origin of so called «Crystalloids» of the Chalk. Ann. a. Mag. Nat. Hist., 3 ser., 1861, 8.
- Sorby H. C. The anniversary address of the President. Quart. Journ. Geol. Soc., 1873, 35.
- Sowerby J. Mineral conchology of Great Britain. London, 1827.
- Stahl A. F. Beobachtungen in den Kirgisensteppen. Petermann's Mitth., 1901, 47.
- Steuer A. Über das Vorkommen von Coccolithophoriden im Gulf von Triest. Zoolog. Anzeiger, 1903, 27.
- Stille H. *Actinocamax plenus* aus norddeutschen Senoman. Zs. dtsh. geol. Ges., 1905, 57, H. 3.
- Stolley. Über die Gliederung des norddeutschen und baltischen Senon, sowie die dasselbe charakterisierenden Belemniten. 1897.
- Strangways. An outline of the geology of Russia. Geol. Trans., 2 ser., 1822, 1.
- Sturm F. Der Sandstein von Kieslingswalde in der Grafschaft Glatz und seine Fauna. Jb. preuss. geol. Landesanst., für 1900—1901.
- Thomson W. The continuity of Chalk. Nature, 1871.
- Thomson W. Depths of the sea. London, 1874.
- Thomson W. General introduction to the zoological series of report. Report on the scientific results of the voyage of «Challenger». Zoology, 1880, 1.
- Thoulet J. Sur les spicules siliceux d'éponges vivantes. C. R. Acad. Sci., 1884, 98.
- Thoulet J. L'océan. Paris, 1904.
- Vigil M. El fondo del mar entre la Peninsula y Canarias. Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 1901, 4, mem. 1.
- Voeltzkow A. Über Coccolithen und Rhabdolithen, nebst Bemerkungen über die Aldabra-Inseln. Abhandl. herausgeg. von Senckenberg. Naturforsch. Gesellsch. Frankfurt, 1902.
- Volz. Observations sur les Belemnites. 1830.
- Wallès A. R. Islands life or the phenomena and causes of insular faunas and floras including a revision and attempted solution of the problem of geological climates. London, 1880; 2 ed. London, 1895.
- Wallich G. C. Remarks on some novel phases of organic life and on the boring powers of minute Annelids at great depths in the sea. Ann. a. Mag. Nat. Hist., 3 ser., 1861, 8.
- Wallich G. C. Contribution to the physical history of the cretaceous flints. Quart. Journ. Geol. Soc., 1880, 36.
- Wallich G. C. (1). On the origin and formation on the flints of the Upper or White Chalk. Ann. a. Mag. Nat. Hist., 5 ser., 1881, 7.
- Wallich G. C. (2). Supplementary notes of the flints. Ann. a. Mag. Nat. Hist., 5 ser., 1881, 8.
- Walther J. Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft, Th. 3. Lithogenesis der Gegenwart. Jena, 1893 (1894).
- Walther J. Geschichte der Erde und des Lebens. Leipzig, 1908.
- Wegner Th. Die Granulatenkreide des westlichen Münsterlandes. Zs. dtsh. geol. Ges., 1905, 57, H. 1—2.

- Whitfield R. Raritan clays. 1892.
 Williger G. Die Löwenberger Kreidemulde, mit besonderer Berücksichtigung ihrer Fortsetzung in der Preussischen Ober-Lausitz. Jb. preuss. geol. Landesanst., 1881.
 Windmüller R. Die Entwicklung des Plaeners im nordwestlichen Theile des Teutoburger Waldes bei Lengerich. Jb. preuss. geol. Landesanst., 1881.
 Windt J. de u. Berwerth F. Untersuchungen von Grundproben des östlichen Mittelmeeres gesammelt auf der I, II, III und IV Reise von S. M. Schiff «Pola» in den Jahren 1890, 1892 und 1893. Denkschr. Akad. Wiss., Math.-Naturw. Kl., Wien, 1904, 74.
 Wollemann A. Die Fauna des Senons von Biewende bei Wolfenbüttel. Jb. preuss. geol. Landesanst., 1900.
 Wollemann A. Einige Bemerkungen über die Versteinerungen aus der Kreide von Mosburg bei Hannover. Zs. dtsh. geol. Ges., 1902, 54.
 Woods. The cretaceous Lamellibranchiata of England. Palaeontogr. Soc., London, 1899—1906.
 Wright. A monograph on the cretaceous Echinodermata. Palaeontogr. Soc., 1864.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

Таблица I

Схематическая геологическая карта южной части Саратовского Поволжья.

Таблица II

Схематическая геологическая карта северной части Саратовского Поволжья.

Таблица III

- Рис. 1. Песчаник зоны *B. lanceolata* из окрестностей с. Меловатки Камышинского уезда. Стр. 284.
 Рис. 2. Песчаник той же зоны из окрестностей хут. Плетиева на р. Ширяе в Донской обл. Стр. 283.
 Рис. 3. Песчаник той же зоны из окрестностей с. Николаевского Городка на р. Идолге Саратовского уезда. Стр. 287.
 Рис. 4. Песчаник той же зоны из окрестностей с. Рамзая Пензенского уезда. В центре рисунка и в левой верхней части его — зерна «спайного» глауконита. Стр. 290.
 Рис. 5. Глауконитовый песчаник той же зоны из окрестностей с. Нижней Банновки Камышинского уезда. Зерна глауконита облечены бесцветным оптически изотропным веществом. Стр. 296.
 Рис. 6. Периферическая часть фосфорита, залегающего в глауконитовом песчанике, изображенном на предыдущем рисунке. Зерна глауконита облечены радиально-лучистой оболочкой, захватывающей также и участки фосфорита: в зернах нижней части шлифа есть участки изотропного бесцветного вещества. Стр. 297.
 Рис. 7. Внутренняя часть того же фосфорита, где глауконит отсутствует. Стр. 297.
 Рис. 8. Глауконитовый песчаник зоны *B. lanceolata* из окрестностей Саратова. Цемент содержит мелкие зерна обломочных минералов; зерна глауконита облечены радиально-лучистыми оболочками. Стр. 297.
 Рис. 9. Кварц с оболочкой глауконита.
 Рис. 10—17. Замещение глауконитом полевых шпатов.
 Рис. 18. Зерно глауконита с включениями обломочных минералов.
 Рис. 1—8 сфотографированы при увеличении в 45 раз, рис. 9—18 — при увеличении около 160 раз.

Таблица IV

- Рис. 1 и 2. Полупелагический мергель зоны *B. lanceolata* из бассейна р. Карабулака Саратовского уезда. Стр. 300.
 Рис. 3. Мел той же зоны, наиболее бедный крупными органическими остатками. Хвалынский. Стр. 308.
 Рис. 4. Мел той же зоны, бедный крупными организмами. Вольск. Стр. 306.
 Рис. 5. Прослойка раковинок фораминифер в том же мелу.
 Рис. 6. Мел той же зоны, богатый сферами. Вольск. Стр. 306.
 Рис. 7. Мел той же зоны, исключительно богатый призмами иноцерамов. Шиловка. Стр. 302.
 Рис. 8. Мел, богатый глобигеринами. Хутор Хмеловой на Общем Сырте. Стр. 309.
 Рис. 9—10. Глауконит с включениями обломочных минералов.
 Рис. 11—14; 16—19. Замещение полевых шпатов глауконитом.
 Рис. 1—8 сфотографированы при увеличении в 45 раз; рис. 9—19 — при увеличении около 160 раз.

Т а б л и ц а V

- Рис. 1. Глауконитовый песчаник зоны *B. micronata*. Саратов. Зерна глауконита обле-
чены радиально-лучистой оболочкой, отсутствующей в местах излома зерен.
Стр. 400.
- Рис. 2. Кремнистая глина той же зоны из окрестностей с. Дубовки Камышинского
уезда. Стр. 399.
- Рис. 3. Фосфорит из той же породы.
- Рис. 4—5. Радиолярит зоны *Pt. tenuicostata* из окрестностей Сенгилея. Стр. 398.
- Рис. 6—7. Кремнистый мергель той же зоны из окрестностей Хвалынского. Стр. 397.
- Рис. 8. Кремнистая глина той же зоны из окрестностей Саратова. Стр. 396.
- Рис. 9—10. Замещение глауконитом полевых шпатов.
- Рис. 11, 12. Зерна глауконита с включениями бесцветного оптически изотропного
вещества.
- Рис. 13. Зерна глауконита, в котором изотропное вещество располагается концентри-
ческими полосами.
- Рис. 14, 15. Волокнистый (спайный) глауконит.
- Рис. 1—8 сфотографированы при увеличении в 45 раз; рис. 9—12, 14, 15 — при уве-
личении около 160 раз и рис. 13 — при увеличении около 250 раз.

Т а б л и ц а VI

- Рис. 1. Кремнистый мергель зоны *In. pachti* из окрестностей с. Банновки Камышин-
ского уезда. Стр. 395.
- Рис. 2. Фосфорит саратовского губкового слоя. Стр. 394.
- Рис. 3. Мергель основания зоны *In. pachti* с берега Волги между с. Мордовым и
с. Ахматом Камышинского уезда. Стр. 393.
- Рис. 4. Фосфорит, проникнутый пигментным глауконитом, который замещает все
органические остатки; отсюда же.
- Рис. 5. Прожилки пигментного глауконита в фосфорите; отсюда же.
- Рис. 6. Фосфорит из основания зоны *In. pachti*. Окрестности хутора Плетнева на р. Ши-
ряе в Донской обл. Стр. 391.
- Рис. 7—8. Кремнистый мергель; отсюда же.
- Рис. 9. Рабдолит *Discosphaera lohmanni* sp. n. Стр. 339.
- Рис. 10—11. *Coccolithophora pelagica* Wallich. Стр. 339.
- Рис. 12—13. *Coccolithophora cretacea* sp. n.; 12 — кокколит снизу, 13 — кокколит
сверху. Стр. 340.
- Рис. 14. Кокколит неизвестного семейства.
- Рис. 15. *Umbilicosphaera cretacea* sp. n.; кокколит сверху. Стр. 340.
- Рис. 16. *Umbilicosphaera volgensis* sp. n.; кокколит сверху. Стр. 340.
- Рис. 17—18. *Cribrosphaera murrayi* sp. n.; 17 — кокколит сверху, 18 — кокколит
снизу. Стр. 340.
- Рис. 19—20. *Cribrosphaera ehrenbergi* sp. n.; 19 — кокколит снизу, 20 — кокколит
сверху. Стр. 341.
- Рис. 21—23. Кокколиты семейства *Syracosphaerinae*. Стр. 341.
- Рис. 24. Кокколит неизвестного семейства.
- Рис. 1—8 сфотографированы при увеличении в 45 раз; рис. 9—24 нарисованы при
увеличении в 2250 раз.

Т а б л и ц а VII

- Рис. 1. Мел зоны *In. involutus* из окрестностей с. Меловатки Камышинского уезда.
Стр. 388.
- Рис. 2. Мел той же зоны из окрестностей хутора Плетнева на р. Ширяе в Донской обл.
Стр. 389.
- Рис. 3. Немой мел верхнего тулона с р. Ширяе в Донской обл. Стр. 387.
- Рис. 4. Мергель зоны *In. brongniarti* из окрестностей Вольска. Стр. 385.
- Рис. 5. Мергель нижнего горизонта той же зоны из окрестностей с. Банновки Камы-
шинского уезда. Стр. 384.
- Рис. 6. Фосфорит из того же горизонта. Берег Волги между с. Банновкой и с. Тру-
биным Камышинского уезда. Стр. 383.
- Рис. 7. Замещение глауконитом полевых шпатов и волокнистый глауконит; песчаник
из окрестностей с. Рамзай Пензенского уезда.
- Рис. 8. Сложная конкреция фосфорита из основания зоны *In. brongniarti* (2/3). Берег
р. Бурлука близ с. Красный Яр в Камышинском уезде. Стр. 382.

Рис. 9. Распил через сложную конкрецию фосфорита из того же горизонта (1/1). Окрестности Пудовкина буерака Саратовского уезда. Стр. 384.

Рис. 10—12. Кокколиты семейства *Syracosphaerinae*.

Рис. 13—19. Кокколиты неопределенного систематического положения.

Рис. 1—6 сфотографированы при увеличении в 45 раз; рис. 7 — в 160 раз; рис. 10—19 нарисованы при увеличении в 2250 раз.

Т а б л и ц а VIII

Рис. 1—16. Диаграммы распределения видов фораминифер в различных фациях осадков зоны *B. lanceolata*. Каждый миллиметр горизонтального масштаба соответствует одному виду. 1 — *Haplophragmium*; 2 — *Textularia*; 3 — *Spiroplecta*; 4 — *Gaudryina*; 5 — *Verneuilina*; 6 — *Clavulina*; 7 — *Bulimina*; 8 — *Bolivina*; 9 — *Nodosaria*; 10 — *Fronicularia*; 11 — *Marginulina*; 12 — *Vaginulina*; 13 — *Cristellaria*; 14 — *Polymorphina*; 15 — *Pullenia*; 16 — все фораминиферы.

Рис. 17—32. Диаграммы батиметрического распределения современных фораминифер. Для рис. 17—31 каждый миллиметр горизонтального масштаба соответствует одному виду, для рис. 32 — десяти видам. 17 — *Haplophragmium*; 18 — *Textularia*; 19 — *Spiroplecta*; 20 — *Gaudryina*; 21 — *Verneuilina*; 22 — *Clavulina*; 23 — *Bulimina*; 24 — *Bolivina*; 25 — *Nodosaria*; 26 — *Fronicularia*; 27 — *Marginulina*; 28 — *Vaginulina*; 29 — *Cristellaria*; 30 — *Polymorphina*; 31 — *Pullenia*; 32 — все указанные роды.

Т а б л и ц а IX

Рис. 1. *Belemnitella praecursor* Stolley; с брюшной стороны. Тургайская область. Стр. 442.

Рис. 2. *Belemnitella praecursor* Stolley; с брюшной стороны. Хвалынский.

Рис. 3. *Belemnitella mucronata* Schlth.; с брюшной стороны. Подвалье. Стр. 440.

Рис. 4. *Belemnitella lanceolata* Schlth.; с брюшной стороны. Вольск. Стр. 443.

Рис. 5. *Belemnitella lanceolata* Schlth. var. *gracilis* m.; с брюшной стороны. Саратов.

Рис. 6. *Belemnitella lanceolata* Schlth.; с брюшной стороны. Вольск.

Рис. 7. *Belemnitella americana* Morton; с брюшной стороны. Нью-Джерси. Стр. 446.

Рис. 8. *Belemnitella praecursor* Stolley; сбоку. Хвалынский.

Рис. 9. *Belemnitella mucronata* Schlth.; сбоку. Подвалье.

Рис. 10. *Belemnitella lanceolata* Schlth.; сбоку. Вольск.

Рис. 11. *Belemnitella lanceolata* Schlth.; сбоку. Вольск.

Рис. 12. *Belemnitella americana* Morton; сбоку. Нью-Джерси.

Рис. 13. *Actinocamax laevigatus* m.; со спинной стороны. Вольск. Стр. 439.

Рис. 14. То же; сбоку.

Рис. 15—16. *Actinocamax verus* Miller var. *fragilis* m.; со спинной стороны. Саратов. Стр. 438.

Рис. 17. То же; сбоку.

Рис. 18. *Belemnitella curta* m.; с брюшной стороны. Стр. 449.

Рис. 19. То же; сбоку. Тургайская область.

Рис. 20. *Belemnitella conica* m.; с брюшной стороны. Стр. 447.

Рис. 21. То же; сбоку. Ак-кая в Крыму.

Рис. 22. *Belemnitella praecursor* Stolley; альвеола.

Рис. 23. *Belemnitella mucronata* Schlth.; альвеола.

Рис. 24. *Belemnitella lanceolata* Schlth.; альвеола.

Рис. 25. *Belemnitella americana* Morton; альвеола. Нью-Джерси.

Рис. 26. *Belemnitella mucronata* Schlth.; молодой экземпляр с брюшной стороны. Подвалье.

Рис. 27. *Belemnitella lanceolata* Schlth.; молодой экземпляр с брюшной стороны. Бобровка.

Рис. 28. *Belemnitella americana* Morton; молодой экземпляр с брюшной стороны. Тургайская область.

Рис. 29. То же; сбоку.

Рис. 30. *Actinocamax intermedius* m.; со спинной стороны. Меловатка. Стр. 428.

Рис. 31. То же; сбоку.

Т а б л и ц а X

Рис. 1—2. *Actinocamax primus* m.; со спинной стороны. Банновка. Стр. 427.

Рис. 3. То же; сбоку. Банновка.

Рис. 4. То же; сбоку. Брянск.

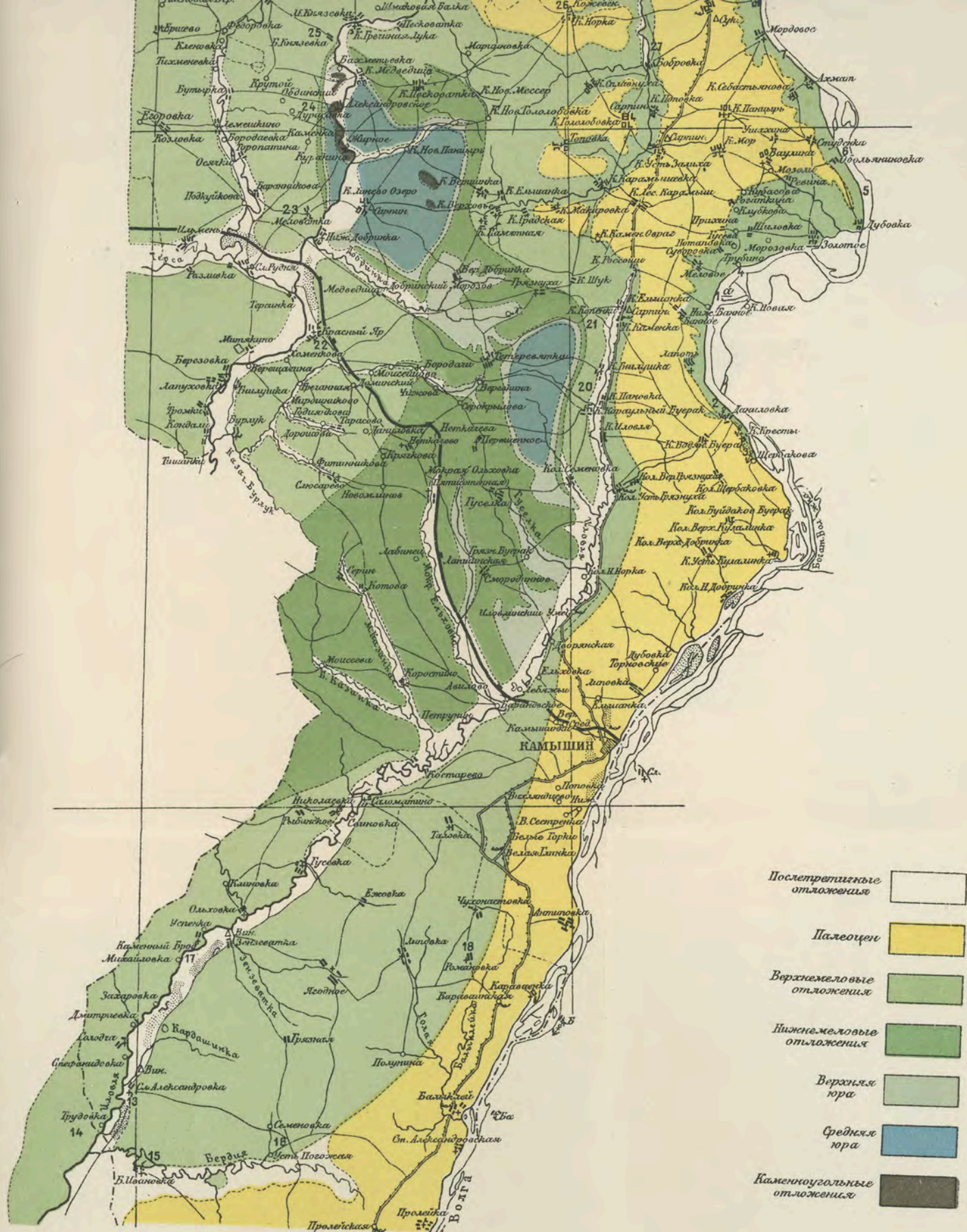
Рис. 5. То же; со спинной стороны. Брянск.

30 А. Д. Архангельский

- Рис. 6. *Actinocamax intermedius* m.; с брюшной стороны. Меловатка. Стр. 428.
Рис. 7. *Actinocamax toucasi* Janet; сбоку. Кадышево. Стр. 437.
Рис. 8. То же; с брюшной стороны.
Рис. 9. То же; со спинной стороны.
Рис. 10. *Belemnitella mucronata* Schlth.; сбоку. Подвалье. Стр. 440.
Рис. 11. *Belemnitella americana* Morton; со спинной стороны. Нью-Джерси. Стр. 446.
Рис. 12. *Belemnitella lanceolata* Schlth.; со спинной стороны. Вольск. Стр. 443.
Рис. 13. *Actinocamax mamillatus* Nils.; со спинной стороны. Дубовка. Стр. 434.
Рис. 14—15. *Actinocamax propinquus* Moberg; альвеола. Гайшин. Стр. 431.
Рис. 16—18. *Actinocamax intermedius*; разрез.
Рис. 19. *Actinocamax mamillatus* Nils.; сбоку. Дубовка. Стр. 434.
Рис. 20. То же; с брюшной стороны.
Рис. 21. То же; разрез.
Рис. 22. То же; альвеола.
Рис. 23. *Actinocamax propinquus* Moberg; с брюшной стороны. Гайшин.
Рис. 24. То же; сбоку.
Рис. 25—26. То же; со спинной стороны.
Рис. 27. То же; со спинной стороны.
Рис. 28. *Belemnitella mirabilis* m.; с брюшной стороны. Тургайская область. Стр. 448.
Рис. 29. То же; сбоку.
Рис. 30. То же; со спинной стороны.
Рис. 31. *Belemnitella conica* m.; сбоку. Ак-кая в Крыму. Стр. 447.
Рис. 32. *Belemnitella curta* m.; со спинной стороны. Тургайская область. Стр. 449.
Рис. 33. *Belemnitella praecursor* Stolley; со спинной стороны. Хвалынский.
Рис. 34—36. *Actinocamax propinquus* Moberg; альвеола. Гайшин.
-

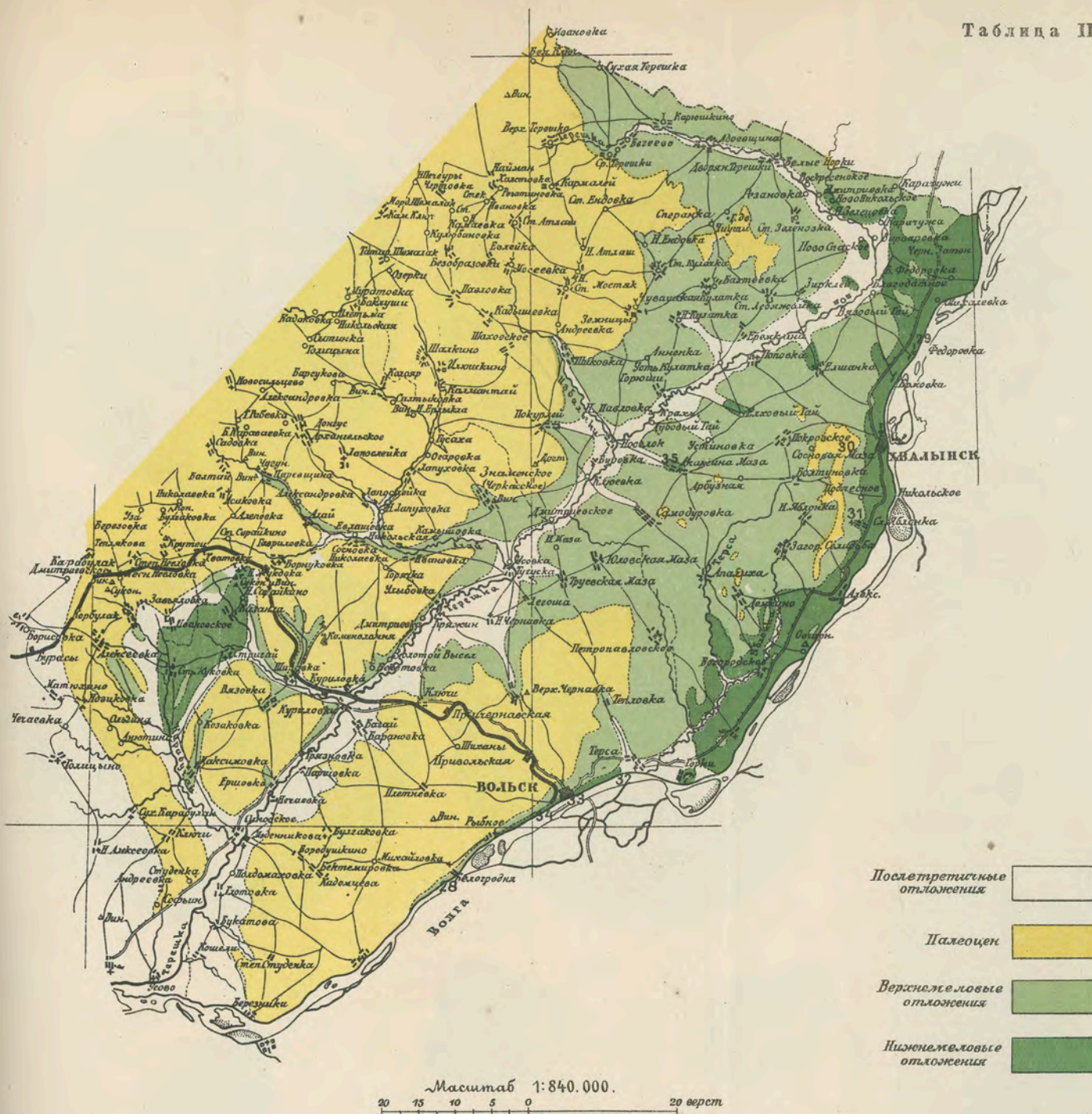
Таблица I





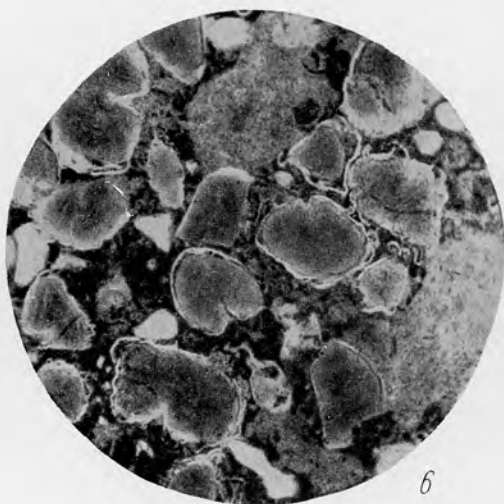
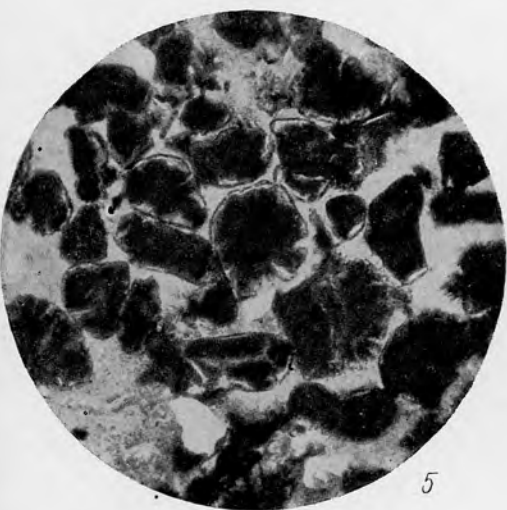
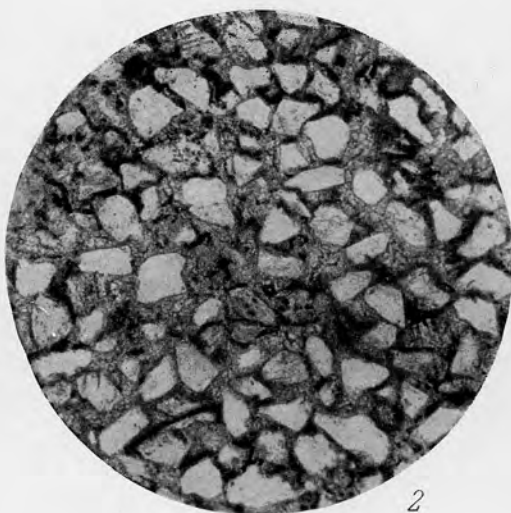
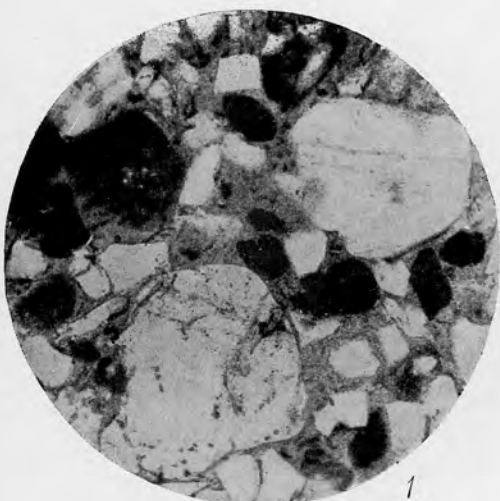
СХЕМАТИЧЕСКАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ЮЖНОЙ ЧАСТИ САРАТОВСКОГО ПОВОЛЖЬЯ.

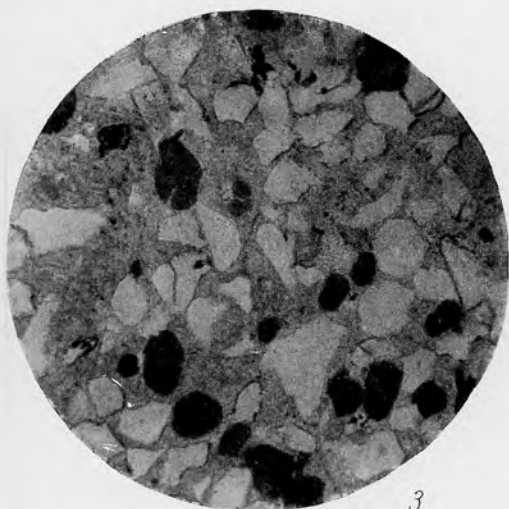
Составлена на основании исследований А. Архангельского,
Н. Димо, С. Доброва и почвенной карты Саратовской губернии.



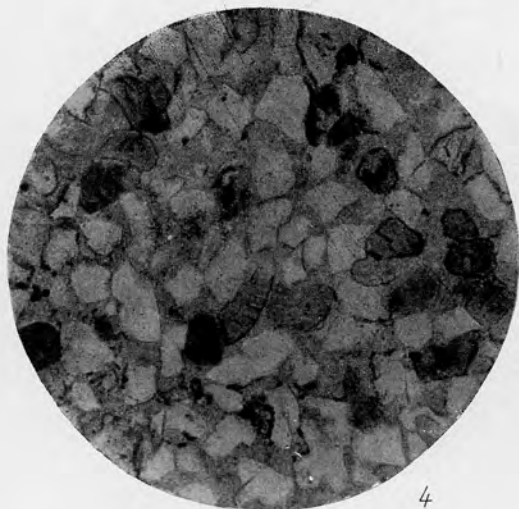
СХЕМАТИЧЕСКАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ САРАТОВСКОГО ПОВОЛЖЬЯ.

Составлена на основании исследований А.Архангельского,
Б.Архангельского и почвенной карты Саратовской губернии.

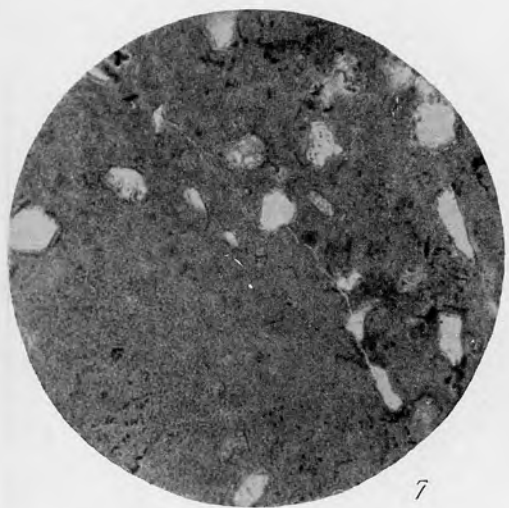




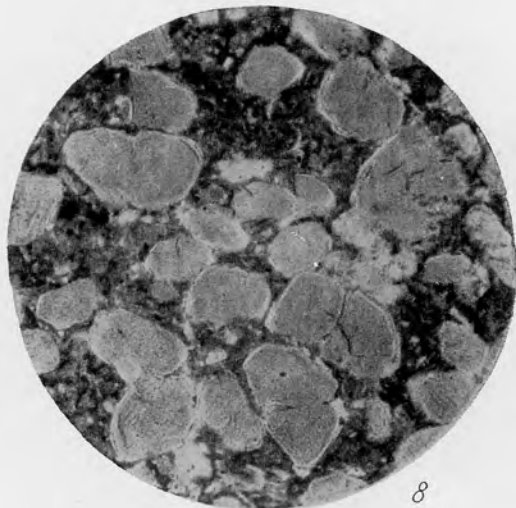
3



4



7



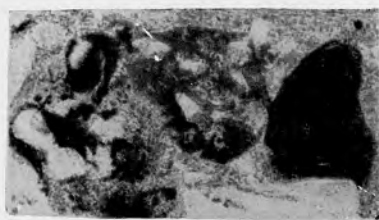
8



14



15



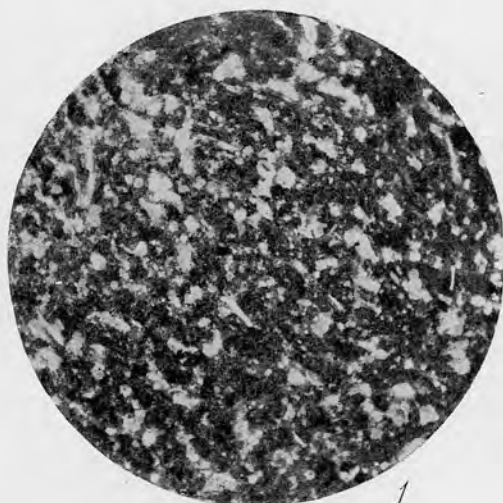
16



17



18



1



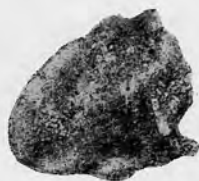
2



5



6



9



10



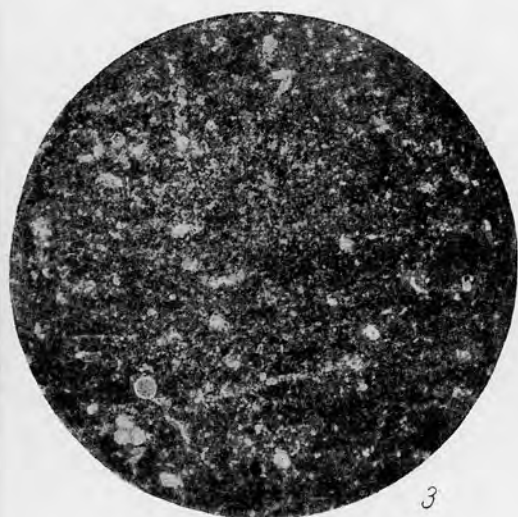
12

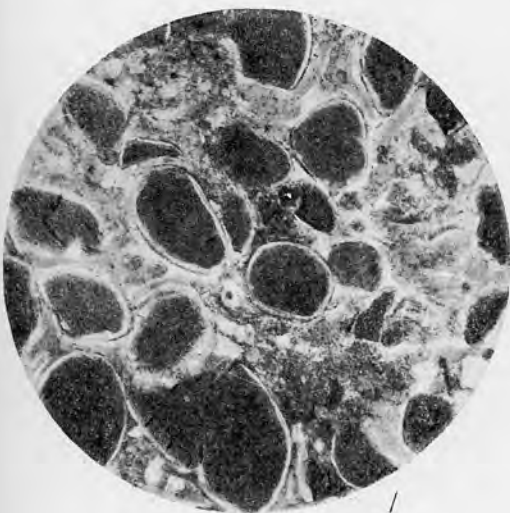


11

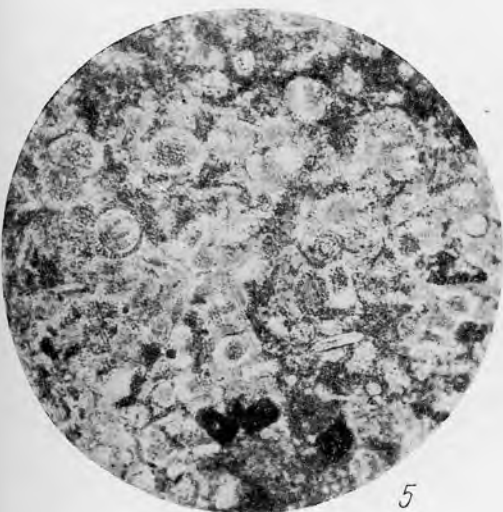


13





1



5



6



9



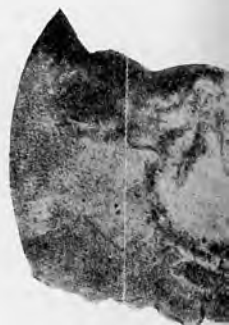
10



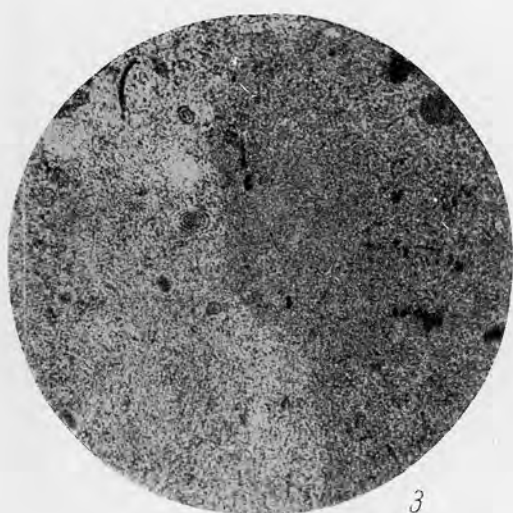
11



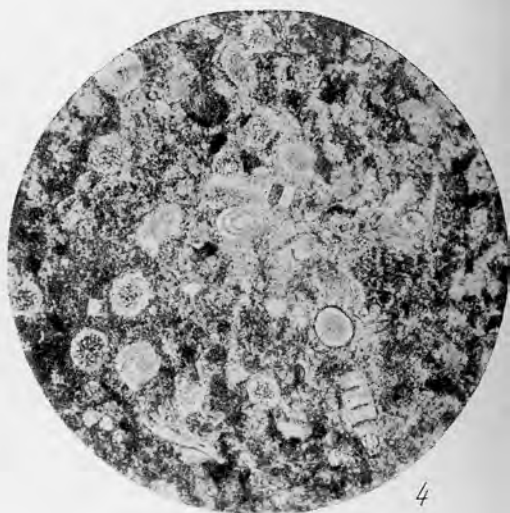
12



13



3



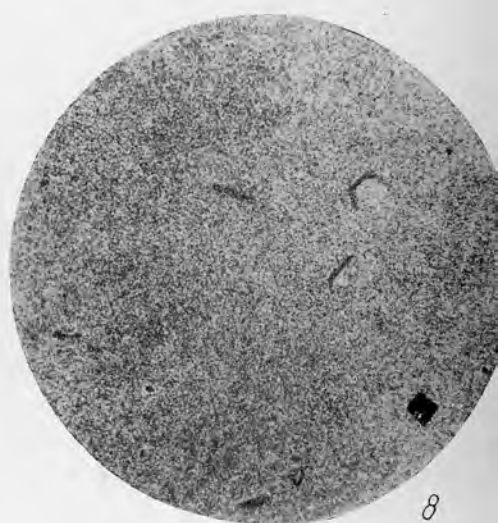
4



6



7



8



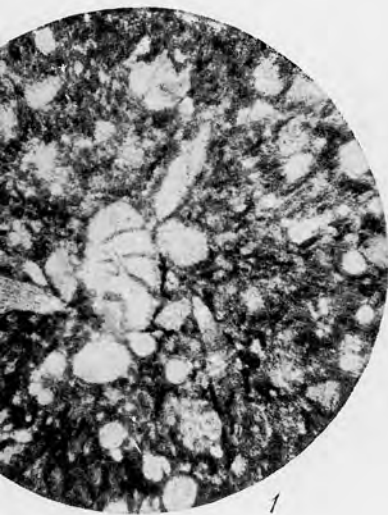
13



14



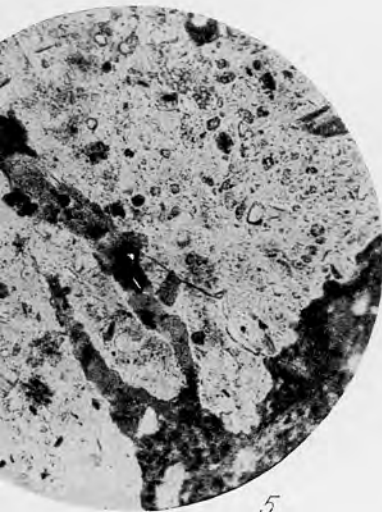
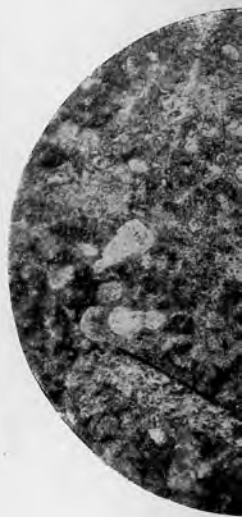
15



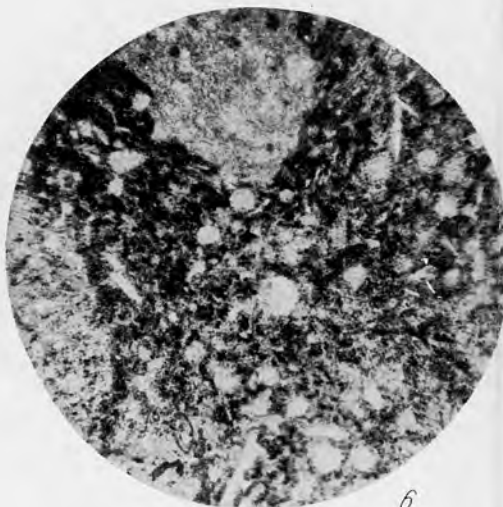
1



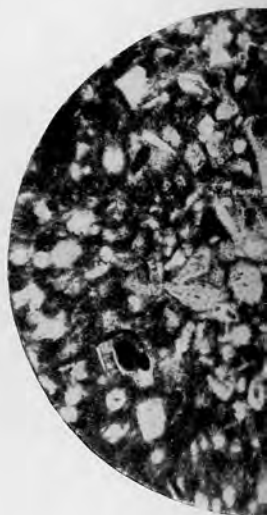
2



5



6



9



10



11



12



13



14



15



16



20

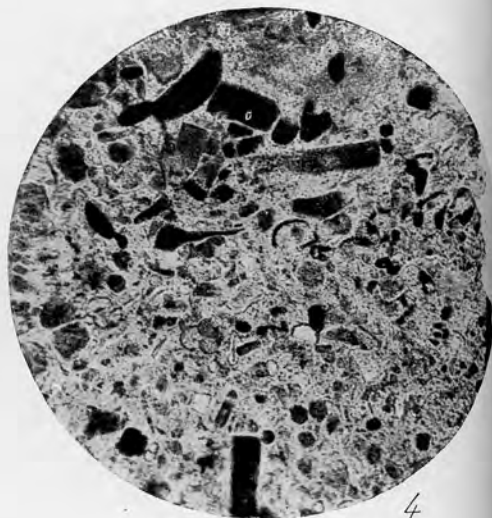


21

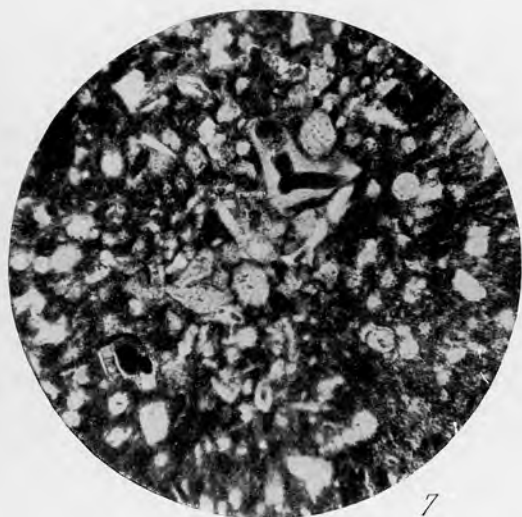
В. И. В. И.
Госплан-госстроя СССР
У. Д. В. И.
Академия наук СССР



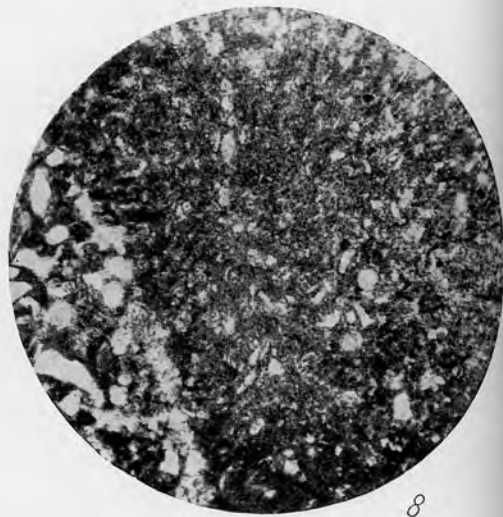
3



4



7



8



15



16



17



18



19



20



21



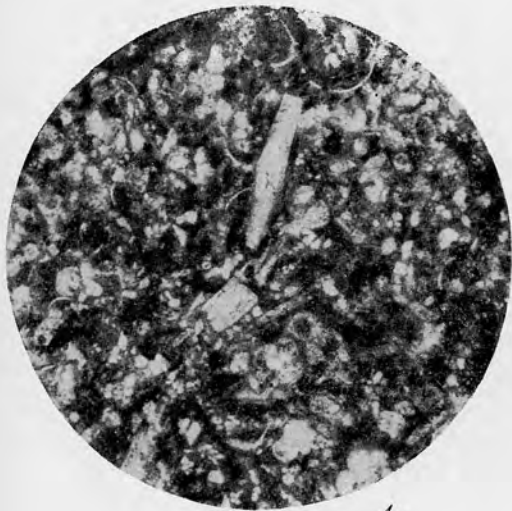
22



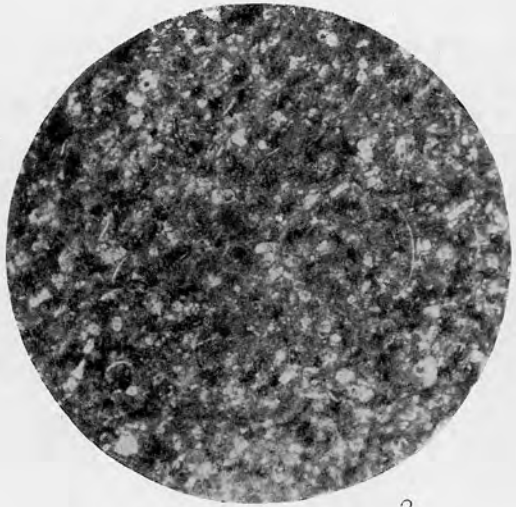
23



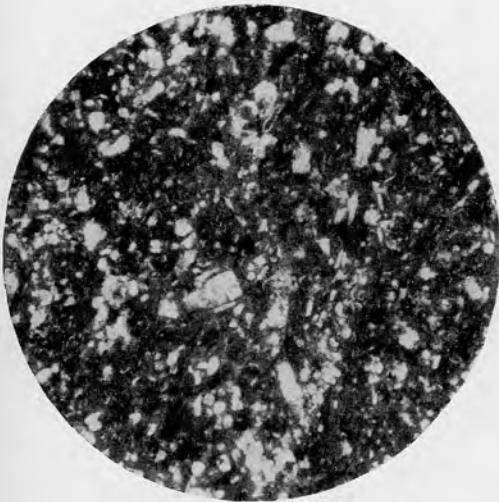
24



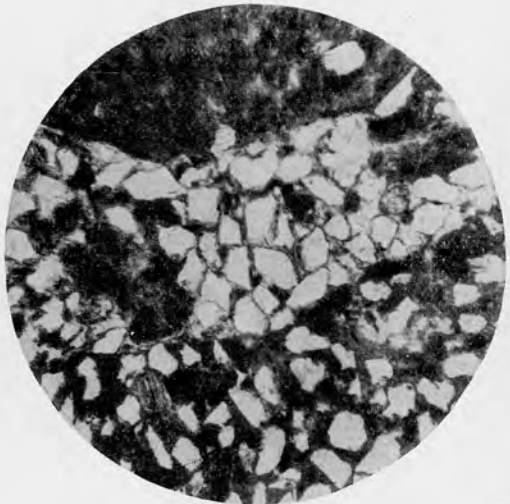
1



2



5



6



10



11



12



13



14



15



16



17

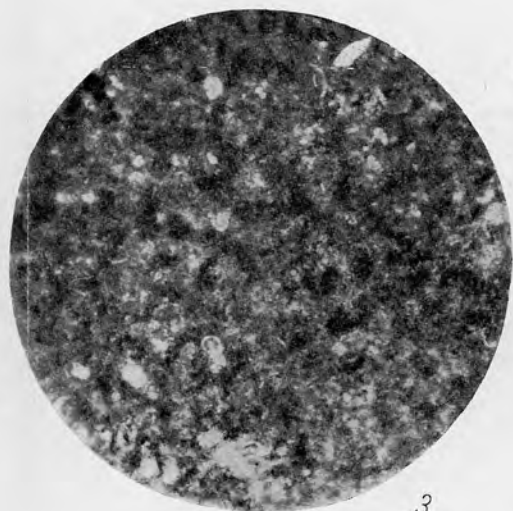


18



19





3



4



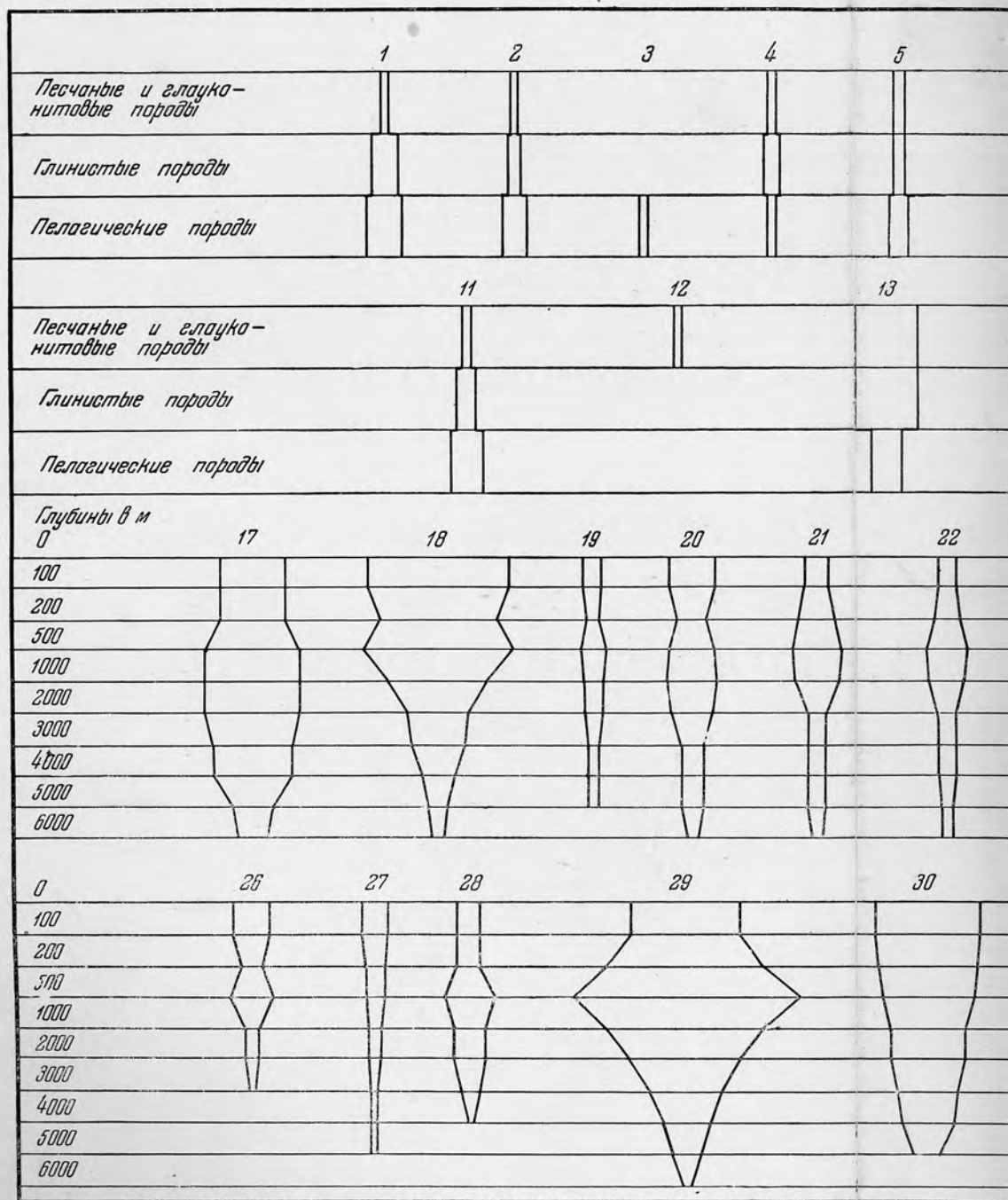
7



9



8



Б. П. Ю. Е. А.
Геологическо-физического
отдела
Академии наук СССР



1



2



3



4



5



6



7



18



19



20



21



22



23



24





БИБЛИОТЕКА
Гослагэз - архивов
Академии наук СССР



ВЕРХНЕМЕЛОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ ТУРКЕСТАНА¹

ФАУНИСТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРНЫХ КЫЗЫЛ-КУМОВ И ГЛАВНЕЙШИЕ КОЛЕБАНИЯ ОСАДОЧНОГО ПРОЦЕССА В ЭТОЙ ОБЛАСТИ

Верхнесенонские отложения Кызыл-кумов очень мало чем отличаются от соответствующих горизонтов терригенной фации верхнего мела Поволжья. Нижняя зона их (глины с *Belemnitella mucronata*) как литологически, так и фаунистически почти тождественна с той же зоной на берегу Волги в южной половине Саратовской губернии. На Аму-дарье мы не находим лишь опок, а из ископаемых — *Actinocamax mamillatus* Nils. Поскольку я знаю, представители рода *Actinocamax* вообще не проникают столь далеко на восток, как сменившие их в верхнем сеноне *Belemnitella*.

В зоне *Belemnitella lanceolata* Schlth. на Аму-дарье существуют бентогенные известняки, отсутствующие в Поволжье. В фауне появляются некоторые южные элементы, как *Exogyra decussata*, и специальные туркестанские виды — *Ostrea lehmanni* и *Baculites* sp. n. Присутствие последнего связывает фауну амударьинского сенона с фауной Мангышлака и Копет-дага. Если исключить эти формы, то фаунистически верхний сенон Кызыл-кумов вполне примыкает к восточноевропейскому типу этого яруса.

Сантонские слои в своей более глубоководной фации заключают характерных среднеевропейских *Inoceramus cardissoides* и *Baculites incurvatus*, из которых первый является руководящим ископаемым и восточно-русского сантона². Фауна устриц, характеризующая прибрежные осадки сантонского века, наоборот, не имеет почти ничего общего с европейской, исключая *Ostrea canaliculata*, которая, обладая почти мировым распространением, встречается и в Европе. Остальные виды частью являются новыми, частью же принадлежат к североамериканским и африканско-сирийским типам. Как на важный отличительный признак амударьинского сантона, можно указать на отсутствие *Actinocamax*, которые распространены повсеместно в нижнем сеноне Европейской России и встречаются еще на Аральском море.

Турон северо-западных Кызыл-кумов имеет уже очень мало общего

¹ Печатается по тексту, опубликованному в «Трудах Геол. ком.», нов. сер., 1916, вып. 151.

Работа А. Д. Архангельского «Верхнемеловые отложения Туркестана» была в свое время первой капитальной сводкой по этим отложениям. Изложенный в ней фактический материал в значительной своей части сейчас устарел, так как на территории среднеазиатских республик за годы после Великой Октябрьской революции проведены гораздо более детальные геологические исследования. Поэтому редакция считает целесообразным опубликовать лишь отрывки из этой работы А. Д. Архангельского, посвященные общим вопросам стратиграфии верхнемеловых отложений и палеогеографии верхнемеловой эпохи. — *Ред.*

² Sp. i₁ — по моим прежним обозначениям.

с тувроном Европейской России. Различия в фауне зависят, с одной стороны, от разницы фаций, с другой же — от разницы в провинции. Турон Европейской России выражен частью бентогенными, иноцерамовыми мергелями и известняками, частью же пелагическими известковыми, мелоподобными породами. В Кызыл-кумах туронские осадки, как и подстилающие их сеноманские слои, представлены мелководными песчаными осадками. В связи с этим иноцерамы, которые составляют преобладающий элемент туронской фауны востока Европы, здесь сравнительно редки и замещаются *Ostrea*, *Anomia*, *Pecten*, *Cucullaea*, *Crassatella*, *Trigonia* и некоторыми из брюхоногих моллюсков (*Turritella* и др.). Кроме того, почти всюду в Кызыл-кумах встречаются аммониты, обычно в очень незначительном количестве, местами же во множестве. Из турона восточной и средней России, напротив, пока не известно ни одного вида аммонитов.

Провинциальные различия заключаются в следующем. Из аммонитов в фауне амударьинского турона на первом месте стоят представители рода *Placenticerus*, вообще редкого в туроне Средней Европы (*Placenticerus memoria-Schloenbachii* Laube et Brudeg). *Placenticerus* эти принадлежат к североамериканскому типу *Pl. placenta*, а не к группе *Pl. syrtale* и *Pl. fritschii*, обычной для коньякских и сантонских отложений Германии и Франции. На родство с североамериканской фауной атлантического типа указывает и присутствие *Prionotropis woolgari*, который, впрочем, широко распространен и в Западной Европе. Специально европейским элементом фауны амударьинского турона является лишь *Mammites* типа *M. rusticus*; *M. nodosoides* относится уже к группе с очень широким распространением (Европа, Африка, южная Индия). Из остальных аммонитов *Puzosia*, как и *Acanthoceras*, ближе примыкает к тихоокеанским, индийским типам, нежели к европейским, а *Borissiakoceras* представляет форму, настолько оригинальную, что она ни с одним известным родом сближена быть не может.

Из двустворчатых *Ostrea* примыкают частью к американским типам (*O. glabra*), частью же к африканским. *Cardium hillanum*, *Inoceramus labiatus* представляют космополитов; *Cucullaea glabra*, *Pectunculus lens* и *Inoceramus lamarcki* свойственны Западной Европе. Наконец, ближайшим аналогом *Trigonia turcomenensis* является японская *T. subovalis* J i m b o. Сказанное делает очевидным, что фауна турона нашей области представляет крайне своеобразную смесь элементов средневропейского, североафриканского и североамериканского типов.

В фауне сеномана специфические европейские формы уже почти отсутствуют, количество же видов, или тождественных с африканскими, или очень к ним близких, значительно возрастает. Сюда принадлежат *Exogyra olisiponensis*, *Ostrea* cf. *delettrei*, *O. dichotoma*, *O. oxiana*, *Ostrea* sp. n. Большая часть фауны состоит из форм, свойственных исключительно Туркестану, или же принадлежит к типам, пользующимся исключительно широким распространением. С фауной сеномана Европейской России общими являются лишь *Exogyra conica* и *Ostrea semiplana*, которые обе встречаются, кроме Европы, и в Северной Африке, а *Ex. conica* заходит и в южную Индию (*Ex. haliotideae*). Это несходство фаун представляется тем более разительным, что в литологическом отношении сеноманские отложения обеих местностей очень близки (пески и песчаники).

Остается выяснить, распространялись ли на часть мелового бассейна, покрывавшую северные Кызыл-кумы, те колебания осадочного процесса, зависевшие частью от общего передвижения водных масс, частью же от местных поднятий дна, которые были установлены мною для низового Поволжья и примыкающих к нему местностей (Архангельский, 1912₁).

В конце сеноманской эпохи, как известно, нормальный осадочный процесс в Поволжье был прерван образованием фосфоритового слоя, формирование которого продолжалось, повидимому, и в нижнетуронское время. За этим последовала резкая смена песчаных осадков бенитогенными иноперамовыми известняками, которые при последовавшем углублении и расширении бассейна сменились пелагическими известковыми отложениями. Для Кызыл-кумов можно также подметить некоторое углубление бассейна в туронское время, выразившееся в смене песчаных осадков глинистыми, но никаких следов фосфоритообразования и связанного с ним перерыва в серии осадков здесь не замечается. Сеноманские отложения переходят в туронские вполне незаметно и довольно тесно связаны с последними фаунистически. Нижний турон, к которому в Поволжье можно лишь предположительно относить фосфоритовый слой, здесь развит прекрасно. Таким образом, резкой фаунистической обособленности амударьинского турона и сеномана от восточноевропейского соответствуют и некоторые особенности в жизни самого бассейна этого времени. По непрерывности осадочного процесса в сеноманско-туронское время Амударьинская область примыкает к крымско-кавказскому типу верхнего мела.

Перед началом сантонской эпохи в Поволжье и прилежащих к нему с запада областях произошли местные поднятия дна бассейна, приуроченные к определенным тектоническим линиям. Результатом этих поднятий явилось образование второго фосфоритового слоя и несогласное наложение нижнесенонских осадков на нижние горизонты турона и даже на сеноман. Последовавшая за этими движениями сантонская трансгрессия привела с собою чуждую до этого момента Поволжью группу иноперамов типа *In. cardisoides* и первых *Belemnitella* (*B. praecursor* Stolley).

После того как с выходом моей работы о меловых отложениях Поволжья стало возможным проследивать распространение мелких подразделений, наличие предсантонских тектонических движений и последовавшая за ними трансгрессия были установлены для Уральской области. Открытие сантонских песчаников в Уфимском уезде (Архангельский, 1915₂) показывает, что район, захваченный этой трансгрессией, был очень велик.

Несогласное наложение сантонских слоев на сеноман имеет место и в нашем районе; следы его замечаются у восточного конца Султан-Уиз-дага, и совершенно ясно оно видно у Ходжейли. Таким образом, колебания морского дна в начале нижнего сенона распространялись и до низовьев Амударьи. Не вдаваясь пока в подробности, я отмечу только, что есть основание считать и эти колебания связанными с определенной тектонической линией, идущей от Султан-Уиз-дага через дельту Аму и все Аральское море. Следы трансгрессии, последовавшей за указанным поднятием, также имеются налицо и состоят, с одной стороны, в указанном уже перекрывании сантонскими слоями сеномана, а с другой — и это главное — в том глубоком изменении животного населения бассейна, которое приурочивается к этой эпохе. На смену той, в высшей степени оригинальной фауны, которая характеризует сеноманско-туронскую свиту пластов, в сантоне появляются чисто европейские формы иноперамов и аммонитов, последние же остатки первоначальной фауны *Ostrea* американского и африканского типа оттесняются на север и к началу верхнего сенона исчезают бесследно.

Начиная с сантонской эпохи, область Кызыл-кумов составляет, повидимому, уже неразрывное целое с бассейном востока Европейской России, и в ней повторяются все, даже незначительные, на первый взгляд, изменения осадочного процесса или фауны, которые были подмечены мною

в Поволжье. Начало верхнего сенона как в приволжской области, так, повидимому, и в западных частях средней России (Курская и Черниговская губернии) и в Уральской области ознаменовалось отложением фосфоритового слоя, имеющего обычно ничтожную мощность и часто переходящего просто в неопределенный ряд фосфоритовых желваков. Тот же слой имеется, как мы видели выше, и на Аму-дарье. Второй фосфоритовый слой образовался в Поволжье, повидимому, в связи с происходившим здесь местным тектоническим поднятием дна в начале века *Belemnitella lanceolata*. Из предшествующего ясно, что это, повидимому незначительное, событие повторилось в ту же самую эпоху и в северных Кызыл-кумах.

ВОЗРАСТ ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ФЕРГАНЫ

Определение возраста слоев, развитых в столь отдаленных от Западной Европы местностях, как Туркестан, принадлежит к очень трудным задачам исторической геологии, особенно в тех случаях, когда фаунистически эти слои значительно разнятся от соответствующих им европейских. При решении ее на первое место выдвигается вопрос, к какой из главных известных зоогеографических областей принадлежат рассматриваемые образования по своей фауне.

Фаунистические особенности верхнего мела Ферганы. При относительной близости Ферганы к южной Индии может казаться естественным сравнивать ферганский мел с южноиндийским, фауну которого после работ Коссмата можно считать типом фауны Индо-Тихоокеанской провинции. По этому пути и пошел А. В. Фаас, сопоставивший экзогировые слои с группой Тричинополи южной Индии, а слои глинисто-известковой толщи с *Trigonia* — с группой Арриалур. Если мы обратимся, однако, к приведенным выше спискам ископаемых, то среди них найдем лишь одну чисто индийскую форму, *Placenticerus* sp. n., на близости которого к *Pl. tamulicum* Bl a n f. базировался в сопоставлении экзогировых слоев Фаас, имеет более примитивную лопастную линию, нежели индийская форма; у ферганского вида второе первичное седло еще не подразделилось на два, тогда как у *Pl. tamulicum* процесс этот уже произошел. По степени развития лопастной линии рассматриваемый вид *Pl. tacerus* примыкает к мангышлакским и копетдагским *Pl. grossourei* S t o l., североиндийским *Pl. mintoi* V r e n d., западноевропейскому *Pl. memorata* Ahloenbachii L a u b e et B r u d e r и североамериканским *Pl. stantoni* H y a t t и *Pl. pseudoplacenta* H y a t t, т. е. к формам, характеризующим осадки атлантического типа. Что касается *Trigonia pseudoindica* A r k h., которую Фаас определил как *T. cf. indica* S t o l., то мне кажется, что индийский вид принадлежит к совершенно иной группе. Ферганская *Trigonia* весьма оригинальна и генетически связана, повидимому, с *T. turemenensis* A r k h. Если исключить указанные виды, то среди моллюсков окажется только один, описанный из Индии, именно *Plicatula instabilis* S t o l. Форма эта, однако, очень близка к *Pl. aurensensis* C o q u., широко распространенной в сеномане Северной Африки, и сама встречается в маастрихтских и датских слоях этой области. Поэтому *Pl. instabilis* не может считаться характерной для южноиндийского типа меловых отложений. Большинство описанных Фаасом морских ежей также обнаруживает сходство не с индийскими формами. Исключение представляет *Cassidulus ferganensis* F a s, который, по мнению Фааса, может быть, представляет только вариант *C. oldhamianus* S t o l. из группы Арриалур. Не обрабатывая морских ежей, я не могу по этому поводу составить определенного мнения, но отмечу,

что присутствие одного вида отнюдь не может служить основанием для того, чтобы относить мел Ферганы к южноиндийскому типу.

Разительное сходство фауна нижней свиты ферганского верхнего мела обнаруживает с фауной экваториальной области Атлантической провинции. Особенно близка она к фауне северных частей этой области, для которой Лассвигцем было предложено название тропической (Lasswitz, 1904). Типом этой фауны является, как известно, фауна Северной Африки (Алжир, Тунис, Триполитания, Египет), частей Португалии, Сицилии и Сирии с Палестиной. Мелководную фацию этой области, характеризующуюся обилием крайне своеобразных *Ostreidae*, *Plicatula* и морских ежей, Циттель предложил назвать африканско-сирийской фацией; Ор, Шлагинтвейт и др. называют ее просто африканской (Zittel, 1883; Haug, 1907, стр. 1367; Schlagintweit, 1912).

Указанное сходство не ограничивается какой-либо одной группой ископаемых, но сказывается и на аммонитах, и на двустворчатых моллюсках, и на морских ежах.

Среди цефалопод к африканским типам относятся *Pseudotissotia*, *Thomasites* и *Vascoceras*. Ферганские виды, правда, вне Туркестана не известны, но эти роды сами по себе являются наиболее характерными представителями африканской фауны; вне стран, ближайших к Средиземному морю, находимы были лишь *Vascoceras*, встречающиеся в Перу, Мексике и Бразилии, фауна которых, в особенности двух первых, тесно связана с североафриканской (Schlagintweit, 1912; Neumann, 1907; Brüggem, 1910; Paulcke, 1903; Lisson, 1908; White, 1887; Böse, 1913). Среди двустворчатых *Ostrea* и *Exogyra* все, исключая *O. cf. praesinzowi* Arkh., или тождественны, или очень близки к видам Северной Африки и Португалии. Из пяти видов *Plicatula* три, повидимому, тождественны с африканскими. Из остальных моллюсков *Modiola* и *Lima* примыкают к видам Средней Европы, а *Trigonia* представлены оригинальными видами, группирующимися около *T. pennata* Sow. и *T. daedalea* Park. Из морских ежей *Echinobrissus marcovi* F a a s, *Cyphosoma cf. archiaci* Ag. и *Hemiaster ex gr. fourneli* Desh. обнаруживают наибольшее сходство с видами североафриканского нижнего сенона.

Переходя к ископаемым, характеризующим радиолитовый горизонт, мы видим, что рудисты, встречающиеся в нем, по определению Дувилье, тождественны с видами из бассейна Боссе Прованса, фауна которого, по крайней мере, в туронский и сеноманский века обнаруживает сходство с североафриканской (*Neolobites virbrayeaus*, *Heterodiadema libycum*, *Pseudotissotia douvillei* и др.). *Cassidulus ferganensis* F a a s, как уже было сказано, наиболее близок к южноиндийским представителям рода.

Столь определенно выраженный характер фауны заставляет нас, не колеблясь, избрать за эталон при определении возраста осадков Ферганы верхнемеловые отложения Северной Африки, именно Алжира и Туниса, в которых осадки этого возраста наиболее полно развиты и уже прекрасно изучены.

Мы не останавливались до сих пор на *Placenticeras* и *Metoioceras*, которым принадлежит столь важная роль в фауне экзогировых слоев Ферганы. Один из двух существующих здесь видов *Placenticeras* вне Туркестана не известен, но другой, повидимому, не может быть отделен от *Pl. stantoni* Nutt из группы Колорадо Северной Америки. Род *Metoioceras* широко распространен также в осадках группы Колорадо, но единичные экземпляры его указываются и для турона северной Франции (Leriche, 1905). Возможно, однако, что представители этого рода чаще

встречаются в Европе, нежели это обычно думают, и что к нему принадлежит довольно широко распространенный в верхнем сеномане *Am. geslinianus* d' O r b. (см. ниже). Форма, встречающаяся в Фергане, по-видимому, принадлежит к североамериканскому виду *M. whitei* H y a t t. Кроме этих двух аммонитов, оба ферганских вида *Gryphaea*, а именно *Gr. pitcheri* var. *tucumcarii* M a g s o n и *Gr. navia* H a l l, встречаются в Северной Америке, именно в Техасе. Присутствие североамериканских форм в осадках африканского типа не является исключением и наблюдается как раз в ближайших к Фергане частях бассейна. Так, *Gr. pitcheri*, по-видимому, уже давно была описана из Палестины Ларте (Lartet, 1872) под именем *Gryphaea vesicularis* var. *judaica* L a r t e t, а в недавнее время Дувилье нашел во враконе северной Персии *Praeradiolites davidsoni*, встречающиеся также в Техасе.

Присутствие указанных видов делает необходимым принимать во внимание при решении вопроса о возрасте экзогирового горизонта и верхнемеловые отложения Северной Америки.

Немалым подспорьем для выполнения нашей задачи является присутствие некоторых из ферганских видов в верхнемеловых осадках северных Кызыл-кумов, возраст которых, как видно из предыдущего, определяется довольно хорошо благодаря более значительному сходству их фауны с фауной европейского мела. Мы видели, что сеноманская и туронская фауна низовьев Аму-дарьи имеет определенно выраженное родство с североафриканской и североамериканской; то же самое имеет место и в Фергане, только здесь африканский элемент фауны является доминирующим.

Фергана представляет в настоящее время крайний восточный пункт распространения африканско-сирийской фауны. Ближайшие из изученных областей с определенно выраженной фауной этого типа сенонского возраста находятся в западной Персии, именно в Пышт-и-кух (Douvillé, 1904; Morgan, 1905; Douvillé in Morgan, 1904; Fischer, 1914; Stahl, 1911) и отстоят от Ферганы приблизительно на 2300 верст (2450 км). Типичная африканско-сирийская фауна сеноманского возраста не известна восточнее Сирии и Палестины, отстоящих немного более 3000 верст [3200 км] (Lartet, 1869, 1872; Fraas, 1878; Noetling, 1886; Diener, 1887; Blanckenhorn, 1890; Whitfield, 1891; Zumoffen et Douvillé, 1909; Blanckenhorn, 1910). Что же касается Туниса и Алжира, фауна которых является типом африканско-сирийской области, то расстояние от них до Ферганы равно приблизительно 5000 верст [5330 км]. О расстоянии, отделяющем нашу область от Северной Америки, говорить, конечно, не нужно.

Последняя цифра сама по себе настолько велика, что при сопоставлении отдельных горизонтов Ферганы и алжиро-тунисской области необходимо соблюдать чрезвычайную осторожность, принимая во внимание возможность стратиграфического смещения отдельных форм как в силу различия фациальных условий, так и в силу возможного различия центров их расселения. Теоретически вполне возможно предположить, что те или иные формы могли в одной из областей появиться раньше или сохраниться дольше, нежели в другой. Если мы обратимся к тем особенностям, которые представляет смена последовательных фаун в Алжире и Тунисе, то увидим, что более или менее крупные смещения видов, которые считаются даже руководящими, являются не только вполне возможными, но теоретически даже необходимыми.

Я не стану входить в подробности строения верхнемеловых осадков Алжира и Туниса, которые и стратиграфически и палеонтологически уже прекрасно изучены, и остановлюсь лишь на упомянутых особенностях

смены фаун в этой области (Coquand, 1862, 1879; Peron, 1883; Thomas et Peron, 1890—1891; Pomel, 1890; Fischeur, 1896; Peron, 1897; Pervinquier, 1903; Blayas, 1906; Roux et Douvillé, 1910; Pervinquier, 1907—1912; 1910). Неритическая фация сеномана алжиро-тунисской области, которая по сходству с ферганскими верхнемеловыми отложениями наиболее для нас важна, характеризуется чрезвычайным обилием морских ежей, преимущественно *Hemiaster*, *Heterodiadema*, *Holactypus*, *Hemicidaris*, *Salenia*, устриц и пликатул. Среди *Ostrea* важнейшая роль принадлежит *O. syphax* Coq u., *O. rouvillei* Coq u., *O. delectrei* Coq u., *Exogyra africana* Lam., *Ex. olisiponensis* Shagr e, *Ex. columba* Lam., *Ex. flabellata* Gold f. Из *Plicatula* наибольшим распространением пользуется *Pl. auressensis* Coq u. Среди аммонитов главнейшая роль принадлежит представителям рода *Acanthoceras*, которых Первинкьер насчитывает до 20 видов, и *Neolobites vibrayeanus* d'O r b. Местами, где устриц особенно много, аммониты совершенно отсутствуют. Батинальная фация сеномана обычно очень бедна ископаемыми, которые представлены преимущественно аммонитами (*Phylloceratidae* и *Litoceratidae*).

«Если мы перейдем к туруну,— говорит Первинкьер (Pervinquier, 1907, p. 419—420),— то заметим коренное изменение фауны, хотя в этот момент и не совершилось никаких значительных движений и хотя фация туруна мало отличается от фации сеномана. Если в некоторых странах трудно отделить сеноман от туруна, то в центральном Тунисе дело обстоит иначе, и граница между двумя этими ярусами очень резка. Не только не существует ни одного вида аммонитов, общего обоим ярусам, но и из родов общи только три, да и то плохо представленные». В фауне других моллюсков разница между сеноманом и туруном, где отсутствуют почти вовсе *Ostrea* и *Plicatula*, также является чрезвычайно резкой, хотя и не в той степени, как в фауне цефалопод (Pervinquier, 1912, p. 333). Турон Алжира и Туниса ясно распадается на нижний и верхний отделы, из которых первый выражен преимущественно мергелями, содержащими богатую и чрезвычайно оригинальную фауну аммонитов; в верхнем отделе широко распространены рудисты, играющие роль породообразующих организмов, аммониты же редки (*Pachydiscus peramplus* Sow. и др.). Нижний турон характеризуется многочисленными представителями родов *Neoptychites*, *Fagesia*, *Hoplitoides*, *Vascoceras*, *Thomasites*, *Pseudotissotia* и *Mammites*.

«С начала сенона, с коньякского века вновь наступают те условия осадочного процесса, которые господствовали в сеноманский век, и мы тотчас наблюдаем появление форм, столь мало отличающихся от сеноманских, что их не всегда можно выделить в особые виды. Наиболее замечательный факт представляет возвращение плейчатых устриц, которые совершенно исчезли в туронский век; очевидно, они не могли эмигрировать особенно далеко, так как вернулись немедленно после того, как глубина бассейна, ставшая в туронский век слишком большой, сделалась прежней» (Pervinquier, 1912, p. 333).

В родах, которые представляют для нас наибольший интерес, например, сенонская *Plicatula locardi* Thom. et Peron чрезвычайно близка к сеноманской *Pl. batnensis* Coq u., *Ostrea gauthieri* Thom. et Peron почти неотличима от *O. rouvillei* Coq u., *O. dichotoma* Bayle рядом переходов связывается неразрывно с *O. syphax* Coq u. (Pervinquier, 1912, p. 164, 204) и проч. Аналогов характерных для сеномана экзогир (*Exogyra olisiponensis*, *Ex. columba*, *Ex. agricana*, *Ex. delectrei*) в сеноне не имеется, так что эта группа исчезает не позже туруна. Среди аммонитов наиболее характерными представителями для нижнего сенона являются *Tissotia*, *Hemitissotia*, *Heterotissotia*, *Mortoniceras* и др.

При указанных соотношениях сеноманской и сенонской фауны двустворчатых мы можем ожидать встретить в местах, где турон выражен неритической фацией, в нем устричную и пликатуловую фауну сеноманского габитуса или смешанного сеноманско-сенонского типа. С другой стороны, вполне возможно ожидать найти в пределах распространения африканско-сирийской фации и такие типы сеномана, в которых уже существовали те элементы фауны двустворчатых, которые в Северную Африку проникли лишь в сеноне. Таким образом, по фауне двустворчатых североафриканского типа еще нельзя определить с точностью до яруса возраст содержащих ее слоев, если последние развиты в местностях, достаточно удаленных от алжиро-туниского района. Определенное решение вопроса может получиться лишь при присутствии в тех же слоях соответствующих цефалопод или же тогда, когда пласты с этой фауной кроются породами, содержащими фауну вполне определенного туронского характера. Если в кровле рассматриваемых слоев будет находиться сенонская фауна, то определенного решения вопроса получиться, очевидно, не может.

После этих предварительных замечаний мы можем перейти к вопросу о возрасте намеченных нами для Ферганы подразделений.

Сеноман — слои с *Exogyra columba*. Из 12 видов семейства *Ostreidae*, найденных в слоях с *Exogyra columba*, 11 встречаются вне Туркестана. Из них 4 (*Exogyra olisiponensis* Sharpe, *Ex. africana* Lam., *Ex. columba* Lam., *Ostrea delectrei* Соф.) являются наиболее характерными и чрезвычайно широко распространенными представителями сеноманской фауны североафриканского типа. Все они существуют как в крайних восточных описанных выходах его, в Сирии и Палестине, так и в крайних западных (Перу). Кроме того, *Ex. columba* встречается в сеноманских отложениях юго-западной Индии (группа Утатур) и весьма широко распространена в сеноне Европы, преимущественно верхнем. В Европе этот вид поднимается местами, повидимому, и в турон. *Gryphaea pitcheri* var. *tucumcarii* Матсоу распространена во враконе и сеномане Мексики и Техаса (Hill a. Vaughan, 1898; Böse, 1910). Выше уже было указано, что чрезвычайно близкие к *Gr. pitcheri* формы встречаются и в Палестине, где известны под именем *Gr. vesicularis* var. *judaica* Lartet. Возраст слоев, содержащих *Gr. judaica*, остается для меня неясным. Ларте относит их к сеноману, но Бланкенхорн (Blanckenhorn, 1890) параллелизирует отчасти со слоями с *Acanthoceras rotomagensis*, т. е. с сеноманом, отчасти же с сеноном с *Roudairia drui* и *Schloenbachia* cf. *tricarinata*. *Ostrea prominula* Ром., по моему мнению, тождественна в *O. barroisi* Choffat из вракона Португалии, а *O. ouremensis* Choffat встречается как во враконе, так и в сеномане этой области. К сеноманским же формам примыкает и *Ostrea oxiana* Ром., которую лишь с трудом можно отличить от *O. rouvillei* Соф.

Из трех остальных *Ostrea* одна, именно *O. cf. praesinzowi* Arkh., повидимому, тождественна с верхнесенонской *Ostrea* Поволжья, описанной мною под этим именем, но имеющийся материал не позволяет быть в этом уверенным; другой вид по форме раковины тождественен с сенонской *O. boucheroni* Соф., третью же я отношу к сенонскому виду *O. dichotoma* Bayle.

Из трех видов *Plicatula*, известных вне Ферганы, два, именно *Pl. auresensis* (Соф.) Регв. и *Pl. batnensis* Соф., характерны для сеномана, а один едва ли можно отличить от верхнесенонской *Pl. instabilis* Stoll. *Lima canalifera* встречается во всех трех ярусах верхнего мела Западной Европы и в туроне низовьев Аму-дарьи. Что касается аммонитов, то как *Metoicoceras whitei* Hyatt, так и *Placentoceras stantoni* Hyatt

описаны из группы Колорадо Соединенных Штатов (турон). Наконец, из морских ежей одни (*Cyphosoma* cf. *regulare* A g.) близки к туронским, а другие (*Cyphosoma* cf. *archiaci* A g.) — к сенонским видам.

В общем состав фауны рассматриваемого горизонта заставляет помещать его в сеноман. Относить экзогировые слои к нижнему сенону, как это склонен был делать Фаас, мне представляется совершенно невозможным. Присутствие *M. whitei*, *Pl. stantoni* и нескольких видов *Ostrea*, *Plicatula* и *Cyphosoma*, имеющих сенонский габитус, может, однако, наводить на мысль, что экзогировые слои параллельны североафриканскому турону и что Фергана была как раз тою областью, куда переселилась на туронскую эпоху сеноманская фауна Северной Африки и где происходила выработка сенонских форм. Для того чтобы так или иначе ответить на этот вопрос, необходимо, как только что указывалось, выяснить возраст пород, покрывающих рассматриваемые слои.

Т у р о н — с л о и с *Thomasites*. Возраст этого горизонта легко определяется присутствием родов *Thomasites*, *Vascoceras* и *Pseudotissotia*, представители которых не выходят из пределов турона. Из остальных моллюсков *Trigonia turkestanensis* A r k h. и *Anomia cryptostriata* R o m. находимы были мною в сеномане и туроне Кызыл-кумов. Ни одной формы, указывающей на возможность относить слои с *Thomasites* к сенону, не имеется.

С а н т о н — р а д и о л и т о в ы й г о р и з о н т. Возраст радиолитового горизонта сузакского разреза присутствует *Biradiolites praeingens* T o u c a s и *Apricardia toucasi* D o u v., свойственных сантонским слоям Боссе, определяется как нижнесенонский (сантонский). *Modiola*, встречающиеся здесь, распространены и в слоях с *Exogyra columba*, а *Trigonia* ближе всего стоит к *T. turkmenensis* из турона низовьев Аму-дарьи.

С у з а к с к и й г о р и з о н т. Сузакские слои палеонтологически охарактеризованы очень скудно, и фауна их, если исключить *Ostrea hemiglobosa*, состоит исключительно из новых видов *Ostrea*, что делает определение ее возраста весьма затруднительным. Фаас причислял рассматриваемый горизонт к верхнему мелу, относя его, по видимому, к наиболее юным слоям меловой системы.

Кроме Ферганы, слои с *Ostrea hemiglobosa* распространены еще в Бухаре, меловые отложения которой изучались в последнее время Михайловским (1914). Последний приписывает им нижнесенонский возраст и сопоставляет с экзогировыми слоями Ферганы, которые, как видно из предыдущего, не могут быть помещаемы выше турона. Вывод этот настолько резко расходится с положением *O. hemiglobosa* в Фергане и с тесной связью содержащих ее пород с известняками «ферганского яруса», что нам необходимо войти в более подробное рассмотрение данных, приводимых в работе Михайловского.

Среди других работ, затрагивающих меловые отложения Туркестана и Бухары, в частности, работа Михайловского выделяется определенностью высказываемых в ней взглядов и дробностью принимаемых автором подразделений. Меловые осадки подразделяются в ней на некою с *Exogyra couloni* d 'O r b., гольт и апт (?) с *Trigonia spinosa* P a r k., сеноман с *Exogyra haliotideae* S o w. и *Ex. conica* S o w., турон с *Inoceramus labiatus* S c h l t h., нижний сенон с *Gryphaea costei* C o q u. и верхний сенон с *Ostrea crenulimarginata* G a b b.¹, бакулитами и радиолитами.

Мне удалось изучить материал Михайловского и убедиться, что основания для построения столь подробной схемы едва ли имеются. Ископае-

¹ В Северной Америке *O. crenulimarginata* характеризует нижнемеловые породы.

мые, на которых автор основывает свои ярусы нижнего мела и сеноман, представляются мне совершенно не допускающими видового определения, из остальных же цитируемых им видов многие также возбуждают сомнения. Я не могу, конечно, судить, насколько правильны стратиграфические наблюдения Михайловского, но приводимые им списки ископаемых невольно наводят на мысль, что к одному и тому же горизонту, в частности, к интересующему нас «нижнему сенону», отнесены слои весьма различного возраста. Из списка ископаемых этого яруса *Ostrea hemiglobosa*, как мы видели выше, залегает в Фергане в сузакском горизонте, а *Exogyra columbina* R o m., *O. prominula* R o m., *O. oxiana* R o m. — в слоях с *Ex. columba* и *Pl. stantoni*. Формы, определенные Михайловским как *Ostrea acutirostris* N i l s. (pars) и *Ostreonella prima* R o m., тождественны с *Ostrea* aff. *acutirostris* N i l s. из сеномана низовьев Аму-дарьи; *Pecten bucharensis* (R o m.) M i c h a i l. представляет, повидимому, *Lima canalicifera* G o l d f., а *Alectryonia semiplana* — *Ostrea dichotoma* B a y l e. *Ostrea acutirostris* (pars) и *Gryphaea costei* ни в низовьях Аму, ни в Фергане не встречаются. Столь пестрая смесь видов заставляет меня на время воздержаться от пользования выводами Михайловского и ограничиться теми данными, которые доставляют разрезы Ферганы.

Из разрезов видно, что слои с *O. hemiglobosa* едва ли можно рассматривать иначе, чем нижний горизонт свиты пород ферганского яруса, относящегося, как известно, к эоцену; фаунистически эти слои также оказываются тесно связанными с последним.

Из четырех найденных здесь видов один обнаруживает определенное сходство с группой *O. strictiplicata* R a u l. et D e l b o s; к некоторым представителям последней, находящимся в коллекциях З. Ф. Гориздро, приближаются также и сильно уплощенные экземпляры *O. hemiglobosa*. *Gryphaea* sp. n., с одной стороны, близка к *Gr. corrugata* H i l l из вракона Техаса (группа *Gr. pitcheri* M o r t o n), а с другой — обнаруживает сходство с эоценовой *Gr. esterhazyi* P a v e u. Все перечисленные формы отличаются от видов ферганского яруса весьма слабым развитием ребристости. Что касается *Exogyra* sp. n., то она по форме нижней створки неотличима от маастрихтской и датской *Ex. overwegi* B u c h Северной Африки, но макушка верхней ее створки не имеет спирального загиба, а лишь не особенно сильно свернута на сторону.

Таким образом, представители этой маленькой фауны заключают в себе признаки и меловых, и третичных форм. Имеем ли мы в сузакских слоях дело с датскими или палеоценовыми отложениями, я сказать не могу. При решении этого вопроса, как и при определении возраста «ферганских» слоев, необходимо принимать во внимание, что третичные виды в Персии в изобилии появляются еще в маастрихтских отложениях¹.

После сказанного мы можем составить более определенное представление о возрасте слоев с *Exogyra columba*. Перекрытие их породами, содержащими туронскую форму того же типа, которая сменяет сеноманскую фауну в Северной Африке, не позволяет помещать эти слои в турон, и для них остается место лишь в сеномане. Присутствие *Ostrea* типа *O. bouche-roni* и других указанных выше ископаемых приходится объяснять более ранним появлением сеноманских типов в Ферганской области, нежели в алжиро-тунисской. Особого рассмотрения заслуживают лишь аммониты, которым мы привыкли приписывать решающее значение при определении возраста.

Род *Metoicoceras* до последнего времени можно было рассматривать

¹ См. цитированные выше работы Дувилье.

как характерный исключительно для туронских отложений, но последняя работа Бёзе по фауне верхнего мела Мексики существенно изменяет это представление.

Из кратких замечаний Бёзе мы узнаем об открытии в Мексике нижнего турона чисто африканского типа с *Vascoceras*, *Neoptychites*, *Hoplitoides*, *Mammites*, *Pseudaspidoceras* и *Fagesia*. Под слоями с этой фауной находится еще один горизонт с ископаемыми, характеризующийся присутствием *Exogyra* cf. *olisiponensis* Sharpe, *Metoicoceras* aff. *whitei* Hyatt и *Metoicoceras* sp. n. (из группы *M. geslinianum* d'Orb.)¹.

Таким образом, в Мексике *Metoicoceras* типа *M. whitei* залегают в совершенно тех же стратиграфических условиях и в сопровождении тех же африканских *Exogyra*, что и в Фергане. Поэтому присутствие *Metoicoceras* cf. *whitei* Hyatt не только не противоречит сеноманскому возрасту экзогировых слоев, но, наоборот, подтверждает его. В Европе, как уже было указано, к роду *Metoicoceras* относится, быть может, сеноманский *Am. geslinianus* d'Orb.²

Что касается *Placenticeras stantoni*, то можно ожидать, что и этот аммонит со временем может быть найден в сеномане Техаса или Мексики. С другой стороны, при современном состоянии наших знаний имеются весьма веские основания думать, что род *Placenticeras*, возникнувший в нижнемеловую эпоху в пределах Тетиса³, в сеноманский и отчасти в туронский века имел центром своего развития восточные части последнего, охватывавшие Туркестан и лежащие к югу от него части Азии вплоть до северо-западной Индии (Нарбада). Развивавшиеся здесь формы, расселяясь в остальные части верхнемелового бассейна, могли достигать Северной Америки уже в более позднее время. Кроме палеозоогеографических данных, к которым мы сейчас обратимся, в пользу такого предположения говорит уже одно характерное запаздывание в Америке видов *Placenticeras* по сравнению с другими ископаемыми, которые совместно с ними встречаются в Туркестане. Так, в Фергане *Pl. stantoni* залегает совместно с *Gryphaea navia* и *Gr. tucumcarii*; наоборот, в Америке указанные *Gryphaea* характеризуют слои Команч, а *Pl. stantoni* встречается в более молодой группе Колорадо. Другой из американских видов *Placenticeras*, встречающийся в Туркестане, *Pl. placenta*, залегает здесь совместно с *Prionotropis woolgari*; в Америке последний, как и в Приарале, характеризует турон, тогда как *Pl. placenta* приурочен к сенону⁴. Чрезвычайная близость *Pl. placenta* к *Pl. kharemsense* Lahus., залегающему лишь немногим ниже его, заставляет думать, что первый является непосредственным потомком второго и возник в Туркестане.

Переходя к вопросу о центре развития *Placenticeras*, мы должны отметить, что наиболее древний из типичных представителей рода был найден в верхнем гольте Франции (*Pl. ebrayi* Loriol) (Loriol, 1882). По степени дифференцировки первого и второго первичных седел форма эта пред-

¹ См. работу М. Лерича (M. Leriche, 1905).

² *Ammonites catillus* d'Orbigny non Sowerby. Terrains crétacés, т. I, стр. 325, табл. XCVIII, рис. 1—2.

Ammonites geslinianus d'Orbigny. Prodrôme, т. II, стр. 146.

Ammonites geslinianus Geinitz. Elbthalgebirge, т. II, стр. 280, табл. LXII, рис. 3.

Pulchellia gesliniana Petraschek. Die Ammoniten der sächsischer Kreideformation. Beitr. z. Palaeont. und Geol. Oester.-Ungarn, т. XIV, стр. 140, табл. VII, рис. 3—5.

³ Сравнить Дувилье (Douvillé, 1909, стр. 223).

⁴ На своеобразное переживание в Техасе форм, которые в Европе известны лишь из более древних слоев, указывает, между прочим, Лассвиц (Lasswitz, 1904, стр. 39).

ставляется весьма примитивной. Существуют ли *Placenticer* в гольте Туркестана, мы вследствие неразработанности нижнемеловой фауны этой области не знаем. В сеномане типичные *Placenticer*, обладающие уже более дифференцированной лопастной линией, нежели *Pl. ebrayi*, обычны в Туркестане и прилежащих к нему местностях, как Копет-даг, Мангышлак, юг Уральской области (всего 4 вида). Кроме того, близкий к *Pl. kysylcumense*, но обладающий более простой лопастной линией вид *Placenticer* описан Френденбургом (Vrendenburg, 1908) из сеномана нижней Нарбады. Формы, описанные под именем *Placenticer* из сеномана, вракона и гольта Калифорнии, южной Индии, Сокотора, Мадагаскара, средиземноморской области и Перу, не являются типичными. Часть их относится к роду *Knemiceras*, часть заслуживает выделения в особый род (*Pl. pacificum* P. Smith), часть же представляет уклоняющиеся формы, систематическое положение которых для меня неясно. Для средней Европы известен лишь один вид *Placenticer*, приуроченный к самым верхним слоям сеноманского яруса (*Pl. memoria-Schloenbachi* Laube et Gröder). В туроне *Placenticer*, кроме Туркестана, известны уже и в Европе (*Pl. memoria-Schloenbachi*, *Pl. Orbignyanum* Geinitz) и в Северной Америке (*Pl. pseudoplacenta* Hyatt, *Pl. stantoni* Hyatt). Наконец, в сенонский век они распространяются почти по всему земному шару. Из сказанного следует, что присутствие в Фергане *Pl. stantoni* в более древних слоях, нежели в Америке, находит себе объяснение в истории развития и расселения рода, поскольку мы ее в настоящее время знаем.

Выводы о возрасте двух главнейших отделов верхнемеловых слоев Ферганы (сеноман + турон и сенон), полученные нами при анализе палеонтологического материала, мы можем до некоторой степени проверить иным путем. Как выяснено, в восточных частях Средней России, в Уральской области и в низовьях Аму-дарьи на границе турона и сенона серия меловых отложений несет следы крупных изменений осадочного процесса, поднятий дна бассейна и последовавшей за этим трансгрессии. Как раз к этому же времени относится, согласно нашим выводам, и отложение так называемой второй гипсовой толщи, отделяющей сеноманско-туронские слои от сенонских. Несогласия между двумя этими ярусами, повидимому, не имеется, но смена гипсов известняками и мергелями с чуждой до сего времени Фергане фауной рудистов определенно указывает на трансгрессию. Это совпадение, мне кажется, придает нашим выводам значительную степень вероятности.

КРАТКИЙ ОБЗОР ГЛАВНЕЙШИХ ТИПОВ СЕНОМАНА И ТУРОНА РОССИИ

Изучение фауны верхнемеловых отложений Туркестана, Закаспийской и Уральской областей в связи с теми крупными успехами, которые достигнуты за последние годы в познании верхнего мела Европейской России, дают в настоящее время возможность привести в довольно стройную систему накопившийся фактический материал.

Задачу эту в полном объеме я надеюсь выполнить в ближайшем будущем в «Геологии России», здесь же ограничусь несколькими краткими замечаниями о главнейших типах, которые можно различить в русском сеномане и туроне¹.

¹ Первая попытка в этом направлении сделана мною в статье «Сеноман и турон Туркестана» (Архангельский, 1915.).

СЕНОМАН

Среднерусский тип. Сеноман Средней России от Курской губернии до Волги выражен почти исключительно песками, на западе преимущественно кварцевыми, сравнительно крупнозернистыми, на востоке же более тонкими, глинистыми, глауконитовыми. В верхних частях песков обычно наблюдается один или несколько слоев песчаных фосфоритов. Книзу они в восточных, по крайней мере, частях Средней России переходят в глины, представляющие частью еще сеноман, частью же относящиеся, повидимому, к врангу. В самом верху пески в средних

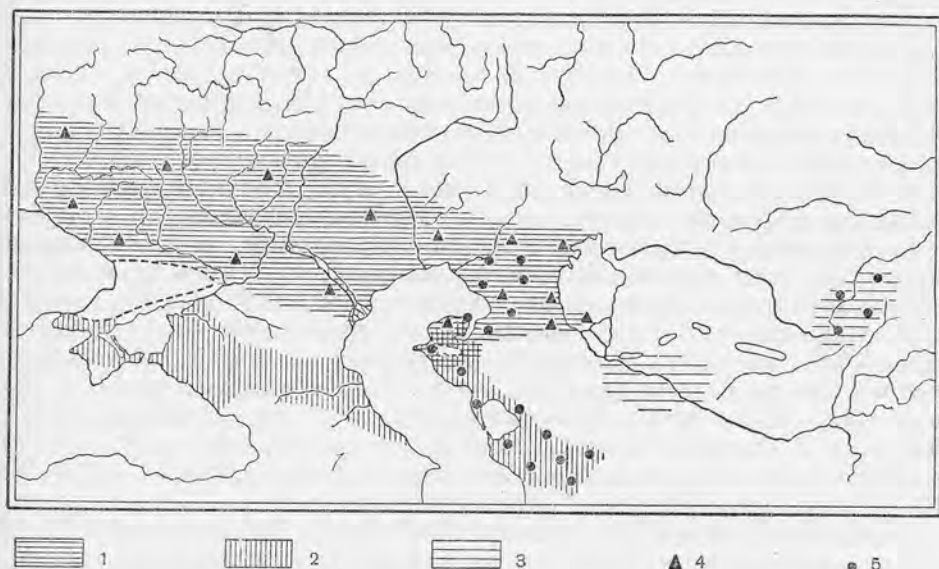


Рис. 1. Распространение главных типов сеноманских отложений:

1 — среднерусский тип; 2 — крымско-кавказский тип; 3 — туркестанский тип; 4 — распространение *Actinocamax*; 5 — распространение *Platoniceras*.

и западных частях рассматриваемой области переходят в белый, песчаный мел, обычно также содержащий фосфориты.

Ископаемые в пределах Курской, Орловской и Воронежской губерний и в Земле Войска Донского встречаются преимущественно в фосфоритовых прослоях и в песчаном мелу. В Тамбовской и Пензенской губерниях они составляют величайшую редкость, в Саратовской же местами в прослоях и сростках песчаника и в самих песках заключается обильная фауна. Состав ее крайне однообразен: преобладающая роль принадлежит *Exogyra* и *Pecten*; местами изобилуют *Terebratula* и *Rhynchonella*; аммониты встречаются весьма редко; на западе, в пределах Курской и Орловской губерний, фосфоритовые горизонты изобилуют костями рептилий и губками. В общем фауна среднерусского сеномана является сильно обедненной фауной сеномана Западной и Средней Европы. Интересной особенностью ее является почти повсеместное присутствие *Actinocamax*. Наибольшим распространением среди беспозвоночных пользуются следующие виды: *Rhynchonella* sp. n., *Terebratula biplicata* Sow., *Exogyra conica* Sow., *Ostrea hippopodium* Sinz. non Nils., *O. diluviana* Lam., *Pecten asper* Lam., *P. orbicularis* Sow., *P. robinaldinus* d'Orb., *P. obscurus* Sinz., *Neithea quinquecostata* Sow., *Pteria pectinata* Sow.,

Cucullaea glabra Park., *Inoceramus cripsi* Mant., *Trigonia aliformis* Park., *T. pavlovi* Strem., *Actinocamax primus* Arkh., *Schloenbachia varians* Sow., *Schl. coupei* Bronn.

Чрезвычайно редко в Курской губернии встречаются *Acanthoceras*, ближе не изученные¹.

Крымско-кавказский тип. В Крыму и по северному склону Кавказа сеноман выражен частью мергелями, частью же песчанистыми известняками, песками и песчаниками². Довольно обильная фауна, встречающаяся в этих породах, отличается от фауны среднерусского сеномана прежде всего тем, что характерные для последнего роды двустворчатых моллюсков здесь отступают на второй план и их место занимают иноцерамы и аммониты. Среди иноцерамов важная роль принадлежит *Inoceramus etheridgei* Woods, не встречающемуся, повидимому, в Средней России, а среди аммонитов — представителям рода *Acanthoceras*, которые в Средней России встречаются лишь как величайшая редкость; кроме того, здесь попадаются туррилиты и скафиты. Что касается представителей рода *Actinocamax*, присутствие которых придает фауне среднерусского сеномана столь своеобразный облик, то в опубликованных списках они не указываются. Повидимому, если *Actinocamax* и встречается в крымско-кавказском сеномане, то отнюдь не часто.

Характерными ископаемыми крымско-кавказской области, согласно опубликованным спискам, являются следующие виды: *Acanthoceras mantelli* Sow., *Ac. catillum* Sow., *Ac. rotomagense* Defr., *Schloenbachia varians* Sow., *Puzosia planulata* Sow., *P. subplanulata* Schlüt., *Opelia* cf. *nisus* d'Orb., *Haploceras djumense* Sim., *Scaphites aequalis* Sow., *Sc. circassensis* Sim., *Turrilites* cf. *bergeri* Bronn., *Inoceramus cripsi* Mant., *In. anglicus* Woods, *In. etheridgei* Woods, *Pecten asper* Lam., *Holaster* cf. *subglobosus* G.

Прямым продолжением крымско-кавказского сеномана является сеноман западного Копет-дага³, из которого мною были изучены коллекции Н. И. Андрусова и А. Д. Нацко. Несмотря на то, что сеноманские слои представлены здесь почти исключительно глинами и песчаниками и мергелей не содержат, фауна их имеет очень мало общего с литологически близким сеноманом Средней России. Среди двустворчатых моллюсков, которые здесь местами встречаются в изобилии, главная роль принадлежит не *Exogyra*, а *Inoceramus*, *Cucullaea*, *Modiola* и др. Аммониты встречаются в изобилии, и видную роль среди них играют *Acanthoceras* и *Turrilites*. Представители *Actinocamax* не найдены. Своеобразный отпечаток этой фауне придает присутствие представителей рода *Placentoceras*, не

¹ Я не привожу здесь списка многочисленных сочинений, касающихся туронских и сеноманских отложений Средней России. Для восточных частей последней сводку литературы по 1909 год можно найти в моей работе «Верхнемеловые отложения востока Европейской России». Новейшие данные почти по всей площади развития туронских и сеноманских осадков, а также списки литературы сосредоточиваются в «Трудах Комиссии по исследованию фосфоритов», представляющих в настоящее время ценнейший вклад в изучение мезозойских отложений России.

² Мне лично не пришлось ознакомиться на месте с меловыми отложениями крымско-кавказского типа, но я имел возможность изучить коллекцию А. П. Герасимова и видеть прекрасные коллекции сеноманских и туронских ископаемых В. П. Ренгартена с Северного Кавказа и Г. Ф. Вебер, В. С. Малышевой и О. Ф. Нейман из Крыма. Из многочисленных работ, касающихся верхнего мела Крыма и Кавказа, я укажу здесь лишь немногие, имеющие непосредственное отношение к интересующему нас вопросу (Fournier, 1896; Каракаш, 1897; Ренгартен, 1911, 1915; Малышева, 1913; Вебер, Малышева и Нейман, 1912).

³ Важнейшие сведения о сеномане и туроне Копет-дага находятся в работах К. И. Богдановича (1890), Н. И. Андрусова (1914) и А. Д. Нацко (1915).

найденных пока ни в Средней России, ни в крымско-кавказской области и указывающих на влияние туркестанской фауны. Мною из копетдагского сеномана определены следующие виды: *Schloenbachia varians* Sow., var. *subtuberculata* Sharpe, *Schl. varians* Sow. var. *intermedia* Mant., *Schl. coupei* Brongn., *Acanthoceras mantelli* Sow., *Ac. gentoni* Brongn., *Ac. rotomagense* Brongn., *Hoplites falcatus* Mant., *H. curvatus* Mant., *Placenticeras grossouvrei* Semen., *Pl. aff. grossouvrei* Semen., *Placenticeras* sp. n., *Turrilites costatus* Lam., *T. scheuchzerianus* Bosk., *T. tuberculatus* Sow., *T. essenensis* Schlüt., *Inoceramus cripsi* Mant., *In. cripsi* var. *latus* Goldf., *In. cripsi* var. *reachensis* Ether., *In. ethe-ridgei* Woods, *Cucullaea glabra* Park., *Modiola ligeriensis* d'Orb., *Plicatula inflata* Sow., *Gryphaea* cf. *vesiculosa* Sow., *Exogyra* cf. *conica* Sow.

Сеноман Мангышлака, расположенного значительно севернее Копетдага, в литологическом отношении примыкает скорее к среднерусскому, чем к крымско-кавказскому типу этого яруса. Он выражен (Андрусов, 1915)¹, как и на Копетдаге, глинами, песчаниками и песками, но последнее, как и в Европейской России, заключают в себе фосфоритовые слои, в крымско-кавказской области, повидимому, совершенно отсутствующие². В фауне его характерные для крымско-кавказской фации *Acanthoceras* встречаются настолько редко, что до сих пор, несмотря на многочисленные поездки, найдены были только обломки двух видов (по Семенову). Это обстоятельство, вместе с присутствием в довольно большом количестве *Exogyra conica*, сближает мангышлакский сеноман со среднерусским. Резким отличием его фауны от фауны последнего является обилие развернутых цефалопод — *Turrilites*, *Baculites*, *Scaphites* и *Hamites*, которые свойственны, как мы видели выше, крымско-кавказской фауне. Кроме того, здесь или вовсе отсутствуют, или очень редки характерные для Средней России виды *Pecten*. Все это заставляет рассматривать фауну мангышлакского сеномана как переходную между крымско-кавказской и среднерусской.

Мною из коллекций Н. И. Андрусова и др. определены следующие виды: *Schloenbachia varians* Sow. var. *subtuberculata* Sharpe, *Schl. varians* Sow. var. *intermedia* Sharpe, *Schl. varians* Sow. var. nov., *Schl. coupei* Brongn., *Schl. falcato-carinata* Schlüt., *Hoplites falco-coelonotus* Semen., *H. falcatus* Mant., *H. curvatus* Mant., *Turrilites costatus* Lam., *T. scheuchzerianus* Bosk., *T. aumalensis* Per v. subsp. nov., *Placenticeras* sp., *Baculites* cf. *baculoides* Mant., *Hamites* cf. *simplex* d'Orb., *Scaphites aequalis* Sow., *Exogyra conica* Sow., *Plicatula* cf. *inflata* Sow.

Коллекции из фации сеномана, богатой двустворчатыми и брюхоногими моллюсками, были в свое время обработаны В. П. Семеновым (1899), который в своей работе упоминает о следующих видах, в огромном большинстве случаев не приводя соответствующего описания³: *Spongia saxonica* Gein., *Cyphosoma* sp., *Discoidea cylindrica* Ag., *Holaster* cf. *suborbicularis* Ag., *Thracia carinifera* d'Orb., *Anatina kurskensis* Hofm., *Venus rotomagensis* d'Orb., *Cyprina ligeriensis* d'Orb., *C.* cf. *oblonga* d'Orb., *Cardium* cf. *guerangeri* d'Orb., *Licina turonensis* d'Orb., *Astarte* cf. *plauensis* Gein., *Trigonia crenulata* Lam., *T. coquandi* d'Orb.,

¹ В работе этой приводится вся литература по Мангышлаку.

² Фосфориты известны мне лишь из Закавказья.

³ Я не имел возможности лично пересмотреть обработанный Семеновым материал; многие из его определений возбуждают сомнения. Виды, вошедшие в мой список, здесь не приводятся.

Cucullaea carinata Sow., *Arca mailleana* d'Orb., *Inoceramus orbicularis* Münster., *In. cf. cuneiformis* d'Orb., *In. propinquus* Münster., *In. cordiformis* (Sow.) Goldf., *In. cf. mytiloides* Mant., *In. geinitzi* Stöl., *In. cf. multiplicatus* Stöl., *Gervillia cf. subaviculoides* d'Orb., *Avicula cf. cenomanensis* d'Orb., *Pecten cf. comans* Röms., *Spondylus cf. spinosus* Desh., *Sp. obesus* d'Orb., *Sp. cf. hystrix* Goldf., *Turbo goupili* d'Orb., *Scalaria cf. raulini* d'Orb., *Turritella cf. bauga* d'Orb., *T. cf. verneuili* d'Orb., *Natica rugosa* Roem., *Aporrhais cf. calcarata* Sow., *Avellana cassis* d'Orb., *A. lacryma* d'Orb., *Placenticerus* (?) *grossouvrei* Semén., *Acanthoceras rotomagense* Brongn., *Ac. euomphalum* Shargr.

Присутствие *Placenticerus* показывает, что влияние туркестанской фауны распространялось и на Мангышлак. Если исключить представителей этого рода, которые здесь составляют уже большую редкость, и *Turritiles* типа североафриканских *T. aumalense* Per., принадлежащих также к редким видам, то фауна мангышлакского сеномана имеет чисто европейский характер.

Северным пределом распространения *Placenticerus* в сеноманских отложениях является юг Уральской области, меловые образования которой описаны в последнее время в работах Н. Н. Тихоновича и А. Н. Замятина (1912; Замятин, 1914, 1915; Тихонович, 1914, 1915; Тихонович и Мионов, 1914).

Сеноман здесь выражен частью глинами, частью же песками и песчаниками с фосфоритовыми слоями. Фауна, встречающаяся в этих породах, если не принимать во внимание *Placenticerus*, ничем не отличается от среднерусской. Главнейшая роль принадлежит здесь *Exogyra*, *Pecten*, *Pteria* и *Inoceramus*; аммониты встречаются сравнительно редко и принадлежат почти исключительно к роду *Schloenbachia*. Наибольшим распространением, согласно моим определениям по коллекциям Н. Н. Тихоновича и С. И. Мионова, пользуются следующие виды: *Exogyra conica* Sow., *Plicatula inflata* Sow., *Pecten orbicularis* Sow., *P. obscuroides* Sinz., *Neitheia quinquecostata* Sow., *Pteria pectinata* Sow., *Inoceramus crispus* Mant., *Inoceramus* sp. n., *Schloenbachia varians* Sow. var. *subtuberculata* Shargr., *Schl. coupei* Brongn., *Placenticerus* sp. n.

Белемнитов до сих пор в уральском сеномане не найдено, но нельзя сомневаться, что они здесь имеются, так как южнее *Actinocamax* найдены Л. С. Бергом в сеноманских отложениях острова Токмак-ата на Аральском море.

Это обстоятельство заставляет думать, что *Actinocamax* существуют и на Мангышлаке, тем более что Семеновым из «нижнетурунского глауконитового рухляка» Айракты (Семенов, 1899) описан обломок ростра белемнита, отнесенного к виду *Act. plenus* Blainv. Судя по описанию разреза, данному Андрусовым (1915), глауконитовые песчаники Айракты, содержащие фосфориты, принадлежат к сеноману: ниже их залегают гольцские породы, в осыпи же выше рассматриваемого горизонта найден был *Inoceramus cf. cuneiformis* d'Orb. (определение Семенова), самим же Семеновым (1899, стр. 58) относимый к верхнему горизонту сеномана. Андрусовым песчаники Айракты также считаются сеноманскими. В видовом отношении обломок, изображенный Семеновым, неопределим.

На Аральском море сеноманские слои найдены были Бергом на мысу Ак-тумсук (западный берег моря) и на острове Токмак-ата (южная часть моря) (Берг, 1908; Архангельский, 1912₂). Представлены они, повидимому, исключительно песками со сростками фосфорита. В породах этих найдены следующие ископаемые (мои определения): *Microbacina coronula* Goldf., *Serpula socialis* Goldf., *S. gordialis* Schlth., *S. ampullacea* Sow.,

Ostrea semiplana Nil s., *O. semiplana* var. *flabelliformis* Gold f., *O. semiplana* var. *bronni* Müller., *O. semiplana* var. *subsemiplana* Ark h., *O. hippopodium* Nil s., *O. bergi* Ark h., *O. lateralis* Nil s., *Exogyra asiatica* Ark h., *Neithea quinquecostata* Sow., *Spondylus spinosus* Sow., *Actinocamax* cf. *primus* Ark h., *Act. aralensis* Ark h., *Oxyrhina angustidens* Reuss, *Otodus sulcatus* Gein.

Фауна эта по присутствию *Actinocamax* приближается к среднерусской, но обилие *Exogyra asiatica* указывает уже на влияние туркестанской области. Возможно, впрочем, что часть приведенных в этом списке видов происходит из турона (*Spondylus spinosus*, *Exogyra asiatica*). Повидимому, сеноман Аральского моря занимает такое же переходное место между среднерусским и туркестанским типами, какое принадлежит сеноману Мангышлака между среднерусским и крымско-кавказским.

Туркестанский тип. Этот тип имеет чрезвычайно мало общего с ранее рассмотренными типами сеномана. *Exogyra conica*, являющаяся наиболее распространенным представителем фауны среднерусского типа, еще встречается в северных частях туркестанской области, но склонна образовать местную расу. Раковины кызылкумских представителей вида часто более уплощены и имеют более угловатое очертание, нежели раковины из Средней России; кроме того, размеры их иногда значительно превышают обычные размеры *Exogyra conica*. Среднерусские *Actinocamax* и *Pecten*, а также *Inoceramus* и *Schloenbachia*, распространенные и в крымско-кавказской области, здесь отсутствуют совершенно. Преобладающая роль переходит к *Exogyra*, *Ostrea*, *Trigonia* и *Plicatula* африканского типа, а также к представителям рода *Placenticeras*.

Северо-западной границей распространения туркестанской фауны являются, повидимому, низовья Аму-дарьи, юго-западная же граница остается в настоящее время еще неясной. Некоторые факты заставляют думать, что сеноман центральной Бухары принадлежит хотя отчасти к туркестанскому типу. По Михайловскому (1914), в центральной Бухаре к сеноману относятся известняки, содержащие *Exogyra arduenensis* d'O r b., *Ex. conica* d'O r b., *Ex. haliotidea* d'O r b., *Requienia delarueana* d'O r b. Как уже было указано выше, я считаю материал Михайловского непригодным для видового определения. Мною в коллекциях Вебера, Михайловского и др. найдены, между прочим, *Exogyra* cf. *columba* Lam., *Ostrea oxiana* Rom., *O. aff. acutirostris* Nil s., *O. cf. boucheroni* Coqu., *O. dichotoma* Bayle и *Plicatula* cf. *batnensis* Coqu., которые указывают, повидимому, на присутствие сеномана туркестанского типа. Характерных *Trigonia*, *Placenticeras* и африканских *Exogyra* в имеющемся у меня материале нет¹.

ТУРОН

Среднерусский тип. В восточных частях среднерусской меловой области, в губерниях Саратовской, Симбирской, Пензенской, Воронежской и Земле Войска Донского турон обычно начинается иноцерамовыми известняками или мергелями, которые кверху переходят в мелоподобные породы и типичный белый мел. Эти верхние горизонты обычно бывают почти лишены ископаемых; фауна нижних слоев яруса крайне бедна и состоит из одного-двух видов иноцерамов, играющих роль породобразующих организмов, и немногих двустворчатых и брахиопод. Мне

¹ Во время печатания этой работы мне пришлось побывать в Бухаре и убедиться в справедливости сказанного. Бухарский сеноман почти тождествен с ферганским и содержит такие характерные для последнего формы, как *Exogyra columba* Lam., *Ostrea delectrei* Coqu., *O. dichotoma* Bayle, *Plicatula batnensis* Coqu. и др.

Из Крыма Вебер, Малышева и Нейман приводят следующие ископаемые: *Inoceramus labiatus* Schlth., *In. brongniarti* Mant., *Rhynchonella cuvieri* d'Orb., *Rh. ventriplana* Schloenb., *Terebratula becksi* Roem., *T. deflexa* Schloenb. и морские ежи плохой сохранности. Верхняя часть туронских пород и здесь лишена ископаемых.

С северного склона Кавказа в предварительных отчетах Ренгартена указываются: *Inoceramus cuneiformis* d'Orb., *In. labiatus* Schlth., *In. inaequalis* Schlüt., *In. cuvieri* Sow., *Pyrina subsphaeroidalis* d'Orb.

Турон западного Копет-дага, выраженный мергелями и глинами, как стратиграфически, так и фаунистически теснейшим образом связан с крымско-кавказским. Из характеризующих его ископаемых, по определениям М. В. Баярунаса (ежи) и моим (моллюски), известны следующие формы: *Conulus subconicus* d'Orb., *C. subrotundus* Mant., *Echinocorys gravesi* Desor var. 3° Desor, *Inoceramus lamarchi* Park., *In. lamarchi* var. *cuvieri* Sow., *In. inconstans* Woods, *In. labiatus* Schlth.

Ежи приурочены преимущественно к верхним горизонтам туронских пород; в самых верхних слоях их найдены были *Inoceramus cordiformis* Sow. и *Micraster*, близкий к *M. brevis* Desor, указывающие, быть может, уже на коньякский ярус.

Аральский тип. Особый тип туронских отложений был открыт Л. С. Бергом на полуострове Куланды, по северному побережью Аральского моря. В противоположность предыдущим, которые содержат главным образом иноцерамов, морских ежей и брахиопод, осадки этого типа характеризуются аммонитами и, кроме того, содержат обильную фауну двустворчатых и брюхоногих моллюсков, среди которых особое внимание привлекают к себе тригонии. Иноцерамы здесь сравнительно редки; брахиоподы и морские ежи до сих пор не найдены.

С полуострова Куланды мною описаны следующие виды моллюсков: *Leda bergi* Arkh., *Trigonia aralensis* Arkh., *Meretrix aralensis* Arkh., *Tellina aralensis* Arkh., *Corbula aralensis* Arkh., *Baculites romanovskii* Arkh., *Prionotropis woolgari* Mant., *Placenticeras placenta* Dekau.

В литологическом отношении рассматриваемый тип также резко отличается от предыдущих и выражен песками, песчаниками, глинами и ракушечными известняками.

Аральский тип турона имеет несравненно большее распространение, нежели это можно было предполагать первоначально. К нему относятся, во-первых, туронские осадки низовьев Аму-дарьи. В прошлом году мне пришлось обнаружить *Prionotropis woolgari* Mant. и *Placenticeras* в песчаниках и ракушечниках, открытых М. М. Пригоровским (1915^{1,2}) между южным концом Мугоджар и оз. Чушка-куль в Тургайской области. В новых сборах из этой местности оказался *Placenticeras* cf. *placenta* Dekau и неполный экземпляр *Pachydiscus*, вполне подходящий к молодым экземплярам *P. peramplus* Mant. Аммониты эти сопровождаются многочисленными, ближе не определимыми двустворками и гастроподами. Благодаря этим находкам область распространения аральского типа турона достигает в настоящее время 700 верст [746 км] длины.

Повидимому, представители аральской фауны распространяются к западу до Мангышлака. Турон представлен в этой области глауконитовым мелом с фосфоритами и палеонтологически охарактеризован очень плохо. Присутствие его, однако, можно считать доказанным, так как в коллекциях мною обнаружены *Scaphites geinitzi* d'Orb. и аральский *Baculites romanovskii* Arkh. Кроме того, отсюда указываются *Spondylus spinosus*

Sow., *Sp. latus* Sow., *Neithea propinqua* d'Orb., *Ostrea* cf. *semitiplana* Nils., *O.* cf. *hippodium* Nils. и не определенные ближе *Inoceramus* sp., *Terebratula*, *Terebratulina*, *Terebratella*, *Rhynchonella*, *Scalpelum*, *Micraster*, *Cidaris*¹.

Турон Уральской области охарактеризован еще хуже, нежели мангышлякский, и на присутствие его здесь определенно указывает лишь *Conulus subrotundus* Mant. Возможно, что большая часть туронского века в Уральской области соответствует времени образования развитых здесь фосфоритовых слоев или что туронские осадки были уничтожены при начале сантонской трансгрессии.

Дарвазский тип. В южных частях Туркестана, в Фергане и Бухаре турон выражен глинами, мергелями и известняками с африканскими родами аммонитов — *Thomasites*, *Vascoceras* и *Pseudotissotia*. Этот тип туронских осадков можно назвать дарвазским, так как ископаемые, характеризующие его, были впервые обнаружены в Дарвазе.

Не останавливаясь, чтобы не повторяться, на дарвазском типе подробно, я отмечу здесь только, что в Дарвазе найдены следующие ископаемые (по Клеру, 1908): *Thomasites koulabica* Cler², *Nautilus sublaevigatus* d'Orb., *Inoceramus latus* Mant., *In.* aff. *labiatus* Schlth., *In.* aff. *striatus* Mant., *Pholadomya nodulifera* Münster., *Ph. esmarcki* Nils., *Pinna koulabica* Cler, *Glycimeris mandibula* Sow., *Cyprina* aff. *ligeriensis* d'Orb.

КЛИМАТИЧЕСКИЕ ЗОНЫ В СЕНОМАНСКИЙ И ТУРОНСКИЙ ВЕКА

Нам остается ответить на вопрос, чем могло обуславливаться то любопытное распределение фаун, которое наблюдается в сеноманских и туронских отложениях России.

Никаких других причин этого явления, кроме существования в рассматриваемое время вполне определенно выраженных климатических зон, мне кажется, указать нельзя. Вопрос о существовании таких зон в средне-меловую (по Огу) эпоху еще не вполне выяснен, и это зависит, по справедливому замечанию Ога, главным образом от отсутствия сведений о характере бореальной фауны среднего мела (Haug, 1907). Легко можно выделить в сеноманско-туронскую эпоху экваториальную или тропическую область, характеризующуюся пышным развитием крупных фораминифер, рудистов, гастропод с массивной раковиной и некоторых родов аммонитов, как *Pseudotissotia*, *Vascoceras* с родственным ему *Thomasites*, *Neoptychites*, *Fagesia* и др. Области, лежащие как к югу, так и к северу от тропического пояса, могут быть охарактеризованы, по мнению Ога (Haug, 1907, стр. 1367), лишь отрицательными признаками, именно отсутствием упомянутых организмов; нельзя указать ни одного, например, рода цефалопод, который был бы им исключительно свойственен. Для сеноманского века климатические зоны выступают уже гораздо яснее благодаря тому, что в северном полушарии широко распространены роды *Astinocamax* и *Belemnitella*, в тропическом поясе не встречающиеся. Роды эти характеризуют, по Огу, северный умеренный пояс.

Изучение меловых отложений России показывает, что в сеномане та же

¹ Работы 1916 г. показывают, что представители аральской фауны заходят и в западную часть горной Бухары, где мне удалось найти *Prionotropis woolgari* Mant. и *Mammites nodosoides* s. *chivensis* Arkh.

² По Клеру, *Pseudotissotia koulabica*.

роль, которую в сеноне играют *Belemnitella*, принадлежит примитивным *Actinocamax* группы *Act. primus* Arkh. Организмы эти, как мы видели выше, весьма широко распространены в среднерусском типе сеноманского яруса, но не заходят ни в туркестанскую, ни, повидимому, в крымско-кавказскую область.

В Западной Европе *Actinocamax* в нижнем и среднем отделах сеномана встречаются очень редко, но широко распространены в самых верхних его горизонтах (зона *Act. plenus*). В область осадков средиземноморского типа они, как и русские представители рода, не проникают.

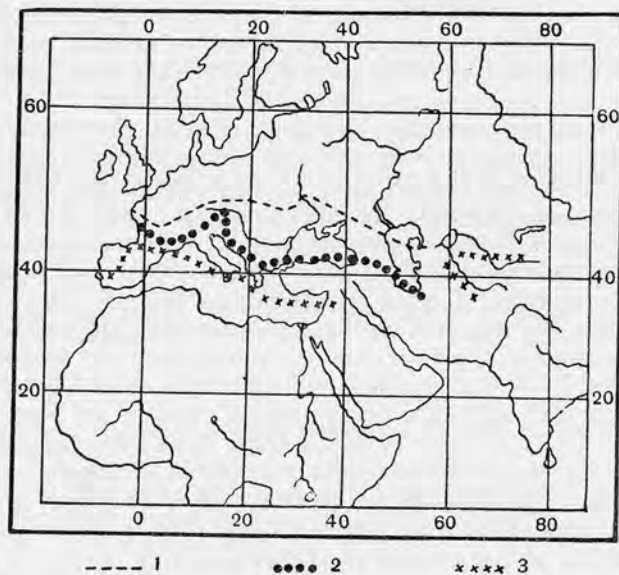


Рис. 3.

1 — южная граница распространения *Actinocamax* в сеноманский век; 2 — северная граница распространения рудистовых известняков в тот же век; 3 — северная граница распространения африканской фауны в сеномане

Прослеживая распространение в сеномане, с одной стороны, *Actinocamax*, с другой — рудистов в качестве породообразующих организмов и с третьей — представителей африканской фауны, невольно поражаешься общим параллелизмом их границ и близостью последних к параллелям (рис. 3). Толковать намечающиеся линии иначе, нежели границы областей с определенной температурой, мне представляется совершенно невозможным. Южную границу распространения *Actinocamax*, мне кажется, можно рассматривать как приблизительную южную границу умеренного пояса.

При взгляде на прилагаемую карточку, кроме общего параллелизма линий, бросаются в глаза своеобразные выступы, которые образует северная граница распространения рудистовых известняков в юго-западной части Парижского бассейна и в особенности в Богемии. Еще дальше проникают рудисты на север, как известно, во Фландрию, где они не образуют, однако, сплошных скоплений. Явления эти давно уже обратили на себя внимание и получили вполне правдоподобное объяснение в предположении о существовании теплых течений, проникавших из тропического пояса в умеренную область (Munier-Chalmas, 1892). Существованием таких

течений, вероятно, объясняется и проникновение африканской фауны в Туркестане почти до южного берега Арала. Область эта, впрочем, лежит на той же приблизительно параллели, которой достигают африканские виды двусторчатых и морских ежей в Испании и юго-западной Франции¹.

Течения в современных морях не только являются могущественным фактором расселения организмов, но оказывают весьма заметное влияние и на процесс образования осадков. Исходя из связи между течениями, осадками и фауной, мы можем до некоторой степени проверить нашу гипотезу о существовании теплого течения, направляющегося из Ферганы к Аральскому морю и, судя по распространению *Placenticerias*, далее на запад и северо-запад в пределы Мангышлака и Уральской области. Судя по фаунистическим данным, смешение вод ферганского течения с водами среднерусской части бассейна происходило приблизительно по линии, идущей от южного берега Аральского моря к Мангышлаку.

Мы знаем, что в современных условиях встреча двух течений различной температуры или проникновение течения определенной температуры в область, резко отличающуюся от него по температурным условиям, сопровождается массовой гибелью организмов и, как следствие этого, образованием фосфоритов. Наши предыдущие рассуждения приводят к выводу, что температура части мелового бассейна, занятой осадками среднерусской фации, была ниже, и, судя по некоторым фактам², значительно ниже температуры тех частей его, которые населялись фауной африканского типа. Разница температур ферганского тропического течения и умеренной области Средней России могла сама по себе дать начало фосфоритообразованию. Следы верхнемеловых отложений к востоку от Урала, по Толье, Сосве, Ую и Тоболу (Федоров, 1887, 1896, 1897; Краснопольский, 1899; Тихонович, 1912) дают основание думать, что в этой местности происходило сообщение между умеренной и арктической областями верхнемелового бассейна; при этом вдоль восточного склона Урала должно было направляться на юг холодное полярное течение.

Если таковое существовало в туронский и сеноманский века³, то воды его могли сильно понижать температуру восточных частей среднерусского бассейна и тем еще более способствовать фосфоритообразованию.

Обращаясь к распространению фосфоритов в сеноманских и туронских отложениях, мы видим, что они приурочены к среднерусской фации и отсутствуют в осадках туркестанского и крымско-кавказского типа. Юго-восточная граница распространения фосфоритов в сеномане проходит приблизительно от южного побережья Аральского моря на Мангышлак, т. е. совпадает в общем с границей распространения туркестанской фауны. Это обстоятельство дает полное право ставить появление фосфоритов в связь с нашим гипотетическим течением. Заслуживает с этой точки зрения внимания и то, что в восточных частях области, занятой осадками среднерусского типа, эпоха фосфоритообразования охватывает собою, кроме сеномана, и турон, т. е. весь тот промежуток времени, в который существовала резко обособленная туркестанская зоогеографическая область.

¹ О господстве в горном Туркестане жаркого климата можно заключить, между прочим, из присутствия среди верхнемеловых осадков толщ гипсов. Вопрос этот подробнее будет разработан во втором выпуске настоящей работы.

² Об этом свидетельствует существование промежуточной фауны крымско-кавказского типа.

³ Фактических доказательств этого мы не имеем, так как точный возраст североуральских выходов верхнемеловых отложений остается невыясненным, а выходы по системе Тобола принадлежат к верхнему сенону.

Ставя появление фосфоритов на Аральском море, Мангышлаке и в Уральской области в связь с ферганским течением, я отнюдь не склонен распространять влияние последнего слишком далеко на запад или видеть в нем одну причину фосфоритообразования. Имея дело не с современными, а с ископаемыми фосфоритами, приходится учитывать влияние тех нарушений равновесия в условиях жизни организмов, которые зависят от трансгрессий, поднятий или опусканий дна бассейнов и проч. Этими причинами и обуславливались главным образом процессы фосфоритообразования, неоднократно повторявшиеся на дне среднерусского мелового бассейна. Указанные выше совпадения границ распространения фосфоритов с границами, разделяющими фаунистические области, свидетельствуют, однако, о том, что в определенных пунктах и в определенные эпохи рассматриваемые нами явления могли обуславливаться сложной комбинацией причин.

ЛИТЕРАТУРА

- А н д р у с о в Н. И. Предварительный отчет о геологических исследованиях в Закаспийском крае летом 1913 г. Изв. Геол. ком., 1914, 33.
- А н д р у с о в Н. И. Материалы для геологии Закаспийской области, ч. 2. Мангышлак (часть описательная). Тр. Арало-Касп. эксп., 1915, вып. 8.
- А р х а н г е л ь с к и й А. Д. (1). Верхнемеловые отложения востока Европейской России. Мат. геол. России, 1912, 25.
- А р х а н г е л ь с к и й А. Д. (2). Ископаемая фауна берегов Аральского моря. Научн. результ. Аральск. экспед., вып. 11. Изв. Туркест. отд. Русск. Геогр. общ., 1912, 8, вып. 2.
- А р х а н г е л ь с к и й А. Д. (1) Сеноман и турон Туркестана. Геол. вестн., 1915, № 4.
- А р х а н г е л ь с к и й А. Д. (2). Следы верхнемеловых отложений в Уфимском уезде. Геол. вестн., 1915, 1, № 5.
- А р х а н г е л ь с к и й А. Д. Исследования залежей фосфоритов в области нижнего течения р. Аму-дарьи. Тр. Ком. по исслед. фосфоритов, сер. 1, 1916, 7.
- Б е р г Л. С. Аральское море. Научн. результ. Аральск. экспед., вып. 9. Изв. Туркест. отд. Русск. Геогр. общ., 1908, 5.
- Б о г д а н о в и ч К. И. К геологии Средней Азии. Описание некоторых осадочных образований Закаспийского края и части северной Персии. Зап. Мин. общ., 1890, 26.
- В е б е р Г. Ф. Полезные ископаемые Туркестана. СПб., 1913.
- В е б е р Г. Ф., М а л ы ш е в а В. С. и Н е й м а н О. Ф. Отчет Геол. ком. за 1911 г. Изв. Геол. ком., 1912, 31.
- З а м я т и н А. Н. Отчет о геологическом исследовании в Уральской области, в районе нижнего течения р. Темира и верхнего течения р. Эмбы в 1913 году. Тр. Ком. по исслед. фосфоритов, сер. 1, 1914, 6.
- З а м я т и н А. Н. Геологический очерк северо-восточной части Темирского уезда Уральской области. Изв. Геол. ком., 1915, 34.
- К а р а к а ш Н. И. Меловые отложения северного склона Главного Кавказского хребта и их фауна. СПб., 1897.
- К л е р О. К. Неоцератиты из Восточной Бухары. Тр. Геол. музея, 1908, 2, вып. 7.
- К р а с н о п о л ь с к и й А. А. Геологические исследования в бассейне р. Тобола. Геол. исслед. и разведочн. работы по линии Сибирской ж. д., 1899, вып. 20.
- М а л ы ш е в а В. С. О верхнемеловых отложениях Крыма. Тр. СПб. общ. естеств., 1912, 44, вып. 1.
- М и х а й л о в с к и й С. Н. Геологические исследования в центральной Бухаре. Зап. Горн. инст., 1914, 5, вып. 2—3.
- Н а ц к и й А. Д. О геологических исследованиях в Закаспийской области весной 1914 года. Изв. Геол. ком., 1915, 34.
- П р и г о р о в с к и й М. М. (1). В годичн. отчете Геол. ком. за 1914. Изв. Геол. ком., 1915, 34, 128.
- П р и г о р о в с к и й М. М. (2). Из геологических наблюдений в Киргизской степи к югу от Мугоджарских гор. Геол. вестн., 1915, № 2.
- Р е н г а р т е н В. П. В годичн. отчетах Геол. ком. за 1910 и 1914 г. Изв. Геол. ком., 1911, 30, 173; 1915, 34, 101.
- С е м е н о в В. П. Фауна меловых образований Мангышлака и некоторых других пунктов Закаспийского края. Тр. СПб. общ. естеств., отд. геол. и мин., 1899, 28, вып. 5.

- Тихонович Н. Н. Очерк природы, геологического строения и полезных ископаемых в районе тяготения грузов Оренбург-Орской ж. д. В кн. Район железной дороги Оренбург — Орск. СПб., Изд. МПС, 1912.
- Тихонович Н. Н. Геологическое исследование фосфоритовых залежей в южной части Актюбинского уезда. Тр. Ком. по исслед. фосфоритов, сер. 1, 1914, 6.
- Тихонович Н. Н. Уральский нефтеносный район. Кой-кара, Иман-кара, Кизил-куль. Тр. Геол. ком., нов. сер., 1915, вып. 119.
- Тихонович Н. Н. и Замятин А. Н. Нефтеносный район Уральской области. Изв. Геол. ком., 1912, 31.
- Тихонович Н. Н. и Мионов С. И. Уральский нефтеносный район. Лист: Магат, Бляули, Чингильды. Тр. Геол. ком., нов. сер., 1914, вып. 105.
- Фаас А. В. К познанию фауны морских ежей из меловых отложений Русского Туркестана. 1. Описание нескольких форм, найденных в Ферганской области. Тр. Геол. ком., нов. сер., 1908, вып. 49.
- Федоров Е. С. Заметка о нахождении меловых и валунных отложений в приуральской части Северной Сибири. Изв. Геол. ком., 1887, 6.
- Федоров Е. С. Геологические исследования в Северном Урале в 1887—1889 годах. Горн. журн., 1896, 2.
- Федоров Е. С. Пояснение к геологической карте, приложенной к отчету проф. Е. С. Федорова. Горн. журн., 1897, 4.
- Blanc ken horn M. Beiträge zur Geologie Syriens. Die Entwicklung des Kreidesystems in Mittel- und Nord-Syrien nebst einem Anhang über den jurassischen Glandarienkalk. Cassel, 1890.
- Blanc ken horn M. Neues zur Geologie Palästinas und des ägyptischen Niltals. Zs. deutsch. geol. Ges., 1910, 62.
- Blayac J. Le Gault et le Cénomanien du bassin de la Seybouse et des hautes plaines limitrophes (Algérie). C. R. Acad. Sci., 1906, 143.
- Böse E. Monographia geologica y paleontologica del Cerro de Muleros. Bolet. Inst. geol. Mexico, 1910, No. 25.
- Böse E. Algunas faunas del cretácico superior de Coahuila y regiones limitrofes. Bolet. Inst. geol. Mexico, 1913, No. 30.
- Brüggen H. Die Fauna des Unteren Senons in Nord-Peru. N. Jb., 1910, 30.
- Choffat P. Faciès ammonitique et faciès récifal du turonien portugais. Bull. Soc. géol. France, 3 sér., 1897, 25, 470.
- Choffat P. Les progrès de la connaissance du crétacique supérieure du Portugal. C. R. VIII Congr. Géol. Intern. Paris, 1900.
- Coquand H. Géologie et paléontologie de la région sud de la province de Constantine. Marseille, 1862.
- Coquand H. Études supplémentaires sur la paléontologie algérienne. Bull. Acad. d'Hipp., 1879, No. 15.
- Diener C. Ein Beitrag zur Kenntniss der syrischen Kreidebildungen. Zs. dtsh. geol. Ges., 1887, 39.
- Douvillé H. Les explorations de M. de Morgan en Perse. Bull. Soc. géol. France, 4 sér., 1904, 4.
- Douvillé H. Mollusques fossiles. In I. de Morgan. Mission scientifique en Perse, v. 3. Études géologiques, pt. 4. Paléontologie. Paris, 1904.
- Douvillé H. Sur la distribution géographique des Rudistes, des Orbitolines et des Orbitoides. Bull. Soc. géol. France, 3 sér., 1909, 28.
- Fischer E. Zur Stratigraphie des Mesozoicums in Persien. Zs. dtsh. geol. Ges., 1914, 66, Nr. 1.
- Fischeur E. Les plissements du massif de Blida. Bull. Soc. géol. France, 3 sér., 1896, 24.
- Fournier F. Description géologique du Caucase Central. Marseille, 1896.
- Fraas O. Aus dem Orient. 2. Theil. Geologische Beobachtungen am Libanon. Stuttgart, 1878.
- Geinitz H. B. Das Elbthalgebirge im Sachsen. Palaeontographica, 1872—1873.
- Haug E. Traité de géologie, v. 2, 1907.
- Hill a. Vaughan. The Lower Cretaceous Gryphaeas of the Texas region. Bull. U. S. Geol. Surv., 1898, № 151.
- Kossmat F. Untersuchungen über die südindische Kreideformation. I. Beitr. Palaeont. u. Geol. Oesterreich-Ungarns u. Orients, 1895, 9, 170.
- Lartet L. Essai sur la géologie de la Palestine et des contrées avoisinantes telles que l'Égypte et l'Arabie, pt. 1, 1869. Pt. 2, Paléontologie. Ann. Sci. géol., 1872, 3.
- Lasswitz R. Die Kreide-Ammoniten von Texas (Collectio F. Roemer). Palaeont. Abhandl. herausg. von Dames etc., 1904, 10, N. F. 6, H. 4, 39.
- Leriche M. Sur la présence du genre *Metoicoceras* Hyatt dans la craie du Nord de la France, et sur une espèce nouvelle de ce genre (*Metoicoceras* Pontier). Ann. Soc. géol. Nord, 1905, 34.

- Lisson C. Contribution al conocimiento sobre algunos Ammonites del Peru. Lima, 1908.
- Loriol P. Études sur la faune des couches du Gault de Cosne (Nièvre). Mém. Soc. Paléont. Suisse, 1882, 9.
- Morgan I. Note sur la géologie de la Perse et sur les travaux paléontologiques de M. H. Douvillé sur cette région. Bull. Soc. géol. France, 4 sér., 1905, 5.
- Munier-Chalmas. Sur le rôle, la distribution et la direction des courants marins en France, pendant le crétacé supérieur. C. R. Acad. Sci. France, 1892, 114.
- Neumann R. Beiträge zur Kenntniss der Kreideformation in Mittel-Peru. N. Jb., 1907, 24.
- Noetling F. Entwurf einer Gliederung der Kreideformation in Syrien und Palästina. Zs. dtsch. geol. Ges., 1886, 38.
- Orbigny A., d'. Paléontologie française. Terrains crétacés. Paris, 1840.
- Orbigny A., d'. Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle. Paris, 1850.
- Paulcke W. Ueber die Kreideformation in Südamerika und ihre Beziehungen zu anderen Gebieten. N. Jb., 1903, BB. 17.
- Peron A. Essai d'une description géologique de l'Algérie. Ann. Sci. géol., 1883, 14.
- Peron A. Les ammonites du crétacé supérieur de l'Algérie. Mém. Soc. géol. France, sér. 4, 1896, 6; 1897, 7.
- Pervinquière L. Étude géologique de la Tunisie centrale. Carte géologique de la Tunisie. Paris, 1903.
- Pervinquière L. Études de paléontologie tunisienne. I. Cephalopodes des terrains secondaires, 1907, II. Gastropodes et Lamellibranches des terrains crétacés, 1912. Carte géologique de la Tunisie. Paris.
- Pervinquière L. Sur quelques ammonites du crétacé algérien. Mém. Soc. géol. France, 4 sér., 1910, 17.
- Petraschek W. Die Ammoniten der sächsischen Kreideformation. Beitr. z. Palaeont. und Geol. Oesterr.-Ung., 1902, 14.
- Pomel A. Carte géologique de l'Algérie. Explication de la 2-me édition de la carte géologique provisoire de l'Algérie au 1/800 000. Alger, 1890.
- Roux et Douvillé H. La géologie des environs de Redeyef (Tunisie). Bull. Soc. géol. France, 4 sér., 1910, 10.
- Schlagintweit O. Die Fauna des Vracon und Cenoman in Peru. N. Jb., 1912, 33, 129.
- Stahl A. Persien. Handbuch. d. regionalen Geologie, Bd. 5. Abt. 6, 1911.
- Thomas Ph. et Peron A. Description des mollusques fossiles des terrains crétacés de la région sud des Haut-Plateaux de la Tunisie. Explorat. sci. Tunisie. Paris, 1890—1891.
- Vrendenburg E. The ammonites of the Bagh-beds. Records Geol. Surv. India, 1908, 36.
- White C. Contribuições á paleontologia do Brazil. Archivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro, 1887, 3.
- Whitfield R. Observations on some Cretaceous fossils from the Beyrut district of Syria in the collection of the American Museum of Natural History, with description on some new species. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 1891, 3, No 2.
- Zittel K. Beiträge zur Geologie und Palaeontologie der Libischen Wüste und der angrenzenden Gebiete von Aegypten. Palaeontographica, 1883, 30, 80.
- Zumoffen et Douvillé H. Le crétacé du Liban entre Beyrût et Tripoli. Bull. Soc. géol. France, 4 sér., 1909, 9.

МОЛЛЮСКИ ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ТУРКЕСТАНА¹

Выпуск первый

ПРЕДИСЛОВИЕ

Задачей настоящей работы является описание обширного материала по фауне моллюсков верхнемеловых отложений Туркестана, включая сюда и Бухару, который накопился за последние годы в Геологическом комитете и Академии Наук. Сюда входят коллекции В. Н. Вебера из Ташкентского уезда, сборы В. Н. Вебера, К. П. Калицкого и А. В. Фааса из Ферганы, коллекции В. Н. Вебера и С. Н. Михайловского из Бухары и мои сборы в северо-западных Кызыл-кумах.

В связи с необходимостью прежде всего осветить некоторые стратиграфические вопросы, затрагиваемые в другой моей работе, а также в связи с недостаточной изученностью бухарского мела мне пришлось отступить в своем изложении от строгого зоологического порядка. В настоящем выпуске описываются все виды *Plicatula*, *Inoceramus* и *Trigonia*, найденные в Фергане и низовьях Аму-дарьи, а также туронские аммониты последней местности. Второй выпуск будет содержать описание остальных аммонитов и *Ostreidae*². Материал для него уже обработан, но не может быть опубликован за отсутствием необходимых стратиграфических данных по Бухаре, которые я надеюсь собрать в ближайшем будущем.

При описаниях я несколько отступаю от обычной палеонтологической терминологии, вводя понятие местной расы — *subspecies* (сокращенно *s.*). Термин этот широко употребляется в зоологических и, особенно, ботанических работах, но чрезвычайно мало применяется палеонтологами, хотя необходимость его делается все более и более настоятельной.

При изучении фаун местностей, далеко отстоящих одна от другой, например Западной Европы, Индии и Америки, делается очевидным, что число ископаемых, которые можно было бы считать в них тождественными, очень ограничено. Фауна слоев одного и того же возраста, развитых, с одной стороны, в Европе или Индии, а с другой — в Перу или Северной Африке, складывается часто не из тождественных, а из очень близких видов. Раковины перуанских или африканских моллюсков, сохраняя все существенные признаки их индийских и европейских родичей, отличаются или иной несколько формой сечения оборотов, или иной формой бугорков, более частыми или более редкими ребрами и т. д. На такие формы естественней всего смотреть как на видоизменения близких к ним видов, возникшие под влиянием расселения и приспособления к местным условиям, — как на местные расы.

Большинство палеонтологов, отмечая в описаниях близость изученных ими форм к ранее описанным и иногда определенно считая их только

¹ Печатается по тексту, опубликованному в «Трудах Геол. ком.», нов. сер., 1916, вып. 152. — *Ред.*

² Упомянутая работа не была опубликована. — *Ред.*

местными расами, дают им новые видовые названия, которые обычно не заключают в себе крайне ценных как для палеонтолога, так и для стратиграфа указаний на связь данной формы с другою. Другие авторы в аналогичных случаях пользуются несравненно более гибкой и правильной тройной номенклатурой, обозначая данную форму, как варietet (*varietas*, *var.*) ранее описанного вида, например: *Acanthoceras meridionale* Stoll *var. africana* Peruv., *Eagesia superstes* Kossm. *var. tunisensis* Peruv., *Acanthoceras laticlavium* Sharpe *var. indica* Kossm., *Eogyra africana* Lam. *var. peruana* Paulcke, *Trigonia crenulata* Lam. *var. peruana* Paulcke и проч. Такой способ обозначения имеет тот существенный недостаток, что со словом *varietas* не связывается определенного представления об изменении видов под влиянием расселения, географических условий; варietetы могут возникать под влиянием самых разнообразных причин. Поэтому представляется желательным ограничить термин *varietas* какой-либо определенной группой изменчивости, согласно, например, взглядам Депере (1915), для изменчивости же, возникающей под влиянием расселения, пользоваться другим определенным термином; мне лично для этой цели наиболее подходящим кажется слово *subspecies*.

PELECYPODA

Plicatula Lamarck

В верхнем мелу Средней России *Plicatula* представляют очень большую редкость, и мне их видеть отсюда вовсе не приходилось. Из сеномана курско-орловской области Гофман описал, однако, *Pl. striata* Gofm., принадлежащую, повидимому, к группе *Pl. inflata* Sow. (Гофман, 1869). В сеномане Уральской области, Мангышлака и Копет-дага *Plicatula* встречаются уже довольно часто; виденные мною экземпляры принадлежат широко распространенной в Западной Европе *Pl. inflata* Sow. В огромном количестве *Plicatula* появляются в Фергане и Бухаре. *Pl. inflata* здесь, повидимому, исчезает и замещается частью оригинальными местными формами (*Pl. ferganensis* m.), частью же представителями североафриканской фауны, группирующимися около *Pl. auressensis* Coqu. Различение отдельных видов в этой группе представляется очень трудным, и границы между ними являются совершенно условными. Сравнительно легко выделяется из других форм *Pl. batnensis* Coqu., у которой левая створка бывает значительно выпуклой, в противоположность левой створке *Pl. auressensis*, которая то плоска, то слабо вогнута. Кокан и Первинкьер придают этому признаку очень большое значение и считают формы с выпуклыми левыми створками достаточно резко отличающимися от форм с плоскими. Я не могу вполне с этим согласиться, так как изучение значительного числа экземпляров показывает, что степень выпуклости левой створки может сильно изменяться, главным образом в зависимости от прикрепления раковины. Вследствие этого между *Pl. batnensis* и *Pl. auressensis* можно найти переходные формы. *Pl. turkestanensis* настолько тесно связывается с *Pl. auressensis*, что может быть рассматриваема и как простой варietet этого вида. Несколько более обособлена от последнего, благодаря сильному сужению макушечной области и распычатости ребер, *Pl. instabilis* Stoll, но и в этом случае можно найти некоторые промежуточные формы.

Plicatula batnensis Coquand, 1880

Табл. I, рис. 1—3

1879. *Plicatula batnensis* Coquand. Études supplémentaires sur la paléont. algér., стр. 162. Атлас фотографий, табл. III, правый верхний рисунок.
 1884. *Plicatula aspera* (Sow.) Романовский. Материалы, т. II, стр. 79, табл. XVII, рис. 1.
 1890. *Plicatula batnensis* Thomas et Peron. Description des mollusques fossiles de la Tunisie, стр. 205, табл. XXVI, рис. 16.
 1912. *Plicatula batnensis* Pervinquier. Gastropodes et Lamellibranches des terrains crétaés, стр. 162, табл. IX, рис. 21.

Раковина угловато-овального или округло-треугольного очертания. Обе створки слабо выпуклые, иногда почти плоские. Поверхность их покрыта многочисленными, иногда слегка извилистыми радиальными ребрами, число которых с приближением к краю раковины сильно возрастает вследствие неоднократного последовательного дихотомического ветвления. Ребра эти покрыты чешуйками, которые являются, повидимому, остатками обломанных у основания полых шипов.

По форме раковины ферганские экземпляры *Pl. batnensis* ничем не отличаются от тунисских; среди них встречаются и формы с широким верхним краем, подобные изображенным у Кокана, и формы с суженной макушечной областью, какие изображены на рисунках Первинкьера. Наиболее крупные из имеющихся экземпляров достигают 32 мм высоты, т. е. имеют те же размеры, что и изображенные Коканом; экземпляры Первинкьера несколько крупнее (44 мм). По характеру ребристости некоторые экземпляры ничем не отличаются от изображенных последним автором — ребра у них столь же широки, столь же тесно сближены и так же часто дихотомируют. У экземпляра в 28 мм высоты их можно насчитать по периферии раковины около 30. У других экземпляров ребра тоньше и шире раздвинуты, так что ширина разделяющих их промежутков приблизительно равна ширине ребер или даже несколько превышает ее. Развитие чешуек на ребрах также варьирует: в одних случаях они заметны начиная от самой макушки, в других же появляются, значительно отступая от нее.

Ближайшим родственником *Pl. batnensis* является *Pl. multicostata* Forbes из группы Трипинополи южной Индии, которую Первинкьер считает мало отличной от тунисского вида. Сопоставляя рисунки Форбса¹ и Столички², можно видеть, что раковина этого вида имеет те же очертания и ту же выпуклость, что и раковина *Pl. batnensis*; ребра у индийской формы, однако, уже, нежели у тунисской, и число их при одинаковой величине створок всегда значительно больше.

От *Pl. auressensis* описываемый вид отличается одинаковой, приблизительно, выпуклостью створок и более многочисленными ребрами. Впрочем, как уже указано было выше, нет недостатка и в переходных формах между этими двумя видами. Встречаются экземпляры, у которых выпуклость левой створки меньше, нежели правой; иногда она бывает даже почти плоской. С другой стороны, как уже показал Первинкьер, у *Pl. auressensis* левая створка иногда бывает не плоской или вогнутой, а слабо выпуклой. Так как количество ребер у последнего вида также значительно колеблется, то в ряде случаев невозможно бывает решить, к какому виду следует относить данный экземпляр; в типичных случаях это не представляет, однако, трудностей.

¹ Forbes, 1845, табл. XVIII, рис. 3.

² Stoliczka, 1871, табл. XXXIV, рис. 15—18, табл. XLVI, рис. 5—6.

Романовский отнес туркестанские экземпляры к виду *Pl. aspera* Sow., синонимом которой он считал и *Pl. multicostata* Forbes. Из его слов можно заключить, что экземпляры эти тождественны с экземплярами Циттеля из слоев Гозау¹. В действительности, *Pl. aspera*, будучи по форме раковины и характеру скульптуры последней очень близка к *Pl. batnensis*, отличается от нее резкой неравномерчатостью.

Стратиграфическое положение и распространение. *Pl. batnensis* распространена в сеномане Ажира, Туниса, Марокко и Египта; в Тунисе этот вид, быть может, встречается и в нижнем туроне. В Фергане он часто встречается в сеноманских экзогировых слоях, образуя местами значительные скопления. Романовским он указывается из западных частей Гиссарского хребта в долине близ сел. Чашма-Хафисджан и из ущелья Таш-калама близ известных Железных Ворот в Бухаре.

Plicatula auressensis Coquand, 1862

Табл. I, рис. 7—13

1862. *Plicatula auressensis* Coquand. Géologie et paléont. de la province de Constantine, стр. 222, табл. XVI, рис. 14—16.
 1862. *Plicatula reynesi* Coquand. Ibid., стр. 222, табл. XVII, рис. 1.
 1872. *Plicatula journali* Lartet. Essai sur la géologie de la Palestine etc., табл. XII, рис. 15.
 1882. *Plicatula paucicostata* Seguenza. Studi geolog. e paleontol. sul cretaceo medio dell'Italia, стр. 108, табл. XV, рис. 7.
 1912. *Plicatula auressensis* Schlagintweit. Fauna des Vracon und Cenoman in Peru, стр. 118, табл. VI, рис. 5.
 1912. *Plicatula auressensis* Pervinkière. Gastropodes et Lamellibranches des terrains crétacés, стр. 156, табл. XI, рис. 3—18.

Под именем *Pl. auressensis* Кокан изобразил небольшую треугольную раковину с приостренной макушечной частью; в качестве особого вида им была описана *Pl. reynesi*, имеющая более многочисленные ребра и угловато-округлое очертание, но обладающая также сильно суженной макушечной областью. Первинкьер соединил обе упомянутые формы в один вид, находя указанные Коканом признаки несущественными; кроме того, к *Pl. auressensis* он отнес и такие формы, которые имеют не приостренный, а более или менее широкий прямой смычный край.

Если принять во внимание общую изменчивость очертаний раковины у *Plicatula*, особенно в макушечной области, в зависимости от способа прикрепления, то мы должны будем признать понимание вида Первинкьером совершенно правильным.

У всех почти ферганских экземпляров смычный край довольно широкий, так что они наиболее близки к тунисским, а не алжирским формам.

Раковина у ферганских форм слабо выпуклая, угловато-овального или округлого очертания. Правая створка более или менее выпуклая, левая же плоская или слабо вогнутая и лишь в очень редких случаях слабо выпуклая. Верхний край в большинстве случаев довольно широкий и прямой; с боковыми он то образует ясно выраженные углы, то переходит в них почти незаметно.

Поверхность створок покрыта редкими радиальными ребрами, число и форма которых довольно сильно колеблется. В одних случаях они толсты и числом не превосходят 8—10, а в других довольно тонки и число их возрастает до 20. Ребра бывают или прямыми, или изогнутыми, или же, наконец, слегка извилистыми. В одних случаях вплоть до самого края створок

¹ Zittel, 1865—1866, стр. 120, табл. XIX, рис. 1.

они остаются простыми, в других же на большем или меньшем расстоянии от макушки дихотомируют. Изредка ребра бывают почти гладкими, но в большинстве случаев несут на себе чешуйки, на месте которых иногда располагаются трубчатые шипы; вообще чешуйки представляют остатки таких шипов, обломанных близ самого основания. У некоторых экземпляров близ макушки располагается довольно большой, лишенный ребер участок, отвечающий поверхности простирания раковины.

Отличия *Pl. auressensis* от *Pl. batnensis* были рассмотрены при описании последней. *Pl. instabilis* Stol. отличается от нее расплывчатыми ребрами и гораздо более строго выраженной треугольной формой. Как уже ранее указывалось, между этими видами можно найти и переходные формы.

Стратиграфическое положение и распространение *Pl. auressensis*, не выходя, повидимому, из пределов сеномана, имеет очень широкое распространение; она указывается из Северной Африки, Сицилии, Палестины, Зулуланда и Перу. В ферганском сеномане она встречается, повидимому, чаще, нежели *Pl. batnensis*.

Plicatula turkestanensis sp. n.

Табл. I, рис. 4—6

Раковина небольших размеров, округлого очертания, неравностворчатая; правая створка ее выпуклая, левая же или плоская, или вогнутая. Макушка или лежит на средней линии створок, или же сдвинута несколько назад. Поверхность обеих створок покрыта тесно сближенными, относительно широкими, очень многочисленными радиальными ребрами, которые неоднократно дихотомически ветвятся; число их достигает 25—40. На ребрах находятся небольшие чешуйки.

По очертанию раковины и по характеру ребристости *Pl. turkestanensis* тождественна с сенонской *Pl. ferryi* S o q u a n d, как последняя изображена у Первинкьера¹. От отождествления этих видов меня удерживает то обстоятельство, что по согласному описанию обоих упомянутых авторов обе створки *Pl. ferryi* одинаково выпуклы. От *Pl. auressensis* типичные представители *Pl. turkestanensis* легко отличаются по густоте и многочисленности ребер. Ряд переходных форм делает границу между этими видами, однако, неясной.

Стратиграфическое положение и распространение *Pl. turkestanensis* встречается в ферганском сеномане и представляет довольно редкую форму, которая найдена в разрезах Кочкарата и Кызыл-кунгей.

Plicatula instabilis Stoliczka, 1871

Табл. I, рис. 14—16

1871. *Plicatula instabilis* Stoliczka. Cretac. fauna of S. India, т. III, стр. 445, табл. XXXIV, рис. 3—14, 19; табл. XLVI, рис. 3.

1902. *Plicatula instabilis* Q u a s. Die Fauna der Overwegischichten, стр. 175, табл. XX, рис. 16—22.

1913. *Plicatula instabilis* de Stefani. Fossili della creta superiore, стр. 277, табл. XXV, рис. 8.

Очертание раковины треугольное; макушечная область ее сильно сужена. Правая створка выпуклая, левая же плоская. Поверхность обеих створок покрыта широкими, частью расплывчатыми радиальными ребрами,

¹ Perquinquière, 1912, табл. XII, рис. 11.

увеличивающимися в числе путем раздвоения; число их на имеющихся экземплярах колеблется от 10 до 16. На некоторых экземплярах ребра усажены чешуйками и невысокими шипиками.

Туркестанская форма ничем, повидимому, не отличается от изображенных Столичкой индийских представителей *Pl. instabilis* и обнаруживает такое же непостоянство скульптуры створок. Первинкьер при описании *Pl. aurensensis* обратил внимание на замечательное сходство последней с *Pl. instabilis* и отметил, что изменения в форме и скульптуре раковины обоих видов совершенно параллельны. Существенных различий между ними указать нельзя; раковина *Pl. instabilis* несколько сильнее сужена в макушечной части, а ребра, покрывающие ее, шире и более распылчатые, нежели у *Pl. aurensensis*.

Стратиграфическое положение и распространение. *Pl. instabilis* описана из группы Арриалур южной Индии. Кроме того, она встречается в маастрихтских и датских слоях Ливийской пустыни и Триполитании. В Фергане вид этот изредка попадает в сеноманских породах Муяна и Кызыл-кунгей.

Plicatula (?) *ferganensis* sp. n.

Табл. I, рис. 17

Имеется лишь одна правая створка, наружная поверхность которой сохранилась прекрасно, но внутренняя закрыта породой; это обстоятельство не позволяет быть уверенным в принадлежности описываемой формы к роду *Plicatula*, тем более что скульптура створки не обычна для представителей этого рода.

Очертание створки округло-четыреугольное, выпуклость значительная; задний бок несколько круче переднего; небольшая, слегка выдающаяся макушка лежит почти на средней линии раковины. Края створки слабо выпуклые и пересекаются друг с другом под закругленными углами. Скульптура поверхности чрезвычайно характерна и резко отличается от скульптуры описанных видов *Plicatula*; состоит она из двух серий ребер. В двух передних третях створки развиты тонкие, редко расставленные ребрышки, отходящие от макушки по радиусам вниз и вперед; ребра эти несут чешуйки и бугорки, являющиеся, повидимому, остатками обломанных у основания трубчатых шипов. Вторая серия приурочена к двум задним третям створки и состоит из тесно сближенных, диагонально идущих ребер, которые также несут на себе бугорки, но более слабые, нежели на ребрах передней серии. В средней трети раковины ребра обеих серий пересекаются друг с другом, благодаря чему здесь получается сетчатый рисунок.

Стратиграфическое положение и распространение. Сеноман Ферганы, у Хожда-Келян.

Inoceramus *Parkinson*

При крайней бедности верхнемеловых отложений России аммонитами иноцерамы наряду с *Belemnitella* и *Actinocamax* играют роль главнейших руководящих ископаемых. Несмотря на это, для изучения их до настоящего времени сделано чрезвычайно мало, и мы имеем лишь разрозненные, краткие описания отдельных видов, основанные в большинстве случаев на очень плохом материале. В настоящей работе я описываю только те виды, которые были встречены в Туркестане, пользуясь экземплярами из других мест лишь в тех случаях, когда туркестанские недостаточно хорошо сохранены. Вся остальная фауна иноцерамов уже обработана,

и в ближайшем будущем я надеюсь опубликовать ее описание. Поэтому я не буду касаться здесь ни возможных генетических отношений различных видов, ни тех интересных данных, которые доставляет изучение их горизонтального и вертикального распространения для понимания истории верхнемелового бассейна России.

Inoceramus amudariensis sp. n.

Табл. I, рис. 18, 19

Раковина плоская, сильно неравносторонняя, овального очертания. Длина ее, как видно из следующих измерений, превышает высоту:

Длина	35 мм	31 мм
Высота	31 »	26 »

Экземпляров с двумя створками не наблюдалось.

Передний край створок сильно выпуклый, нижний же и задний — слабо выпуклые. Они сливаются в одну несимметричную кривую, не образуя на границах заметных углов. Смычный край прямой и длинный. Макушка не вполне терминальная, т. е. не занимает краевого положения, еле выдающаяся, не загнутая.

Передний бок раковины значительно круче заднего. Наибольшая выпуклость створок находится под макушками или немного впереди от них. Вдоль смычного края позади макушек располагается узкое, но резко отграниченное небольшим уступчиком заднее крыло. У экземпляров с вполне сохранившимся смычным краем заметно и очень маленькое переднее крыло; обыкновенно, однако, последнее бывает обломано, и макушка кажется терминальной. Часть створки, расположенная между наиболее выпуклым местом последней и задним крылом, очень слабо вдавлена.

Поверхность створок покрыта невысокими, тесно сближенными концентрическими складками, которые на крыле значительно ослабевают и почти сглаживаются. Как на складках, так и между ними нередко заметны бывают более тонкие складочки.

In. amudariensis весьма близок к *In. cripsi* Mant., которого он непосредственно сменяет во времени. Тем не менее я не могу относить амударьинские экземпляры к виду Мантиеля, так как существующие отличия достаточны, мне кажется, для выделения их в особый вид, представляющий, быть может, одну из мутаций *In. cripsi*. Отличия эти заключаются прежде всего в нетерминальном положении макушки и в ином характере концентрических складок: мы не видим здесь тех грубых, округлых валиков, которые характеризуют раковину *In. cripsi*, но лишь тонкие складочки. Наконец, следует отметить резкое отграничение заднего крыла, присутствие зачаточного переднего и существование упомянутого широкого вдавления, идущего от макушки к заднему нижнему углу.

Положение макушки сближает наш вид с *In. balticus* Bohm, но последний едва ли можно связывать с *In. amudariensis* в один ряд. Против этого говорит, с одной стороны, отсутствие иноцерамов типа *In. amudariensis* в промежуточных слоях, а с другой — иной характер концентрических складок у *In. balticus*, связывающий его через посредство *In. inconstans* прямо с *In. cripsi*. Отношение *In. balticus* к *In. inconstans* мне кажется вполне аналогичным отношению *In. amudariensis* к *In. cripsi*.

Стратиграфическое положение и распространение. *In. amudariensis* находим был мною лишь в аммонитовой фации турона по правому берегу Аму-дарьи между Биш-тюбе и Чакай-тугаем. Отдельные створки изредка попадают здесь как в слоях с *Mammites*, так и в слоях с *Prionotropis woolgari*.

***Inoceramus labiatus* Schlotheim, 1813**

Табл. I, рис. 20—22

1813. *Ostracites labiatus* Schlotheim. Beiträge zur Naturg. d. Versteiner, стр. 93.
 1822. *Mytiloides labiatus* Brongniart in Cuvier. Ossements fossiles, т. II, ч. 2, стр. 320, 597, табл. III, рис. 4.
 1823. *Inoceramus mytiloides* Sowerby. Miner. conch., стр. 62, табл. CCCCXLI (без двух малых рисунков).
 1836. *Inoceramus mytiloides* Goldfuss. Petrefacta Germaniae, т. II, стр. 118, табл. CXIII, рис. 4.
 1845. *Inoceramus mytiloides* Reuss. Die Versteiner d. böhmisch. Kreideformation, т. II, стр. 46, табл. XII, рис. 1—3.
 1846. *Inoceramus problematicus* Orbiguy. Terrains crétacés, т. III, стр. 510, табл. CCCCVI, рис. 1—7.
 1870. *Inoceramus latus* Römer. Geologie v. Oberschlesien, стр. 316, табл. XXXIV, рис. 12.
 1871. *Inoceramus labiatus* Stoliczka. Cretaceous fauna of S. India, т. III, стр. 408, табл. XXIX, рис. 1.
 1872. *Inoceramus labiatus* Geinitz. Elbthalgebirge, т. II, стр. 46, табл. XII, рис. 1—3.
 1893. *Inoceramus labiatus* Stanton. Colorado formation, стр. 77, табл. X, рис. 4; табл. XIV, рис. 2.
 1911. *Inoceramus labiatus* Woods. Lamellibranchia of England, т. II, стр. 281, рисунок в тексте 37, табл. L.
 1912. *Inoceramus labiatus* Woods. Evolution of *Inoceramus*, стр. 13, рис. 61—63.
 1913. *Inoceramus labiatus* Böse. Algunas faunas d. cretácico superior, стр. 25, табл. I, рис. 14; табл. II, рис. 1—6; табл. III, рис. 2.
 1914. *Inoceramus labiatus* Михайловский. Геол. исслед. в центр. Бухаре, стр. 149, рис. 1.
 non 1865. *Inoceramus mytiloides* Auerbach. Neues Kreidevorkommen bei Moskau, табл. V, рис. 18.
 » 1868. *Inoceramus mytiloides* Эйхвальд. Lethaea Rossica, т. II, стр. 492, табл. XXI, рис. 6.
 » 1872. *Inoceramus mytiloides* Синцов. О юрских и меловых окаменелостях, стр. 78, табл. XVI, рис. 5.
 » 1888. *Inoceramus labiatus* Никитин. Следы мелового периода, стр. 34, табл. V, рис. 10—11.
 » 1897. *Inoceramus labiatus* Каракаш. Меловые отложения сев. склона Кавказского хребта, стр. 55, табл. VII, рис. 11.

Раковина более или менее сильно скошенная, умеренно выпуклая, крайне неравносторонняя, овального очертания. Экземпляров с обеими створками у меня не имеется, а потому выяснить степень неравносторонности раковины нельзя. Макушка терминальная, более или менее сильно выдается над смычным краем. Передний бок створок крутой, нередко отвесный, задний — пологий. Переднего крыла не имеется и следов, заднее очень слабо дифференцировано. Передний и задний края раковины или слабо выпуклые, или почти прямые; нижний — сильно выпуклый. Смычный край короткий, прямой; угол, образуемый им с передним краем, близок к 90° и обычно бывает немного больше этой величины. Ось возрастания раковины образует со смычным краем острый угол, вследствие чего и получается упомянутая уже скошенность створок.

Скульптура поверхности раковины состоит из концентрических складок, весьма различно развитых у различных экземпляров. В одних случаях мы видим лишь тонкие, тесно сближенные и правильные складочки, подобные вторичным складочкам *In. cripsi* var. *reachensis* Ether.,

в других же неправильные, но также тонкие складочки, и в-третьих, наконец, чередование грубых складок с более тонкими, как это имеет место у *In. cripsi* M a n t.

В русской литературе уже неоднократно приводились описания *In. labiatus* (*In. mytiloides*), но, как видно из синонимии, я не могу ни один из изображенных экземпляров отнести к виду Шлотгейма.

Рисунок Эйхвальда изображает прямую, не скошенную раковину, ближе всего напоминающую некоторые варианты *In. cripsi* M a n t., а *In. mytiloides* Синцова самим автором впоследствии (Синцов, 1899, стр. 68) был отнесен к *In. cripsi* (*In. orbicularis* M ü n s t.), *In. mytiloides* Ауэрбаха уже Никитиным (1888) был совершенно правильно отнесен к группе *In. lobatus*. *In. labiatus* Никитина, поставленный Вудсом в синонимику лишь со знаком вопроса, а Ивановым выделенный в особую разновидность под именем *In. labiatus* var. *nikitini* I v a n o w (Иванов, 1913, стр. 445), очень мало похож на представителей группы *In. labiatus*; я думаю, что и он относится к группе *In. lobatus*, тем более что в хотьковских опоках, из которых описана рассматриваемая форма, встречается *Actinocamax verus* M i l l. var. *fragilis* A r k h., указывающий на нижне-сенонский возраст этой породы.

Что касается *In. labiatus* Каракаша¹, то изображенный им экземпляр едва ли может считаться по своей сохранности определенным.

Стратиграфическое положение и распространение *In. labiatus* является одним из наиболее широко распространенных ископаемых нижнего турона, встречаясь в этом горизонте во всей Западной Европе, Северной Африке, южной Индии, Северной Америке; цитируется он и из слоев неопределенного возраста Южной Америки. В Средней России мне вид этот не приходилось видеть ни в своих, ни в чужих сборах, и указания на его присутствие мне кажутся сомнительными. Напротив, в пределах крымско-кавказской области *In. labiatus* является, повидимому, одним из наиболее распространенных ископаемых нижнего турона. В западном Копет-даге вид этот встречается изредка в самом основании туронских пород (Секиз-хан). На Аму-дарье часто встречается вместе с *Mammites* и *Placenticerus kharezmense* L a h u s. на холмах Биштубе и в окрестностях кишлака Назар-хан.

Inoceramus labiatus var. *latus* Sowerby, 1828

Табл. II, рис. 2—3

1828. *Inoceramus latus* S o w e r b y. Miner. conch., стр. 159, табл. DLXXXII, рис. 1.

1911. *Inoceramus labiatus* var. *latus* W o o d s. Cretaceous Lamellibranchia, т. II, стр. 284, рис. в тексте 38—40.

1912. *Inoceramus labiatus* var. *latus* W o o d s. Evolution of Inoceramus, стр. 13, рис. 64.

Кроме типичных экземпляров *In. labiatus*, в нижнем туроне берегов Аму-дарьи встречаются и формы, относимые Вудсом к *In. labiatus* var. *latus* S o w.

Экземпляры эти отличаются от типичных представителей вида большей длиной раковины, меньшей ее скошенностью, меньшей выпуклостью покрывающих ее концентрических складок, а также большей длиной смычного края по отношению к высоте раковины. Кроме того, у некоторых экземпляров несколько возрастает и угол между передним и верхним краями.

¹ К а р а к а ш, 1897, табл. VII, рис. 11.

Все эти признаки чрезвычайно сближают описываемую разновидность с *In. cripsi* M a n t., от которого типичные представители *In. labiatus* резко отличаются скошенностью раковины, высотой ее и меньшей величиной угла, образуемого смычным и передним краями створок. В некоторых случаях трудно бывает даже решить, к какому виду следует относить данный экземпляр.

Исходя из стратиграфического положения и существования совершенно незаметных переходов, с одной стороны, к типичным *In. labiatus*, а с другой — к *In. cripsi*, я склонен рассматривать *In. labiatus* var. *latus* как мутацию, связывающую два упомянутых вида. Иного воззрения придерживается Вудс, считающий, что *In. labiatus* var. *latus* произошел от типичного *In. labiatus* в среднетуронское время. Такое расхождение взглядов легко, конечно, объясняется тем, что в Англии представители рассматриваемого варьетета найдены были лишь в зоне *Holaster planus*.

Стратиграфическое положение и распространение. Оригиналы *In. labiatus* var. *latus* происходят из среднего турона Англии. В России этот варьетет указывается из нижнего турона крымско-кавказской области и из турона Орловской и Черниговской губерний. Мною он был найден в самых нижних частях туронских пород на правом берегу Аму-дарьи, между кишлаком Назар-хан и Биш-тюбе; один экземпляр найден Димо близ развалин крепости Мешеклы-кала.

Inoceramus aff. *convexus* M e e k

Табл. II, рис. 1, 7

Сравнить *Inoceramus convexus* M e e k. A report on the invertebr. cret. and tert. fossils etc., стр. 51, табл. XII, рис. 5.

Имеется всего один экземпляр ядра удовлетворительной сохранности.

Раковина равностворчатая, сильно неравносторонняя, сильно выпуклая, косо-овального очертания. Передний край створки значительно выпуклый, нижний и задний слабо выпуклые; все они сливаются в одну плавную кривую, не образуя при встрече заметных углов; со смычным передний и задний края пересекаются под тупыми углами. Макушка расположена близко к переднему концу смычного края, но не на самом конце его; она довольно массивна и выдается над верхним краем створки.

Наибольшая выпуклость створок располагается по линии, идущей от макушки к задне-нижнему углу раковины. Отсюда поверхность их спускается к переднему краю лишь немногим круче, нежели к заднему. Заднее крыло, повидимому, вовсе не развито, но имеются слабые зачатки переднего.

Поверхность ядра в верхней ее части покрыта низкими и очень широкими концентрическими складками, которые на заднем боку и близ каждого края створок делаются неясными.

Описанная форма принадлежит к группе *In. inconstans* W o o d s — *In. balticus* B ö h m и наиболее близка к некоторым североамериканским ее представителям, в особенности же к *In. convexus* M e e k¹ и *In. sagnosis* O w e n². Недостаток материала не позволяет сделать детальное сравнение, но, повидимому, от первого наш вид отличается большей скошенностью и меньшей длиной раковины, а от второго — некраевым положением макушки. Вполне возможно, что дальнейшие находки покажут тождество туркестанской формы с *In. convexus*.

¹ M e e k, 1876, стр. 51, табл. XII, рис. 5.

² M e e k, 1876, стр. 52, табл. XIII, рис. 2; Whitfield, 1880, стр. 293, табл. VII, рис. 12.

Из европейских представителей группы *In. balticus* по очертанию раковины ближе всего напоминает наш экземпляр *In. crispus* var. *regularis* (d'Orb.) Zittel¹, но концентрические складки у последнего, как и вообще у *In. balticus*, очень резки, а раковина более плоская.

Кроме уже упомянутых, можно указать следующие, более или менее близкие формы.

In. mülleri Petraschek² имеет то же очертание раковины, но последняя совсем плоская; кроме того, характерным признаком вида служит форма концентрических складок, которые гораздо более резки и остры, нежели у *In. balticus*.

По очертанию раковины, по положению наиболее выпуклой части ее и по тому, что отсюда поверхность створок одинаково круто спускается и вперед и назад, описываемый экземпляр имеет очень большое сходство с *Inoceramus* sp., описанным Иокоямой³ из верхнего мела Японии; раковина последнего, однако, более плоская, а концентрические складки на ней столь же правильны и резки, как у *In. balticus*.

Наконец, *In. balchii* Meek et Hayden⁴ отличается от нашего вида сильно уплощенной раковинной.

Стратиграфическое положение и распространение. Один экземпляр найден Вебером совместно с *Trigonia syrdariensis* Arkh. в слоях неопределенного возраста (турон?) близ ст. Дарбаза в Ташкентском уезде.

Inoceramus lamarcki Parkinson, 1819

Табл. II, рис. 4—6; табл. III, рис. 1

1819. *Inoceramus lamarcki* Parkinson. Remarks on the fossils collect. by Phillips etc., стр. 55, табл. I, рис. 3.
 1822. *Catillus cuvieri* Brongniart in Cuvier. Ossements fossiles, т. 2, стр. 601, табл. IV, рис. 10.
 1823. *Inoceramus cuvieri* Sowerby. Miner. conch., стр. 59, табл. CCCCXLI, рис. 1.
 — *Inoceramus brongniarti* Sowerby. Ibid., стр. 60, табл. CCCCXLI, рис. 2, 3.
 1836. *Inoceramus lamarcki* Goldfuss. Petrefacta Germaniae, т. 2, стр. 114, табл. CXI, рис. 2.
 — *Inoceramus cuvieri* Goldfuss. Ibid., стр. 114, табл. CXI, рис. 1.
 — *Inoceramus striatus* Goldfuss. Ibid., стр. 115, табл. CXII, рис. 2.
 — *Inoceramus brongniarti* Goldfuss. Ibid., стр. 115, табл. CXI, рис. 3.
 1865. *Inoceramus humboldti* Эйхвальд. Lethaea Rossica, т. 2, стр. 495, табл. XXI, рис. 9.
 1870. *Inoceramus brongniarti* Roemer. Geologie von Oberschlesien, стр. 316, табл. XXXIV, рис. 13.
 1872. *Inoceramus brongniarti* Geinitz. Elbthalgebirge in Sachsen, т. 2, стр. 43, табл. XI, рис. 3—10; табл. XIII, рис. 3.
 1877. *Inoceramus brongniarti* Fritsch. Studien im Gebiete der böhmisch. Kreideform., т. 2, стр. 130, рис. 111.
 1883. *Inoceramus brongniarti* Fritsch. Ibid., т. 3, стр. 110, рис. 80.
 1901. *Inoceramus cuvieri* Sturm. Der Sandstein von Kieslingswalde etc., стр. 92, табл. X, рис. 1.
 1904. *Inoceramus cordiformis* Airaghi. Inocerami del Veneto, стр. 189, табл. IV, рис. 6—9.
 1911. *Inoceramus latus* Rogala. Die obercretac. Bildungen im galizisch. Podolien, стр. 172, табл. IV, рис. 9—10.
 — *Inoceramus koegleri* Andert. Die Inoceramen d. Kreibitz-Zittauer Sandsteingeb., стр. 57, табл. V, рис. 6; табл. X, рис. 6.
 1912. *Inoceramus lamarcki* Woods. Cretaceous Lamellibranchia, т. 3, стр. 307, рис. в текете 63—85; табл. LII, рис. 4—6; табл. LIII, рис. 1—7.
 — *Inoceramus lamarcki* Woods. Evolution of Inoceramus, стр. 7, рис. 32—41.

¹ Zittel, 1865—1866, табл. XV, рис. 5.

² Petraschek, 1906, стр. 160, табл. VI, рис. 1—2.

³ Иокояма, 1890, стр. 175, табл. XVIII, рис. 6—7.

⁴ Meek, 1876, стр. 56, табл. VI, рис. 1.

В туркестанских коллекциях имеется сравнительно немного экземпляров этого многоформенного вида, которые частью относятся к типичным его представителям, известным под именем *In. brongniarti*, частью же принадлежат к вариетету, называемому обыкновенно *In. cuvieri*. Изучение обширных коллекций из Средней России, Кавказа и Копет-дага приводит меня к тому же широкому пониманию вида, к какому пришел в своей монографии Вуде.

У типичных *In. lamarchi* раковина более или менее сильно вздутая, неравносторонняя, сильно неравнобокая. Толщина ее стенок весьма колеблется в зависимости, повидимому, от различия в условиях существования; у одних экземпляров они очень тонки, у других же весьма массивны.

Макушки, расположенные у самого переднего края створок, массивны и довольно сильно загнуты вниз и вперед. Передний край раковины обычно слегка вогнутый, нижний — сильно выпуклый, задний — с вогнутостью у начала крыла, а изредка на всем протяжении слабо выпуклый.

Наибольшая выпуклость створок находится в средней их части. Передний бок очень крут, нередко отвесен. Переднего крыла нет; заднее обычно хорошо развито и резким, крутым уступом отделяется от остальной поверхности створки. В некоторых случаях, однако, крыло это очень мало и не ясно отграничено. Поверхность раковины покрыта довольно широко расставленными концентрическими складками и довольно правильными знаками нарастания. Изогнуты складки почти симметрично.

In. lamarchi var. *cuvieri* S o w. (табл. II, рис. 6) отличается от типичной формы тем, что раковина его мало вздута и по сравнению с крупными размерами, каких она достигает, кажется иногда почти плоской. Некоторые из имеющихся экземпляров обладают очень высокой и узкой раковиной.

Мною не поставлены в синонимику рисунки *In. lamarchi*, данные Синцовым¹ и Каракашем². Рисунок первого представляет макушечную часть крупной раковины, принадлежащей, судя по местонахождению (Банновка, Меловое, Сосновка Саратовской губернии), действительно экземпляру этого вида. Что касается экземпляров, изображенных Каракашем, то один из них (рис. 12) представляет, повидимому, *In. inconstans* или *In. balticus*, а второй (рис. 13) едва ли определим.

Стратиграфическое положение и распространение *In. lamarchi* очень широко распространен в туроне Западной Европы, встречаясь во всех отделах этого яруса. Вуде указывает его и из нижнего сенона Англии. В Средней России вид этот играет местами породообразующую роль для нижних горизонтов туронских отложений. Часто встречается в туроне Крыма, Кавказа, Копет-дага. В северо-западных Кызыл-кумах попадается редко в горизонте с *Exogyra asiatica* A r k h. и *Placenticeras placenta* D e k a y, т. е. в верхней половине турона (Мешеклы-кала, Мамырдын-кара-кыр); в Копет-даге главная масса *In. brongniarti* встречается также выше *In. labiatus*.

Inoceramus cardissoides Goldfuss, 1836

Табл. III, рис. 2—4

1836. *Inoceramus cardissoides* Goldfuss. Petrefacta Germaniae, т. 2, стр. 112, табл. CX, рис. 2.
1858. *Inoceramus lobatus* R. P a c h t. Geognostische Untersuchungen zwischen Orel, Woronesch und Simbirsk, стр. 132, табл. VII, рис. 1—3.

¹ *Inoceramus brongniarti* Синцов, 1872, стр. 77, табл. XVI, рис. 1.

² *Inoceramus brongniarti* и *In. cuvieri* Каракаш, 1897, стр. 56, табл. VII, рис. 12 и 13. Каракаш, как и некоторые другие кавказские геологи, считает эти виды совместно с *In. labiatus* характерными для «сенонского яруса» (!).

1877. *Inoceramus cardissoides* Schlüter. Zur Gattung *Inoceramus*, стр. 274.
 1898. *Inoceramus cardissoides* G. Müller. Die Molluskenfauna des Unteren von Braunschweig etc., стр. 44, рис. 11.
 1909. *Inoceramus ornatus* Лунгерсгаузен. Некоторые данные о меловых отлож. Саратовской губ., стр. 131.
 — *Inoceramus pachtii* Архангельский. Нижнеомовский уезд, стр. 82, табл. II.
 1912. *Inoceramus pachtii* Архангельский. Верхнемеловые отложения востока Европейской России, стр. 171.
 — *Inoceramus cardissoides* Woods. Cretaceous Lamellibranchia, т. 2, стр. 300, рис. в тексте 57—58.
 — *Inoceramus cardissoides* Woods. Evolution of *Inoceramus* etc., стр. 18, рис. 92.
 1913. *Inoceramus cardissoides* Сипцов. О верхнемеловых осадках Саратовск. губ., табл. VIII, рис. 21.
 — *Inoceramus lobatus* Сипцов. Ibid., табл. VIII, рис. 22.

Раковина очень тонкая и сохраняется очень редко, так что обычно приходится иметь дело лишь с ядрами.

Створки сильно выпуклые, но весьма часто, вследствие сплющивания и обламывания переднего крутого бока, представляются почти плоскими. Очертание раковины у вполне сохранившихся экземпляров, которые встречаются крайне редко и до сих пор описаны не были, четырех- или пяти-угольное. Обыкновенно, однако, вследствие обламывания заднего крыла раковина кажется резко треугольной, клиновидной. Высота створок всегда превышает их длину.

Передний край раковины близ макушки слегка выпуклый, а в нижней части столь же слабо вогнутый. Передний бок очень высокий, отвесный; от остальной поверхности створок он в некоторых случаях отделяется очень резко, образуя с нею почти прямой угол. Нижний край несимметрично-выпуклый; на задне-нижнем углу его находится широкая выемка. Длину смычного края, вследствие почти постоянного обламывания задней его части, установить очень трудно, в некоторых случаях, однако, видно, что она значительная. Макушка значительных размеров, выдающаяся, загнута вперед и книзу.

Вместе с родственным ему *In. lobatus* описываемый вид имеет в задней части раковины широкую борозду, которая, начинаясь у макушки, спускается наискось, постепенно расширяясь, к упомянутой уже выемке задне-нижнего края створок. Передний край этой борозды бывает то очень высоким и почти отвесным, то более низким и пологим; последнее, может быть, зависит лишь от сплющивания раковины. Резкое, часто нависающее ребро отделяет борозду от весьма редко сохраняющегося заднего крыла. Последнее в одних случаях, повидимому, бывает узким, в других же достигает значительной ширины.

Скульптура поверхности створок довольно сложная. На переднем боку наблюдаются только неправильные, то довольно грубые, то слабые штрихи нарастания, украшения же остальной поверхности состоят из концентрических складок двух порядков и радиальных ребер. Наиболее резко выражена разница между двумя порядками складок впереди от упомянутой борозды; в пределах последней она ослабляется, а на крыле все складки становятся очень тонкими. На различных экземплярах грубые складки первого порядка развиты весьма неодинаково; в некоторых случаях они очень высоки и даже пластинчатые, в других — сравнительно низки и округлы. Нередко, но не всегда наружный край складок бывает круче внутреннего. В передней, выпуклой части раковины складки идут вниз и назад, образуя пологую дугу, выпуклую книзу; в пределах борозды они резко изменяют направление и идут вверх и назад, образуя вторую дугу, выпуклую кверху; наконец, на крыле направление складок еще раз меняется, и они загигаются почти прямо вверх.

Степень развития радиальных ребер весьма варьирует: они то бывают очень мало заметны, то становятся настолько резкими, что образуют при пересечении с концентрическими складками на последних бугорки.

Судя по существующим рисункам и категорическим заявлениям Гольд-фусса и Шлютера, у западноевропейских представителей *In. cardissoides* радиальные ребра развиты только на средней, наиболее выпуклой части створок и на заднюю часть последних, в пределы борозды и назад от нее не распространяются. В Европейской России и в Туркестане преимущественно встречаются формы, у которых радиальная скульптура существует и в пределах борозды, доходя до самого ребра, отделяющего последнюю от заднего крыла. В пределах Саратовской губернии я находил исключительно такие ребристые формы и выделил их в самостоятельный вид *In. pachti* A g k h. Дальнейшие работы, особенно в пределах Пензенской губернии, показали, что наряду с такими формами встречаются в одном и том же слое экземпляры, у которых в пределах борозды ребра отсутствуют. Обстоятельство это заставляет меня теперь смотреть на *In. pachti* лишь как на местную расу (subspecies) *In. cardissoides*, характеризующую восточную часть области его распространения. Все приводимые мною рисунки изображают *In. cardissoides* s. *pachti* A g k h.

Стратиграфическое положение и распространение. В Германии, где стратиграфическое положение слоев с *In. cardissoides* точно определено, вид этот характеризует нижнюю часть сантонского яруса; совершенно такое же положение занимает он и в России. Встречается *In. cardissoides*, кроме России, в Англии и Германии. Распространение его в России очень интересно. Крайний западный пункт, в котором мне приходилось встречать хотя и не определимые точно, но во всяком случае близкие к *In. cardissoides* формы, находится в Дмитриевском уезде Курской губернии; весьма обычен этот вид в Тамбовской, Пензенской и Саратовской губерниях; крайний восточный пункт, в котором он был найден, лежит в северо-западных Кызыл-кумах на высотах Кара-тау близ колодца Сор-булак. В Средней России все находки *In. cardissoides* приурочиваются к северным окраинам нижнесенонского бассейна, к терригенным или полупелагическим осадкам последнего. В более южных местностях, где почти вся толща верхнего мела, исключая сеноман, представлена белым мелом, а также и в крымско-кавказской области *In. cardissoides* отсутствует; с другой стороны, не приходилось мне встречать его и в чисто прибрежных осадках, какими являются нижнесенонские устричники низовьев Аму-дарьи. Исходя из этих фактов, я думаю, что *In. cardissoides* обитал на умеренных глубинах и препятствием к его распространению на юг являлась слишком большая глубина центральных частей бассейна.

Trigonia Brugiere

Представители рода *Trigonia*, играющие чрезвычайно важную роль в фауне туркестанского сеномана и турона, принадлежат исключительно к новым видам или расам. Часть их, именно *T. romanovskii*, *T. chivensis*, *T. sultan-uisi*, *T. syrdariensis*, *T. weberi*, представляют формы вполне оригинальные, непохожие на описанные ранее виды; другая часть примыкает к западноевропейским *T. daedalea* S o w. и *T. elisae* B r. et S o g n. (*T. amudariensis*, *T. ferganensis*), третья — к группе *T. pennata* S o w., представители которой распространены, с одной стороны, в Европе, а с другой — в Японии (*T. turkestanensis*, *T. turcmenensis*). Наконец, один из описываемых ниже видов представляется мне только местной расой *T. crenulata* L a m., распространенной в Западной Европе, Северной Африке

и Перу (var. *peruana* Paulske); с другой стороны, эта форма очень близка к японской *T. datemaseimunei* J e h a g a. Таким образом, фауна тригоний Туркестана, будучи чрезвычайно своеобразной, обнаруживает наибольшее сходство, с одной стороны, с западноевропейской, а с другой — с фауной западных частей тихоокеанской области. С фауной Северной Африки в этом роде сходства совершенно не замечается.

Trigonia amudariensis sp. n.

Табл. III, рис. 6, 9—11

Раковина достигает значительных размеров, слабо выпуклая, округло-четырёхугольного очертания, весьма неравносторонняя. Из двух десятков имеющихся у меня экземпляров этого вида большинство поломано, и измерения могли быть сделаны только на четырех.

Высота раковины	41 мм	44 мм	65 мм	65 мм
Длина »	50 »	47 »	78 »	76 »
Длина ареи	50 »	45 »	76 »	75 »

Из этих цифр видно, что отношение высоты раковины к ее длине колеблется в узких пределах: 0,82—0,94, а отношение длины ареи к длине створки постоянно очень близко к единице.

Передний край створки закруглен и внизу нередко значительно скошен; задний край косо срезан, нижний слабо выпуклый. Макушка маленькая, довольно слабо обособленная. Широкая ареа ясно отграничена от остальной поверхности створки, хотя резко выраженного кия на ее наружном крае и не существует. По середине ареи проходит довольно глубокая бороздка. Слегка вдавленный щиток отграничивается от ареи ясным, обычно бугорчатым килем.

Скульптура поверхности створок весьма характерна, но у различных экземпляров детали ее значительно меняются. Щиток всегда покрыт небольшими бугорками, которые располагаются неправильными, косыми рядами. На арее, близ самой макушки, расположено несколько косых, направленных назад и вниз складок, служащих продолжением ребер средней части раковины. Остальная часть ареи в большинстве случаев покрыта лишь тонкими штрихами нарастания, но нередко по краям срединной бороздки на ней появляются небольшие бугорки. Гораздо реже бугорки покрывают верхнюю часть ареи между срединной бороздкой и внутренним килем. Наконец, в исключительных случаях почти вся площадь ареи заполнена бугорками, располагающимися в виде неправильных косых рядов. Остальная часть поверхности створок покрыта высокими и широкими округлыми ребрами, образующими резкий V-образный изгиб. Линия перегиба располагается то довольно близко к переднему краю раковины, то значительно отодвигается назад, к арее. У одного экземпляра (рис. 11) место перегиба оказалось настолько сдвинуто вперед, что он заметен только вблизи макушки; ниже ребра пересекают наискось всю створку. Назад от места перегиба ребра несут лишь немногочисленные бугорки, которые нередко бывают неясными и иногда даже совершенно отсутствуют. Вперед от перегиба бугорки становятся значительно резче, и ребра нередко распадаются на ряды бугорков, очень часто комбинирующихся во взаимно перпендикулярные ряды. Одна серия этих рядов намечает истинное направление ребер, другая же является как бы продолжением задней, нисходящей их части. Часто это последнее направле-

ние преобладает над первым и V-образный изгиб ребер заметен бывает лишь в верхней половине створок. В задней части раковины ребра в этих случаях направляются от ареи к нижнему краю, а по переднему боку створок тянутся ряды крупных бугорков, перпендикулярные к переднему краю. Зубной аппарат ни на одном экземпляре не виден полностью.

Большое сходство с *T. amudariensis* имеет *T. daedalea* Park.¹ из вракона Англии. Ребра у нее, однако, все распадаются на ряды бугорков, и V-образный изгиб ряды эти обнаруживают лишь под макушкой; ареа вместо срединной борозды несет киль и вся покрыта косыми рядами бугорков. То же наблюдается и у других близких к нашему виду форм — *T. nodosa* Sow.² (неоком) и *T. elisae* Briart et Cornet³ (сеноман).

Стратиграфическое положение и распространение *T. amudariensis* обычна в сеноманских и туронских слоях северо-западных Кызыл-кумов, вне пределов которых не встречена. В Фергане ее замещает близкая *T. ferganensis*.

Trigonia ferganensis sp. n.

Табл. IV, рис. 1—3

Все многочисленные экземпляры этого вида более или менее обломаны и деформированы, и потому очертание раковины с точностью выяснить трудно; повидимому, оно угловато-округлое. Створки довольно слабо выпуклые и значительно неравносторонние, неравносторонность их, однако, значительно меньше, нежели у *T. amudariensis*, у которой макушка лежит совсем близко к переднему краю. Передний край раковины довольно правильно закруглен, нижний слабо выпуклый, задний почти прямой. Макушки мало обособленные; макушечный угол равен 130—140°. Большая, подразделенная срединной бороздкой ареа нерезко отделена от остальной поверхности створок. Очень нерезко отграничен также и щиток. У *T. amudariensis* последний несколько вдавлен и образует, по крайней мере у макушки, с разделяющей створки плоскостью почти прямой угол; у *T. ferganensis* вдавленности на щитке незаметно и угол, образуемый им с плоскостью раздела раковины, острый.

Украшения поверхности створок весьма напоминают украшения *T. amudariensis*, но все же во многом от них разнятся. В верхней трети раковины средняя часть ее покрыта широкими V-образно изогнутыми ребрами, которые переходят и на арею; в наружной части последней, вперед от срединной бороздки, ребра идут, как и ранее, кверху, но, перейдя бороздку, резко поворачивают назад, образуя второй V-образный изгиб, только направленный вершиной к макушке, а не к нижнему краю, как первый. Аналогичное явление наблюдается и у *T. amudariensis*, но ограничивается 2—3 ребрами близ самой макушки.

Близ макушек ребра у *T. ferganensis* цельные, с нерезко выраженными бугорками; ниже бугорки делаются все яснее и яснее, и в периферических частях ребра распадаются на ряды крупных, довольно широко поставленных бугорков. На переднем боку раковины бугорки располагаются так, что образуют две серии взаимноперпендикулярных рядов, что, как мы видели выше, наблюдается и у *T. amudariensis*. На одном из очень крупных экземпляров можно видеть, что на арее близ заднего края бугорки изглаживаются.

¹ Lycett, 1872—1883, стр. 100, табл. XXII, рис. 7, 8; табл. XXIII, рис. 1—3.

² Lycett, 1872—1883, стр. 106, табл. XXIV, рис. 1—3.

³ Briart et Cornet, 1868, стр. 64, табл. VI, рис. 4, 5. Cossman, 1912, табл. II, рис. 10—12; табл. IV, рис. 18.

Зубного аппарата ни на одном экземпляре не видно.

Из сказанного можно видеть, что *T. ferganensis* очень близка к *T. amudariensis* и, быть может, ее правильно было бы рассматривать лишь как местную расу (subspecies) последней; соединить две эти формы под одним названием мне кажется невозможным.

Стратиграфическое положение и распространение. *T. ferganensis* встречается и в нижних горизонтах сеноманско-туронской свиты Ферганы, но наибольшие скопления раковины ее образуют в верхних частях этой свиты, относящихся уже к турону.

Trigonia romanovskii sp. n.

Табл. V, рис. 9]

Раковина большая, слабо выпуклая, в высшей степени неравносторонняя, четырехугольно-овального очертания. Длина ее почти равна высоте. Из четырех имеющихся экземпляров этого вида три сохранились полностью и могли быть измерены.

Длина раковины	84 мм	91 мм	96 мм
Высота »	91 »	94 »	91 »
Длина ареи	91 »	93 »	100 »

Передний край слабо выпуклый, иногда как бы приплюснутый; нижний выпуклый; задний широкий, почти прямой; верхний прямой. Макушки лежат очень близко к переднему краю створок и очень слабо обособлены.

Поверхность раковины в средней ее части несет четыре неправильные высокие грубые продольные складки, из которых наиболее сильно развиты вторая и третья, считая сверху; четвертая складка гораздо ниже предыдущих; ниже ее на части экземпляров можно подметить зачатки пятой. Три верхние складки доходят до ареи, четвертая же изглаживается ранее. По краям три верхние складки вздуваются в неправильные широкие расплывчатые бугры; на четвертой последние уже очень мало заметны. Небольшие бугры существуют также и на границе средней части створок с ареа; на одном экземпляре их видно четыре, по числу складок, на концах или на продолжении которых они находятся; на другом экземпляре замечен всего один бугор. На передний бок створок складки не распространяются. К арее средняя часть створок спускается очень полого; границей их является широкий, мало заметный желобок. Ареа широкая, плоская; на одном из экземпляров на ней существуют широкие неопределенные бугры. Щиток узкий, отделяющийся от ареи широким тупым округлым килем.

Кроме указанных складок и бугров, поверхность раковины несет лишь тонкие, неправильные штрихи нарастания. Изнутри нижний край створок близ своего заднего конца несет несколько грубых зубцов. Замок виден плохо.

Ближих видов к *T. romanovskii* я указать не могу.

Стратиграфическое положение и распространение. Все имеющиеся экземпляры найдены в сеноманских песчаниках у юго-восточного конца Султан-Уиз-дага близ крепости Кызылкала.

Trigonia crenulata Lam. subsp. *turkestanensis* s. nov.

Табл. IV, рис. 4—5

Раковина полулунной формы, весьма неравносторонняя, значительно выпуклая, средней величины. Длина створок превосходит их высоту, как видно из следующих измерений:

Длина раковины	55 мм	56 мм
Высота »	46 »	46 »
Длина ареи	42 »	43 »

Передний и нижний края створок сливаются в одну, довольно плавную кривую; задний конец их сильно сужен; верхний край сильно вогнутый.

Поверхность раковины впереди ареи покрыта многочисленными (до 30) высокими ребрами. Верхние из них имеют форму полукруга, средние напоминают весьма растянутое S, задние же прямые. Ребра эти усажены довольно высокими пластинчатыми поперечными чешуйками. По переднему боку, близ макушки, между главными ребрами располагаются еще по два-три коротких вставочных ребрышка. В разделяющих ребра желобках кое-где заметны поперечные морщинки.

Арея узкая, с резким, узким желобком посередине. Ребра распространяются на нее только близ самой макушки, ниже же видны лишь тонкие штрихи нарастания. Щиток довольно широкий, сильно вдавленный, покрытый ребрами, которые подходят к его краям под острыми углами; покрыты они, как и в передней части раковины, чешуйками.

Изнутри нижний край створок, в особенности в двух передних третях, грубо зазубрен. Замка на моих довольно многочисленных экземплярах не видно.

Описанная форма настолько близка к *T. crenulata* Lam.¹ из туронских и сеноманских отложений Франции и Северной Африки, что я считаю ее лишь местной расой этого вида. Отличия нашей расы заключаются в гораздо более узкой арее, напоминающей арею *T. aliformis* Park.², а также в том, что ребра на арее ограничиваются лишь околوماкушечной частью последней. По этим признакам, а также по очень косвенному положению ребер на щитке наша форма вполне сходна с *T. crenulata* var. *peruana* Paulcke³ из турона Перу. Отождествлению с последней мешает большая округлость переднего бока раковины нашей формы, которая в этом отношении не отличается от *T. crenulata*, а также присутствие на ребрах чешуек, которые у var. *peruana* развиты значительно слабее. Разительно похожа на туркестанскую форму *T. datemaseimunei* J e h a - r a⁴ из гольта или сеномана Японии (орбитолиновый песчаник). Форма раковины, характер ареи, щитка и ребер у нее совершенно те же; вся разница сводится к тому, что у японского вида ребра почти гладкие и зубчики на них появляются лишь в нижней части. Наконец, можно упомянуть о *T. emoryi* Conrad из вракона и сеномана Мексики⁵, которая отличается от рассматриваемого вида покрытой ребрами ареей.

¹ Agassiz, 1840—1845, стр. 32, табл. VI, рис. 4—6; d'Orbigny, 1846, т. III, стр. 151, табл. CCXCV; Cozzmann, 1912, табл. II, рис. 2—5; табл. IV, рис. 15.

² Lycett, 1872—1883, стр. 116, табл. XXV, рис. 3—6; табл. XXVIII, рис. 5; d'Orbigny, 1846, табл. CCXCI, рис. 1—3.

³ Paulcke, 1903, стр. 272, табл. XV, рис. 9.

⁴ J e h a r a, 1915, стр. 38, табл. II, рис. 13—14.

⁵ Böse, 1910, стр. 121, табл. XXIV, рис. 1—5; табл. XXV, рис. 1, 3, 5; табл. XXVI, рис. 1.

Стратиграфическое положение и распространение. Сеноманские песчаники у юго-восточного конца Султан-Уиздага (Кызыл-кала) и те же породы на Илянг-кыр и Мискен-ата-кыр близ сел. Кипчак в Хиве.

Trigonia chivensis sp. n.

Табл. IV, рис. 6, 8—10

Раковина средней величины, значительно вышуклая, неправильной, треугольно-полулунной формы. Из 24 найденных экземпляров 5 хорошо сохранившихся имеют следующие размеры:

Длина раковины . .	48 мм	50 мм	53 мм	54 мм	68 мм
Высота » . .	41 »	37 »	44 »	47 »	53 »
Длина ареи	40 »	39 »	38 »	40 »	48 »

Передний край раковины довольно правильно закруглен, нижний — слабо вышуклый, ареальный — значительно и неправильно вогнутый. Наиболее вздутая часть раковины находится под макушками, в передней трети створок. Между этой частью и наружным килем ареи располагается широкое мало заметное вдавление, постепенно расширяющееся книзу. Ареа узкая, ограниченная снаружи и изнутри резкими, округлыми килями; по середине ее проходит узкая и довольно глубокая бороздка. Щиток широкий, глубоко вдавленный. Макушка массивная, сильно загнутая назад.

Скульптура поверхности створок довольно сложная. Щиток, кроме тонких штрихов нарастания, несет многочисленные поперечные складки, которые близ анального конца пересекают его поперек, образуя мелкие изгибы, а на остальном протяжении имеют всего один несимметричный U-образный изгиб. Ареа покрыта только штрихами нарастания, порой довольно грубыми. На остальной части створки развиты ребра и штрихи нарастания, превращающиеся через промежутки в неопределенные складочки.

Ребра наилучше выражены в задней части раковины. Здесь они направлены вниз и или прямые, или же S-образно изогнуты. С приближением к средней части створок нижние концы ребер делаются неясными, расплывчатыми и в то же время загибаются кпереди. В средней части ребра направлены наискось сверху вниз и вперед; дойдя до места наибольшей вышуклости створки, они сильно ослабевают, изгибаются и направляются прямо вперед, образуя на переднем боку створки несколько резких зигзагов, возникающих благодаря пересечению ребер со складками роста. Форма ребер в передне-верхней части створок очень характерна, так как обращенный к макушке скат их очень крут, почти отвесен, тогда как противоположный очень отлог. В нижне-переднем углу створок ребра нередко совершенно изглаживаются. В задней половине раковины на ребрах, благодаря пересечению со штрихами нарастания, образуются многочисленные, иногда довольно высокие поперечные морщинки — чешуйки. Последним элементом скульптуры являются тонкие, неправильные ребрышки, покрывающие передний бок створок под макушками.

Внутренняя поверхность створок имеет все характерные признаки раковины тригоний группы *Scabrae*.

Стратиграфическое положение и распространение. Сеноманские песчаники около восточного конца Султан-Уиздага (Кызыл-кала и др.).

Trigonia turkmenensis sp. n.

Табл. III, рис. 5, 7, 8

Раковина небольшая, слабо выпуклая, треугольного очертания. Из трех имеющихся экземпляров измерены могли быть два.

Длина раковины	32 мм	38 мм
Высота »	25 »	33 »
Длина ареи	26 »	31 »

У большего экземпляра, как видно из этих цифр, отношение высоты к длине больше, нежели у меньшего. Это нельзя, однако, считать характерным возрастным отличием, так как третий, хуже сохранившийся экземпляр при длине около 30 мм столь же высок, как и второй из измеренных.

Передний и нижний края створок выпуклы, но на нижнем близ заднего конца имеется слабая вдавленность; ареальный край слабо вогнутый. Наиболее выпуклая часть раковины находится прямо под макушками или немного сзади них; между этой частью и килем располагается широкая борозда. Ареа узкая, отделенная от средней части раковины резким, а от щитка мало заметным килем; по середине ее тянется неглубокая бороздка. Щиток слабо вогнутый.

Скульптура поверхности створок простая. Наиболее выпуклая средняя часть их лишена ребер и несет лишь тонкие, расплывчатые складочки и штрихи нарастания. На переднем, довольно отлогом боку некоторые из этих складочек становятся более резкими, довольно высокими и направляются перпендикулярно к переднему краю; на них здесь заметны неясные бугорки. У нижнего края передней и средней частей раковины имеются очень неясные, слабо бугорчатые ребрышки. В упомянутой выше широкой борозде перед ареей располагается несколько широких, плоских, частью дихотомически ветвящихся ребер, доходящих до макушки; бугорков на них не имеется. Ареа покрыта лишь штрихами нарастания, на щитке имеются, кроме того, косые, изогнутые ребрышки.

Зубной аппарат не виден.

Чрезвычайно близка к нашей форме *T. subovalis* J i m b o¹ из сеномана Японии (зона *Trigonia longiloba*). Описания и рисунки Иехара² дают, однако, возможность выяснить, что между двумя этими видами существуют различия как в строении ареи, так и в характере скульптуры. У *T. subovalis* ареа уже и лишена срединной бороздки, а радиальные ребра многочисленнее, вследствие чего концентрические складки переднего бока створок упираются в них, не оставляя, повидимому, гладкого промежутка в наиболее выпуклой части створок. Различия эти настолько малы, что правильнее, быть может, было бы рассматривать туркестанскую форму, лишь как местную расу *T. subovalis* (subspecies *turkmenensis*). Некоторое, довольно, впрочем, отдаленное, сходство имеет описываемый вид с туронской *T. buchi* G e i n i t z³, у которой форма раковины иная и гладкая площадка на поверхности створок отсутствует.

Стратиграфическое положение и распространение. Все экземпляры найдены в верхней части туронских пород на правом берегу Аму-дарьи западнее станции Биш-тюбе.

¹ J i m b o, 1894, стр. 188, табл. VIII, рис. 5.

² I e h a r a, 1915, стр. 48, табл. I, рис. 14—17.

³ G e i n i t z, 1872—1873, т. I, стр. 225, табл. XLIX, рис. 15—16.

Trigonia pseudoindica sp. n.

Табл. V, рис. 6—8

Очертание створок треугольное. Передний край их правильно округлый; нижний — слабо выпуклый; ареальный — почти прямой; задний конец сильно сужен и косо срезан.

Между наиболее выпуклой частью створок и килем, отграничивающим арею, проходит довольно глубокое, расширяющееся книзу вдавление. Арея от передней части раковины отграничена тупым, но резким килем; она узкая, с еле заметной бороздкой посередине. Щиток довольно широкий, правильно овальной формы, несильно вдавленный. Большая часть поверхности створок гладкая; лишь под макушкой заметны 2—3 концентрические складки, да на переднем боку имеется до 15 тонких, но резких продольных складочек. Арея гладкая. На щитке заметны тонкие, слегка зазубренные поперечные ребрышки.

Замочный аппарат не виден.

По форме раковины *T. pseudoindica* почти ничем не отличается от *T. turkmenensis*, но скульптура ее несколько иная. Во-первых, продольные складки на переднем боку раковины у них длиннее, нежели у амударьинского вида, а во-вторых, что главное, всякие следы радиальных ребер в нижней и задней частях створок отсутствуют; кроме того, можно отметить, что поперечные складочки на щитке развиты гораздо слабее, нежели у *T. turkmenensis*. Возможно, что *T. pseudoindica* связана с последней генетически и представляет ее ближайшую мутацию.

А. В. Фаасом (Чернышев, Бронников, Вебер и Фаас, 1910, стр. 47, 52) описываемая форма определена была как *T. cf. indica* Stoll.¹, но, по моему мнению, последняя принадлежит к совершенно иной группе. У индийского вида поверхность раковины на всем протяжении от переднего края до ареи покрыта правильными концентрическими складками, которые у ферганской формы ограничиваются только передним боком.

Вид представлен всего двумя экземплярами.

Стратиграфическое положение и распространение. Сантонские слои сузакского разреза в Фергане.

Trigonia turkestanensis sp. n.

Табл. V, рис. 11, 12

Раковина небольших размеров, несильно выпуклая, неравносторонняя, треугольного очертания; передний край ее сильно выпуклый, нижний слабо выпуклый; задний конец сильно сужен и косо срезан. Наиболее выпуклая часть створок находится под макушками или несколько впереди последних. Арея отделяется от остальной поверхности раковины тонким ребровидным килем, впереди которого располагается широкое, треугольное вдавление. Арея довольно узкая; по середине ее проходит желобок; щиток отделяется от нее нерезким килем. Задняя часть ареи несет на себе лишь штрихи нарастания, остальная же, большая часть ее, а равно и щиток покрыты слабо изогнутыми ребрами, отходящими от киля и направляющимися назад и вверх; ребрышки эти, вследствие пересечения со штрихами нарастания, тонко зазубрены.

Передняя часть раковины покрыта концентрическими складками, то тонкими, то довольно широкими; от переднего края они идут сначала, немного изгибаясь, назад и вверх, а потом поворачивают назад и вниз.

¹ Stoliczka, 1871, т. III, стр. 315, табл. XV, рис. 14—15.

Задняя половина створок занята радиальными ребрами, которые близ нижнего края иногда раздваиваются. Отношения между складками и ребрами у различных экземпляров неодинаковы. В одних случаях (рис. 12) продольные складки все доходят приблизительно до средней линии створок и здесь под прямым углом обрезаются ребрами, которые отходят все от кия на границе ареи; в местах встречи ребер и складок образуются бугорки. У других экземпляров (рис. 11) до средней линии доходят лишь верхние складки, нижние же значительно короче их и не распространяются далее передней трети или четверти раковины. Ребра отходят при этом частью от кия, частью же от концов складок; близ нижнего края створок, где продольные складки становятся очень короткими, ребра отходят и от нижнего бока последней длинной складки.

Наибольший экземпляр *T. turkestanensis* имеет 40 мм длины; размеры трех маленьких, но хорошо сохранившихся экземпляров следующие:

Длина раковины	21 мм	22 мм	25 мм
Высота » 	16 »	17 »	23 »

Замочный аппарат не виден.

Из туркестанских видов ближе всего к *T. turkestanensis* стоит *T. turcomenensis*, отличие которой заключается в том, что продольные складки ограничиваются у нее лишь передним боком створки, радиальные же ребра немногочисленны и неясны, а потому средняя, наиболее выпуклая часть раковины остается гладкой.

Весьма близкими аналогами *T. turkestanensis* в западноевропейской фауне являются представители оригинальной группы *Scabrae*, распространенной во враконе и сеномане, именно *T. pennata* Sow.¹ и *T. sulcataria*² Lam. Обе они отличаются тем, что радиальные ребра ограничиваются лишь прилежащей к кия частию створок, и большая часть их идет к продольным складкам, а не к нижнему краю. Еще ближе стоит *T. turkestanensis* к *T. subovalis* J im b o; все отличие сводится, повидимому, к несколько большей ширине радиальных ребер последней и к отсутствию ребер на арее.

Стратиграфическое положение и распространение *T. turkestanensis* изредка встречается в сеноманских породах низовьев Аму-дарьи (Зенге-куйган), но переходит и в турон (Биш-тюбе); в тех же слоях встречается она и в Фергане (Сузак, Кочкар-ата).

Trigonia syrdariensis sp. n.

Табл. V, рис. 2—5

Раковина небольшая, несильно выпуклая, треугольного очертания. Из 11 имеющихся экземпляров измерены могли быть, как хорошо сохранившиеся, только три.

Длина раковины	21 мм	31 мм	36 мм
Высота » 	17 »	26 »	31 »
Длина ареи	17 »	26 »	31 »
Толщина раковины (обе створки)	—	15 »	18 »

Из этих цифр видно, что по мере возрастания раковины отношение высоты ее к длине постепенно увеличивается; с замечательным

¹ Lycett, 1872—1883, стр. 133, табл. XXIV, рис. 4—5.

² Lycett, 1872—1883, стр. 135, табл. XXVI, рис. 8; табл. XXVIII, рис. 3.

постоянством удерживается отношение длины ареи к высоте створки, у всех экземпляров равное единице.

Макушки маленькие, очень слабо обособленные. Передний край створок то довольно значительно и правильно закруглен, то как бы усечен. Задний конец узкий, косо срезанный. Нижний край близ заднего конца очень слабо, иногда еле заметно вогнут. Перед килем, отделяющим арею, расположено постепенно расширяющееся книзу вдавление, которому и соответствует только что упомянутый изгиб нижнего края створки. Наружный киль ареи резко выражен. Ареа узкая; по середине ее проходит неглубокая, нередко мало заметная бороздка. Внутренний киль, отделяющий щиток от ареи, на всех экземплярах довольно хорошо заметен. Щиток довольно широкий, слабо вдавленный.

Главнейший элемент скульптуры раковины составляют довольно высокие и правильные концентрические складки. У переднего края створки на них замечается в некоторых случаях более или менее ясно выраженная волнистость. В задней половине, перед килем, складки пересекаются радиальными ребрышками, весьма различно развитыми; на одних экземплярах они многочисленны, резки и, пересекаясь с концентрическими складками, образуют бугорки, на других еле заметны или даже совсем исчезают. Подходя к килю, складки становятся менее резкими; в одних случаях все они достигают киля, образуя на нем ряд бугорков, в других же в нижней части створок складки расплываются, не поднимаясь на киль. В область ареи в нижней части створок складки никогда не переходят, замещаясь здесь тонкими штрихами нарастания. У макушки, наоборот, складки продолжают на арею и наискось поднимаются вверх по последней. Достигнув внутреннего киля, они утолщаются, образуя нередко бугорки, и затем, сделав V-образный изгиб, направляются на щитке вниз. При этом на щитке возобновляются и исчезнувшие было складки нижней части створок, так что большая его половина (а иногда и весь щиток) оказывается покрытой косыми складками.

Возможно, что *T. syrdariensis* была уже описана Романовским под именем *T. rotundata*¹, но степень сохранности изображенных им экземпляров не позволяет быть в этом уверенным. Вообще, едва ли можно считать вид Романовского установленным. По форме раковины наиболее близко стоит к описанному виду *T. indica* St o l.² из группы Арриалур южной Индии, но отсутствие у нее радиальных ребер и гладкая ареа не позволяют их смешивать.

Стратиграфическое положение и распространение. *T. syrdariensis* найдена мною в туронских породах северо-западных Кызыл-кумов у Джира-кудук и Сор-булак, а Вебером близ ст. Дарбаза в Ташкентском уезде совместно с *Inoceramus aff. convexus* Meek.

Trigonia sultan-uisi sp. n.

Табл. V, рис. 1, 10

Раковина большая, крайне неравносторонняя, имеющая форму косяго овала. У меня имеется 13 экземпляров этого вида, из которых можно было измерить четыре.

Длина раковины	40 мм	95 мм	100 мм	114 мм
Высота »	38 »	83 »	77 »	90 »
Длина ареи	38 »	93 »	95 »	114 »

¹ Романовский, 1878—1890, т. I, стр. 100, табл. VI, рис. 8.

² Stoliczka, 1871, т. III, стр. 100, табл. VI.

Задний край раковины косо срезан; задне-нижний конец округлый; передний край значительно, нижний же слабо выпуклый. Широкая арча неясно отграничена от остальной поверхности створки; по середине ее проходит широкая борозда; вдавленный щиток отделяется от арчи округлым килем.

Скульптура раковины очень простая. Щиток на моих экземплярах виден не совсем хорошо; повидимому, он гладкий. Арча несет только довольно неправильные, тонкие штрихи нарастания. Впереди арчи под макушкой располагается несколько довольно резких и грубых V-образных складок. На всех имеющихся экземплярах складки эти исчезают в 25—30 мм ниже макушки. Остальная часть раковины украшена многочисленными тонкими, неправильными прерывающимися радиальными ребрышками, которые наиболее резко выражены близ переднего края створки и с приближением к арче постепенно изглаживаются. Ребрышки эти пересекаются концентрическими штрихами нарастания, которые на переднем краю раковины делаются грубыми и вызывают образование на ребрах небольших бугорков.

Замок на имеющихся экземплярах виден плохо.

Ближих к *T. sultan-uisi* видов я не знаю.

Стратиграфическое положение и распространение. Большинство экземпляров найдено было в сеноманских песчаниках у юго-восточного конца гор Султан-Уиз-даг, севернее развалин крепости Кызыл-кала, и один — в том же слое у северо-восточного конца гор.

Trigonia weberi sp. n.

Табл. IV, рис. 7, 11

Раковина значительно выпуклая, крайне неравносторонняя, кругло-треугольного очертания. Передний край слабо выпуклый, почти прямой; передний бок отвесный. Нижний край закруглен; арчальный край слабо выпуклый. Задний конец приострен. Поверхность раковины впереди арчи покрыта высокими, правильными, очень слабо изогнутыми, почти прямыми ребрами в числе 15—17, которые несут на себе высокие поперечные чешуйки, переходящие в шипы. На переднем боку створки ребра значительно раздвинуты. В разделяющих их желобках видны только тонкие штрихи нарастания.

Арча широкая, с широким желобком посередине. Килей на ее внешней и внутренней границах не наблюдается, и они заменены широкими, неясными валиками. В большей, нижней, части арча несет лишь штрихи нарастания, близ макушки же на ней заметны тонкие, округлые, слегка изогнутые продольные ребрышки, отходящие от внешнего из двух упомянутых валиков. Щиток выпуклый, широкий. Поверхность его покрыта довольно грубыми знаками нарастания. Нижний край раковины изнутри зазубрен.

Замок не виден.

Вид представлен двумя экземплярами правой створки.

Стратиграфическое положение и распространение. Сеноманские песчаники у юго-восточного конца гор Султан-Уиз-даг, севернее развалин крепости Кызыл-кала.

CERHALOPODA

Puzosia Bayle

В понимании рода *Puzosia* я слеую определению, данному в работе Первинкьера (Pervinquier, 1907, стр. 138).

Представители *Puzosia*, играющие очень видную роль в фауне верхне-меловых отложений средиземноморской и индо-тихоокеанской областей и сравнительно ограниченную в фауне Средней Европы, в России встречаются очень редко. В Средней России они, повидимому, вовсе отсутствуют, но для крымско-кавказской области указывались неоднократно. В Туркестане *Puzosia* встречены лишь в нижнем туроне низовьев Аму-дарьи.

Puzosia chivensis sp. n.

Табл. V, рис. 13; табл. VI, рис. 6

Раковина достигает значительных размеров, дисковидная, с широким умбо и умеренно вздутыми, несильно объемлющими оборотами. Измерения двух экземпляров дали следующие результаты:

Диаметр раковины	182 мм	138 мм
Диаметр умбо	55 »	44 »
Высота последнего оборота	77 »	58 »
Толщина »	64 »	42 »

Стенки умбо крутые. Обороты охватывают несколько более половины предыдущих. Боковые стороны их слабо выпуклые; спинка правильно закругленная.

Скульптура раковины состоит из двух элементов. В периферической части оборотов располагаются многочисленные, довольно резкие, загнутые вперед ребрышки; в средней части оборотов они сильно ослабевают, но близ умбо вновь становятся более ясными, отгибаясь здесь несколько назад. Таким образом, ребра эти имеют слабый S-образный изгиб. Кроме описанных, сравнительно слабых ребрышек, на каждом обороте существуют еще более грубые ребра, в числе около шести, сопровождаемые пережимами. Резкость всех элементов скульптуры с возрастанием раковины уменьшается, так что на крупных экземплярах, в особенности на ядрах, тонкие ребрышки заметны лишь по сифональной стороне; пережимы здесь очень широки и расплывчаты.

Лопастная линия сильно рассечена (рис. 1). Сифональная лопасть на моих экземплярах не видна. Первая боковая лопасть трехраздельная; средняя доля ее значительно длиннее боковых. Оси второй боковой и первой вспомогательной лопастей почти параллельны, ось же второй вспомогательной наклонена к ним под большим углом. Седла глубоко-двураздельные; на боковых сторонах оборотов до начала умбонального края их помещается четыре.

По форме раковины *P. chivensis* неотличима от *P. planulata* Sow. var. *odiensis* Kossmat¹, но заметно разнится от нее по характеру лопастной линии и скульптуры оборотов. У индийского вида средняя ветвь первой боковой лопасти не столь длинна, как у *P. chivensis*, на боковых

¹ *Ammonites planulatus* (Sow.) Stoliczka (1871, стр. 134, табл. LXVII, рис. 3). *Puzosia planulata* var. *odiensis*. Kossmat [1898, стр. 112 (177), табл. XVI, рис. 4, 5; табл. XVIII, рис. 1].

сторонах помещаются не 4, а только 3 седла, и наклонно стоит не вторая, а уже первая вспомогательная лопасть. Кроме того, ребрышки второго порядка в приумбоальной половине оборотов исчезают вовсе, а не ослабевают только временно на середине боковых сторон. По форме первой боковой лопасти *P. chivensis* приближается к *P. subplanulata* Schlüter из сеномана Германии и Франции¹, указываемой также из сеномана

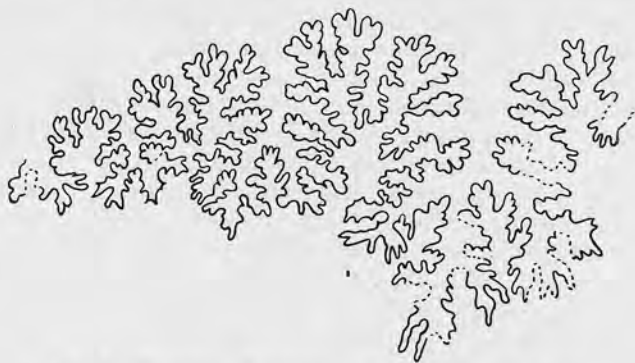


Рис. 1. *Puzosia chivensis* sp. n. Лопастная линия экземпляра, изображенного на таблицах V и VI. Увеличена в 1,5 раза.

Крыма и Кавказа. У этого вида, однако, обороты значительно менее вздуты, скульптура подобна скульптуре *P. planulata*, и наклонно расположена первая, а не вторая вспомогательная лопасть.

Ребристость раковины *P. chivensis* ближе всего подходит к ребристости *P. indopacifica* Kossmat² из верхних частей группы Тричинополи южной Индии; форма оборотов у последней и лопастная линия, однако, совершенно иные.

Стратиграфическое положение и распространение. Нижний турон низовьев Аму-дарьи (холмы Биш-тубе и окрестности кишлака Назар-хан).

Placenticeras Meek

Раковина у молодых экземпляров всегда, а у взрослых в большинстве случаев, дисковидная, с узким умбо и высокими, сжатыми с боков оборотами (тип рода *Pl. placenta* De Kay); реже взрослые обороты становятся значительно вздутыми (*Pl. guadalupae* Roemer).

Спинка на молодых оборотах плоская или слегка вогнутая, ограниченная низкими килями, которые на средних оборотах замещаются рядами вытянутых бугорков, а на жилой камере или незадолго перед нею обычно изглаживаются; одновременно с этим и спинка у вполне развитых экземпляров становится выпуклой. Боковые стороны то гладкие, то украшенные двумя рядами бугорков, которые часто соединяются между собой и с бугорками по краям спинки ребрами; в сравнительно редких случаях на боковых сторонах существуют лишь ребра.

Наиболее характерным признаком рода является строение лопастной линии, слагающейся в общем из изменчивого числа однообразно построен-

¹ Schlüter, 1872—1876, XXI, стр. 4, табл. II, рис. 5—7. Grossouvre, 1894, стр. 171.

² Kossmat, 1898, стр. 117, табл. XVII, рис. 2; табл. XVIII, рис. 3.

ных седел и лопастей. Число ее элементов достигает максимума у некоторых сенонских видов (*Pl. placenta*); виды с минимальным количеством лопастей приурочены к сеноману (*Pl. mintoï V r e n d e n b u r g*, *Pl. grossouvrei S e m e n o v*). Три первых седла возникают путем подразделения внутренней стороны первичного внешнего седла двумя вторичными лопастями. Вследствие этого истинной первой боковой лопастью является третья, которая по своей глубине превосходит остальные. Такое толкование трех первых седел следует и из изучения серии лопастных линий взрослых экземпляров, и из истории развития лопастной линии, изученной Хайетом для *Pl. whitfieldi Н у а т т*¹.

В последнее время работа Перрин Смита (Smith, 1900) над развитием лопастной линии у описанного им *Pl. pacificum* P. S m i t h внесла немалую путаницу в понимание рода *Placenticer*as, расширив последний далеко за пределы, установленные впервые описавшим его исследователем. У аммонита, изученного Смитом, внешнее седло подразделяется всего одной вторичной лопастью, первая же первичная боковая лопасть распадается на три вторичные, благодаря развитию в ней двух вторичных седел. В принадлежности *Am. pacificum* к роду *Placenticer*as высказывали уже сомнение Стантон (S t a n t o n i n Н у а т т, 1903, стр. 192) и Первинкьер (Pervinquier, 1907, стр. 197), но другие авторы, например Зоммермейер (Sommermeier, 1910, стр. 319—322), совершенно неправильно толкуя рисунки Хайета, считают его столь же типичным представителем рода, как и *Pl. placenta*. Я думаю, наоборот, что разница в развитии лопастной линии аммонитов группы *Pl. placenta* и *Am. pacificum* настолько велика, что последний должен быть выделен в особый род.

Судьба первичных боковых седел *Placenticer*as работой Хайета не вполне выяснена. Приводимые им рисунки не оставляют, однако, сомнения в том, что они в свою очередь также разделяются вторичными лопастями и что процесс этот, начавшись несколько позднее разделения внешнего седла, идет очень быстро. Френденбург (Vrendenburg, 1908), описавший весьма примитивный вид *Placenticer*as из сеномана нижнего течения Нарбады, пришел к заключению, что у него истинное первое боковое седло находится в стадии распада на два вторичных. Зоммермейер обратил внимание, что у нескольких сенонских видов *Placenticer*as Северной Америки, именно у *Pl. placenta* D e k a y, *Pl. intercalare* M e e k и *Pl. sancarlouense* Н у а т т, шестая (третья от настоящей первой боковой) лопасть длиннее и сильнее рассечена, нежели соседние; исходя из этого, он делает предположение, что лопасть эта соответствует второй первичной боковой лопасти и что первое боковое седло здесь распалось на три. То же явление наблюдается, мне кажется, у европейского *Pl. fritschii G r o s s o u v r e* (см. ниже рис. 10).

Изучая древних — гольских, сеноманских и нижнетуронских представителей *Placenticer*as, можно прийти к заключению, что у них процесс подразделения первого бокового седла, совершающийся благодаря развитию на его вершине вторичной лопасти, еще не закончился и седло это в большей или меньшей степени еще сохраняет свою индивидуальность. У *Placenticer*as из более молодых слоев (верхний турон — нижний сенон) эта вторичная лопасть развивается настолько, что первое седло окончательно распадается на два. У части видов расчленение его идет, повидимому, еще дальше; седло, как предполагает Зоммермейер, распадается на три, и второй первичной боковой лопасти соответствует у них только шестая.

¹ Н у а т т, 1903, стр. 221, табл. XLV, рис. 3—16; табл. XLVI, табл. XLVII, рис. 1—4.



Рис. 2. Лопастная линия *Placenticerus ebrayi* Loriol.
По Лориолу (Loriol, 1882)



Рис. 3 *Placenticerus mintoi*
Vrend. Лопастная линия
средних оборотов. По Френ-
денбургу (Vrendenburg, 1908)

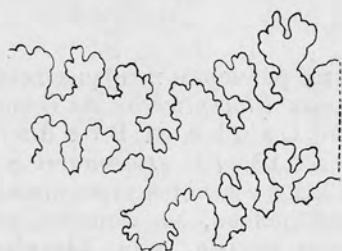


Рис. 4. *Placenticerus mintoi*
Vrend. Лопастная линия по-
следнего оборота. По Френден-
бургу (Vrendenburg, 1908)



Рис. 5. Лопастная линия *Placenticerus stantoni* var. *bolli* Hyatt.
По Хайету (Hyatt, 1903)

Я ограничусь здесь несколькими краткими замечаниями для доказа-
тельства этих предположений. У наиболее древнего из типичных *Placen-*
ticerus, гольтского *Pl. ebrayi*¹, внешнее седло еще не вполне распалось на

¹ L oriol, 1882, табл. I, рис. 1.

три, так как первая из вторичных лопастей очень короткая (рис. 2). Четвертая вторичная лопасть, подразделяющая первое истинное боковое седло, зачаточная. То же наблюдается на средних оборотах (рис. 3) сеноманского *Pl. mintoï* Vrenenburg; у вполне развитых экземпляров (рис. 4) этого вида внешнее седло уже вполне подразделено, но первое боковое (четвертое) еще сохраняет свою индивидуальность благодаря

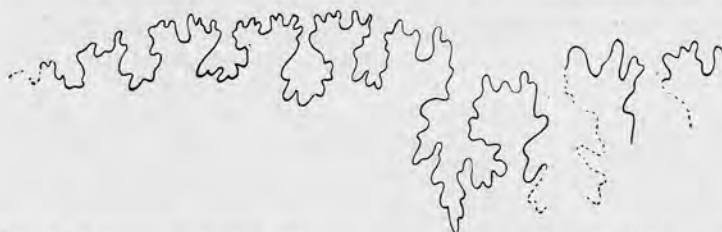


Рис. 6. Лопастная линия *Placenticerias memoria-schloenbachi* Laube et Bruder. По Перрашеку (Petraschek, 1906)

малым размерам подразделяющей его вторичной лопасти. У остальных типичных *Placenticerias* из сеномана и нижнего турона (*Pl. memoria-Schloenbachi* Laube et Bruder¹, *Pl. pseudoplacenta* Hyatt², *Pl. stantoni* Hyatt³, *Pl. grossouvrei* Семенов non Hyatt⁴, *Pl. kharemsense* Lahusen и два туркестанских новых вида) внешнее седло окончательно подразделено, но лопасть, подразделяющая первое боковое, или значительно короче, или значительно проще построена, нежели соседние; в первом случае седло сохраняет свою индивидуальность (рис. 5—7, 13, 14).

У всех остальных *Placenticerias*, начиная с верхнетуронских *Pl. placenta* DeKay и *Pl. orbignyanum* Geinitz, вторичная лопасть, подразделяющая первое боковое седло, уже доминирует над последующими. Примером могут служить лопастные линии наиболее важных сенонских видов — *Pl. placenta* DeKay⁵, *Pl. syrtale* Morton⁶ и *Pl. fritschii* Grossouvre⁷ (рис. 8—10, 15).

Наиболее древний из типичных *Placenticerias* найден в верхнем гольте Франции (*Pl. ebrayi* Logiol); существуют ли они в гольте Туркестана, мы, вследствие неразработанности нижнемеловой фауны этой области, не знаем. В сеномане *Placenticerias* обычны в Туркестане и прилежащих к нему местностях, как Копет-даг, Мангышлак и юг Уральской области, а также в северо-западной Индии (*Pl. mintoï* Vrenenburg); для Средней Европы известен лишь один вид, приуроченный к самым верхним горизонтам яруса (*Pl. memoria-Schloenbachi* Laube et Bruder). Многочисленные формы, описанные под именем *Placenticerias* из сеномана, вракона и гольта Калифорнии, южной Индии, Сокотора, Мадагаскара, средиземноморской области и Перу, не являются типичными; часть их относится

¹ Laube u. Bruder, 1887, стр. 122, табл. XXIII, рис. 3. Petraschek, 1906, стр. 132.

² Hyatt, 1903, стр. 216, табл. XLIII, рис. 3—11; табл. XLIV. Stanton, 1893, табл. XXXIX, рис. 1.

³ *Placenticerias placenta* Stanton. 1893, табл. XXXIX, рис. 2, 3. *Pl. stantoni* Hyatt. 1903, стр. 214, табл. XL, рис. 3—7; табл. XLI, XLII, XLIII, рис. 1—2.

⁴ Семенов, 1899, стр. 97, табл. II, рис. 5.

⁵ Meek, 1876, стр. 473.

⁶ Hyatt, 1903, табл. XXVII, рис. 16.

⁷ Grossouvre, 1894, стр. 125.



Рис. 7. Лопастная линия *Placenticerat grossourei* Semenov.
С экземпляра из сеномана Кюрен-дага

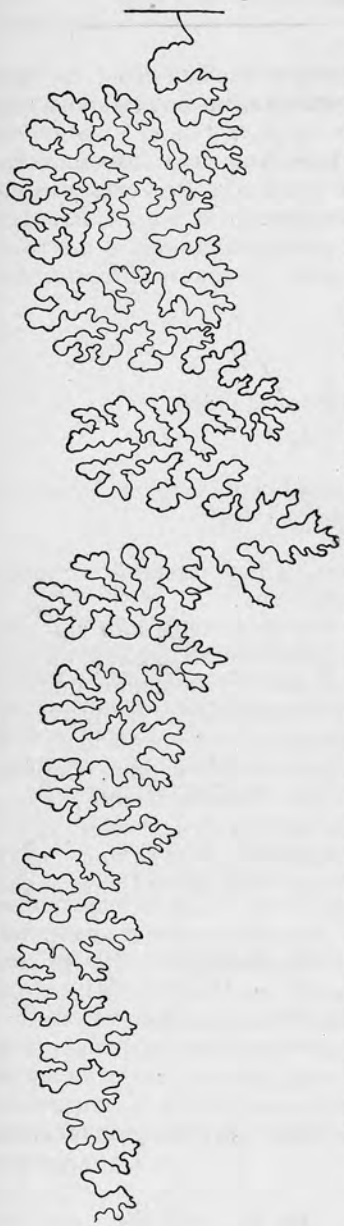


Рис. 8. Лопастная линия крупного экземпляра *Placenticeras placenta* DeKay. По Милу (Meek, 1876)



Рис. 9. Лопастная линия *Placenticeras syntale* Morton.
По Хайеру (Huatt, 1903)



Рис. 10. Лопастная линия *Placenticeras frittschi* Grossouvre.
По Гроссуэру (Grossouvre, 1894)

к роду *Knemiceras*, часть заслуживает выделения в особый род (*Pl. pacificum* Smith), часть же представляет уклоняющиеся формы, систематическое положение которых для меня неясно.

В туроне *Placenticeras* известны, кроме Туркестана, и в Западной Европе (*Pl. memoria-Schloenbachi* Laube et Bruder, *Pl. orbignyanum* Seinitz), и в Северной Америке (*Pl. pseudoplacenta* Hyatt, *Pl. stan-toni* Hyatt). Наконец, в сенонский век они распространяются почти по всему земному шару; в Туркестане в слоях этого возраста *Placenticeras* пока не найдены¹.

Placenticeras kharemsense Lahusen, 1884

Табл. VI, рис. 5; табл. VII, рис. 1

1884. *Ammonites kharemsensis* Лагузен. В Материалах для геологии Туркестанского края Романовского. Т. II, стр. 134, табл. II, III, рис. 1.

Раковина достигает очень больших размеров, и наибольший встреченный мною экземпляр имеет диаметр свыше полуметра.

Обороты сильно объемлющие; до начала жилой камеры они закрыты приблизительно на $\frac{5}{6}$ своей высоты, но на протяжении жилой камеры раковина становится несколько менее инволютной. Отношение ширины оборотов к их высоте, определяющее большую или меньшую вздутость раковины, колеблется в довольно широких пределах. Относительно особенно плоских экземпляров, представляющих обычно внутренние обороты, необходимо, однако, иметь в виду возможность сплющивания, следы которого обычно можно на них подметить. Один из крупных экземпляров, не обнаруживающий признаков деформации, удалось на довольно значительном протяжении разобрать, причем получены следующие измерения:

Диаметр раковины	—	—	159 мм	200 мм	237 мм ²	280 мм
Высота оборота	53 мм	60 мм	80 »	100 »	113 »	132 »
Толщина »	30 »	35 »	47 »	55 »	72 »	92 »
Диаметр умбо	—	—	40 »	—	—	—

Измерения четырех других экземпляров, также не обнаруживающих следов смятия, дали следующие цифры:

Диаметр раковины	—	147 мм	234 мм ³	335 мм ⁴
Высота оборота	63 мм	75 »	130 »	160 »
Толщина »	28 »	37 »	73 »	92 »

Сечение оборотов до начала жилой камеры имеет вид более или менее высокого треугольника, боковые стороны которого близ вершины не-

¹ О соотношениях фауны *Placenticeras* Америки и Туркестана и о вероятных центрах развития этого рода — см. Архангельский. Верхнемеловые отложения Туркестана. Вып. 1. Тр. Геол. ком., нов. серия, 1916, вып. 151, стр. 78—79. — *Ред.*

² Начало жилой камеры.

³ Жилая камера.

⁴ Конец жилой камеры.

сколько вдавлены, вследствие чего разрез получает стрельчатый оттенок (табл. VI, рис. 5; рис. в тексте 11). На жилой камере разрез делается овальным (рис. 12).



Рис. 11. *Placenticerus kharemsense* L a h u - s e n. Разрез среднего оборота. $\frac{1}{2}$

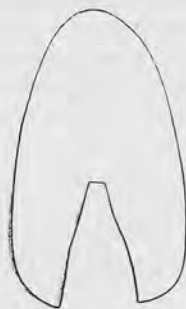


Рис. 12. *Placenticerus kharemsense* L a h u - s e n. Разрез жилой камеры. $\frac{1}{3}$

Боковые стороны оборотов имеют двойную кривизну: в наружной трети они слегка вдавлены, а в остальной части более или менее слабо выпуклы. Сифональная сторона сначала плоская, но у крупных экземпляров делается выпуклой. Стенки умбо у экземпляров небольшого диаметра круты, но с возрастанием раковины делаются все более и более пологими.

При высоте оборота в 26 мм на экземпляре с сохранившейся раковиной с каждой стороны заметно по три ряда бугорков, один из которых располагается по краю умбо, другой несколько выше середины оборота и третий — на тонких килевидных возвышениях по краям спинки. Бугорки умбонального ряда сосцевидны, бугорки среднего представляют мало заметные, неопределенные, вытянутые в поперечном направлении вздутия; бугорки сифонального ряда малы и вытянуты в продольном направлении. Все указанные элементы скульптуры заметны еще на оборотах в 19,5 мм диаметром. Умбональные бугорки, которых здесь 6, резки; срединные представляют широкие, еле уловимые вздутия, сифональные же, число которых на четверти оборота равно 12, делаются к концу его очень неясными. У более крупных экземпляров оба верхних ряда бугорков исчезают, умбональные же заметны на некоторых экземплярах вплоть до самого устья.

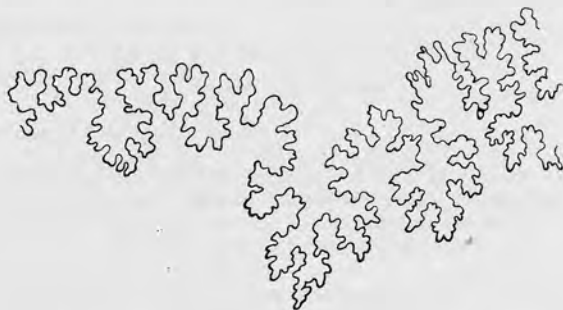


Рис. 13. Часть лопастной линии *Placenticerus kharemsense* L a h u s e n. $\frac{1}{1}$. От первого седла видна лишь небольшая часть

Жилая камера занимает около половины оборота.

В лопастной линии (рис. 13, 14) имеющихся у меня экземпляров сифональной лопасти не видно; на рисунке Лагузена боковые ветви ее длинны и очень косо поставлены. Первое седло выше и шире других и сильнее их рассечено; остальные седла и лопасти колбообразные; наибольшую глубину и рассеченность имеет третья лопасть, представляющая первую истинную. Вершина третьего седла лежит ниже соседних, благодаря чему



Рис. 14. Часть лопастной линии *Placenticeras kharesmense* Lahusen. $\frac{1}{1}$. Видны полностью пять первых седел и половина шестого

на его месте лопастная линия образует ясно заметный синус. Четвертая лопасть имеет меньшую ширину и глубину, нежели пятая, которая представляет настоящую вторую боковую лопасть.

Pl. kharesmense наиболее близко стоит к *Pl. placenta* De Kay и является, по видимому, наиболее древним представителем этой группы *Placenticeras*. Отличие его от типичного *Pl. placenta* заключается в большем развитии средних бугорков, которые у последнего на ядре почти незаметны, и, главное, в том, что четвертая лопасть, подразделяющая второе истинное седло, еще короче пятой; у *Pl. placenta* соотношения между четвертой и пятой лопастями обратные. Кроме того, у крупных экземпляров *Pl. placenta* элементы лопастной линии уже и значительно сильнее рассечены, нежели у *Pl. kharesmense* соответственных размеров.

От *Pl. stantoni* Н у а т т¹ описываемый вид отличается большей высотой оборотов, ясно выраженной стрелчатостью их разреза и отсутствием всяких намеков на ребра.

Стратиграфическое положение и распространение. *Pl. kharesmense* очень часто встречается в нижних горизонтах тулона на правом берегу Аму-дарьи между кишлаком Назархан и холмами Биш-тубе.

Placenticeras placenta De Kay

Табл. VII, рис. 2, 3

- 1892. *Placenticeras placenta* Whitfield. Gasteropoda and Cephalopoda of the Raritan clays etc., стр. 255, табл. XL, табл. XLI, рис. 1—2.
- 1903. *Placenticeras placenta* Н у а т т. Pseudoceratites of the Cretaceous, стр. 211, табл. XXXIX, рис. 3—6; табл. XL, рис. 1—2.
- 1912. *Placenticeras placenta* Архангельский. Ископаемая фауна берегов Аральского моря, стр. 71, табл. III, рис. 16—19.

Мною уже были описаны экземпляры с Аральского моря; описание это я считаю излишним повторить с некоторыми дополнениями и здесь.

¹ Н у а т т, 1903, стр. 214, табл. XL, рис. 3—7; табл. XLI, XLII; табл. XLIII, рис. 1—2.

Раковина значительной величины, плоская, дискообразная, с глубоким и довольно узким умбо. У маленького экземпляра, в 33 мм диаметром, слабо выпуклые бока раковины совершенно лишены бугорков и несут лишь дугообразно изогнутые штрихи нарастания. Вершина дуги, образуемой штрихами, направлена вперед; ближайшая к сифональной стороне половина ее выступает гораздо слабее, нежели половина, прилежащая к умбо.

У взрослого экземпляра, в 155 мм диаметром, с почти полностью сохранившейся жилой камерой, на периферии умбо располагаются бугорки, резко выраженные, сосцевидные на раковине и расплывчатые, низкие на ядре. Таких бугорков на нашем экземпляре всего 3 или 4. Несколько ниже середины оборота на раковине заметен второй ряд бугорков, на ядре совершенно исчезающих. Наконец, на узких килевидных возвышениях, которыми отделяется сифональная сторона от боковых, располагаются слабые бугорковидные вздутия.

Умбо на раковине отделяется от боковых сторон довольно резко, и на границе их обособляется как бы род валика; на ядре столь резкой границы не существует.

Спинка на всем протяжении плоская.

Размеры аральских экземпляров следующие:

Диаметр раковины	157 мм	33,5 мм
Высота оборота	78,6 »	19 »
Толщина »	39 »	8 »
Диаметр умбо	15,5 »	3,7 »

Из Кызыл-кумов имеются два экземпляра описываемого вида, отличающиеся от аральских немного более вздутой раковиной; размеры одного из них следующие:

Диаметр раковины	70 мм
Высота оборота	38 »
Толщина »	19 »
Диаметр умбо	15 »

Скульптура на этом экземпляре развита еще очень слабо, но бугорки на краю умбо и на границе внешней и средней трети оборотов уже намечены. Килевидные линии по бокам спинки в начале оборота гладки, но в конце его на них появляются уже удлиненные вздутия.

Лопастная линия, видная как на аральских (рис. 15), так и на кызыл-кумских экземплярах, отличается от линии *Pl. kharesmense* тем, что чет-

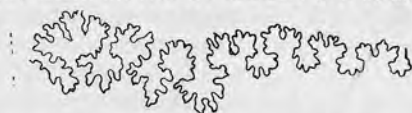


Рис. 15. *Placenticeras placenta* De Kay. Лопастная линия экземпляра с п-ова Куланды (см. Архангельский. Ископаемая фауна берегов Аральского моря, табл. III, рис. 19). $\frac{1}{1}$

вертая лопасть длиннее и шире пятой; она вполне сходна с лопастной линией американских экземпляров *Pl. placenta* соответствующих размеров, которые изображены в работе Хайета. К сожалению, до сих пор не

найден очень крупных экземпляров туркестанской формы, которые позволили бы сравнить строение лопастной линии у вполне развитых индивидуумов.

Стратиграфическое положение и распространение. *Pl. placenta* широко распространен в верхнем горизонте турона аральского типа. Крайний северный пункт, в котором этот вид найден Пригоровским, расположен севернее оз. Чушка-куль в Тургайской области; Бергом он находим был на полуострове Куланды на северном берегу Аральского моря, мною же на правом берегу Аму-дарьи у станции Биш-тюбе и у обрыва Ичке-джар. В первых трех пунктах *Pl. placenta* залегает совместно с *Prionotropis woolgari* M a n t. в слоях, несомненно, туронского возраста. В Америке вид этот, по Хайету, встречается исключительно в формации Матаван (глинистые мергели), которая вместе с параллельными ей группой Найобрара Миссури и мелом Остин Техаса в последнее время считается эквивалентной нижнему сенону Европы (коньякский и сантонский ярусы).

Placenticerus kyzylkumense sp. n.

Табл. VII, рис. 4—7

Вид представлен 8 экземплярами, из которых лишь один, имеющий диаметр 62 мм, сохранился вполне хорошо.

Раковина небольшая, с довольно глубоким умбо и быстро утолщающимися с возрастом оборотами. При высоте оборота в 11,5 мм толщина его равна 6 мм; при высоте в 25 мм толщина — 19 мм, а при высоте в 30 мм толщина достигает уже 23 мм между умбональными бугорками и 28 мм на этих бугорках. В связи с этим резко меняется и форма разреза завитков: бока раковины, первоначально очень слабо выпуклые, почти плоские, затем становятся сильно выпуклыми. Они несут на себе три ряда бугорков. Наиболее развитые бугорки расположены по краю умбо; их на описываемом экземпляре имеется семь. Ряд этот в большинстве случаев прикрывается следующим оборотом. От бугорков к умбо поверхность раковины спускается довольно полого. Второй ряд, значительно более слабых, но на некоторых экземплярах все же больших бугорков, располагается приблизительно на границе между наружной и средней третью боковых сторон. Число их почти вдвое превышает число умбональных. На одном из экземпляров каждая пара боковых бугорков соединяется с одним умбональным широкими, массивными ребрами; на других экземплярах таких ребер

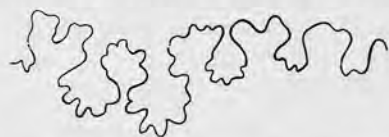


Рис. 16. *Placenticerus kyzylkumense* sp. n. Часть лопастной линии, увеличенная в 5 раз

или вовсе нет, или же на месте их располагаются еле заметные вздутия. От каждого из боковых бугорков отходят два очень неясных широких ребра, оканчивающихся у бугорков, расположенных по краям сифональной стороны. Бугорки этого ряда значительно вытянуты по оси раковины и чередуются с бугорками, сидящими на противоположной стороне спинки. Спинка, вна-

чале плоская, при высоте оборота в 28 мм становится слабо выпуклой.

Лопастная линия видна лишь частями у двух экземпляров при высоте оборота всего 15—17 мм (рис. 16). Сифональная лопасть не видна; из боковых лопастей наибольшую глубину имеет третья; четвертая лопасть как по ширине, так и по глубине значительно превосходит пятую.

По характеру скульптуры и по форме раковины *Pl. kysylcumense* неотличим от сенонского *Pl. mintoi* V r e n d e n b u r g¹, но лопастная линия у него совершенно иного строения; в частности, четвертая лопасть длиннее и шире пятой, тогда как у *Pl. mintoi* она значительно короче последней. Большое сходство с нашим видом имеют сенонские *Pl. sancarlonense* Н у а т т² и *Pl. newberryi* Н у а т т³. Особенно похож на *Pl. kysylcumense* первый, но сифональная сторона у него значительно шире, нежели у нашего вида, и сечение не имеет той характерной шестиугольной формы, которая ему свойственна; у *Pl. newberryi*, наоборот, сечение оборотов гораздо выше, нежели у *Pl. kysylcumense*. Лопастная линия обоих американских видов также отличается от линии последнего.

Стратиграфическое положение и распространение. Турон северо-западных Кызыл-кумов у Джира-кудук, Сор-булак и Мешеклы-кала.

Prionotropis Meek

Раковина дисковидная, с мало объемлющими оборотами. По сифональной линии расположен киль, у взрослых экземпляров сильно зазубренный. Боковые стороны покрыты наклоненными вперед ребрами, вначале расположенными очень тесно, а затем расставленными более широко. Каждое из ребер по бокам спинки образует два бугорка. Лопастная линия имеет всего три боковые лопасти. Первая из них длиннее или почти равна сифональной и ясно трехраздельна; остальные лопасти гораздо короче, но также трехраздельны. Первое седло очень широкое, двураздельное. Тип — *Pr. woolgari* M a n t. В России *Prionotropis* находимы были лишь в туроне аральского типа.

Prionotropis woolgari Mantell, 1822

Табл. VI, рис. 3—4

1822. *Ammonites woolgari* Mantell. The fossils of the South Downs, стр. 197, табл. XXI, рис. 16; табл. XXII, рис. 7.
 1829. *Ammonites woolgari* S o w e r b y. Miner. conch., стр. 25, табл. DLXXXVII, рис. 1.
 1840. *Ammonites carolinus* d' O r b i g n y. Terrains crétacés, т. I, стр. 310, табл. XCI, рис. 5—6.
 1853. *Ammonites woolgari* S h a r p e. Cephalopoda, стр. 27, табл. XI, рис. 1—2.
 1872. *Ammonites carolinus* S c h l ü t e r. Cephalopoden der ober. Kreide Deutschlands, стр. 27, табл. IX, рис. 6.
 1876. *Prionotropis woolgari* M e e k. Invertebrate Cretaceous and Tertiary fossils of the Upper Missouri Country, стр. 455, табл. VII, рис. 1—3.
 1893. *Prionotropis woolgari* S t a n t o n. The Colorado formation, стр. 174, табл. XLII, рис. 1—4.
 1912. *Prionotropis woolgari* А р х а н г е л ь с к и й. Ископ. фауна берегов Аральского моря, стр. 72, табл. III, рис. 23—24.
 — *Prionotropis woolgari* var. *carolinus* А р х а н г е л ь с к и й. Там же, стр. 72, табл. III, рис. 20—22.

Раковина плоская, дисковидная, с мало объемлющими оборотами четырехугольного сечения. У молодых экземпляров разрез довольно высокий; хорошо сохранившихся крупных экземпляров у меня нет, но один обломок, принадлежащий, повидимому, тому же виду, имеет почти квадратное сечение. Такое же утолщение оборотов с возрастом имеет место и у американских представителей вида.

¹ Vrendenburg, 1908, стр. 111, табл. XIV и XV.

² Hyatt, 1903, стр. 200, табл. XXX, XXXI, рис. 1—2.

³ Hyatt, 1903, стр. 203, табл. XXXI, рис. 3—5.

Молодые обороты покрыты очень многочисленными, тонкими, густо сидящими ребрышками, которые в наружной своей трети значительно наклонены вперед. На концах этих ребер уже очень рано заметны зачатки бугорков. С возрастом раковины ребра значительно раздвигаются, а пара периферических бугорков становится очень резкой; из них наружный вытянут по направлению завивания, внутренний же сосцевидный; на упомянутом обломке взрослого экземпляра максимального развития достигают бугорки этого второго ряда, сообщающие раковине характерный рогатый вид. У основания ребер, близ умбо, располагаются также бугровидные вздутия. Киль на молодых оборотах, до 15 мм диаметром, сплошной; позже на нем появляются зубцы, делающиеся все более и более глубокими, и под конец киль распадается на ряд высоких, сплюснутых, не связанных между собою бугорков.

Лопастная линия наших экземпляров не отличается от линии американских и английских представителей вида.

Размеры двух наилучше сохранившихся экземпляров следующие:

Диаметр раковины	19,5 мм	32 мм
Высота оборота	7,5 »	12 »
Толщина »	6,5 »	12 »
Диаметр умбо	7,6 »	9 »

Я не могу найти признаков, по которым бы можно было бы отличить туркестанскую форму от американских и западноевропейских представителей *Pr. woolgari*, изображенных у цитированных выше авторов. В западноевропейской литературе виду этому придается слишком широкий объем, и ряд форм, изображенных под этим названием, мало имеет общего с английскими оригиналами.

Стратиграфическое положение и распространение. Во Франции, Англии и Германии *Pr. woolgari* встречается в туроне, преимущественно, если не исключительно, в средних горизонтах; в Северной Америке он также характеризует туронскую группу Колорадо. В Туркестане и прилежащих местностях этот вид является одним из характернейших представителей фауны турона аральского типа. Найден он был Пригоровским в Тургайской области севернее Чушка-куля, Бергом на полуострове Куланды по северному побережью Аральского моря и мною на правом берегу Аму-дарьи близ Биш-тубе и в Бухаре в овраге Кагны-сай восточнее г. Ширабад.

Acanthoceras Neumayr

В понимании рода *Acanthoceras* я следую Первинкьеру.

Раковина обычно вздутая, с довольно широким умбо. Боковые стороны украшены прямыми или слегка изогнутыми, расширяющимися к периферии ребрами, которые то бывают простыми, то раздваиваются; на сифональной стороне они или прерываются, или же переходят через нее. Всегда существует один ряд умбональных и один ряд бугорков по краю сифональной стороны, но число рядов может возрастать и до пяти. На сифональной линии бугорки в одних случаях имеются, в других же отсутствуют.

Лопастная линия состоит из немногих элементов, и, кроме двух главных боковых лопастей, имеется всего от одной до трех вспомогательных. Первая лопасть всегда двураздельная; внешнее седло высокое и широкое, четырехугольного очертания, подразделенное на две почти равные части. Первое боковое седло значительно меньше и часто округлое.

Представители *Acanthoceras* являются характерными элементами сеноманской фауны крымско-кавказского типа, к которому относится и сеноман западных частей Копет-дага. В сеномане среднерусского типа они представляют чрезвычайно большую редкость, а в туркестанском до сих пор еще найдены не были. Из турона России мне с достоверностью известен лишь один вид *Acanthoceras*, описываемый ниже.

Acanthoceras amudariense sp. n.

Табл. VII, рис. 8—13; табл. VIII, рис. 8—10, 14, 15

Раковина плоская, дискоидальная, с широко открытым умбо и изменчивой скульптурой оборотов, по характеру которой можно различить два варианта.

Типичная форма (табл. VII) имеет обороты весьма изменчивого сечения. Боковые стороны их бывают то значительно выпуклы, то почти плоски; место наибольшей выпуклости находится то близ самого умбо, то почти на середине боковой поверхности оборотов; соответственно с этим стенки умбо бывают в одних случаях очень крутыми, в других же пологими. Вследствие всего этого сечение оборотов приближается то к сплюсченному, угловатому овалу, то к кругу. Измерения нескольких хорошо сохранившихся экземпляров дали следующие цифры:

Диаметр раковины	14,5 мм	20 мм	27 мм	30 мм	36 мм	53 мм	—
Диаметр умбо	7 »	8 »	13,5 »	11 »	15 »	22 »	—
Высота последнего оборота	4,5 »	7 »	7,5 »	10 »	11 »	18 »	10,3 мм
Толщина » »	5 »	6,3 »	8 »	10 »	10 »	18,5 »	12 »
Высота предпоследнего							
оборота	3 »	—	4 »	5,2 »	—	—	—
Толщина предпоследнего							
оборота	3 »	—	4,2 »	5,5 »	—	—	—

Боковые стенки завитков покрыты многочисленными, наклоненными вперед и нередко слегка изогнутыми ребрами, число которых и толщина очень сильно варьируют. Одни из ребер начинаются от умбо, образуя здесь вытянутый бугорок, другие же появляются посередине оборотов; ребра первого порядка нередко разделяются на два, причем у одних экземпляров преобладают простые ребра, у других же раздвоенные. Степень развития умбональных бугорков подвержена значительным индивидуальным колебаниям: у одних экземпляров они имеются в основании каждого из главных ребер, у других — только на некоторых, у третьих, наконец, почти исчезают. У сифонального края каждое ребро несет на себе два бугорка, весьма различно развитых: внутренний выражен гораздо слабее наружного и иногда еле заметен. На спинке молодых оборотов всегда обособляется полоска, где ребра прерываются. С возрастанием раковины, но у различных экземпляров на различных стадиях роста, полоска эта делается менее резкой, и ребра противоположных сторон соединяются; у некоторых экземпляров со слабо выраженными бугорками сифональная бороздка еле заметна и спинка сплошь покрыта наклоненными вперед ребрами.

Лопастную линию удалось видеть только на одном из 55 имеющихся экземпляров, при высоте оборота 8 мм, но и здесь она сохранена плохо. Сифональной лопасти не видно; внешнее седло широкое, двураздельное; первая боковая лопасть раза в два уже этого седла и также двураздельная; первое боковое седло округлое и покрыто лишь небольшими зубчиками; вторая лопасть очень неглубокая, несимметричная.

Ac. amudariense var. *horridum* (табл. VIII) отличается от типичных представителей вида главным образом сильным развитием бугорков, которые, в особенности на сифональной стороне, превращаются в высокие сплюснутые треугольные шишки; благодаря этому сечение оборотов делается резко угловатым. Кроме того, ребра у описываемой разновидности более прямые и массивны, нежели у типичных представителей вида. Выделять эту форму в особый вид, вследствие существования многочисленных переходов, едва ли возможно.

Очень похож на некоторые экземпляры описываемого рода *Ac. ushas* St o l.¹, из группы Утатур южной Индии, к сожалению, известный только в одном экземпляре, что делает невозможным подробное сравнение. Поскольку можно судить по существующим рисункам, *Ac. amudariense* отличается от индийского вида значительным наклоном ребер в области спинки, чего на рисунке Столичка совершенно не заметно.

Стратиграфическое положение и распространение. *Ac. amudariense* очень часто встречается в нижней части туронских пород северо-западных Кызыл-кумов, в окрестностях холмов Биш-тюбе и кишлака Назар-хан.

Mammites Laube et Bruder, 1887

Раковина более или менее сильно вздутая, с мало объемлющими оборотами. Боковые стороны несут массивные ребра, которые отходят от ряда массивных умбональных бугорков и по бокам сифональной стороны оканчиваются такими же бугорками. Сифонального ряда бугорков нет; настоящего кия также не имеется, но иногда вдоль сифональной линии обособляется килеобразный валик. Лопастная линия довольно проста и состоит из трех или четырех седел, среди которых наиболее развито внешнее, обычно подразделенное довольно глубокой вторичной лопастью. Лопастные довольно коротки и слабо рассечены. Типом рода является *Mammites nodosoides* Sch l o t h e i m, лопастную линию которого мы воспроизводим (рис. 17) по рисунку Лаубе и Брудера.

Гроссувр (Grossouvre, 1894, стр. 28) относит к *Mammites*, между прочим, *Am. rusticus* S o w., местная раса которого имеется и в Туркестане. Едва ли, однако, это можно считать правильным, так как вид этот резко разнится от *M. nodosoides* отсутствием умбональных бугорков и относящейся к ним части ребер. Хайет (Hyatt, 1903, стр. 106) помещает

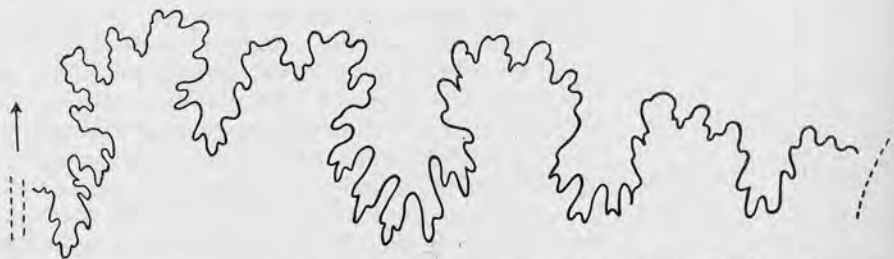


Рис. 17. Лопастная линия *Mammites nodosoides* Sch l t h. По Лаубе и Брудеру (Laube et Bruder, 1887)

Am. rusticus в род *Pseudaspidoceras* Hyatt, отождествляя его, повидимому, с типом этого рода — *P. footeanus* Stoliczka. На мой взгляд,

¹ Stoliczka, 1871, стр. 100, табл. LI, рис. 2.

общего между этими видами очень мало. Решение вопроса о том, к какому роду следует относить *Am. rusticus*, затрудняется тем, что лопастная линия его неизвестна; с указанными оговорками я помещаю его в *Mammities*.

Род *Mammities*, поскольку мне известно, характеризует исключительно туронские слои. Распространение его в этом ярусе огромно и охватывает Западную Европу, Африку, южную Индию, Японию и Северную Америку. В России *Mammities* найдены мною впервые и характеризуют урон аральского типа в низовьях Аму-дарьи и в Бухаре.

Mammities nodosoides Schlotheim subsp. *chircensis* s. nov.

Табл. VIII, рис. 1, 4—7

Сравнить:

1872. *Ammonites nodosoides* Schlüter. Cephalopoden der ober. Kreide Deutschlands, стр. 19, табл. VIII, рис. 1—4.
 1887. *Mammities nodosoides* Laube und Bruder. Ammoniten der böhmisch. Kreideform., стр. 229, табл. XXV, рис. 1.
 1907. *Mammities nodosoides* Perquinère. Céphalopodes des terrains secondaires, стр. 309, табл. XVIII, рис. 1—3.

Довольно многочисленные экземпляры этого вида позволяют с достаточной подробностью изучить его признаки на различных возрастных стадиях.

Наименьший экземпляр, выбитый из середины большого индивидуума, имеет диаметр 30 мм; умбональная часть его закрыта породой. На боках располагаются довольно тонкие, наклоненные вперед ребра, которые по краям спинки образуют по паре бугорков; через спинку они не проходят.

Следующий по размерам экземпляр (табл. VIII, рис. 4, 6), в 49 мм диаметром, сохранился настолько хорошо, что допускает подробное изучение. Размеры его следующие:

Диаметр раковины	49 мм
Высота последнего оборота	24 »
Толщина »	25 »
Диаметр умбо	11 »

Раковина значительно вздутая, бугристая; умбо узкий, с крутыми стенками; обороты закрывают 0,5—0,6 предыдущих; бока их слабовыпуклые, почти плоские; спинка плоская. Сечение оборота характерное шестиугольное; наибольшая ширина его находится близ самого умбо.

По периферии умбо располагаются 5 больших сосцевидных бугорков, от которых отходят по два широких ребра, ослабляющихся в средней части оборота. Близ сифональной стороны ребра эти вздуваются, образуя второй ряд сосцевидных бугорков, размеры которых уступают умбональным. Местами между этими главными ребрами находятся еще промежуточные, начинающиеся приблизительно по середине боковых сторон и также образующие близ сифональной стороны сосцевидные бугорки. Благодаря существованию таких вставочных ребер, число бугорков второго ряда равно 16. На самой спинке, наконец, располагается еще третий ряд бугорков, соединенных с бугорками второго ряда широкими, вздутыми ребрами; бугорки эти, в отличие от остальных, сжаты с боков и вытянуты в продольном направлении.

Лопастная линия, видная лишь в одном месте, складывается из сифональной и трех боковых лопастей. Внешнее седло очень широко и подразделено глубокой вторичной лопастью на две части, из которых наружная значительно выше внутренней и сильнее ее рассечена. Первая боковая лопасть более нежели в два раза уже этого седла; узкое вторичное седло делит ее на две части, из которых наружная шире и длиннее внутренней; глубина первой боковой лопасти уступает глубине сифональной. Вторая и третья лопасти маленькие и настолько несимметрично подразделенные, что производят впечатление трехраздельных. Второе и третье седла округлые, мало расчлененные.

Остальные полностью сохранившиеся экземпляры имеют диаметр около 200 мм; на некоторых полностью сохранилась жилая камера, длина которой доходит до полуоборота.

Измерения этих экземпляров дали следующие результаты:

Диаметр раковины	235 мм	192 мм	196 мм	190 мм
Высота последнего оборота	90 »	85 »	85 »	83 »
Толщина последнего оборота:				
а) между ребрами	90 »	—	87 »	—
б) на ребрах	—	100 мм	—	88 мм
в) на бугорках умбонального ряда	—	125 »	—	110 »
г) на бугорках среднего ряда	—	110 »	—	100 »
Диаметр умбо	75 мм	55 »	54 мм	50 »

Главнейшие изменения в форме и скульптуре раковины у взрослых экземпляров сводятся к следующему. Обороты становятся менее объемлющими и закрывают несколько менее половины предыдущих; сечение их, благодаря сильному увеличению бугорков, становится шире. Наружный, ближайший к сифону ряд бугорков исчезает; последние следы его заметны при диаметре раковины 150 мм. Умбональные бугорки сильно увеличиваются и или сохраняют сосцевидную форму, или же вытягиваются в поперечном направлении. Особенное развитие получают бугорки второго ряда, превращающиеся в характерные рога до 3 см длиной. Форма их то сосцевидная, то вытянутая в продольном или поперечном направлении. На одном из экземпляров (табл. VIII, рис. 1), сохранившем устье, последняя пара бугров вновь сильно уменьшается. Количество бугров в обоих рядах одинаково. По бокам раковины, соединяя их, проходят широкие, низкие валы. Форма устья видна на рис. 1, табл. VIII.

Форма лопастной линии (рис. 18) значительно варьирует. У одних экземпляров первое седло разделено почти симметрично, у других же наружная доля его значительно выше и сильнее рассечена, нежели внутренняя. Первая боковая лопасть то оканчивается многочисленными тонкими ветками, то немногими широкими. Один из экземпляров имеет поэтому лопастную линию, весьма близкую к той, которая изображена в работе Лаубе и Брудера, а другие — довольно сильно отличную.

Описанный вид имеет все существенные признаки *M. nodosoides*, но в общем обладает более широким и низким сечением, нежели западноевропейские представители этого вида; я считаю амударьинскую форму местной расой *M. nodosoides*.

Стратиграфическое положение и распространение. *M. nodosoides* является одним из наиболее характерных представителей фауны нижнего турона Германии, Франции и Англии.

Первинкьер описал его из турона Туниса, где, кроме типичных представителей вида, встречаются и уклоняющиеся формы (var. *afra* P e r v.). Бланкенхори указывает *M. nodosoides* из ливанских известняков Сирии, а Брюгген цитирует *M. nodosoides* var. *afra* P e r v. из Перу. *M. nodo-*

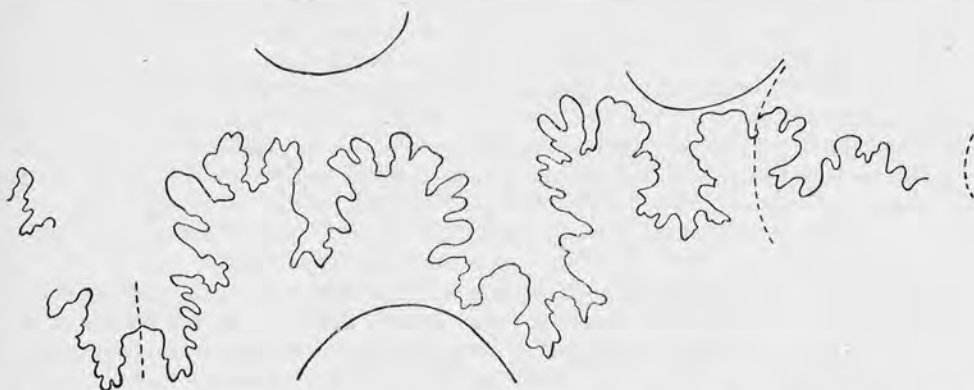


Рис. 18. *Mammites nodosoides* Schlth. subsp. *chivensis* s. nov. Лопастная линия экземпляра, изображенного на табл. VIII, рис. 7. $\frac{1}{1}$

soides subsp. *chivensis* найден в нижнетуронских слоях правого берега Аму-дарьи в окрестностях сел. Назар-хан и на холмах Биш-тюбе совместно с *Inoceramus labiatus* и *Placenticeras kharesmense*.

***Mammites* (?) *rusticus* Sowerby subsp. *amudariensis* s. nov.**

Табл. VI, рис. 1, 2, 7; табл. VII, рис. 14

Сравнить:

1829. *Ammonites rusticus* Sowerby. Miner. conch., табл. CLXXVII.

1840. *Ammonites rusticus* d'Orbigny. Terrains crétacés, т. 1, стр. 358, табл. CXI, рис. 1—2.

1853. *Ammonites rusticus* Sharpe. Cephalopoda, стр. 44, табл. XX, рис. 1.

Имеются четыре неполных экземпляра, на которых можно с достаточной полнотой изучить видовые признаки.

Раковина большая, сильно вздутая, с большими шипами, широким умбо и мало объемлющими оборотами, которые закрывают лишь треть предыдущих, до боковых шипов.

Форма сечения оборотов сильно меняется с возрастанием раковины. При высоте оборота в 33 мм толщина его между буграми равна также 33 мм, и разрез в этом месте имеет форму четырехугольника с закругленными углами; толщина оборота на буграх при указанной высоте несколько более 45 мм. При высоте 36 мм толщина оборота между буграми равна уже 51 мм и разрез получает форму неправильного овала, который сохраняется и у более взрослых экземпляров; на буграх толщина несколько превышает 60 мм. При высоте 45 мм толщина между буграми равна 60, а на буграх — 80 мм. Наконец, при высоте 50 мм толщина между буграми достигает 80 мм, а на буграх — 100 мм, превышая таким образом высоту вдвое.

Сечения, проведенные через бугры, уже начиная с высоты оборота в 33 мм имеют форму неправильных шестиугольников, которые по мере возрастания раковины становятся относительно все ниже и ниже. Стенки умбо до высоты оборота в 40 мм крутые, у экземпляров же большего размера — пологие.

Приблизительно на границе наружной и средней трети оборота на боках раковины располагаются очень большие, широко расставленные сосцевидные бугры, придающие ей характерный рогатый вид; на некоторых крупных экземплярах бугры эти вытянуты в поперечном направлении и представляют как бы концы коротких, не достигающих до умбо ребер. На внутренних оборотах (высота 33 мм) от умбо к буграм проходят мало заметные, широкие валики, представляющие, по видимому,



Рис. 19. *Mammites* (?) *rusticus* S o w. subsp. *amudariensis* s. nov. Второе и третье боковые седла. $\frac{1}{1}$

остатки ребер, имеющихся на более молодых оборотах, которые в моем материале отсутствуют. Бугры противоположных сторон соединяются на спинке парой массивных ребер, на которых по обеим сторонам сифональной линии сидят еще довольно крупные округлые бугорки.

Из лопастной линии видны только второе и третье седла и расположенная между ними очень узкая лопасть (рис. 19).

Описанный вид очень близок к *M. rusticus* S o w., так что более молодые обороты даже неотличимы от оборотов последнего; более взрослые обороты, однако, резко отличаются своей шириной и малой высотой. Экземпляр *M. rusticus*, изображенный Шарпом, имеет при высоте

оборота в 60 мм толщину на буграх 75 мм, тогда как у нашей формы толщине 80 мм соответствует высота 45 мм; высоте 60 мм должна соответствовать толщина около 120 мм, т. е. почти вдвое большая, нежели у английского экземпляра.

По д'Орбиньи, у французских экземпляров *M. rusticus* высота и толщина оборотов равны; как можно заключить из рисунков, измерения производились между буграми. Так как других признаков, отличающих амударынскую форму от *M. rusticus*, указать нельзя, а возраст содержащих их слоев совершенно одинаковый, то я не могу считать первую самостоятельным видом и рассматриваю ее лишь как местную расу второго.

Стратиграфическое положение и распространение. *M. rusticus* известен из нижнего турона Англии и Франции; subsp. *amudariensis* находим в нижнетуронских слоях правого берега Аму-дарьи на холмах Биш-тюбе и у сел. Назар-хан (Кош-тюбе и др.).

Borissiakoceras gen. n.

Раковина плоская, с плоскими, совершенно гладкими оборотами. Лопастная линия очень проста и состоит из очень немногих элементов. Лопастей очень узкие; первая боковая двураздельна, остальные же совершенно не расчлененные. Седла широкие; внешнее двураздельно, боковые трехраздельны, вспомогательные не расчленены.

Тип — *B. mirabile* Arkh. Род этот стоит совершенно изолированно среди верхнемеловых цератитов, отличаясь от них расчлененными седлами и простыми, если исключить первое, лопастями; обычно соотношения, как известно, иные.

Borissiakoceras mirabile sp. n.

Табл. VIII, рис. 2—3

Имеется один хорошо сохранившийся экземпляр с жилой камерой. Размеры его следующие:

Диаметр раковины	22 мм
Высота последнего оборота	9 »
Толщина	5,5 »
Диаметр умбо	6,5 »
Высота предпоследнего оборота	4 »
Толщина » »	3 »

Раковина плоская, совершенно гладкая, дискоидальная, с довольно узким умбо. Боковые стороны оборотов плоские, спинка правильно округлая, край умбо довольно крутой. Форма разреза оборотов эллиптическая. Сохранившаяся часть жилой камеры составляет около 0,8 всего оборота. По мере приближения к концу ее раковина становится все менее инволютной. В расстоянии 0,3 оборота от начала жилой камеры она покрывает около половины предыдущего оборота, а в расстоянии 0,7 оборота — всего около трети.



Рис. 20. *Borissiakoceras mirabile* sp. n. Лопастная линия близ начала жилой камеры. $\frac{4}{1}$

Лопастная линия (рис. 20) весьма своеобразна. Внешнее седло маленькое, почти квадратное, подразделенное на два зубчика; ширина его лишь немного превышает ширину сифональной лопасти. Первое боковое седло почти вдвое выше внешнего, трехраздельное; второе также имеет на вершине три маленьких зубчика. Вспомогательное седло низкое, простое. Первая и особенно вторая боковые лопасти очень узки; первая на конце подразделяется на две ветви маленьким зубчиком, вторая же простая. Обе вспомогательные лопасти маленькие, нерасчлененные.

Стратиграфическое положение и распространение. Нижнетуронские слои холмов Биш-тубе на правом берегу Аму-дарьи.

Scaphites Parkinson*Scaphites amudariensis* sp. n.

Табл. VIII, рис. 11—13

Вид представлен пятью экземплярами завитой части и двумя развернутой; цельных экземпляров не имеется.

Раковина сильно вздутая. Спирально завитая часть ее настолько инволютна, что пупок является закрытым. Сечение оборотов очень низкое, приплюснутое.

От умбо отходят немногочисленные, около 10 на оборот, и довольно высокие ребра, образующие на средней, приблизительно, линии оборота небольшие бугорки. От последних отходят уже целые пучки тонких ребрышек, число которых и толщина сильно варьируют у различных экземпляров: у одних пучок состоит из 5—7 ребер, у других же из 3—4. Сильно изогнутая жилая камера имеет ту же скульптуру, что и свернутая часть.

Лопастная линия *Sc. amudariensis* весьма похожа на лопастную линию европейских представителей *Sc. aequalis* Sow., от которых наш вид отличается закрытым умбо, характером ребристости и формой развернутой части раковины. Седла и лопасти тупые, широкие. Особенной шириной отличается внешнее седло, которое подразделено несимметрично, подобно седлу *Sc. aequalis*; первое боковое седло почти в два раза меньше внешнего.

По скульптуре *Sc. amudariensis* напоминает *Scaphites* sp. ind., описанный Коссмом¹ из группы Тричинополи южной Индии, но сечение оборотов у последнего иное.

Стратиграфическое положение и распространение. Нижнетуронские слои правого берега Аму-дарьи между Кош-тубе и Биш-тубе.

СПИСОК СОЧИНЕНИЙ, ЦИТИРУЕМЫХ ПРИ ОПИСАНИИ ИСКОПАЕМЫХ

- Архангельский А. (1). Верхнемеловые отложения востока Европейской России. Мат. геол. России, 1912, 25.
- Архангельский А. (2). Ископаемая фауна берегов Аральского моря. I. Верхнемеловые отложения. Научн. результ. Аральск. эксп., 1912, вып. II.; Изв. Туркест. отд. Русск. геогр. общ., 1912, 8, вып. 2.
- Архангельский А. Верхнемеловые отложения Туркестана. Вып. I. Верхнемеловые отложения северо-западных Кызыл-кумов и Ферганы. Тр. Геол. ком., нов. сер., 1916, вып. 151.
- Архангельский А., Красовский А. и Рошковский А. Нижнеломовский уезд. Изд. Пенз. земства. М., 1912.
- Гофман Э. Монография окаменелостей северского остеолита. Мат. геол. России, 1869, 1.
- Депере Ш. Превращения животного мира, гл. XVI. Пг., 1915.
- Иванов А. Геологические исследования фосфоритовых отложений в юго-западной части Жиздринского уезда Калужской губернии. Тр. Ком. Моск. с.-х. инст. по иссл. фосфоритов, сер. 1, 1913, 5.
- Каракаш Н. Меловые отложения северного склона Главного Кавказского хребта и их фауна. СПб., 1897.
- Лагузен И. Описание двух форм аммонитов из долины Аму-Дарьи. В кн. Романовский Г. Мат. для геологии Туркестанского края, т. 2, 1884.
- Лунгерсгаузен Ф. В. Некоторые данные о меловых отложениях Саратовской губернии. Ежег. геол. и мин. России, 1909, 11, вып. 4—5.
- Михайловский С. Геологические исследования в Центральной Бухаре. Зап. Горн. инст., 1914, 5, вып. 2—3.
- Никитин С. Н. Следы мелового периода в Центральной России. Тр. Геол. ком., 1888, 5, № 2.
- Романовский Г. Материалы для геологии Туркестанского края, т. 1—3. СПб., 1878—1890.
- Семенов В. Фауна меловых образований Мангышлака и некоторых других пунктов Закаспийского края. Тр. СПб. общ. естеств., отд. геол. и мин., 1899, 28, вып. 5.
- Синцов И. Ф. О юрских и меловых окаменелостях Саратовской губернии. Мат. геол. России, 1872, 4.
- Синцов И. Ф. Notizen über die Jura-, Kreide- und Neogen-Ablagerungen der Gouvernements Saratow, Simbirsk, Samara und Orenburg. [Заметки о юрских, меловых и неогеновых отложениях Саратовской, Симбирской, Самарской и Оренбургской губерний.] Зап. Новорос. ун-в., Одесса, 1899.
- Синцов И. Ф. О верхнемеловых осадках Саратовской губернии. Зап. Мин. общ., 1913, 50.
- Чернышев Ф. Н., Бронников М. М., Вебер В. Н. и Фаас А. В. Андижанское землетрясение 3/16 декабря 1902 г. Тр. Геол. ком., нов. сер., 1910, вып. 54.
- Эйхвальд Э. Lethaea Rossica ou Paléontologie de la Russie, vol. 2. Période moyenne. [Lethaea rossica, или Палеонтология России, т. 2. Средний период]. Stuttgart, 1865—1868.

¹ Kossmat, 1895—1898, стр. 139, табл. XVII, рис. 2.

- Agassiz L. Études critiques sur les mollusques fossiles. Neuchatel, 1840—1845.
- Airaghi C. Inocerami del Veneto. Bolet. Soc. geol. Italiana, 1904, 23.
- Andert H. Die Inoceramen des Kreibitz-Zittauer Sandsteingebirges. Festschr. d. Humboldtvereins. Ebersbach, 1911.
- Auerbach I. Neues Kreidevorkommen bei Moskau. Bull. Soc. Nat. Moscou, 1865, 38.
- Böse E. Monographia geologica y paleontologica del Cerro de Muleros. Bolet. Inst. geol. Mexico, 1910, No. 25.
- Böse E. Algunas faunas del cretácico superior des Coahuila y regiones limitrofes. Bolet. Inst. geol. Mexico, 1913, No. 30.
- Briart et Cornet. Description minéralogique, géologique, et paléontologique de la Meule de Bracquegnies. Mém. couron. et mém. des savants étrang. de l'Acad. Roy. Belge, 1868, 34.
- Brongniart A. et Cuvier G. Description géologique des environs de Paris. In Cuvier. Recherches sur les ossements fossiles. Nouv. éd. Paris, 1822.
- Coquand H. Géologie et paléontologie de la région sud de la province de Constantine, Marseille, 1862.
- Coquand H. Études supplémentaires sur la paléontologie algérienne. Bull. Acad. Hipp., 1879, No. 15.
- Cossmann M. Sur l'évolution des Trigonies. Annales de paléontologie, 1912, 7, fasc. 2.
- Forbes E. Report on the fossil invertebrata from the Southern India, collected by Mr. Kaye and Mr. Cunliffe. Trans. Geol. Soc. London, 2 ser., 1845, 7.
- Fritsch A. Studien im Gebiete der böhmischen Kreideformation, II—VII. Archiv für d. naturwiss. Landesdurchforschung von Böhmen, IV—XI. 1877—1901.
- Geinitz H. B. Das Elbthalgebirge im Sachsen, I—II. Palaeontographica, 1872—1873, 20.
- Goldfuss A. Petrefacta Germaniae. Düsseldorf, 1836.
- Grossouvre A. Les ammonites de la craie supérieure. Recherches sur la craie supérieure, pt. 2. Paléontologie. Mém. pour servir à l'explic. de la carte géol. détail. France. Paris, 1894.
- Hyatt A. Pseudoceratites of the Cretaceous. Monogr. U. S. Geol. Surv., 1903, 44, 211.
- Jehara S. The Cretaceous Trigoninae from Miyako and Hokkaido. The science reports of the Tôhoku University, Sendai, Japan, 1915, 2, No. 2.
- Jimbo K. Kreideformation von Hokkaido. Palaeont. Abhandl. herausgeg. von Dames etc., 1894, 6.
- Jokoyama M. Versteinerungen aus japanischen Kreide. Palaeontographica, 1890, 36.
- Kossmatt F. Untersuchungen über die südindische Kreideformation. Beitr. z. Palaeont. und Geol. Oesterreich-Ungarns u. Orients, 1895, 9; 1898, 11.
- Lartet L. Essai sur la géologie de la Palestine et des contrées avoisinantes, telles que l'Egypte et l'Arabie, pt. 2. Paléontologie. Ann. Sci. géol., 1872, 3.
- Laube C. und Bruder G. Ammoniten der böhmischen Kreideformation. Palaeontographica, 1887, 33.
- Loriol P. Études sur la faune des couches du Gault de Cosne (Nièvre). Mém. Soc. paléont. Suisse, 1882, 9.
- Lycett J. A monograph of the British fossil Trigoninae. Palaeontogr. Soc. of London, 1872—1883.
- Mantell G. The fossils of the South Downs; or illustration of the geology of Sussex. London, 1822.
- Meek F. A report on the invertebrate Cretaceous and Tertiary fossils of the Upper Missouri County. Report U. S. Geol. Surv., 1876.
- Müller G. Die Molluskenfauna des Untersenon von Braunschweig etc., 1898.
- Orbigny A., d'. Paléontologie française. Terrains crétacés. I. Cephalopoda. 1840; III. Lamellibranchiata. 1846.
- Pacht R. Geognostische Untersuchungen zwischen Orel, Woronesh und Simbirsk im Jahre 1853. Beitr. z. Kenntniss des Russisch. Reichs, 1858.
- Parkinson J. Remarks on the fossils collected by Mr. Phillips near Dover and Folkestone. Trans. Geol. Soc. London, ser. 1, 1819, 5.
- Paulcke W. Ueber die Kreideformation in Südamerika und ihre Beziehungen zu anderen Gebieten. Beiträge zur Geologie und Palaeontologie von Südamerika von G. Steinmann, 10. N. Jb., 1903, BB. 17.
- Pervinquière L. Études de paléontologie tunisienne. I. Céphalopodes des terrains secondaires. 1907. II. Gastropodes et Lamellibranches des terrains crétacés, 1912. Régence de Tunisie. Direction générale des travaux publics. Carte géologique de la Tunisie. Paris.

- Petraschek W. Ueber Inoceramen aus der Gosau und dem Flysch der Nordalpen. Jb. geol. Reichsanst., 1906, 56.
- Quaas A. Die Fauna der Overwegschichten und der Blätterthone in der libyschen Wüste. Palaeontographica, 1902, 30, Th. 2.
- Reuss A. Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. Stuttgart, 1845.
- Rogala W. Die obercretacischen Bildungen im galizischen Podolien. 1. Th. Turon. Weisse Kreide mit Feuersteinen. Bull. Acad. Sci. Cracovie, Classe sci. math. et natur., 1911.
- Römer F. Geologie von Oberschlesien. Breslau, 1870.
- Schlagintweit O. Die Fauna des Vracon und Cenoman in Peru. Beiträge zur Geologie und Palaeontologie von Südamerika von G. Steinmann. N. Jb., 1912, BB. 33.
- Schlothheim E. Beiträge zur Naturgeschichte der Versteinerungen in geognostischen Hinsicht. Leonhard's Taschenbuch für Mineralogie, 1813, 7.
- Schlüter C. Cephalopoden der oberen Kreide Deutschlands. Palaeontographica, 1872—1876, 21; 1876—1877, 24.
- Schlüter C. Zur Gattung Inoceramus. Palaeontographica, 1877, 24.
- Seguenza G. Studi geologici e paleontologici sul cretaceo medio dell'Italia meridionale. Atti d. Accademia dei Lincei, ser. 3, 1882, 12.
- Sharpe D. Description of the fossil remains of Mollusca found in the Chalk of England. Pt. 1. Cephalopoda. Palaeontogr. Soc. of London, 1853.
- Smith Perrin. The development and phylogeny of Placenticeras. Proceedings Calif. Acad. Sci., 3 ser., Geology, 1900, 1.
- Sommermeier L. Die Fauna des Aptien und Albien im nördlichen Peru. I. Cephalopoden. N. Jb., 1910, BB. 30.
- Sowerby J. Mineral conchology of Great Britain. London, 1812—1846.
- Stanton T. The Colorado formation and its invertebrate fauna. Bull. U. S. Geol. Surv., 1893, No. 106.
- Stefani C., de. Fossili della creta superiore raccolti da Michele Sforza in Tripolitania. Palaeontogr. Italia, 1913, 19.
- Stoliczka F. Cretaceous fauna of Southern India. III. The Pelecypoda. Mem. Geol. Surv. of India. Palaeontologia Indica, ser. 6, 1871, 3.
- Sturm F. Der Sandstein von Kieslingswalde in der Grafschaft Glatz und seine Fauna. Jb. preuss. geol. Landesanst. für 1900, 1901, 21.
- Thomas Ph. et Peron A. Description des mollusques fossiles des terrains crétacés de la région sud des Haut-Plateaux de la Tunisie. Explorat. sci. Tunisie Paris, 1890—1891.
- Vrendenburg E. The ammonites of the Bagh-beds. Records Geol. Surv. India, 1908, 36.
- Whitfield R. Palaeontology of the Black Hills of Dakota. U. S. Geogr. and Geol. Surv., Rocky Mountain Region. Washington, 1880.
- Whitfield R. Gasteropoda and Cephalopoda of the Raritan clays and Greensand marls of New Jersey. Monographs U. S. Geol. Surv., 1892, 18.
- Woods H. A monograph of Cretaceous Lamellibranchia of England. Palaeontogr. Soc. London, 1899—1903; 1; 1904—1913, 2.
- Woods H. The evolution of Inoceramus in the Cretaceous period. Quart. Journ. Geol. Soc. London, 1912, 68.
- Zittel K. Die Bivalven der Gosaugebilde in den Nordöstlichen Alpen. Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Math.-Nat. Classe, 1865, 24; 1866, 25.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ¹

Таблица I

- Рис. 1. *Plicatula batnensis* Соудан, правая створка. Сенман. Фергана, Наукат, Стр. 494.
- Рис. 2. *Plicatula batnensis* Соудан, тот же экземпляр; обе створки сбоку.
- Рис. 3. *Plicatula batnensis* Соудан, левая створка. Сенман. Фергана, Кочкар-ата.
- Рис. 4—5. *Plicatula turkestanensis* sp. n.; правая (4) и левая (5) створки одного экземпляра. Сенман. Фергана, Наукат. Стр. 496.
- Рис. 6. *Plicatula turkestanensis* sp. n. Сенман. Фергана, Кочкар-ата.
- Рис. 7—9. *Plicatula auressensis* Соудан. Сенман. Фергана, Кочкар-ата. Стр. 495.

¹ Рисунки даны в $\frac{3}{4}$ nat. вел., за исключением нескольких, размеры которых указаны особо.—Ред.

- Рис. 10—11. *Plicatula auressensis* Coquand, правая (10) и левая (11) створки одного экземпляра. Сеноман. Фергана, Кочкар-ата.
- Рис. 12—13. *Plicatula auressensis* Coquand, правая (12) и левая (13) створки одного экземпляра. Сеноман. Фергана, Наукат.
- Рис. 14—15. *Plicatula instabilis* Stoliczka, правая (14) и левая (15) створки одного экземпляра. Сеноман. Фергана, Наукат. Стр. 496.
- Рис. 16. *Plicatula instabilis* Stoliczka, правая створка. Сеноман. Фергана, Наукат.
- Рис. 17. *Plicatula* (?) *ferganensis* sp. n., правая створка. Сеноман. Фергана, Ходжа-Келян. Стр. 497.
- Рис. 18—19. *Inoceramus amudariensis* sp. n. Турон. Правый берег Аму-дарьи в окрестностях Биш-тюбе. Стр. 498.
- Рис. 20—22. *Inoceramus labiatus* Schlotheim. Нижний турон. Правый берег Аму-дарьи между Биш-тюбе и Назар-ханом. Стр. 499.

Таблица II

- Рис. 1. *Inoceramus* aff. *convexus* Meek. Ташкентский уезд, близ ст. Дарбаза. $\frac{1}{2}$ нат. вел. Стр. 500.
- Рис. 2—3. *Inoceramus labiatus* var. *latus* Sowerby. Нижний турон. Правый берег Аму-дарьи у холмов Биш-тюбе. Стр. 500.
- Рис. 4—5. *Inoceramus lamarchi* Parkinson. Турон. Закаспийская область, Кюрен-даг. Рис. 5 в $\frac{1}{2}$ нат. вел. Стр. 502.
- Рис. 6. *Inoceramus lamarchi* var. *cuvieri* Sowerby. Турон. Закаспийская обл., Кюрен-даг. Стр. 503.
- Рис. 7. *Inoceramus* aff. *convexus* Meek. Ташкентский уезд, близ ст. Дарбаза. $\frac{1}{2}$ нат. вел. Стр. 501.

Таблица III

- Рис. 1. *Inoceramus lamarchi* Sowerby. Турон. Правый берег Аму-дарьи, у Мешеклы-кала. Стр. 502.
- Рис. 2. *Inoceramus cardissoides* subsp. *pacti* Arkhangel'sky. Сантон. Пензенская губерния, г. Чембар. Стр. 504.
- Рис. 3. *Inoceramus cardissoides* subsp. *pacti* Arkhangel'sky. Сантон. Чембарский уезд Пензенской губернии, р. Сюверня. Стр. 504.
- Рис. 4. *Inoceramus cardissoides* subsp. *pacti* Arkhangel'sky. Сантон. Впадина Сор-булак у родника Сор-булак в Кызыл-кумах. Стр. 504.
- Рис. 5. *Trigonia turcomenensis* sp. n. Верхний турон. Правый берег Аму-дарьи западнее ст. Биш-тюбе. Стр. 511.
- Рис. 6. *Trigonia amudariensis* sp. n. Оттуда же. Стр. 506.
- Рис. 7—8. *Trigonia turcomenensis* sp. n. Оттуда же. Стр. 511.
- Рис. 9—11. *Trigonia amudariensis* sp. n. Оттуда же. Стр. 506.

Таблица IV

- Рис. 1—3. *Trigonia ferganensis* sp. n. Сеноман. Фергана, р. Будадык. Стр. 507.
- Рис. 4—5. *Trigonia crenulata* Lam. subsp. *turkestanensis* sp. n. Сеноман. У юго-восточного конца гор Султан-Уиз-даг, близ развалин крепости Кызыл-кала. Стр. 509.
- Рис. 6. *Trigonia chivensis* sp. n. Сеноман. Оттуда же. Стр. 510.
- Рис. 7. *Trigonia weberi* sp. n. Сеноман. Оттуда же. Стр. 515.
- Рис. 8—9. *Trigonia chivensis* sp. n. Экземпляр, изображенный на рис. 6, изнутри и со всех стороны ареи. Стр. 510.
- Рис. 10. *Trigonia chivensis* sp. n. Сеноман. Оттуда же. Стр. 510.
- Рис. 11. *Trigonia weberi* sp. n. Экземпляр, изображенный на рис. 7, со стороны ареи. Стр. 515.

Таблица V

- Рис. 1. *Trigonia sultan-uizi* sp. n. Сеноман. У юго-восточного конца гор Султан-Уиз-даг, близ развалин крепости Кызыл-кала. Стр. 514.
- Рис. 2—5. *Trigonia syrdariensis* sp. n. Турон. Северный берег впадины Джир-кудук в Кызыл-кумах. Стр. 513.

- Рис. 6—8. *Trigonia pseudoindica* sp. n. Сантон. Фергана, Сузак. Стр. 512.
 Рис. 9. *Trigonia romanovskii* sp. n. Сеноман. У юго-восточного конца гор Султан-Уиздаг, близ развалин крепости Кызыл-кала. Стр. 508.
 Рис. 10. *Trigonia sultan-uisi* sp. n. Сеноман. Оттуда же. Стр. 514.
 Рис. 11. *Trigonia turkestanensis* sp. n. Турон. Фергана, Кочкар-ата. Стр. 512.
 Рис. 12. *Trigonia turkestanensis* sp. n. Сеноман. Фергана, близ кишлака Ходжа-арык. Стр. 512.
 Рис. 13. *Puzosia chivensis* sp. n. Нижний турон. Правый берег Аму-дарьи у холмов Биш-тюбе. $\frac{1}{2}$ нат. вел. Стр. 516.

Т а б л и ц а VI

- Рис. 1—2. *Mammites* (?) *rusticus* S o w. subsp. *amudariensis* s. n. Вид сбоку и со спинки. Нижний турон. Правый берег Аму-дарьи, у кишлака Назар-хан. $\frac{1}{2}$ нат. вел. Стр. 533.
 Рис. 3—4. *Prionotropis woolgari* M a n t. Турон. Тургайская область, севернее оз. Чушка-куль. Стр. 527.
 Рис. 5. *Placenticerus kharesmense* L a h u s e n. Нижний турон. Правый берег Аму-дарьи у кишлака Назар-хан. $\frac{1}{2}$ нат. вел. Стр. 522.
 Рис. 6. *Puzosia chivensis* sp. n. Экземпляр, изображенный на табл. V, рис. 13. Нижний турон. Оттуда же. $\frac{1}{2}$ нат. вел. Стр. 516.
 Рис. 7. *Mammites* (?) *rusticus* S o w. subsp. *amudariensis* sp. n. Разрез экземпляра, изображенного на рис. 1 и 2. Оттуда же. $\frac{1}{2}$ нат. вел. Стр. 533.

Т а б л и ц а VII

- Рис. 1. *Placenticerus kharesmense* L a h u s e n. Внутренний оборот большого экземпляра. Нижний турон. Правый берег Аму-дарьи у кишлака Назар-хан. $\frac{1}{2}$ нат. вел. Стр. 522.
 Рис. 2—3. *Placenticerus placenta* D e k a y. Верхний турон. Правый берег Аму-дарьи западнее холмов Биш-тюбе. Стр. 524.
 Рис. 4—7. *Placenticerus kysylcumense* sp. n. Турон. Северный берег впадины Джиракудук в Кызыл-кумах. Рис. 6 представляет разрез экземпляра, изображенного на рис. 5, по линии раскола, видной на рисунке. Стр. 526.
 Рис. 8—11. *Acanthoceras amudariense* sp. n. Нижний турон. Правый берег Аму-дарьи у холмов Биш-тюбе. Стр. 529.
 Рис. 12. *Acanthoceras amudariense* sp. n. Экземпляр, изображенный на рис. 9, сбоку.
 Рис. 13. *Acanthoceras amudariense* sp. n. Экземпляр, изображенный на рис. 8, сбоку.
 Рис. 14. *Mammites* (?) *rusticus*. S o w e r b y subsp. *amudariensis*. [Местонахождение автором не указано.—Ред.]

Т а б л и ц а VIII

- Рис. 1. *Mammites nodosoides* S c h l t h. subsp. *chivensis* s. n. Нижний турон. Правый берег Аму-дарьи близ кишлака Назар-хан. $\frac{3}{8}$ нат. вел. Стр. 531.
 Рис. 2—3. *Borissiakoceras mirabile* sp. n. Нижний турон. Правый берег Аму-дарьи у холмов Биш-тюбе. Стр. 534.
 Рис. 4—7. *Mammites nodosoides* S c h l t h. subsp. *chivensis* s. nov. Нижний турон. Правый берег Аму-дарьи у холмов Биш-тюбе. Рис. 4—6 в нат. вел., рис. 7 в $\frac{3}{8}$ нат. вел. Стр. 531.
 Рис. 8—10. *Acanthoceras amudariense* var. *horridum*. Нижний турон. Оттуда же. Стр. 529.
 Рис. 11—13. *Scaphites amudariensis* sp. n. Нижний турон. Оттуда же. Стр. 535.
 Рис. 14—15. *Acanthoceras amudariense* var. *horridum*. [Местонахождение автором не указано.—Ред.]

Таблица I



Таблица II





1



2



3



4



5



6



7



9



8



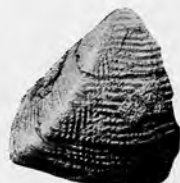
10



11



Таблица V





1



2



5



3



4

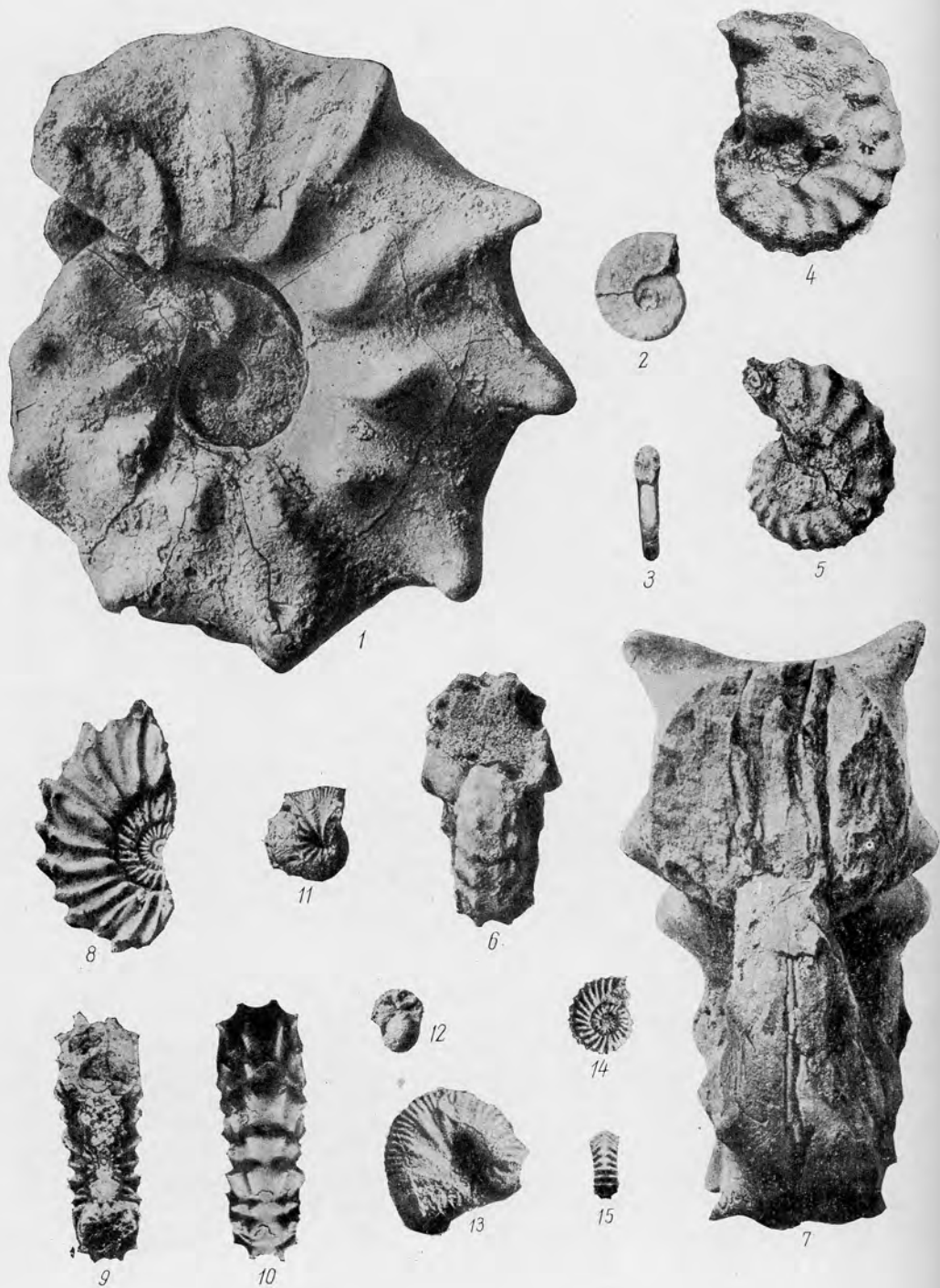


6



7





О ВЕРОЯТНОМ ВОЗРАСТЕ НИЖНИХ ГОРИЗОНТОВ ТРЕТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРНОГО СКЛОНА КАВКАЗА¹

Верхнетретичные отложения северного склона Кавказа в настоящий момент могут считаться в основных чертах изученными. Дальнейшие работы по исследованию нефтеносных районов, несомненно, прибавят еще немало интересных данных к тому, что мы знаем об этих породах, но основные стратиграфические подразделения последних уже прочно установлены и вместе с тем выяснены фаунистические особенности и возраст отдельных горизонтов.

Древнейшим членом третичных отложений, фауну и возраст которого мы достаточно хорошо знаем, являются так называемые чокракские или чокракско-спирялисовые слои, относящиеся ко второму средиземноморскому ярусу. Ниже этого горизонта располагается еще мощная толща весьма бедных ископаемыми пород, возраст которых определяется, на наш взгляд, уже совершенно гадательно.

Непосредственно под чокракско-спирялисовыми слоями залегает свита глин и глинистых сланцев, которые местами, например во всем Терском нефтеносном районе, а также на Нефтяно-Ширванской площади Кубанского района, в нижних горизонтах содержат мощные прослои песков и песчаников. В различных местностях рассматриваемая толща известна под различными названиями. На Керченском полуострове Андрусов называет этот горизонт «нижними сланцевыми глинами», в районе минеральных вод толща известна под именем «баталинских глин», а на Апшероне Голубятников присвоил ей название слоев с *Cedroxylon* и *Amphisyle*. Общепринятым названием рассматриваемого горизонта в настоящее время является «майкопская свита».

В большинстве случаев переход от майкопских пород к спирялисовым совершается, повидимому, вполне постепенно, но на Керченском полуострове местами граница эта становится более резкой благодаря присутствию тонкого слоя устричника, выше которого следуют глины с чокракской фауной.

Ископаемыми майкопские слои чрезвычайно бедны, если не считать многочисленных остатков рыб; кроме последних, в них встречаются плохо сохранившиеся остатки растений в виде небольших обрывков, а также кусков стволов, изредка остатки насекомых и паукообразных. В Кубанском районе в майкопских породах встречаются мощные слои спонголитов, состоящие преимущественно из игол однолучевых губок.

Все эти ископаемые при современном состоянии наших знаний о вертикальном распространении рыб для параллелизации содержащих их слоев с западноевропейскими служить не могут, вследствие чего возраст майкопских отложений приходится определять, исходя из их стратиграфического положения.

¹ Печатается по тексту, опубликованному в «Бюлл. МОИП», нов. сер., 1925, т. 33, отд. геол., № 3—4.— *Ред.*

Ниже пород майкопской свиты, которая с удивительным постоянством сохраняет свои характерные литологические признаки на всем пространстве от Керченского полуострова до Апшерона, залегает толща мергельных пород, известная в Кубанском и Грозненском нефтеносных районах под именем «фораминиферовых слоев»; в районе Минеральных Вод их называют эссендукскими мергелями, а на Апшеронском полуострове фораминиферовые мергели расчленены Губкиным на верхнюю коунскую и нижнюю сумгаитскую свиты.

Переход от фораминиферовых слоев к майкопским совершается, по-видимому, не всюду одинаково. В большинстве случаев он представляется совершенно постепенным, но в Майкопском районе на границе этих двух свит известны совершенно ясные следы перерыва и поверхность фораминиферовых слоев является размытой.

Из ископаемых в фораминиферовых слоях обычно можно находить только скорлупки фораминифер и остракод, спикули губок и иногда радиолярии; в прослоях битуминозных мергелей иногда в огромном количестве встречаются остатки рыб.

Остатки моллюсков в породах фораминиферового горизонта в Азербайджанском районе пока не найдены, в Терском из них известны только не определимые ближе устрицы, но в Минераловодском и Кубанском районах в мергелях была собрана скудная фауна, послужившая основанием для определения возраста не только самой фораминиферовой свиты, но и покрывающих и подстилающих последнюю пород.

В фораминиферовых мергелях близ Кисловодска, по определению Чарноцкого (Герасимов, 1910, 1911), найдены *Pecten semiradiatus* Mayer, *P. bronni* Mayer, *P. cf. mayeri* Hofm., *P. unguiculus* Mayer, *Leda corbuloides* Koehn., *L. crispata* Koehn., *L. perovalis* Koehn., *Cerithium cf. sazonicum* Koehn., а в средних горизонтах фораминиферовой свиты Калужского, Ходыженского и Нефтяно-Ширванского районов Кубанской области, по определению того же автора (Чарноцкий, 1909; Богданович, 1910; Губкин, 1915), встречаются *Pecten bronni* Mayer, *Lucina rectangulata* Hofm., *L. cf. gracilis* Nyst и неопределимые *Nucula*.

Основываясь на присутствии перечисленных форм, Чарноцкий, а за ним и все геологи, занимающиеся изучением палеогеновых отложений Кавказа, относят фораминиферовые слои к среднему и нижнему олигоцену. Исходя отсюда, оказывается возможным с большою, сравнительно, точностью определить и возраст пород майкопского горизонта. Принимая во внимание, что постелью последнего служит средний олигоцен, а в кровле располагаются породы второго средиземноморского яруса, переход к которым совершается в большинстве случаев постепенно, майкопские породы относят к верхнему олигоцену и нижнему миоцену.

Как майкопские, так и фораминиферовые слои известны по всему северному склону Кавказа. На всем протяжении от Дагестана до восточных частей Кубанской области включительно фораминиферовые слои налегают непосредственно на меловые образования, отделяясь от них местами, например в районе Минеральных Вод, ясными следами перерыва в виде прослоев конгломерата. У обоих окончаний Кавказского хребта, в Кубанской области и в районе Апшеронского полуострова, между фораминиферовыми слоями и мелом вклинивается еще мощная толща пород, называемых эоценовым флишем. Никаких ископаемых, определяющих возраст, в последнем найдено не было.

Из приведенного краткого обзора мы видим, что возраст всей колоссальной и сложно построенной свиты палеогеновых отложений Северного

Кавказа определяется по нахождению в одном из их горизонтов всего около 10 видов пелеципод, из которых один определен лишь приблизительно (cf.), и одной гастроподы, также определенной приблизительно. Принадлежат эти моллюски к четырем родам: *Pecten*, *Leda*, *Lucina*, *Pleurotoma*.

Если мы попытаемся, исходя из нашего довольно большого знакомства с палеогеновыми фаунами, подойти критически к этой маленькой группе ископаемых, то для нас станет совершенно ясным, что из определений Чарноцкого совершенно невозможно сделать тех выводов, которые этот автор и его последователи делают.

Точное, в пределах подъяруса, определение возраста палеогеновых отложений даже для Западной Европы, где вырабатывалась стратиграфия этих отложений, возможно только в том случае, если изучаемые породы содержат не 5—10 форм, а целую хорошо сохранившуюся фауну. В гораздо большей степени сказанное приложимо к Кавказу, который отделен от Германии, откуда описаны определенные Чарноцким формы, многими тысячами километров. При этих условиях строить определения возраста на 7 видах представляется уже принципиально немыслимым. Еще очевиднее делается эта невозможность, если мы обратим внимание на то, что найденные в фораминиферовых слоях моллюски принадлежат к родам *Pecten*, *Leda*, *Lucina*, определение которых при сходстве и однообразии формы их раковины и скульптуры последней представляет чрезвычайно большие трудности.

На мой личный взгляд, все, что можно сказать о возрасте пород фораминиферовой свиты и граничащих с последней пород, исходя из известных нам стратиграфических отношений и фауны, если последнюю вообще можно в данных условиях принимать во внимание, сводится к тому, что эти породы принадлежат к палеогену; некоторая часть майкопской свиты, судя по постепенному переходу от нее к отложениям второго средиземноморского яруса, может принадлежать и к нижнему миоцену.

Если вопрос о возрасте северокавказского палеогена пока не может быть решен точно прямыми палеонтологическими методами, то некоторые указания на возможное приблизительное его решение можно получить из рассмотрения тех соотношений, которые существуют между палеогеном Кавказа и прилежащих к последнему с севера, востока и запада местностей.

К северу от района Минеральных Вод толща майкопских глин, прикрытая в нормальной последовательности чокракскими слоями, переходит, как известно, на Ставропольскую возвышенность. Медленно склоняясь по направлению к северу, глины за Ставрополем уходят на такую глубину, что уже не достигаются глубокими, сравнительно, артезианскими буровыми скважинами. К северу от Маныча, на Ергенях, где слои начинают вновь подниматься, в обнажениях снова появляется свита глин, по своим литологическим признакам поразительно напоминающих майкопские. Подобно последним, в выветреном состоянии глины эти расслаиваются на тонкие пластинки шоколадного цвета, содержат множество гипса и желтых выцветов иных сульфатов. Как и в майкопских глинах, в них встречаются в изобилии крупные конкреции сферосидерита. В палеонтологическом отношении глины Ергеней также разительно напоминают майкопские, так как в них мы или совсем не находим ископаемых, или последние представлены многочисленными остатками мелких рыб (*Meletta*) и обрывками растительного материала. После продолжительных поисков в глинах северных Ергеней мне удалось в одном месте найти ядро не-большой *Leda*, а в сферосидеритовых конкрециях в другом пункте попа-

лись раковины крупных гастропод, ближе всего напоминавших виды из нижнего олигоцена Аральского моря.

В балках к северо-западу от Сталинграда (б. Царицына) в основании глинистой толщи видны остатки перемытых мергелей киевского яруса с *Osrea queteleti*. Севернее по Волге мергели эти, как известно, прекрасно обнажены в грабене между Александровкой и Пролейкой; они содержат здесь многочисленные фораминиферы, зубы акул, *Ostrea queteleti* и покрываются, как и южнее, шоколадными глинами с *Meletta* (Павлов, 1897).

Ниже киевских мергелей в Поволжье располагается мощная толща песчано-глинистых пород, почти лишенных ископаемых и принадлежащих, по всей вероятности, к эоцену, а затем — богатые ископаемыми пески, песчаники и опоки палеоцена; от верхнемеловых (маастрихтских) пород палеоценовые отделяются ясно выраженными следами перерыва в отложении осадков.

Киевские мергели, верхнеэоценовый возраст которых, как известно, прочно установлен, прослеживаются к западу от Волги по всей Южно-Русской впадине и переходят на южный склон Азовско-Подольского кристаллического щита; на всем этом протяжении они прикрыты песчано-глинистыми породами харьковского яруса, нижнеолигоценовый возраст которых вполне доказан всем известными работами Н. Соколова; подстилаются мергели бучакскими песками, которые по побережью Днепра и в Новгород-Северске содержат обильную среднеэоценовую фауну.

Скрываясь к югу от Азовско-Подольского щита под более молодыми образованиями Причерноморской впадины, мергели киевского яруса вновь появляются на северном склоне Крымских гор. Здесь они бедны остатками моллюсков, но содержат множество фораминифер, приобретая, таким образом, фацию фораминиферовых слоев Северного Кавказа. Выше мергелей в Крыму, как и в Поволжье, мы находим мощную толщу темных глин, которые в своих выходах на Керченском полуострове получают название майкопских и прикрываются чокракскими породами. В нижних горизонтах глин Фохт в западном Крыму находил *Pleurotoma* и *Cardita* нижнеолигоценового типа (Vogdt, 1899). Подстилаются мергели в Крыму, как и в пределах Южно-Русской впадины, среднеэоценовыми отложениями, которые здесь переходят в фацию нуммулитовых известняков; ниже последних залегает мергельная же толща палеоцена. Отметим, что в Крыму, как и в Поволжье, третичные отложения отделяются от меловых ясными следами перерыва, несмотря на то, что здесь развиты не только маастрихтские, но и датские отложения.

К востоку от Кавказа аналоги майкопской и фораминиферовой свит известны на Мангышлаке (Андрусов, 1914, 1915). Здесь, как и в Крыму, на нуммулитовых песчаниках и известняках, подстилаемых известковыми и песчанистыми палеоценовыми образованиями, залегают мергельные породы, весьма богатые фораминиферами, преимущественно *Globigerina* и *Textularia*, и крайне бедные остатками моллюсков (*Ostrea queteleti*), т. е. опять породы типа фораминиферовых слоев Кавказа. Верхнеэоценовый возраст этих пород подтверждается присутствием многочисленных остатков рыб, тождественных с рыбами киевских мергелей Южно-Русской впадины (Савченко, 1912). Прикрываются мергели, как в южном Поволжье, Крыму и на Кавказе, мощными толщами глин, нижние горизонты которых доставили нижнеолигоценовую фауну (Баярунас, 1912), средние же и верхние крайне бедны ископаемыми (*Meletta*). Выше глинистой толщи местами сохранились остатки перемытых чокракских отложений.

Если мы после всего сказанного возвратимся к описанным в начале этой заметки палеогеновым отложениям Кавказа, то получим возможность

сопоставить их, конечно предположительно, с отложениями, возраст которых выяснен на основании изучения более или менее обширных фаун.

По литологическим и отчасти фаунистическим признакам (общая бедность ископаемыми при обилии остатков рыб) майкопские породы более всего походят на покрывающие верхнеэоценовые мергели глинистые породы южного Поволжья, Мангышлака и Крыма. Нижние горизонты последних по фауне, найденной Баярунасом на Мангышлаке, следует относить к нижнему олигоцену; восточнее Мангышлака, на Аральском море, этот горизонт, как известно, содержит весьма обильную фауну, нижне-олигоценый возраст которой был установлен таким знатоком германского олигоцена, как Кёнен. Глины Поволжья и Крыма достаточной для определения их возраста фауны не содержат, но полное сходство с мангышлакскими в условиях залегания, в частности налегание на верхне-эоценовые мергели, и нахождение редких ископаемых нижнеолигоценного типа не оставляет во мне сомнений в том, что мы имеем в данном случае дело с одним и тем же горизонтом.

Фораминиферовые слои Терской области столь похожи по своим существенным литологическим признакам на обычные «фораминиферовые» мергели киевского яруса, что, видя эти породы под глинистой толщей, аналогичной глинам только что рассмотренных местностей, невольно приходишь к заключению об одинаковости возраста тех и других. Едва ли, однако, можно думать, что вся фораминиферовая свита отвечает только одному «киевскому ярусу», т. е. верхнему эоцену. В ближайших к Кавказу районах, в Крыму и на Мангышлаке, под киевскими мергелями располагается еще мощная толща среднеэоценовых и палеоэоценовых образований, которые в Крыму состоят исключительно из известняков и мергелей, а на Мангышлаке — из известняковых и песчаных пород. Вследствие этого мне представляется вероятным, что «фораминиферовые» мергели Северного Кавказа, где они непосредственно налегают на мел, могут соответствовать всей совокупности эоценовых и палеоэоценовых отложений.

В заключение следует сказать несколько слов об «эоценовом флише», который различают на обоих окончаниях Кавказского хребта.

Для меня определение возраста этой толщи как эоценового представляется совершенно произвольным.

Мы знаем, что и на восточном, и на западном концах Кавказа верхнемеловые мергельно-известняковые образования переходят во флишевую фацию, так как меловой возраст нижних горизонтов кавказского флиша является доказанным. Если это так, то почему верхние горизонты флиша, в которых ископаемых найдено не было, не могут также принадлежать к верхнему мелу? Последнее исключалось бы только в том случае, если бы было доказано, что меловой флиш принадлежит к самым верхним горизонтам датского яруса; между тем возраст верхнемеловых флишевых образований отнюдь не определен с требуемой в данном случае точностью и отнюдь не исключена возможность, что эти образования принадлежат к достаточно глубоким горизонтам верхнего мела.

Вполне возможно сделать и другое предположение. Если верхнемеловые мергели переходят и на востоке, и на западе во флишевую фацию, то вполне вероятно, что и нижние горизонты фораминиферовых слоев претерпевают в областях погружения хребта такие же фациальные изменения. Таким образом, флиш может оказаться параллельным нижним горизонтам фораминиферовых слоев Терского или Минераловодского районов и иметь тот же неизвестный нам в точности возраст, что и последние.

Часть вторая

КРАТКИЙ ОБЗОР СТРОЕНИЯ ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ МЕЖДУ р. ДОНОМ
и МУГОДЖАРСКИМИ ГОРАМИ

- Глава первая.* Краткий обзор строения верхнемеловых отложений Симбирской губернии 230
Работы Языкова. Работы Синцова и Лагузена. Работы Павлова. Взгляды Никитина и Хитрово. Заключение.
- Глава вторая.* Краткий обзор строения верхнемеловых отложений Заволжья и Зауралья 238
Николаевский уезд Самарской губ. Эльтон. Баскунчак. Общий Сырт. Губерлинские горы. Области, лежащие восточнее р. Урала.
- Глава третья.* Краткий обзор строения верхнемеловых отложений в бассейне Дона между реками Медведицей и Доном. 246
Р. Медведица с притоками. Р. Хопер с мелкими притоками. Р. Ворона. Р. Савала. Р. Подгорная. Р. Битюг и Осередь. Р. Воронеж. Р. Дон.
- Глава четвертая.* Краткий обзор строения верхнемеловых отложений бассейна Оки между реками Сурой и Парой 254
Р. Пара. Р. Середник. Р. Цна. Р. Выша. Р. Вад. Р. Шелдаис. Р. Мокша. Р. Атмис. Р. Сура.
- Глава пятая.* Распространение и литологические изменения отдельных зон верхнемеловых отложений на востоке России 272
Сеноман (272). Турон (273). Эмшер (274). Нижний сенон (274). Верхний сенон (276).

Часть третья

ПАЛЕОКЕАНОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

- Введение* 278
Задача палеокеанографических исследований. Методы изучения пород.
- Глава первая.* Описание пород зоны *Belemnitella lanceolata* восточной России 283
I. Песчаные породы (283). II. Глинистые породы (291). III. Меловые породы (300).
- Глава вторая.* Общая характеристика пород зоны *Belemnitella lanceolata* Schlt h. 310
Песчаные породы (310). Глинистые породы (312). Глауконитово-глинистые породы (313). Меловые породы (314).
- Глава третья.* Современные гомологи песчаных и глинистых пород зоны *Belemnitella lanceolata* Schlt h. 319
Гомологичные осадки. Первичные и вторичные признаки пород. Терминология современных морских осадков. Гомологи песчаных пород. Гомологи глинистых пород. Гомологи глауконитово-глинистых пород.
- Глава четвертая.* Современные гомологи мела зоны *Belemnitella lanceolata* 329
Сравнение с мелом Англии и Франции. Сферы меловых пород. Порошкообразный кальцит меловых пород. Гипотеза механического происхождения кальцитовой пыли. Гипотеза первичного химического осаждения. Гипотеза вторичного происхождения порошкообразного кальцита. Разбор первой и второй гипотез. Мел является гомологом пелагических известковых осадков.
- Глава пятая.* Глубина бассейна века *Belemnitella lanceolata* 354
Методы определения глубины ископаемых бассейнов. Глубина образования современных пелагических известковых осадков. Палеонтологические методы. Метод Кенделла. Значение фораминифер при решении вопроса о глубине ископаемых бассейнов. Образование песчаных пород выше линии ила. Отложение глинистых и меловых пород совершалось ниже линии ила. Фораминиферы зоны *B. lanceolata*. Батиметрическое распространение современных представителей меловых форм. Батиметрическое распространение остальных классов животных. Колебания глубины бассейна *B. lanceolata*. Заключение.
- Глава шестая.* Описание типичных образцов пород, залегающих ниже зоны *Belemnitella lanceolata* 381

I. Основание зоны *Inoceramus brongniarti* (381). II. Мергель из нижней части пластов с *In. brongniarti* (384). III. Средний, богатый ископаемыми горизонт мергелей с *In. brongniarti* (385). IV. Немой туронский мел (387). V. Зона *In. involutus* (388). VI. Основание зоны *In. pachti* (390). VII. Мергели зоны *In. pachti* (394). VIII. Глины зоны *In. pachti* (395). IX. Зона *Pteria tenuicostata* (396). X. Зона *Belemnitella mucronata* (399).

Глава седьмая. Классификация и современные гомологи пород, залегающих ниже зоны <i>Belemnitella lanceolata</i>	401
Классификация пород. Гомологи осадков континентального плато. Гомологи полупелагических осадков. Гомологи пелагических осадков. История бассейна.	
Глава восьмая. Фосфориты и глауконит верхнемеловых отложений Поволжья. Фосфориты (411). Глауконит (416).	411

Часть четвертая

ВЕРХНЕМЕЛОВЫЕ БЕЛЕМНИТЫ РОССИИ

<i>Actinocamax primus</i> Arkh.	427
» <i>intermedius</i> sp. n.	428
» <i>propinquus</i> Moberg	431
» <i>mamillatus</i> Nils.	434
» <i>toucasii</i> Janet.	437
» <i>verus</i> Miller var. <i>fragilis</i> Arkh.	438
» <i>laevigatus</i> sp. n.	439
<i>Belemnitella mucronata</i> Schlth.	440
» <i>praecursor</i> Stolley	442
» <i>lanceolata</i> Schlth.	443
» <i>americana</i> Morton	446
» <i>conica</i> sp. n.	447
» <i>mirabilis</i> sp. n.	448
» <i>curta</i> sp. n.	449
Заключение	449
Литература	453
Объяснения к таблицам	463

ВЕРХНЕМЕЛОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ ТУРКЕСТАНА

Фаунистические особенности верхнемеловых отложений северных Кызыл-кумов и главные колебания осадочного процесса в этой области	467
Возраст верхнемеловых отложений Ферганы	470
Фаунистические особенности верхнего мела Ферганы	470
Сеноман — слои с <i>Eoxogya columba</i>	475
Турон — слои с <i>Thomasites</i>	475
Сантон — радиолитовый горизонт	475
Сузакский горизонт	475
Краткий обзор главнейших типов сеномана и турона России	478
Сеноман	479
Среднерусский тип	479
Крымско-кавказский тип	480
Туркестанский тип	483
Турон	483
Среднерусский тип	483
Крымско-кавказский тип	484
Аральский тип	485
Дарвазский тип	486
Климатические зоны в сеноманский и туронский века	486
Литература	489

МОЛЛЮСКИ ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ТУРКЕСТАНА

Предисловие	492
Pelecypoda	493
<i>Plicatula</i> L a m a r c k	493
» <i>batnensis</i> C o q u a n d	494
» <i>aurensensis</i> C o q u a n d	495
» <i>turkestanensis</i> sp. n.	496
» <i>instabilis</i> S t o l i c z k a	496
» (?) <i>ferganensis</i> sp. p.	497
<i>Inoceramus</i> P a r k i n s o n	497
» <i>amudariensis</i> sp. n.	498
» <i>labiatus</i> S c h l o t h e i m	499
» <i>labiatus</i> var. <i>latus</i> S o w e r b y	500
» aff. <i>convexus</i> M e e k	501
» <i>lamarcki</i> P a r k i n s o n	502
» <i>cardissoides</i> G o l d f u s s	503
<i>Trigonia</i> B r u g i e r e	505
» <i>amudariensis</i> sp. n.	506
» <i>ferganensis</i> sp. n.	507
» <i>romanovskii</i> sp. n.	508
» <i>crenulata</i> L a m . subsp. <i>turkestanensis</i> s. nov.	509
» <i>chivensis</i> sp. n.	510
» <i>turcmenensis</i> sp. n.	511
» <i>pseudoin dica</i> sp. n.	512
» <i>turkestanensis</i> sp. n.	512
» <i>syrdariensis</i> sp. n.	513
» <i>sultan-uisi</i> sp. n.	514
» <i>weberi</i> sp. n.	515
Cephalopoda	
<i>Puzosia</i> B a y l e	516
» <i>chivensis</i> sp. n.	516
<i>Placenticeras</i> M e e k	517
» <i>kharesmense</i> L a h u s e n	522
» <i>placenta</i> D e k a y	524
» <i>kysylcumense</i> sp. n.	526
<i>Prionotropis</i> M e e k	527
» <i>woolgari</i> M a n t e l l	527
<i>Acanthoceras</i> N e u m a y r	528
» <i>amudariense</i> sp. n.	529
<i>Mammites</i> L a u b e e t B r u d e r	530
» <i>nodosoides</i> S c h l o t h e i m subsp. <i>chivensis</i> sp. n.	531
» (?) <i>rusticus</i> S o w e r b y subsp. <i>amudariensis</i> sp. n.	533
<i>Borissiakoceras</i> gen. n.	534
» <i>mirabile</i> sp. n.	535
<i>Scaphites</i> P a r k i n s o n	535
» <i>amudariensis</i> sp. n.	535
Список сочинений, цитируемых при описании ископаемых	536
Объяснения к таблицам	538

О ВЕРОЯТНОМ ВОЗРАСТЕ НИЖНИХ ГОРИЗОНТОВ ТРЕТИЧНЫХ
ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРНОГО СКЛОНА КАВКАЗА

Литература	546
----------------------	-----

54091

*Печатается по постановлению
Редакционно-издательского совета
Академии Наук СССР*

*

Редактор издательства Н. Р. Кун
Технический редактор Е. Н. Симкина

РИСО АН СССР № 4651. Т-03090. Издат. № 3185.
Тип. заказ № 82. Подп. к печ. 9/VII 1952 г.
Формат бум. $70 \times 108 \frac{1}{16}$. Бум. л. 17,25+18 вклеек
Печ. л. 47,26+18 вкл. Уч.-изд. л. 48,4+вклейки 3,4.
Тираж 2500.

Цена по прейскуранту 1952 г. 37 р.

2-я тип. Издательства Академии Наук СССР
Москва, Шубинский пер., д. 10