

4853!
0224
Н. С. МОРОЗОВ

ВЕРХНЕМЕЛОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ
МЕЖДУРЕЧЬЯ ДОНА
И СЕВЕРНОГО ДОНЦА
И ЮЖНОЙ ЧАСТИ ВОЛГО-ДОНСКОГО
ВОДОРАЗДЕЛА



1962

Н. С. МОРОЗОВ

ВЕРХНЕМЕЛОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ
МЕЖДУРЕЧЬЯ ДОНА
И СЕВЕРНОГО ДОНЦА
И ЮЖНОЙ ЧАСТИ ВОЛГО-ДОНСКОГО
ВОДРАЗДЕЛА

Издательство Саратовского университета

1 9 6 2

ВВЕДЕНИЕ

В настоящей работе описаны верхнемеловые отложения территории, ограниченной с запада р. Деркулом, с севера — рр. Богучаркой и Доном на участке от г. Богучара до устья р. Иловли, с востока—Волгой на участке от Горного Балык-лея до Красноармейска и меридианом Волгограда, с юго-запада—р. Сев. Донцом на участке от впадения в него Деркула до устья, с юга—широтой р. Дона и южного побережья Цимлянского водохранилища. В таких границах располагается восточная часть междуречья Дона и Сев. Донца и южная часть водораздела Волги и Дона в районе их наибольшего сближения.

Изучение геологического строения этой территории имеет большой практический и научный интерес. В северо-восточной части ее обнаружены в карбоне месторождения нефти и горючего газа; а в юго-западной—располагаются месторождения каменного угля. Установление границ распространения нефтеносных и угленосных пород карбона, выявление новых участков, перспективных на нефть, природный горючий газ и каменный уголь, приобретает важное практическое значение.

В решении этой задачи большую помощь может оказать изучение верхнемеловых отложений, которые во многих участках располагаются непосредственно на различных горизонтах нижнего, среднего и верхнего отделов карбона, будучи тесно связаны с ним в тектоническом отношении. В восточных участках в них прослеживаются надежные маркирующие горизонты и электрореперы, которые могут быть использованы при бурении с целью поисков месторождений нефти и газа. Сами верхнемеловые породы представляют различного рода строительные материалы, находящие применение в народном хозяйстве.

Литологический состав и мощности верхнемеловых пород известны не для всех районов в связи с плохой обнаженностью.

Кроме узкой полосы по правобережью Дона и Сев. Донца и их притоков, они не выходят на поверхность, будучи покры-

ты мощным покровом третичных и четвертичных пород. По естественным выходам трудно судить о характере верхнемеловых отложений всей территории, так как литологический состав их и мощности изменяются на коротких расстояниях. Только в последние годы почти по всей площади в связи с поисками месторождений нефти, горючего газа и каменного угля проведено в большом объеме бурение трестом «Волгограднефтегазразведка», Волго-Донским геологическим управлением и Союзной геолого-поисковой конторой (СГПК). В результате получен ценный материал. Возникла необходимость его обобщения и составления сводной работы.

Литологический состав и мощности верхнего мела следует изучать в тесной связи с тектоникой. В этом отношении рассматриваемая территория особенно интересна. Здесь частично или полностью располагаются различные геоструктурные элементы: юго-восточный склон Воронежской антеклизы, юго-западная часть Доно-Медведицких дислокаций (район Донской Луки), преддонецкая погруженная зона (преддонецкий прогиб), северо-восточная часть Большого Донбасса (куда входит и северный склон погребенного герцинского кряжа или вала Карпинского) и небольшой участок западной части Прикаспийской синеклизы. Эти геоструктурные элементы в течение верхнемеловой эпохи по-разному оказывали влияние на процесс седиментации. Налегание верхнего мела на различные по возрасту породы — от карбона до среднего альба включительно — позволяет восстановить историю геологического развития региона в доверхнемеловое время.

Сами верхнемеловые породы, отличающиеся различной полнотой разреза, изменчивостью литологического состава и мощностей, своеобразным распределением фауны, благоприятны для установления режима бассейна, условий осадкообразования и обитания организмов в морях геологического прошлого.

Все сказанное выше определяет актуальность задачи изучения верхнемеловых отложений междуречья Дона и Сев. Донца и Волго-Донского водораздела.

Автор в течение 1945—1960 гг. проводил геологические исследования в Нижнем Поволжье и бассейне среднего течения Дона. По заданию производственных организаций на рассматриваемой территории проведены геологические съемки различных масштабов, а также тематические работы по изучению верхнемеловых отложений с обработкой керна буровых скважин для отдельных участков. Большой материал собран и обобщен в связи с подготовкой к изданию государственных геологических карт масштаба 1:200 000. В геологических съемках и подготовке государственных геологических карт к изданию под руководством автора принимали участие

М. В. Бондарева, Н. А. Васильева, Б. К. Горцуев, Н. Я. Жидовинов, Г. П. Квитка, М. Ф. Колбин, Е. П. Коновалов, В. И. Курлаев, О. А. Раковец, С. П. Рыков, В. П. Семенов, Е. П. Семенова, И. Н. Сулимов, Л. Л. Котикова, Г. С. Фрадкин и др.

Настоящая работа написана на материалах геологических съемок и тематических исследований. Кроме того, использованы материалы бурения, проведенного в последние годы на изучаемой территории указанными выше производственными организациями. Учтены также опубликованные и фондовые источники тематического характера.

Автор считает своим долгом выразить глубокую благодарность В. П. Ренгартену, А. Я. Дубинскому и Д. П. Найдину, просмотревшим рукопись и сделавшим ценные замечания.

Выражаю признательность В. И. Барышниковой за консультацию при анализе комплексов фораминифер для целей стратиграфического расчленения разрезов скважин и А. В. Смирнову за предоставление некоторых материалов.

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Краткие сведения о верхнемеловых отложениях отдельных участков изучаемой территории по результатам маршрутных обследований имеются в работах Е. Ковалевского (1829), Н. Г. Оливьери (1830), Р. И. Мурчисона (1846—47), Н. Д. Борисяка (1867), А. А. Гурова (1871), И. Ф. Леваковского (1873), Л. Дрю (1887), М. Александрова (1887), П. П. Пятницкого (1889, 1891), А. А. Штукенберга (1895), М. Э. Янишевского (1896), А. Д. Архангельского (1907), А. А. Дубянского (1907), В. В. Богачева (1910) и др.

А. Д. Архангельский (1912) впервые осуществил специальное исследование верхнемеловых отложений восточной части Европейской территории нашей страны, в том числе и бассейна Дона. Он показал, что всестороннее изучение горных пород и фауны позволяет восстановить условия, в которых происходило накопление осадков в морях геологического прошлого. А. Д. Архангельский выясняет основные черты истории верхнемелового бассейна. Им детально изучена фауна верхнемеловых отложений, особенно белемнителлы; на основании фауны разработана схема расчленения верхнемеловых отложений, сохранившая свое значение до настоящего времени. Проведено комплексное изучение горных пород и фауны для выяснения условий осадконакопления, глубин и характера бассейна, климата геологического прошлого. Особое внимание обращено на выяснение вопроса об образовании белого писчего мела. Автор анализирует распространение и изменение литологического состава пород отдельных ярусов. Им описаны выходы верхнемеловых отложений по правобережью Дона, установлено, что «близ ст. Вешенской верхнесенонские пласты переходят из меловой фации в мергельную или даже кремнисто-глинистую». Труд А. Д. Архангельского представляет образец комплексного историко-геологического исследования, в нем разрешаются вопросы стратиграфии, литологии, палеогеографии и истории развития фауны.

Верхнемеловые отложения отдельных участков между-речья Дона и Сев. Донца описаны в работах А. Н. Семихато-

ва (1913), Б. К. Лихарева (1915, 1928) Г. Н. Каменского (1923—24), В. Д. Голубятникова (1931).

Н. С. Шатским (1924) разработана схема стратиграфии верхнего мела северной окраины Донбасса на основе использования фауны. Большой интерес представляет выделение переходных слоев, где совместно присутствуют белемнителлы кампана и маастрихта, установление нового вида белемнителл, названного им *Belemnittella langei* Schatsk. По данным Н. С. Шатского, фауна кампана и маастрихта северной окраины Донбасса отличается от фауны соответствующих ярусов Нижнего Поволжья присутствием форм, характерных для южных областей. Автор отмечает изменчивость литологического состава пород этого возраста. Важное значение имеет выяснение палеогеографии и условий залегания слоев и установление на этой основе тектонических движений в верхнемеловую эпоху.

В трудах Е. В. Милановского (1930 и 1938ф)* дана детальная характеристика литологического состава верхнемеловых отложений правобережья Дона в районе г. Калача и Волго-Донского междуречья по результатам изучения естественных выходов и бурения. В сантоне, кампане и маастрихте выделено по нескольку горизонтов.

Подробное описание верхнего мела на отдельных участках правобережья Дона и левых притоков Сев. Донца приведено в отчетах и статьях Д. Г. Сапожникова (1934ф), Г. П. Леонова (1934ф), В. И. Воронина (1938ф, 1945), П. М. Петрова (1936—1939ф), И. И. Томковича (1938—1956ф), Г. П. Алферьева (1939), П. М. Толкачевой (1940), А. П. Кичапова (1935—1940).

Б. Ф. Мефферт (1944) описаны верхнемеловые породы по правобережью Дона от ст. Казанской до устья р. Иловли и по левым притокам Сев. Донца. Много внимания он уделяет палеогеографии и условиям залегания пород. Изменения в очертаниях моря и условиях образования осадков автор связывает с тектоническими движениями в Донбассе.

Большое значение для стратиграфии верхнего мела имеют результаты многолетних исследований в районе северной и восточной излучин Дона, проведенных Ф. П. Пантелеевым (1945ф—1956ф): На этой же территории проводились геологосъемочные работы В. П. и Е. П. Семеновыми (1947—1948ф), С. П. Рыковым, Г. П. Квитка (1948ф), И. Н. Сулимовым, Л. Л. Котиковой (1948ф), Б. К. Горцуевым (1948ф). Сведения об интересующих нас породах имеются в отчетах о маршрутных исследованиях по правобережью Дона (Г. Ф. Одинец, 1948ф, и М. Ф. Котов, 1948ф).

* Буква «ф» обозначает, что материалы хранятся в фондах геологических организаций и учреждений.

М. Ф. Колбин (1949ф) обобщил материалы по верхнемеловым отложениям южной части Волгоградского Поволжья. Он приводит описание пород этого возраста по отдельным участкам, отмечает изменение литологического состава и мощностей, устанавливает условия осадконакопления, источники сноса, маркирующие горизонты. Большое значение в отчете уделяется минералого-петрографическим исследованиям.

Материалы о верхнемеловых отложениях правобережья Дона от Мигулинской до Клетской и в бассейне рр. Деркула, Глубокой и Калитвы содержатся в отчетах о геологических съемках, проведенных геологами СГПК Г. И. Молбиевым (1947—1949), Н. А. Добруцкой и Е. И. Пугаченко (1949), Н. А. Добруцкой (1951—52), О. Н. Ивановым и Р. Б. Мескиной (1950), А. А. Гейман, Е. П. Башлыковой, Г. В. Фоминой (1950), Н. М. и З. И. Розановыми (1951), А. А. Чаадаевой и К. С. Шамаевой (1951), Т. В. Бугровой и М. В. Панащатенко (1951), Н. Г. Коноваловой и З. В. Заверяевой (1951) и др. Материалы этих съемок обобщены в сводном отчете Н. А. Добруцкой и Е. И. Пугаченко (1953).

В 1949—50 гг. под руководством автора проводилась аэрогеологическая съемка масштаба 1:200 000 с применением бурения в бассейне среднего течения Дона и Сев. Донца. В отчетах В. П. Семенова (1950), С. П. Рыкова, Г. П. Квитка (1950), Е. П. Коновалова, Н. Я. Жидовинова, Г. С. Фрадкина (1951), Н. А. Васильевой (1951), М. В. Бондаревой, Г. П. Квитка, О. А. Раковец (1951) описаны верхнемеловые отложения правобережья Дона от Богучара до Донской Луки, а также в бассейнах рр. Богучарки, Тихой, Чира, Глубокой, Калитвы и Быстрой. В сводных отчетах Н. С. Морозова (1950—1951) все эти материалы обобщены, проведено сопоставление верхнего мела бассейна Дона и Нижнего Поволжья. Часть материалов опубликована (1951—1960).

Верхний мел левобережья Сев. Донца близ его устья и притоков Дона, Кагальника и Кумшака описан В. Н. Зубцовским (1951). Ю. П. Никитиной (1950ф—1951ф) по микрофауне расчленены верхнемеловые отложения отдельных участков междуречья Дона и Сев. Донца, вскрытые скважинами. Некоторые сведения опубликованы (1956). Ценные сведения по стратиграфии пород соседних с запада районов содержатся в статьях О. В. Савчинской (1950—1961). В. Н. Соболевской (1951) рассмотрены вопросы палеогеографии Русской платформы в отдельные века верхнемеловой эпохи, составлены карты литологического состава и мощностей для каждого яруса, отмечена зависимость условий осадкообразования от структурного плана. В рассматриваемой работе имеются данные и об изучаемой территории.

А. Я. Дубинским (1951) в восточной части Большого Донбасса установлено залегание сеномана на различных горизон-

тах карбона и наличие в его основании древней коры выветривания. В крупной сводке этого же исследователя по геологии Восточного Донбасса (1954ф) и в опубликованной позже статье (1959) содержатся материалы о верхнемеловых отложениях территории от Луганска до Волгограда и южных Ергеней. Представляют интерес новые сведения об «агломерате» (глыбово-брекчиевом горизонте), разбитом в бассейнах рр. Глубокой, Калитвенца и Калитвы. В этом горизонте А. Я. Дубинский по материалам бурения выделяет несколько зон. Особое внимание автор обращает на условия залегания слоев, на выяснение роли тектонических движений верхнемеловой эпохи.

В 1954 г. Н. С. Морозовым закончен отчет об изучении верхнемеловых отложений южной и восточной частей Волгоградской области по материалам бурения треста «Волгограднефтегазразведка». Основные результаты исследований включены в настоящую работу. В. И. Барышникова (1954ф) по материалам аэрогеологических съемок провела расчленение верхнемеловых отложений бассейна среднего течения Дона и левых притоков Сев. Донца (рр. Глубокой, Калитвы и Быстрой) по фауне фораминифер. Она выделяет в туроне, коньяке и сантоне по два горизонта, в кампане и маастрихте — по три. Часть этих материалов опубликована (1956—1960).

Большое значение имеет монография Г. И. Бушинского (1954), посвященная литологии верхнемеловых пород Днепровско-Донецкой впадины. Автор приводит сведения о литологическом составе пород каждого яруса, мощностях, рассматривает вопрос об условиях образования осадков и источниках сноса. Для каждого яруса составлена схема распространения основных типов пород. Детально рассматривается вопрос об образовании белого песчого мела, кремнистых пород и фосфоритов.

Состоялись всесоюзные совещания по разработке (1954) и уточнению (1958) унифицированной схемы мезозоя Русской платформы. О верхнемеловых отложениях изучаемой территории и смежных районов имеются сведения в сообщениях С. Н. Колтыпина (1956, 1961), П. И. Луцкого (1956), Н. С. Морозова (1956), В. И. Барышниковой (1956), В. И. Барышниковой, А. Н. Ивановой, Н. С. Морозова, Т. Н. Хабаровой (1961), О. В. Савчинской (1956, 1961), Ю. П. Никитиной (1956). Уточненная унифицированная схема 1958 г. ко времени окончания настоящей работы еще не была опубликована. Общим вопросам стратиграфии верхнего мела Русской платформы, имеющим значение и для изучения территории бассейна Дона, посвящены статьи Д. П. Найдина (1952—1961).

В отчетах А. В. Смирнова (1954ф.—1956ф.), А. В. Смирнова, А. И. Сарычевой и др. (1957ф.—1958ф.) содержатся материа-

лы о верхнемеловых отложениях Волгоградской области. Авторы приводят детальную минералого-петрографическую и палеонтологическую характеристику основных типов пород каждого яруса по результатам изучения керна многочисленных скважин и образцов пород из естественных обнажений. Представляют интерес составленные А. В. Смирновым карты фаций. Е. А. Масленников (1955ф.—1959ф.), А. Г. Жигунов (1956ф.—1958ф.), Я. Ш. Шафиро (1956ф.) по материалам бурения анализируют изменение состава и мощностей верхнего мела той же территории.

Н. С. Морозовым (1955) написана большая работа по истории изучения меловых отложений Нижнего Поволжья и бассейна среднего течения Дона. В ней рассмотрены все опубликованные и фондовые источники, в том числе по верхнему мелу изучаемой территории, начиная со второй половины 18 века, составлен библиографический список их в количестве 864 названия. В этом же году П. И. Луцким закончен отчет о литологии и стратиграфии верхнемеловых отложений северной окраины Донбасса.

В 1955 г. на научной конференции в Саратове в докладах Н. С. Морозова и В. И. Барышниковой рассматривались некоторые вопросы стратиграфии верхнемеловых отложений правобережья Дона и Волго-Донского водораздела. Материалы были опубликованы в 1958 г.

Г. И. Носовым (1956) изучен литологический состав белого писчего мела тулона и коньяка на правобережье Дона от Воронежа до Калача.

Некоторые данные о верхнемеловых отложениях изучаемой территории имеются в отчете и статьях О. В. Флеровой и А. Д. Гуровой (1954ф.—1958), отчете Е. И. Денисенковой, А. Н. Ивановой, Т. Н. Хабаровой и др. (1959ф.).

В 1957—58 гг. СГПК проведено бурение около двухсот скважин по профилям Клетская—Морозовск, х. Пичугин (б-н верхнего течения Чира)—ст. Белая Калитва, а также на отдельных площадях в районе ст. ст. Милютинской и Чернышковской. Большое значение имеет детальное изучение фораминифер в образцах, послойно отобранных во многих разрезах скважин (определение макро- и микрофауны проведено Ю. П. Никитиной). В результате бурения получены очень ценные материалы, изложенные в отчете Г. Ананьева, М. Бердак, Г. Вольпина, Г. Чернозубовой (1959).

М. М. Беляевой (1957ф.) принадлежит изучение фораминифер из образцов керна верхнемеловых пород, вскрытых скважинами в районе ст. ст. Николаевской, Новоцмлянкой, Котельниковской и др. В 1958—59 гг. Н. С. Морозовым, А. В. Смирновым, Ю. П. Никитиной составлены литолого-палеогеографические карты масштаба 1:2 500 000 для каждого яруса верхнего отдела меловой системы с нанесением изопакит

для территории Нижнего Поволжья и бассейна р. Дона, в том числе и для изученной площади. Они использованы при составлении сводных литолого-палеогеографических карт Европейской части СССР. Атлас этих карт находится в печати.

Опубликованные материалы по западным районам исследуемой территории использовал в своей работе I. A. Ieletzky (1958).

Краткие сведения о верхнемеловых отложениях отдельных участков имеются в отчетах о съемках и бурении геологов треста «Волгограднефтегазразведка» и Волго-Донского геологического управления: Р. И. Фан-Юнга (1952, 1954), Л. Г. Кыр (1953); Д. И. Цимберга (1954), И. Н. Соколовой, Н. Т. Анисимовой, Л. А. Цох (1953). Н. Т. Анисимовой (1954), А. С. Турко (1955—1956), Берестова, А. С. Турко (1958—1959), А. С. Прокопченко (1958—1960), П. М. Баранова, (1959, 1960), В. И. Ендовицкого (1960), П. С. Могилевской (1959, 1960) и др.

А. П. Кичаповым (1958), М. В. Бондаревой (1958, 1959), Н. С. Морозовым (1959), С. П. Рыковым (1958, 1959), В. П. Семеновым (1959), И. Н. Соколовой, И. И. Томковичем, А. Я. Дубинским (1959), В. Н. Зубцовским (1958, 1959), А. П. Кичаповым и И. И. Томковичем (1959), И. Н. Соколовой (1960) в объяснительных записках к геологическим картам масштаба 1:200 000 изложены некоторые материалы о верхнемеловых породах отдельных участков изучаемой территории. Следует отметить статьи Я. П. Маловицкого (1959—1960), Я. П. Маловицкого и Ю. А. Сударикова (1959).

В 1960 г. нами составлена палеогеологическая карта Среднего и Нижнего Поволжья и бассейна среднего течения Дона со снятым кайнозойским покровом. На этой карте для исследуемой территории показано залегание под кайнозойем различных горизонтов верхнего мела. Карта является составной частью карты Европейской части СССР, подготовленной к изданию ВСЕГЕИ.

Приведенные выше данные позволяют заключить, что лучше всего в связи с хорошей обнаженностью изучены верхнемеловые отложения правобережья Дона, Сев. Донца и их притоков. Значительно хуже изучен верхний мел водораздельных участков. Здесь пробурено очень много скважин, но отбор керн был недостаточен, не проводилось послойное изучение наиболее типичных разрезов. Исключение составляют результаты бурения СГПК 1957—58 гг.

Несмотря на большое количество работ по верхнему мелу, некоторые вопросы стратиграфии, литологии и условий осадкообразования остались неразрешенными совсем или выяснены лишь частично. Недостаточно данных о нижней границе, где развит альб. Необходимо обоснование более подробного расчленения разреза в возможно большем количестве

пунктов при послойном изучении макро- и микрофауны, особенно сантона, кампана и маастрихта. Исключительно важно установление надежных маркирующих горизонтов. Из-за недостатка данных детального минералого-петрографического изучения диагностика пород страдает неточностями. Часто породы, развитые в одних и тех же пунктах, описываются по-разному. Особенно это касается песчано-глинистых, алевритовых и кремнистых отложений.

Большое значение имеет выяснение закономерностей изменений состава и мощностей пород по отдельным стратиграфическим единицам в связи с тектоникой территории, в зависимости от геоструктурных элементов различных порядков. Изучение палеогеографии, условий осадкообразования возможно при проведении комплексных исследований по важнейшим эталонным разрезам. Эта задача может быть решена лишь усилиями многих специалистов. Необходимо составление крупномасштабных литолого-палеогеографических карт с нанесением изопахит, совмещение их с тектоническими и структурными картами. Важно усовершенствование методики составления таких карт.

Целью нашей работы является обобщение имеющихся данных, чтобы на основе их по мере возможности затронуть поставленные выше вопросы и наметить пути их дальнейшего разрешения.

**СХЕМАТИЧЕСКАЯ
ПАЛЕОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ И ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
ПО ПОВЕРХНОСТИ ДОВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ПОРОД
(по материалам бурения ВДГУ, СГПК, треста Волгограднефтегазразведки)**

км 0 15 30 45 60 км

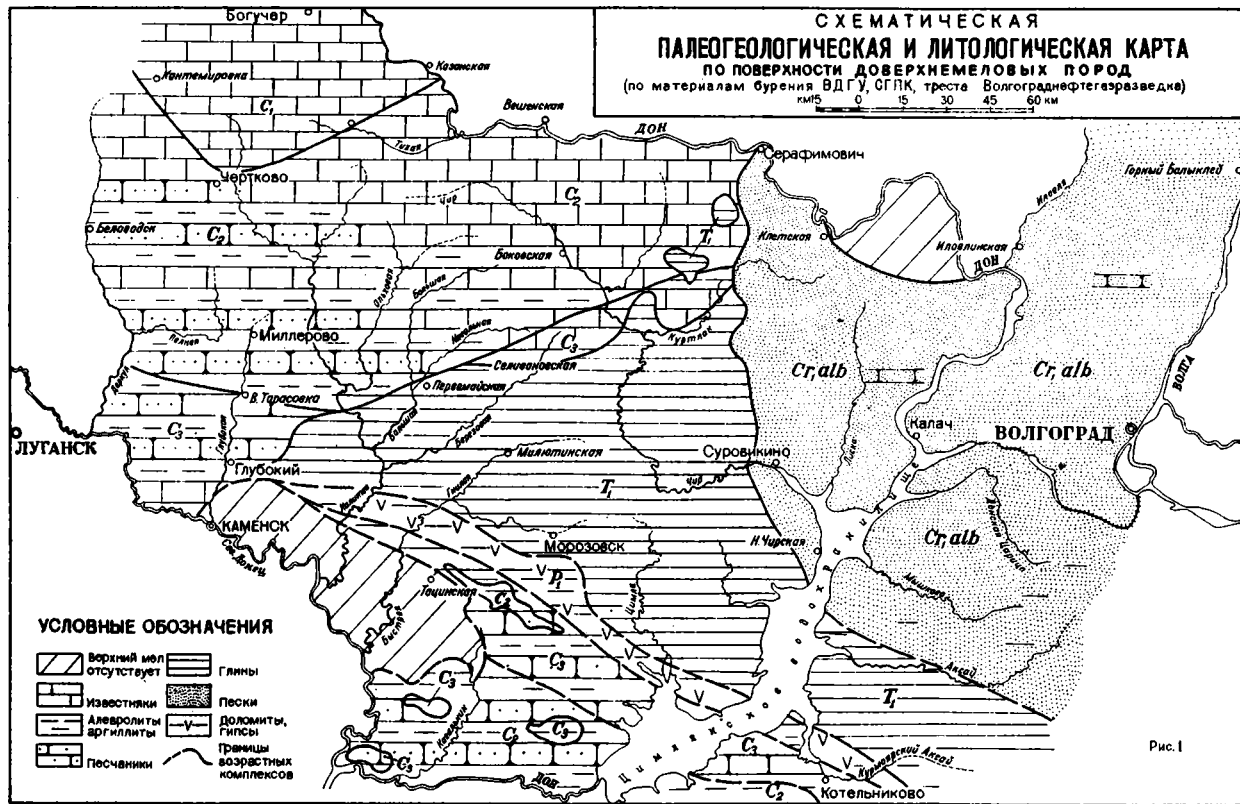


Рис. 1

СТРАТИГРАФИЯ*

О нижней и верхней границах верхнемеловых пород

На многих участках изученной территории разрез верхнемеловых отложений не полон. В восточной части ее выделяют все ярусы, кроме датского, а в западной и особенно в юго-западной отсутствует сеноман, а в некоторых пунктах и турон, коньяк, сантон. На правобережье Дона нет маастрихта и верхних горизонтов кампана. В нижнем течении рр. Калитвы и Быстрой вообще нет верхнемеловых отложений и на карбоне залегает непосредственно палеоген.

Верхнемеловые отложения в пределах исследованной территории располагаются на различных по возрасту и литологическому составу породах. Как показано на рис. 1, в западных участках с севера на юг их подстилают сначала известняки нижнего карбона, затем песчаники, аргиллиты и алевролиты среднего, и наконец, верхнего карбона. На правобережье Дона по мере движения на юго-восток верхний мел покрывает последовательно известняки нижнего, среднего и верхнего карбона. В нижнем течении р. Калитвы, среднем течении р. Быстрой к югу от г. Морозовска, юго-восточнее устья р. Цимлы, в бассейне р. Курмоярский Аксай под верхним мелом обнаружены известняки, аргиллиты, песчаники и доломиты нижней перми.

К востоку от Калитвы до Куртлака и нижнего течения Чира, Цимлы и Аксенса под сеноманом, а местами под туроном вскрыты пестроокрашенные глины ветлужского яруса нижнего триаса. Восточнее этой полосы сеноман подстилается песками с прослоями глин и алевритов среднего альба. На отдельных участках бассейна р. Кагальника под морским сеноманом располагаются алевриты и глины с лигнитом, отпечатками растений, которые рассматриваются А. Я. Дубинским

* Расчленение верхнемеловых пород проводится по унифицированной схеме 1954 года.

(1951, 1954ф.) как континентальные породы альб-сеноманского возраста.

Нижняя граница верхнемеловых отложений легко устанавливается там, где они подстилаются породами карбона, перми или триаса: резкое различие литологического состава позволяет без всяких затруднений провести ее по керну скважин и на электрокаротажных диаграммах.

Труднее проследить эту границу в тех участках, где сеноман залегает на альбе, так как состав пород обоих ярусов очень сходен. В естественных обнажениях ее можно выявить, потому что сеноманские отложения отличаются от альбских некоторыми признаками (присутствие фауны, зеленовато-серая окраска, обилие глауконита и слюды, наличие в основании тонкого прослоя гравия, грубозернистого песка или фосфоритов). По керну скважин в некоторых случаях провести границу сеномана и альба почти не удается, так как пески плохо поднимаются инструментом. На электрокаротажных диаграммах значения КС и ПС в нижних горизонтах сеномана и верхних горизонтах альба очень близки. Поэтому часто границу между двумя ярусами приходится проводить условно.

Верхняя граница изученных пород на большей части территории отчетлива. Между меловыми и палеогеновыми отложениями прослеживается слой галечника или фосфоритов. Сам контакт представляет собой волнистую линию. В естественных обнажениях он обнаруживается без всяких затруднений. Различие литологического состава пород на правобережье Дона позволяет довольно легко установить границу мела и палеогена и на электрокаротажных диаграммах. Значения КС и ПС существенно различны.

Гораздо труднее провести ее на Волго-Донском междуречье, где породы имеют близкий литологический состав. По керну и на электрокаротажных диаграммах не удается точно наметить контакт мела и палеогена. Он может быть надежно установлен лишь по фауне. (Рис. 2).

СЕНОМАНСКИЙ ЯРУС

Распространение. Сеноманские породы на изученной территории распространены не повсеместно. Как показано на рис. 3, западная граница сплошного поля их развития проходит от среднего течения рр. Тихой, Чира и Цимлы к устью р. Курмоярский Аксай. Нет сеномана на Донской Луке, где выведены на поверхность более древние породы. В западных и юго-западных районах он присутствует отдельными островками. Для некоторых участков сведения о возрасте пород, ранее относимых к сеноману, не могут считаться в достаточной степени убедительными.

Выходы на поверхность. Обнажения сеноманских отложений можно наблюдать по левобережью Сев. Донца у хх. Кре-



менского, Почтового, Базки, по правобережью Дона от х.х. М. Клетского, Яркового близ ст. Клетской до х.х. Хмелевого, Подгорского, Караицкого и др., по долинам рр. Голубой, Камышинки. На остальной территории сеноман известен по материалам бурения.

В опубликованных и фондовых источниках приводятся сведения об отнесении к сеноману конгломерата или галечника, мощностью 0,3—1 м, вскрытого старыми скважинами по р. Глубокой у Туроверова (№ 13), Глубокой (№ 12) и Миллерова, по р. Березовой у ст. Селивановской. Никакие палеонтологические данные в обоснование этого не приводятся. Мы считаем более правильным рассматривать эти породы как базальный слой турона, образовавшийся за счет продуктов разрушения подстилающих пород. Наличие фосфоритов может служить косвенным доказательством того, что размыву подвергались и сеноманские отложения, в которых могли быть фосфориты. Сеноман, вероятно, имел здесь небольшую мощность и подвергся полному уничтожению в начале туронского века.

Таким образом, целесообразно считать, что сеноман в упомянутых выше пунктах отсутствует. Доказательством служит также и следующий факт. В последние годы в районе Миллерова и к востоку от него Волго-Донским геологическим управлением пробурено большое количество скважин. Эти скважины, как следует из отчетов А. С. Прокопченко (1958ф.) и П. М. Баранова (1959ф., 1960 ф.), не встретили сеномана. Непосредственно на карбоне залегают мергели турона. СГПК пробурено много скважин в районе ст. ст. Селивановской, Милютинской, Чернышковской (Ананьев В., Бердак М., Вольпин Г., Чернозубова Г., 1959ф.). Этими скважинами также доказано отсутствие сеномана к западу от среднего течения р. Чира.

Г. П. Алферьев (1939) считал сеноманским возраст галечника с фосфоритовой галькой, располагающегося на известняках визейского яруса карбона и под мелоподобными мергелями турона на левом берегу Дона у ст. Казанской. Нами изучен разрез у ст. Казанской. Мы считаем более правильным по причинам, изложенным выше, фосфоритовый горизонт рассматривать как основание турона.

Условным следует считать отнесение к сеноману темно-серых глин с линзами кварцевого песка, мощностью 17 м, вскрытых скважиной близ с. Шептуховки в верхнем течении р. Калитвы. Никаких органических остатков в этих породах не встречено. Нигде в близлежащих участках нет сеномана, сложенного глинами такой большой мощности. Скорее всего разрез сложен глауконитово-кварцевыми песками с прослоями глин, как это имеет место в других участках изученной территории. Поскольку глины хорошо поднимались в керне, а пе-

сок очень плохо, создается впечатление о том, что разрез сложен глинами.

Материалов для суждения о распространении сеноманских отложений на междуречье Глубокой и Деркула, Калитвы и Деркула очень мало. Кроме упоминавшейся выше скважины у Шептуховки, имеются указания А. А. Дубянского о присутствии песков сеномана в районе Кантемировка. Поскольку здесь пески составляют небольшой островок, приуроченный к карстовой воронке, судить о сплошном распространении сеномана нельзя. Можно лишь предположить существование других небольших участков сеноманских отложений.

Описание разрезов

Типы разрезов. На исследованной площади можно выделить следующие типы разрезов пород сеноманского возраста:

1. Спонголиты, песчаники, мергеля, глины.
2. Глины и пески.
3. Пески, местами с прослоями песчаников.
4. Пески глинистые с прослоями глин, песчаников и алевритов.

Границы распространения отдельных типов разрезов нечетки, следует предположить постепенные переходы пород одного типа в другой.

Спонголиты, песчаники, мергеля, глины

На левобережье Сев. Донца к западу от устья р. Глубокой в районе с. Михайловки вскрыты серые кварцевые песчаники с зернами глауконита, галькой кремня и фосфоритов. Мощность — 1 м. В 3 км севернее скважинами пройдены песчаные мергеля с фауной и мелкими фосфоритами, мощностью 9—11 м. (И. И. Томкович, А. Я. Дубинский, И. Н. Соколова, 1959).

По левому склону долины р. Сев. Донца в районе х.х. Базкова и Почтового, в балке Кременной у западной окраины х. Кременского, в балке Бирючьей обнажаются белые с зеленоватым оттенком породы, внизу рыхлые, песчаные, в верхней части более плотные, участками окремнелые. По данным В. Н. Зубцовского (1951ф., 1959), они залегают непосредственно на песчаниках и сланцах карбона. А. Я. Дубинский в 1950 г. в основании разреза в отдельных пунктах обнаружил белые песчаные каолиновые глины. Их он рассматривает как продукты переотложения коры выветривания, образовавшейся в досеноманское время при разрушении сланцев карбона. Сами породы сеномана А. Я. Дубинский описывает как «кремнисто-глинистые» (1954ф.).

В опубликованных и фондовых источниках до последнего времени эти породы описывались по внешним признакам как мергеля. И. А. Шамрай и С. Я. Орехов (1960 ф.) провели исследование их минералого-петрографического состава. Оказалось, что они представляют собой опал-халцедоновые спонголиты. В них 40—45% спикул губок, замещенных халцедоном. Цементом является почти чистый опал с характерной крупно-глобулярной структурой. Авторы предполагают, что опал, возможно, замещал глобулы кокколитофорид. В спонголитах нет совершенно известкового материала, поэтому описание их как мергелей ошибочно.

В кровле спонголитов располагается белая рыхлая мучнистая масса с большим количеством конкреций, образованных лучистым халцедоном и вторичным кварцем. Эти образования И. А. Шамрай и С. Я. Орехов считают продуктами выветривания спонголитов.

Спонголиты содержат в большом количестве характерную для сеномана фауну: *Neitheia quinquecostata* Sow., *Plicatula pectinoides* Link., *Chlamys aspera* (Lam.) Ch. *cretosa* (Defr.) Ch. *idoneus* Orb., *Grammatodon carinatus* Sow., *Exogyra decussata* Goldf. (В. Н. Зубцовский, 1959).

Ю. П. Никитиной (1951 ф.) в этих породах определены: *Gümbelitra senomana* (Keller), *Gyroidina nitida* (Reuss), *Globigerina infracretacea* Glaessner, также указывающие на принадлежность их к сеноману. Видимая мощность в районе х. Базки 15 м, у х. Кременского 20—30 м.

Восточнее, по правому притоку Кагальника—балке Ближняя Россошь (р-н х. Лисичкина) и в нижнем течении Кагальника у ст. Богоявленской, по правобережью Дона в районе ст. Николаевской скважинами вскрыты светло-серые мелкозернистые известковистые песчаники с галькой кремня в основании, местами песчанистые мергеля и глины. Характерно наличие близ кровли стяжений кремня. Мощность в районе х. Лисичкина и ст. Богоявленской 35—50 м, у ст. Николаевской 26—35 м. Возраст пород установлен по характерному комплексу фораминифер: *Gümbelitra senomana* (Keller), *Gyroidina nitida* (Reuss), *Rotundina marginata* (Reuss), *Anomalinia senomanica* Brotzen, *Globigerinella infracretacea* Glaessner (опред. Ю. П. Никитиной). В соседних к северу скважинах сеноман уже отсутствует.

Глины и пески

Эти породы встречены скважиной в верхнем течении р. Калитвы у с. Шептуховки. В основании их залегают гальки песчаника и мергеля. Затем следуют темно-серые глины с линзами кварцевого песка, мощностью 17 м. Возраст этих пород неясен из-за отсутствия фауны, к сеноману они отнесены условно. По данным Н. А. Добруцкой и Е. И. Пугаченко

(1953 ф.), на водоразделе левых притоков Калитвы — Ольховой и Большой—скважиной пройдены темно-серые глины и пески, мощностью 11 м. Возраст пород следует считать также условным, потому что фауны нет.

Пески, местами с прослоями песчаников

Эти породы наиболее распространены. В северо-западной части территории они встречаются лишь небольшими островками, сохранившимися от размыва. Большую площадь пески занимают на правобережье Дона от среднего течения р. Тихой до Цимлянского водохранилища.

В верховье р. Богучарки в районе г. Кантемировка по материалам бурения А. А. Дубянский (1950 ф.) описаны глауконитово-кварцевые пески, мощностью 13 м. Фауны в них не обнаружено, возраст определяется условно по сходству литологического состава с сеноманскими отложениями соседних участков. А. А. Дубянский считает, что пески в районе Кантемировки приурочены к карстовой воронке. Он допускает наличие карстовых воронок, заполненных песками сеномана, и в других участках бассейна рр. Деркула и Богучарки.

Восточнее по р. Богучарке до Дона сеноманские отложения отсутствуют. Нет их и по правобережью Дона до ст. Казанской. Здесь повсюду под туроном располагаются известняки визейского яруса нижнего карбона. Лишь к западу от х. Демидова и восточнее, у х. Озерского появляются сеноманские отложения небольшой мощности. Здесь они обнаружены двумя скважинами (В. П. Семенов, Е. П. Коновалов, В. П. Философов, 1950 ф.). На известняках визейского яруса встречены в большом количестве гальки кремня и желваки песчаных фосфоритов, выше следуют глауконитово-кварцевые среднезернистые зеленовато- и желтовато-серые пески мощностью 0,3 м. Они покрываются мелоподобными мергелями турона. Фауны в песках не обнаружено, но возраст их определяется по литологическому составу и стратиграфическому положению.

В среднем течении р. Тихой у х. Верхняковского (Н. А. Васильева, Н. Д. Шминке, Е. В. Гавриленко, 1951 ф.) скважиной вскрыты кварцево-глауконитовые глинистые известковистые мелкозернистые пески. Вскрытая мощность — 6 м. По литологическому составу и по стратиграфическому положению они принадлежат сеноману. Выше их располагается сильно глинистый мел (мелоподобный мергель) с фосфоритами, туронский возраст которого доказывается фауной.

В 2,5 км южнее х. Павловки в среднем течении р. Лозовой — левого притока р. Калитвы — скважиной на глубине 46 м под белым мелом турона пройдены тонкозернистые сло-

дистые кварцево-глауконитовые пески. Вскрытая мощность их — 14 м.

Следующими пунктами на правом берегу Дона, где по материалам бурения известен сеноман, являются ст. Базковская и х. Рыбный. В ст. Базковской на глубине 79 м вскрыты светло-серые плотные глины, условно по сходству литологического состава, относящиеся к юре. Выше располагаются зеленовато-серые глауконитово-кварцевые разнозернистые пески, мощностью 10 м, которые обычно условно считались альбскими (В. П. Семенов и др., 1950 ф). Никаких палеонтологических данных для такого заключения не существует.

Мы считаем возможным высказать мысль о принадлежности этих песков к сеноману. Нигде в близлежащих районах правобережья Дона нет альбских отложений. Пески постепенно вверх сменяются зеленовато-серыми и серыми глауконитово-кварцевыми глинистыми песками мощностью также 10 м, принадлежащими к сеноману. Поэтому целесообразно все пески мощностью 20 м, располагающиеся между глинами внизу и белым мелом турона сверху, относить к сеноманскому ярусу.

По материалам скважины, пробуренной близ х. Рыбного восточнее ст. Базковской Союзной геолого-поисковой конторы (А. А. Чаадаева, К. С. Шамаева, 1951 ф), на известняках мячковского горизонта среднего карбона располагаются гальки кремня, выше которых следуют желтовато-серые мелкозернистые глауконитово-кварцевые пески, мощностью около 14 м. Покрываются они грубым мелом турона. (Черт. 3)*.

Фауна в песках не встречена, возраст их определяется по стратиграфическому положению и сходству литологического состава с песками, развитыми восточнее, где сеноман палеонтологически охарактеризован.

Южнее, в верхнем течении р. Чира, нет скважин, которые вскрывали бы сеноман. Но его присутствие здесь не вызывает сомнений, так как к востоку от ст. Боковской и южнее устья р. Куртлака, левого притока Чира, повсюду сеноманские отложения установлены бурением. Поэтому на рис. № 3 нами показано присутствие сеномана на большей части Чирско-Донского водораздела к северу и северо-западу от устья р. Куртлака.

Пески сеноманского возраста вскрыты многочисленными скважинами, пробуренными трестом «Волгограднефтегазразведка» и СГПК в среднем и нижнем течении р. Чира и среднем и верхнем течении р. Цимлы. Материалы бурения дают очень мало данных о сеноманских отложениях. В скважинах песок почти не поднимается в керне, приходится ограничиваться изучением шлама и электрокаротажных диаграмм. Сеноман в этом районе сложен кварцевыми и

* Чертежи 1-17 помещены в приложении.

глауконитово-кварцевыми песками мощностью от 0 до 36 м.

Значительно больше сведений о сеноманских отложениях дают естественные выходы этих пород. На правобережье Дона в районах х.х. Мало-Клетского, Яркового, Подгорского, Каранцкого вскрывается полный разрез сеномана. Здесь отчетливо можно наблюдать нижнюю и верхнюю границы, проследить особенности литологического состава осадков в отдельных частях разреза, собрать фауну. В других пунктах правобережья по левому склону долин рр. Голубой и Камышинки обнажается лишь верхняя часть сеномана.

Приведем описание наиболее полных разрезов. В левой стенке балки Сухой Лог близ х.х. Мало-Клетского и Яркового (район ст. Клетской) в основании сеноманского яруса прослеживаются светло-серые, местами желтовато-зеленые грубозернистые кварцевые пески с гравием и мелкими фосфоритами округлой и удлиненной формы. Пески участками уплотнены до слабого песчаника, сильно ожелезнены. Фосфориты в нижней части рассеяны, выше скапливаются в виде тонких слоев, мощностью 0,1 м, разделенных прослоями песков с гравием, но без фосфоритов. Мощность описанного слоя 0,7 м.

Затем следуют зеленовато-серые разномерные глауконитово-кварцевые пески, с участками рыхлых и сливных песчаников. Песчаники залегают в виде сростков причудливой формы, с поверхности они светло-серые, внутри коричневатосерые, что указывает на фосфатный цемент породы. Местами встречается хорошо окатанная мелкая галька кварца и фосфорита. Мощность 1,6 м.

Выше располагаются разномерные зеленовато-серые сильно слюдистые кварцево-глауконитовые пески. Тонкие, в несколько миллиметров прослойки мелко- и тонкозернистых песков чередуются с такими же по мощности прослоями средне- и крупнозернистых песков. Характерной особенностью являются многочисленные ризолиты, пересекающие породу в различных направлениях. На выветрелой стенке обнажения можно видеть причудливые сочетания ризолитов, образующих сетчатую поверхность. Мощность 15 м.

Залегающие выше пески отличаются меньшим количеством ризолитов и повышенным содержанием слюды. Обращает внимание одна черта: на выветрелой поверхности образуются горизонтальные полосы до 1,2—1,5 м с очень тонкой ребристой поверхностью. Причина подобного явления состоит в том, что в этой части разреза располагаются чередующиеся слои тонкозернистых и среднезернистых песков толщиной в несколько миллиметров. Ветром выдуваются мельчайшие песчинки, а более крупные остаются, что и создает

ребристую поверхность обнажения (см. фото 1). Мощность 8,2 м.

В верхней части яруса прослеживаются серые и желтовато-серые сильно известковистые глауконитово-кварцевые пески, мощностью до 1,3 м, с крупными (до 0,3 м в длину и 5—10 см в толщину) фосфоритами вытянутой («колбасообразной»), реже бокаловидной формы. Фосфориты находятся в горизонтальном, наклонном и вертикальном положениях, то сгружены в отдельных участках, то рассеяны.

Заканчивается разрез сеномана желтовато-серыми и зеленовато-серыми средне- и мелкозернистыми песками, местами уплотненными до слабых песчаников. В песках и песчаниках

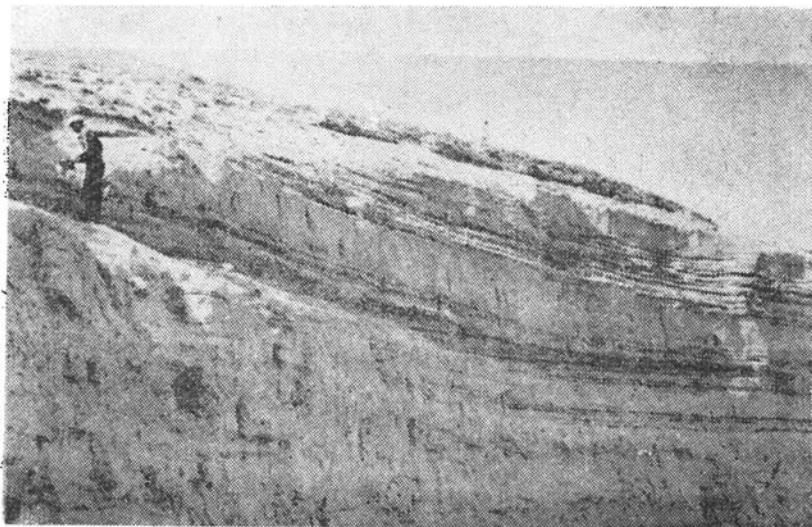


Фото 1. Обнажение сеноманских песков в балке Сухой Лог близ х.х. М. Клетского и Яркового. Фото А. В. Смирнова. Содержится обильная фауна *Actinosatax primus Arkh.*, *Chlamys aspera (Lam.)*, *Synsyclonema orbicularie Sow.*, *Exogyra conica Sow.* и др. Эти ископаемые указывают на принадлежность заключающих их пород к нижнему сеноману. Следует подчеркнуть весьма важную особенность: фауна приурочена к самым верхним частям разреза. Это имеет большое значение при решении вопроса о том, какими подъярусами представлен сеноман на изученной территории. Общая мощность сеномана в описываемом обнажении 28 м.

По всему разрезу снизу вверх было отобрано 15 образцов, примерно через одинаковые интервалы, для определения минералого-петрографического состава песков.

Легкая фракция

Кварц		Полев. шпат.		Глауконит		Мусковит	
от	до	от	до	от	до	от	до
55,3	93,1	3,7	0,3	41,0	3,6	0,8	1,8

Тяжелая фракция

Эпидот		Турмалин		Дистен		Циркон		Рутил		Гранат		Фосфорит		Ставролит	
от	до	от	до	от	до	от	до	от	до	от	до	от	до	от	до
0,5	4,7	0,5	2,9	3,1	11,5	1,7	2,6	1,3	1,5	1,7	13,9	1,4	17,4	0,5	4,7

Как следует из этой таблицы, содержание кварца в легкой фракции снизу вверх возрастает, а полевых шпатов и глауконита уменьшается. Такое соотношение кварца и глауконита можно установить и по окраске пород. В нижних частях обнажения пески имеют зеленовато-серую окраску, а в верхних — серую и желтовато-серую. Количество рудных минералов снизу вверх уменьшается, а рутила, граната, фосфорита и ставролита увеличивается.

Анализ гранулометрического состава песков показал преобладание среднезернистых разновидностей (фракция 0,25—0,05 составляет 73,46—94,09%). В нижней части разреза близ контакта с альбом пески становятся более крупнозернистыми. Содержание фракции 1—0,25 возрастает до 44,29—56,00%, а фракции 0,25—0,05 уменьшается до 51,93—26,84%.

Представляет интерес обнажение близ х. Подгорского. А. В. Смирнов (1958 ф.) нижнюю границу сеномана в этом обнажении проводит по кровле слоя желтого кварцевого крупнозернистого песка с зернами гравия. Нам кажется более правильным проводить ее на 7,8 м выше — по подошве слоя зеленого глауконитово-кварцевого песка с гальками фосфоритов и гравием. Основанием для этого служит резкое различие в окраске пород. Ниже этого слоя пески не содержат глауконита, окраска их желтая или серая, тогда как для сеноманских песков типично большое содержание глауконита, обуславливающее характерную зеленовато-серую окраску. Но из-за отсутствия фауны мы вынуждены пока оставить границу прежней, так как она более четко отображается на каротажных диаграммах.

Итак, в основании сеномана близ х. Подгорского располагаются глауконитово-кварцевые зеленые мелкозернистые пески с фосфоритами и гравием в верхней части слоя, выше пески уплотнены до рыхлого песчаника, образуют многочисленные ветвящиеся ризолиты. Мощность слоя 3 м (фото 2).

Выше следуют зеленые в нижней части и зеленовато-серые и серые в верхней мелкозернистые глауконитово-кварцевые слюдястые пески, мощностью 6,5 м. Они покрываются

желтовато-серыми среднезернистыми песками с тонкими про-
слоями (до 1—2 см) черной глины, мощностью 2 м. Затем
прслеживаются непостоянные по мощности плотные серые
мелкозернистые кварцевые песчаники, участками сливные
(0,1 м), сменяющиеся вверх зеленовато-серыми песчаниками
с ризолитами и железисто-охристыми конкрециями. В 0,5 км
западнее х. Подгорского в нижней части песчаников встре-
чены фосфориты размером 1—5 см в диаметре. Они залегают
то в виде зигзагообразного слоя, то в виде скоплений.

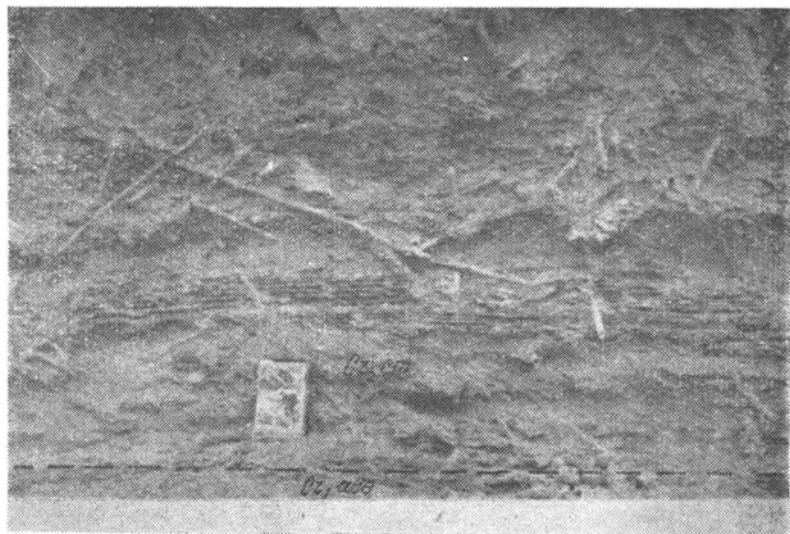


Фото 2. Нижняя часть обнажения сеноманских песков близ
х. Подгорского, видны ризолиты и контакт с альбом, Фото А. В. Смирнова

Остальная часть разреза сеномана сложена средне- и
крупнозернистыми песками желтовато-серой окраски, про-
слоями уплотненными до рыхлого песчаника, местами сильно
ожелезненными. Характерны ризолиты, образующие сетча-
тую поверхность.

К западу от х. Подгорского в строении верхней половины
разреза имеются некоторые отличия. Здесь прослеживается
слой, мощностью 0—0,3 м, сростков кварцевого очень плот-
ного, в средней части сливного песчаника, над ним слой,
мощн. 1,1 м, грубозернистого ржаво-бурого песка с большим
количеством небольших по размеру галек кварца. В двух
метрах выше располагается второй слой песчаника, а близ
кровли — линзы светло-серого мелкозернистого кварцевого
песчаника и фосфориты. Мощность описанных пород 24 м, а
общая мощность сеномана 36 м.

Ниже приводятся результаты анализа гранулометрического состава песков из обнажений, расположенных в верхнем течении р. Голубой (х. Верхне-Голубинский) и на междуречье Голубой и Дона (х. Камышинка).

Местоположение	% содержание фракций						Возраст
	3—1	1—0,5	0,5—0,25	0,25—0,1	0,1—0,01	менее 0,01	
Верхне-Голубинский	0,8	0,6	6,9	60,5	13,1	18,1	сеноман
	0,2	0,4	8,2	60,5	11,5	7,7	
	0,1	0,2	1,6	72,0	5,2	22,7	
	1,3	3,9	25,1	70,2	1,0	13,9	
	49,2	20,0	27,2	3,0	—	0,6	
Камышинка	4,0	6,8	9,7	59,5	12,0	8,0	альб (для сравнения) сеноман
	1,8	1,1	1,7	70,7	13,4	10,8	
	7,2	4,7	11,9	58,0	8,1	10,1	
	16	4,3	60,0	18,7	—	1,0	

Анализ гранулометрического состава песков позволяет установить некоторую закономерность. В нижней части содержание фракций от 3 до 0,25 мм больше, чем в верхней. В целом пески преимущественно мелкозернистые.

К юго-западу от х. Подгорского сеноманские породы обнажаются по левому склону долины р. Голубой (балка Каменный провал, р-н х. Глазков). Здесь видны только верхние горизонты сеномана, прекрасно выражен контакт с туроном. Близ х. Глазкова можно наблюдать зеленовато-серые кварцево-глауконитовые средне- и мелкозернистые пески со сростками рыхлого песчаника того же состава, с тонкими прослоями желваков неправильной формы. Выше прослеживаются известковистые рыхлые песчаники, мощностью 0,5 м, затем следуют глауконитово-кварцевые пески, участками сильно ожелезненные, с рассеянными гальками фосфоритов. Видимая мощность описанных пород 6—10 м.

В балке Каменный провал ниже песчанистого мела, относящегося к турону, располагаются желтовато-серые и зеленовато-серые мелко- и среднезернистые глауконитово-кварцевые пески со сростками песчаных фосфоритов продолговатой формы (колбасообразные) различных размеров от 2—3 см до 10—15 см. Местами пески в верхней части уплотнены до рыхлого песчаника. В песках и особенно в песчанике С. П. Рыковым и Г. П. Квитка (1949 ф.) обнаружены *Actinocamax primus Arkh.*, *Cyclothyris cf. plicatilis Sow.*, *C. nuciformis Sow.*, *Pecten cf. aspera Lam.*, *Syncyclonema orbiculara Sow.*, *Neithea quinquecostata Sow.*, *Gryphaea nikitini Arkh.*, *Plicatula inflata Sow.*, *Exogyra conica Sow.*

На остальной части правобережья Дона сеноманские отложения вскрыты многочисленными скважинами. Керн песка поднимается очень мало, составить более или менее полное представление об особенностях литологического состава пород нельзя. Можно предположить, что сеноман представлен теми же породами, что и в описанных выше обнажениях. В керне в отдельных скважинах удалось поднять средние и мелкозернистые глауконитово-кварцевые пески, в различной степени глинистые, местами уплотненные до рыхлого или достаточно плотного песчаника, содержащие тонкие прослои фосфоритов. Гранулометрический состав песков из скважины № 19, пробуренной СГПК на междуречье Куртлака и Березовой, иллюстрируется следующей таблицей:

1—0,25	0,25—0,1	0,1—0,01	0,01
13,00	67,90	4,5	14,70

Пески глинистые с прослоями песчаников, глин и алевритов

Этот тип разреза установлен на междуречье Дона и Волги. В 10 км севернее описываемой площади в правом склоне долины р. Иловли в районе с. Солдчи на поверхности выходят зеленовато-серые мелко- и среднезернистые глауконитово-кварцевые слюдястые пески с прослоями песчаников. Близ кровли они приобретают желтовато-серую окраску, содержат линзы и прослои непостоянной мощности крупнозернистых песков, два слоя фосфоритов. Нижний слой состоит из мелких галек, а верхний — из крупных галек, желваков и сростков чаще всего вытянутой («колбасообразной») формы. Легкая фракция, по данным А. В. Смирнова (1954 ф.), складывается зернами кварца (76—80%), глауконита (19—30%), полевого шпата (1,6—4,5%), мусковита (0,8—20%). В тяжелой фракции преобладают гранат (11—15%), дистен (9—12,3%), циркон (5,1—7,7%), рутил (4—6%), турмалин (3—7%).

В более северных участках (среднее течение рр. Медведицы и Иловли) в нижних частях яруса преобладают сильно глинистые пески, местами появляются прослои песчаных глин и песчаников. Иногда в основании сеномана прослеживается фосфоритовый горизонт.

По данным скважин Гидропроекта (Сб. 1960), на левобережье Дона в районе х. х. Вертячий и Песковатка под аллювием реки располагаются мелко- и среднезернистые глауконитово-кварцевые пески с конкрециями песчаных фос-

форитов и прослоями песчаников. Песчаники плотные, участками сливные. Для этих пород характерно присутствие *Schloenbachia* sp., *Exogyra conica* Sow., *Inoceramus* cf. *concentricus* Park., *Trigonia* aff. *aliformis* Park. и др. Мощность сеномана определяется в 40—50 м.

Скважинами, пробуренными трестом «Волгограднефтегазразведка» (Д. И. Цимберг, 1954 ф.), в районе тех же пунктов в песках встречены светло-серые, местами зеленовато-серые сильно слюдистые и песчанистые глины, мощностью от 3 до 13 м.

Близ Калача на Дону в нижней части сеномана вскрыты сильно песчанистые глины, общей мощностью 15 м, чередующиеся с тонкими прослоями глауконитово-кварцевых песков и песчаников. Остальная часть яруса сложена зеленовато-серыми и серыми глинистыми песками. По материалам скважин, пробуренных близ Волго-Донского канала им. Ленина на Мариновской разведочной площади (Е. А. Масленников, 1959 ф.), установлено, что в нижней части сеноманского яруса располагаются зеленовато-серые алевритистые глины, мощностью 5—8 м, иногда переходящие в алевриты. Затем следуют мелко- и средне-зернистые глауконитово-кварцевые пески. Восточнее, близ с. Кривая Музга в нижней части сеномана также прослежены прослойки зеленых сильно песчанистых глин.

Между Волго-Донским каналом и р. Курмоярский Аксай сеноманские отложения вскрыты многими скважинами. Я. Ш. Шафиро (1956 ф.) отмечает широкое распространение здесь наряду с глауконитово-кварцевыми песками алевритов и песчанистых глин. На эту же особенность строения сеномана указывает и А. В. Смирнов (1956 ф.). Приведем несколько примеров. На территории Сарпиноко-Тингутинской разведочной площади (район от верхнего течения рр. Мышковой, Донской Царицы до Сарпинских озер) скважиной № 15 в основании сеномана на глубине 469 м встречен глауконитово-кварцевый плотный, участками сливной серый известковистый песчаник с гальками фосфоритов. Мощность его 0,4 м. В интервале 455—469 м керна поднято не было, но, судя по электрокаротажной диаграмме, здесь располагаются пески или алевриты. Остальная часть яруса (интервал 455—414 м) сложена глинистыми песками и серовато-зелеными, местами черными алевритистыми и песчанистыми глинами. Мощность описанных пород 55 м. В других скважинах на этой территории, как показывают керна и электрокаротажные диаграммы, нижняя часть яруса сложена глинами, а верхняя — мелкозернистыми песками с прослоями песчаников и глин.

Очень близок к только что описанному разрез сеномана на побережье Цимлянского моря юго-западнее устья р. Мышковой (х. Верхне-Рубежный). Здесь в основании

также прослежен песчаник с фосфоритами, затем следуют серые глинистые алевриты, мелкозернистые пески, плотные, участками сливные песчаники с прослоями алевритистых глин. Заканчивается сеноман мелкозернистыми кварцевыми песками.

Глины, алевриты, пески и песчаники вскрыты скважинами в бассейне р. Аксая (район х. Новоаксайского, ж.-д. ст. Жутово и др.). Скважиной у с. Ковалевки в среднем течении р. Аксая в основании сеномана обнаружен пласт серого известковистого песчаника с гравием и фосфоритами, аналогичного описанному выше. Над ним располагаются зеленовато-серые глины, затем следуют пески и песчаники с прослоями глин, а сверху—глины. У ж.-д. ст. Чилеково на междуречье Аксая и Курмоярского Аксая встречены пески и алевриты.

Приведенные выше материалы скважин с различных участков территории между Волго-Донским каналом им. Ленина и р. Курмоярский Аксай позволяют заключить, что в строении сеномана здесь принимают участие глауконитово-кварцевые зеленовато-серые, зеленые, преимущественно мелкозернистые пески с прослоями таких же песчаников, алевритов и глин (черт. 12—15).

Вопрос о мощности глин, по данным скважин, надо решать осторожно. Поскольку керн песков поднимается плохо, а глин хорошо, то в керне чаще всего будут глины. Может создаться ошибочное представление о преобладании глин в разрезе, на самом деле эти породы в большинстве случаев залегают прослоями в песках. При составлении сводного разреза необходимо принимать во внимание шлам и электрокаротажные диаграммы. Мощность сеноманских отложений на описываемом участке определяется различно (Я. Ш. Шафира, 1956 ф., А. В. Смирнов, 1956 ф.). По их данным, мощность изменяется в больших пределах — от 24 до 65 м. Такое различие, по нашему мнению, объясняется трудностью проведения нижней границы ввиду близости литологического состава пород сеномана и альба. Учитывая данные скважин, вскрывших песчаник с фосфоритами, который целесообразно принять за контакт альба и сеномана, мощность сеномана можно считать равной 40—60 м. Наибольшие мощности приурочены к погруженным участкам.

Южнее р. Аксай в пределах северо-восточного склона погребенного кряжа Карпинского сеноманские отложения резко сокращаются в мощности и по мере движения на юг и юго-запад выклиниваются совсем. Так, в скважине № 7 Аксайской разведочной площади к югу от устья р. Аксая развиты глауконитово-кварцевые пески, мощность всего 11 м. Характерно здесь отсутствие глин и алевритов, широко распространенных севернее и восточнее.

В пос. Котельниково на р. Курмоярский Аксай скв. № 1,

пробуренной в 1935 г., встречены зеленовато-серые мелкозернистые слабо глинистые глауконитово-кварцевые пески, мощностью 15,9 м, залегающие непосредственно на известняках карбона. В 1956—1957 г. в этом же районе на небольшом расстоянии от скв. № 1 Ростовской геологической экспедицией было пробурено несколько скважин (А. С. Прокопченко, 1958ф.). Они не обнаружили сеноманских песков. Возможно, что здесь сеноман залегает небольшими островками, заполняя углубления в древнем рельефе, поэтому не все скважины могли его встретить. Не исключено, что пески в некоторых скважинах не подняты по техническим причинам.

Южнее и западнее от пос. Котельникова в районе ст. ст. Семичной и Баклановской сеноманские отложения отсутствуют. К востоку и северо-востоку они развиты широко, достигают большой мощности, залегают на альбе. Кроме песков и песчаников присутствуют глины и алевролиты.

ТУРОНСКИЙ И КОНЬЯКСКИЙ ЯРУСЫ

На исследуемой территории туронский и коньякский ярусы сложены однообразными породами — белым писчим мелом, вверху глинистым. Никаких следов перерыва или существенных изменений в составе и окраске пород по разрезу не наблюдается. Находки макрофауны сравнительно редки, особенно в той части разреза, где проходит граница между ярусами (черт. 1—7, 9—16).

До сих пор почти во всех опубликованных и фондовых материалах туронский и коньякский ярус рассматривались совместно. Неудобство этого заключается в том, что присутствие обоих ярусов принималось там, где между сеноманом (а в пунктах его отсутствия между более древними породами—триасом и карбоном) и сантоном располагается белый писчий или глинистый мел. Между тем это далеко не так. В Нижнем Поволжье к северу от описываемой территории отсутствует коньяк. На северо-восточной окраине Донбасса и герцинского погребенного кряжа разрезы коньяка более устойчивы, а турон сокращается в мощности, а местами отсутствует совсем. (Н. С. Морозов, 1954 ф, 1958).

Совместное описание туронских и коньякских пород затрудняет выяснение вопросов палеогеографии и закономерностей изменения мощностей осадков. В нашем распоряжении пока нет достаточных данных для составления карт литологического состава и мощностей отдельно для турона и коньяка. В тексте мы приводим для некоторых участков мощности как туронских, так и коньякских пород, где удастся эти породы разделить по фауне.

Учитывая близость литологического состава пород, а также редкие находки макрофауны, особое внимание следует

обратить на изучение фораминифер. Микрофауна встречается в большом количестве по всему разрезу. Но здесь имеются трудности. Характерные комплексы фораминифер установлены лишь для турона. Комплекс фораминифер в коньякских отложениях менее типичен, он очень близок к нижнесантонскому. В западных и юго-западных районах нашей территории литологический состав коньяка и нижних горизонтов сантона сходны. Это затрудняет проведение границы между сантоном и коньяком по материалам бурения. Не всегда удастся провести границу между туроном и коньяком даже при наличии микрофаунистических определений. Это возможно сделать лишь при послойном изучении пород. Поэтому некоторые данные о мощностях пород указанных выше ярусов имеют приближенный характер.

Крайне необходимо детальное изучение разреза как по естественным обнажениям, так и по керну скважин с отбором образцов через равные, желательны малые интервалы. Особенно важно изучение тех разрезов, где обнаружена макрофауна турона и коньяка. Это позволит уточнить типичные комплексы фораминифер для каждого яруса в отдельности.

Прежде чем приступить к описанию туронских и коньякских отложений на исследованной территории, необходимо установить термины, применяемые для обозначения пород этого возраста. В литературе и особенно в отчетах о съемках, бурении, тематических (не специальных литологических) исследованиях можно нередко встретить различные названия одних и тех же пород. Употребляются термины: белый мел, меловые мергеля, мелоподобные мергеля, мергелистый мел и т. д. Эти названия чаще всего устанавливаются по внешним признакам породы без специальных исследований, поэтому они не могут считаться обоснованными. Ведь в определении внешних признаков породы большую роль играет субъективный фактор.

До сих пор единой общепринятой классификации карбонатных пород не существует. А. Д. Архангельский (1912), описывая верхнемеловые отложения восточной части Русской платформы, в карбонатных породах этого возраста различает типично меловые и мергельно-меловые разности. Для типичного мела характерно содержание CaCO_3 от 91,63 до 98,37%, в среднем 96,36%, содержание нерастворимого остатка — 1,52—4,56%, в среднем 2,34%, для мергельно-меловых пород — резкие колебания в содержании CaCO_3 (от 62,67 до 92,27%) и нерастворимого остатка (от 6,46 до 28,22%). Отличием мергельно-меловых пород от чистого мела, по мнению А. Д. Архангельского, является высокое содержание нерастворимых частиц и богатство глауконитом.

Если взять за основу эту классификацию, то в большей своей части туронские и коньякские отложения изученной

территории должны быть отнесены к типичному мелу. Вместе с тем они отличаются от чистого мела, описанного А. Д. Архангельским, большей плотностью и твердостью, они не дают интенсивной черты, не пачкают руки, обломки их нередко имеют острые режущие края. Лишь в отдельных случаях эти породы мягкие, приближающиеся к чистому мягкому мелу.

Но нельзя туронские и коньякские породы называть и мергелями. Мергелем может быть названа порода, в которой содержится 35—50% глинистых частиц и соответственно около 50—65% CaCO_3 . Между тем, содержание CaCO_3 в туронских породах составляет 91,27—98,06%, а в коньякских—80,18—94,85%. Более приемлема классификация Г. И. Бушинского (1954).

П о р о д а	Содержание в %	
	CaCO_3	глина
Мел чистый	более 95	менее 5
Мел глинистый	90—95	5—10
Мергель мелоподобный	80—90	10—20
Мергель слабоглинистый	65—80	20—35
Мергель сильно глинистый	30—65	35—70
Глина известковистая	5—30	70—95

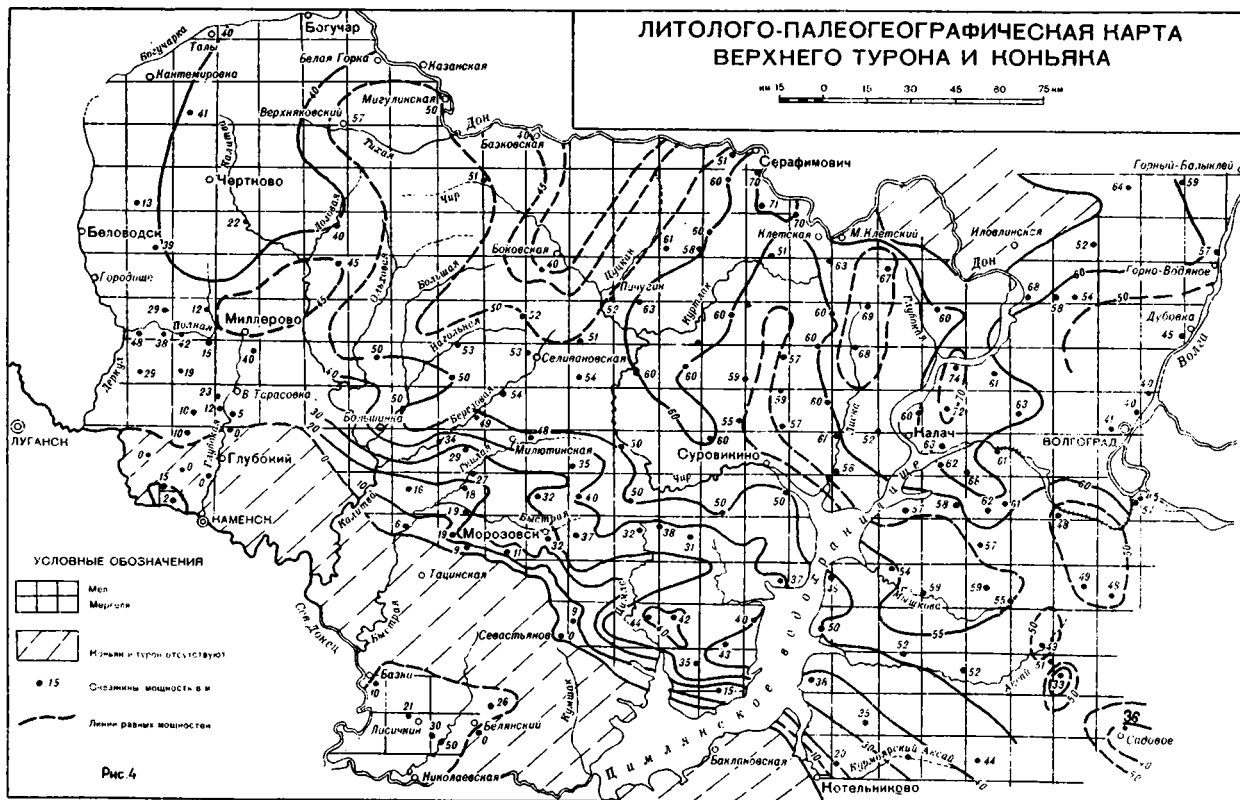
По этой классификации описываемые породы могут быть названы чистым или глинистым мелом, а только редкие единичные образцы — мелоподобными мергелями. Сам термин «мелоподобный мергель» вряд ли удачен. Он скорее указывает на внешние признаки, но не на химический состав. Более целесообразно породы с содержанием CaCO_3 80—90% называть сильно глинистым мелом, а с содержанием CaCO_3 менее 80% — уже мергелем. Это тем более оправдано, что выделены мергеля слабо глинистые и сильно глинистые.

Как уже было отмечено, мел турона и коньяка от типичного мела (например, маастрихта Поволжья) отличается большей твердостью и плотностью. Поэтому правильное его называть грубым или твердым мелом. Некоторые различия могут быть названы мягким писчим мелом. Ниже мы будем употреблять термины мягкий мел для чистых разновидностей, глинистый или сильно глинистый — для более твердых разновидностей, которые обычно описываются под названием мелоподобного мергеля.

Распространение. Туронские и коньякские отложения на исследованной территории пользуются широким распространением (рис. 4). Они отсутствуют лишь в нижнем течении рр. Калитвы, Быстрой, Россоши, в бассейнах р. Кумшака и верховьев Кагальника. Описываемые отложения залегают на различных по составу и возрасту породах. Там, где нет сено-

ЛИТОЛОГО-ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКАЯ КАРТА ВЕРХНЕГО ТУРОНА И КОНЬЯКА

км 15 0 15 30 45 60 75 км



мана, они располагаются на породах от карбона до нижнего триаса.

Выходы на поверхность. В северо-западных районах турон и коньяк выходят на поверхность в нижнем течении р. Богучарки и по правобережью Дона до ст. Мигулинской. Далее на юго-восток и восток они обнажаются лишь на отдельных участках по бичевнику Дона и в приустьевых частях оврагов, впадающих в Дон. Наибольшие участки выхода прослеживаются между хуторами Нижне-Кривским и Крутовским, между ст. ст. Распопинской и Клетской, в восточной излучине Дона и в районе х.х. Каменского и Мостовского у ст. Голубинской. К западу турон и коньяк обнажаются по долинам рр. Камышинки, Голубой и Мокрой Перекопки. Отдельные обнажения находятся в верховьях р. Лиски — притока Чира, близ с. Верхней Бузиновки. В юго-западных районах они выходят на поверхность на левобережье Сев. Донца в нижнем его течении в районе х. Базки. В остальных участках турон и коньяк вскрываются скважинами.

Описание разрезов

Описание разрезов будет дано с запада на восток. Ввиду однообразия литологического состава и недостатка данных о химическом и петрографическом составе пород различные типы разрезов выделить не удастся.

В среднем течении р. Деркула мел турона и коньяка вскрыт скважиной у г. Беловодска. В нижней части его содержится 94,3—95,00 CaCO₃, 0,94—3,14% SiO₂, нерастворимый остаток—1,86—5,05%. В верхней части содержание CaCO₃ равно 80,16%, SiO₂—от 4 до 10,86%, нерастворимый остаток—10—16%. Таким образом, мел коньяка отличается более высоким содержанием глинистых частиц и кремнезема. В районе х. Сулин (среднее течение Полной, притока Деркула) к турону и коньяку принадлежат глинистые мергеля и известковистые глины, общей мощностью более 30 м. По данным бурения (В. И. Ендовицкий, 1960ф), в среднем течении р. Полной располагаются светло-серые мергеля, мощностью 15—20 м, западнее, по материалам СГПК, мощность возрастет до 48 м.

В бассейне р. Богучарки и на правобережье Дона в районе г. Богучар—с. Белая Горка по обнажениям и разрезам буровых скважин можно наблюдать белый писчий, очень мягкий мел. В районе г. Кантемировка в основании турона залегает песчаный мел с гальками и желваками фосфоритов, мощностью 0,3—0,5 м. В 18 км юго-восточнее вскрыт белый мягкий писчий мел мощностью 41 м. При исследовании под микроскопом установлено, что мел почти целиком состоит из однородной пелитоморфной карбонатной массы с рассеянными в ней обломками и цельными раковинами фораминифер

хорошей сохранности. Внутренняя полость раковины полая или выполнена карбонатом кальция. Нередко раковины растворены и на их месте образовались пустоты. Химический анализ мела из района Богучара дал следующие результаты: CaCO_3 —92,6%, SiO_2 —4,81%, MgO —0,38%, Al_2O_3 —0,91%, Fe_2O_3 —0,53%.

В естественных обнажениях найдены *Inoceramus lamarcki Park.*, *Spondylus striatus Goldf.*, *Rhynchonella aff. mantelli, Sow.*, *Liostrea cf. boucheroni Coq.*, доказывающие туронский и коньякский возраст белого мела. В. Н. Крестовников (1924) находил в мелу, кроме туронской фауны, характерные для коньяка крупные раковины *Inoceramus involutus Sow.*, часто усаженные раковинами *Liostrea boucheroni Coq.* Мощность турона и коньяка в среднем течении Богучарки у с. Талы равна 40 м.

В бассейне рр. Глубокой и Калитвы турон и коньяк вскрыты многими скважинами. В районе Миллерово они представлены белым писчим мягким мелом, в нижней части сильно песчанистым, мощностью 40—50 м. Южнее В. Тарасовки и на междуречье Глубокой и Митякинки скважинами (П. С. Могилевская, 1960ф) вскрыт грубый мел с фосфоритами. Он покрывается мягким, прослоем твердым глинистым и сильно глинистым мелом. Мощность уменьшается с севера на юг от 23 м в районе х. Фокина до 0,6 м у х. Карпо-Русского. В 7,5 км юго-западнее ст. Глубокая турона и коньяка нет. По левобережью Сев. Донца к западу от г. Каменска в районе Михайловки к турону и коньяку принадлежит белый слегка окремненный мел, мощностью 1,9—15,8 м.

На правобережье Дона от х. Демидова до ст. Мигулинской и на левобережье Дона у ст. Казанской туронский и коньякский ярусы сложены белым писчим мелом с прослоями более твердых разновидностей этой породы. Из обнажений и скважин для определения микрофауны послойно, через 1—2 метра, были отобраны образцы из всего разреза. Установлено, что мощность турона равна 30—35 м, а коньяка—15—20 м. Мел почти нацело состоит из карбоната кальция, некарбонатная часть составляет менее 1%. Она состоит, главным образом, из кварца и глауконита. Мел в районе ст. Казанской имеет следующий состав (по Г. И. Носову, 1956):

Карбонатная часть

CaCO_3	Кокколи-тофори-ды	Форами-ниферы и сферы	Призмы иноце-рамов	Прочие орган.	Порош-ковый кальцит	Вторичн. кальцит	Нераст-ворим. остаток
97,88	28,0	5,0	5,0	—	59,0	1,0	1,67

Некарбонатная часть

Кварц	Полевые шпаты	Опал и халцедон	Глауко-нит	Морде-нит	Слюда	Акцесор-ные	Глини-стые
0,38	0,15	0,05	0,02	0,18	0,03	0,01	0,85

Как следует от этой таблицы, мел почти полностью состоит из карбонатного материала и лишь незначительная доля приходится на терригенные частицы. В карбонатной части преобладает порошкообразный кальцит (59%), а остатки организмов составляют 38%. Они представлены главным образом (28%) кокколитофоридами. В некарбонатной части мела района Казанской соотношение основных компонентов несколько иное, чем в мелу района Мигулинской, главную роль здесь играют глинистые минералы.

В верхнем течении р. Тихой у х. Верхняковского на песках сеномана залегает серый глинистый мел с желваками фосфоритов и гальками кремня в основании. Вверх он постепенно переходит в белый мягкий мел. Мощность 57 м. В среднем течении р. Лозовой — левого притока Калитвы, близ х. Павловки, по материалам бурения, турон и коньяк сложены белым писчим мелом внизу и светло-серым сильно глинистым мелом вверху, общей мощностью 40 м. В верхнем течении р. Чира вскрыт белый писчий мел в основании с галькой кремня и фосфорита. В нижней части, мощностью 21 м, содержится туронский комплекс фораминифер, *Anomalina ammonoides* (Reuss), *A. berthelini* Keller, а в верхней, мощностью 30 м, кроме туронских фораминифер, присутствуют *Anomalina praeinfrasantonica* Mjatl., *Stensiöina emscherica* Wag., позволяющие отнести заключающие их породы к коньяку (опред. Г. Н. Швембергер). Общая мощность 51 м.

Аналогичные породы с тем же комплексом фораминифер встречены в разрезах скважин на междуречье Ольховой и Калитвы в районе х. Малахова, по р. Ольховой у х. Калиновского. Мощность здесь—45—50 м. В среднем и нижнем течении р. Большой (р-н Усть-Мечетки—Большинки), по данным А. С. Прокопченко (1960ф), туронские и коньякские отложения представлены белым писчим мелом с бурыми пятнами окислов железа, местами мягким, прослоями грубым. В подошве прослежены желваки фосфоритов, галька кремня, кварца и гравий. Мощность 33—46 м, увеличение ее наблюдается с севера на юг. Близ устья р. Большой у с. Шарпаевки мощность сокращается, а южнее в нижнем течении р. Калитвы, северо-восточнее и юго-восточнее Литвиновки, турона и коньяка нет.

На левобережье Сев. Донца в нижнем его течении в районе х. Базки обнажается белый грубый глинистый мел с

черными кремнями, мощностью 10 м. Такие же породы, мощностью 21—50 м, вскрыты скважинами и восточнее — в бассейне р. Кагальника и балки Ближней Россоши. В районе х. Лисичкина и северо-западнее ст. Николаевской в очень плотном твердом глинистом меле, кроме туронских фораминифер, обнаружены и коньякские. От района х. Лисичкина на север почти до половины расстояния между ст. Тацинской и устьем р. Гнилой, притока Быстрой, на восток почти до устья р. Цимлы и р-на с. Котельниково на Волго-Донском водоразделе турон и коньяк отсутствуют. Здесь на различных горизонтах более древних пород располагается соответственно сантон, кампан, маастрихт и палеоген.

Прежде чем перейти к рассмотрению туронских и коньякских отложений на остальной территории, необходимо установить соотношение пород этих ярусов близ границ их распространения. В 18 км юго-восточнее устья р. Гнилой установлен светло-серый сильно глинистый мел, участкам мягкий, мощностью 9 м. Наличие *Anomalina kelleri* Mjatluk указывает на коньякский возраст, турон здесь отсутствует. Такая же картина у х. Маслова на р. Быстрой, где мощность мела всего 6 м и в 3 км южнее х. Власова, где мощность мела — 10,5 м. Далее на юго-восток у х. Севастьянова на р. Россошь, впадающей в Цимлянское море, скважинами вскрыт белый писчий мел, мощностью 9 м с коньякскими фораминиферами.

В крайних юго-восточных пунктах исследованной территории турон и коньяк вскрыты в Котельниковском профиле. Здесь установлен грубый сильно глинистый мел, мощностью 2—9 м. По данным М. М. Беляевой, лишь в одной скважине можно выделить турон, мощностью 4 м, а в остальных скважинах развит только коньяк. Эти породы выклиниваются в западном и юго-западном направлении. Следовательно, близ границы своего распространения коньякские отложения более распространены, чем туронские.

К северу присутствует местами только коньяк, а там, где есть оба яруса, мощность коньяка значительно больше. В разрезе скважины, расположенной в 18 км юго-западнее ст. Милютинской, прослеживается в нижней части белый мягкий мел, мощностью 8 м, а в верхней — грубый, сильно глинистый, мощностью 16 м. Эти породы содержат коньякский комплекс фораминифер *Anomalina kelleri* Mjatluk, *A. praeinfrasantonica* Mjatl., *A. infrasantonica* Balakchm. Турон здесь отсутствует. В 8 км юго-восточнее (х. Солонцы на р. Гнилой) в интервале 185—213 м установлены турон и коньяк, мощностью 28 м. В образцах с глубины 202 м найдены фораминиферы коньяка, а с глубины 212 м — турона. Если даже принять границу ярусов на уровне 202 м (а она может быть и ниже), то мощность коньяка составит 17 м, а

мощность турона всего 11 м. Учитывая, что в соседней скражине турона нет, можно предположить, что и в разрезе рассматриваемой скважины его мощность очень мала, не превышает 2—3 м. Северо-восточнее у ст. Милютинской мощность мела 48,3 м. Туронские фораминиферы встречены лишь в нижней части, а большую часть разреза составляет коньяк.

В более восточных участках, по материалам треста «Волгограднефтегазразведка», как мы увидим ниже, коньякские отложения отличаются большим постоянством разреза, чем туронские. По мере движения на север к широтному течению Дона и прилегающим к нему участкам междуречья Дона и Волги картина меняется. Мощность турона превышает мощность коньяка. При оценке соотношения мощностей нужно учитывать трудность проведения границы между этими ярусами, а также неравномерный размыв в предсантонское время. Первоначальная мощность коньякских отложений была гораздо большей.

Рассмотрим теперь строение туронских и коньякских отложений к востоку от Калитвы и к северу от р. Быстрой. Представляет интерес вопрос о характере контакта их с подстилающими породами. Выше было отмечено, что турон и коньяк подстилаются в разных участках различными по литологическому составу и возрасту породами: известняками, глинами, песками, песчаниками и др. Зависит ли характер контакта от литологического состава подстилающих пород и гипсометрического положения подошвы турона?

Для решения этого вопроса мы проанализировали более двухсот скважин. Установлено три типа контактов описываемых отложений. Первый тип: в основании белого писчего или сильно глинистого грубого мела располагается конгломерат, состоящий из галек кремня, фосфоритов и кварца, размером от 0,5 до 2 см, а также гравия кварца, сцементированных известковым цементом. Этот конгломерат уплотнен в различной степени, мощность его 0,1—0,2 м. Выше в мелу встречаются единичные, обычно мелкие гальки и зерна кварца. Конгломерат встречен в юго-западных районах на междуречье Цимлы и Березовой и к югу от р. Быстрой. Он залегает на глинах или песчаниках и аргиллитах триаса, перми или карбона. Нет ни одного случая, когда бы конгломерат был обнаружен на известняках. Вероятно, это объясняется тем, что известняки более устойчивы к разрушению. В конгломерате почти нет галек известняков.

Распространение конгломерата не повсеместное, даже в соседних скважинах он может отсутствовать. Материал для образования конгломерата обычно должен сосредоточиваться в наиболее пониженных участках. Но анализ гипсометрического положения контакта описываемых отложений с подстилающими породами показывает, что такой закономерности

нет. Это значит, что те участки, которые в начале турона были пониженными, теперь имеют более высокое гипсометрическое положение.

Второй тип — в подошве мел участками окремнелый, местами с зернами глауконита и с редкими мелкими галечками фосфоритов. Этот тип контакта встречается чаще всего там, где турон подстилается известняками или сланцами, реже глинами или аргиллитами, нередко в подошве встречаются пиритизированные обуглившиеся растительные остатки. Третий тип контакта — в подошве турона находится песчаный мел с желваками фосфоритов различного размера, местами образующими скопления, нередко с пиритизированными обуглившимися остатками растений. Этот тип наблюдается там, где турон налегает на пески сеномана, т. е. в северо-восточной и восточной частях исследуемой территории. Во многих случаях близ контакта в мелу наблюдаются зеркала скольжения.

Туронские и коньякские отложения на междуречье Березовой — левого притока Калитвы, Быстрой и Цимлы вскрыты многочисленными скважинами (Ананьев и др., 1959 ф.). Мы для этой территории рассмотрим главным образом разрезы тех скважин, в которых найдена макрофауна, и тех, в которых проведено детальное изучение фораминифер.

В среднем течении р. Березовой у х. Покровского (скв. № 5 профиля х. Пичугин—Белая Калитва) прослежен белый писчий мел, прослоями слабо глинистый. Установлено наличие нескольких прослоев очень твердого глинистого мела, «зеленовато-белого мергеля» с шестоватыми обломками мела белого («перемытая порода») (Ананьев и др., 1959 ф.). Происхождение этой породы для нас неясно. В мелу, общая мощность которого 54 м, на расстоянии 20—30 м от подошвы встречены в большом количестве обломки *Inoceramus* cf. *lamarcki* Park. Точно провести границу между ярусами трудно, т. к. микрофауна определялась только из образцов, взятых близ кровли и подошвы.

В верхнем течении р. Березовой (скв. 4 у х. Киреевки) в 6 км севернее ст. Селивановской описываемые породы вскрыты в интервале 132—185 м, мощность их 53 м. Они представлены белым писчим мелом с обуглившимися пиритизированными остатками растений с обломками раковин иноцерамов. В 20—35 м выше подошвы были найдены *Inoceramus lamarcki* Park., *Carneithyris carnea* Sow., *Liostrea wegmaniana* (Orb.). Комплекс фораминифер включает такие виды: *Anomalina ammonoides* (Reuss), *A. berthelini* Keller, *Stensiöina praesculpta* (Keller), *Ataxophragmium variabile* (Orb.), *Arenobulimina obliqua* (Orb.) и др.

В 17 км восточнее ст. Селивановской белый писчий мел

близ подошвы переходит в серый сильно глинистый грубый мел. Мощность его 54 м. В верхней части обнаружены характерные для коньякского яруса *Inoceramus* cf. *involutus* Sow., а также *Liostrea wegmaniana* (Orb.) и фораминиферы *Anomalina* aff. *infrasantonica* Balakchm., *A. kelleri* Mjatluk, *Stensioina praexculpta* (Keller), *Spiroplectamina embaensis* Mjatl. и др. Мощность турона в этом разрезе около 26 м, а мощность коньяка — не менее 28 м.

На правобережье р. Чира в 15 км выше устья Куртлака в районе х. Пичугина (скв. № 1) белый писчий мел, прослоями грубый песчанистый, имеет мощность около 52 м. В 13 м выше подошвы обнаружен *Inoceramus* cf. *lamarcki* Park., в 24 м ниже кровли — комплекс коньякских фораминифер (наличие *Anomalina* aff. *infrasantonica* Balakchm. наряду с другими видами). Следовательно, мощность коньяка не менее 24 м, а мощность турона около 25—28 м.

На междуречье Куртлака и Чира примерно в 20—25 км юго-восточнее устья Куртлака (скв. № 19 и 20 СГПК профиля ст. Клетская — г. Морозовск) турон и коньяк сложены теми же породами, что и в рассмотренных выше скважинах. В скв. № 19 они описаны в интервале 184—247 м, мощность их 63 м. В образцах, взятых с глубин 185 и 192,5 м, содержится коньякский комплекс фораминифер, а в образцах с глубин 195—200 м обнаружены *Spondylus* cf. *spinosus* Sow., с глубины 220 м *Inoceramus* cf. *lamarcki* Park. Мощность турона и коньяка в отдельности по этим данным определить трудно, но, учитывая данные по соседней скважине № 20, можно считать мощность турона равной 40—45 м, а коньяка — 18—23 м. В скв. № 20 на расстоянии 33—44 м от подошвы обнаружены *Inoceramus lamarcki* Park., *Lophasemiplana* Orb., *Liostrea wegmaniana* Orb., *Pecten* sp. indet. Мощность коньяка здесь 16—27 м, а общая мощность пород обоих ярусов 60 м.

В 6 км северо-восточнее, близ с. Средняя Гусынка, в основном описываемых пород прослеживается сильно песчаный мел с многочисленной галькой черного кремня и бесцветного кварца, размером до 0,5 см. В мелу содержится очень много обломков раковин фораминифер и единичные цельные раковины. Порода примерно наполовину состоит из пелитоморфного карбоната кальция и наполовину из раковин организмов. Обломочный материал представлен главным образом кварцем и полевыми шпатами. В более восточных участках мел состоит почти целиком из тонкодисперсного кальцита, обломки раковин редки, некарбонатные примеси отсутствуют. Мощность турона здесь 30—35 м, а коньяка — 25—30 м.

В бассейне среднего и нижнего течения р. Чира, его левых притоков — Цуцкана, Куртлака, Доброй и Лиски и южнее,

в бассейне р. р. Цимлы и Аксенса, в бассейне р. Голубой и по правобережью Дона туронские и коньякские отложения вскрыты большим количеством скважин, пробуренных трестом «Волгограднефтегазразведка». Но вследствие малого отбора керна детального изучения разреза описываемых отложений с подробной макро- микропалеонтологической и петрографо-химической характеристикой дать не удалось. Мощности определены по всем скважинам довольно точно по электрокаротажным диаграммам благодаря отчетливой электрической характеристике разреза.

В нижней части разреза по материалам скважин прослеживается серый и светло-серый сильно песчаный мел с крупными зернами кварца. Под микроскопом основная масса породы сложена мелкозернистым кальцитом, в котором рассеяны бесцветные полуокатанные зерна кварца, размером 0,1—0,2 см. В породе содержится много обломков призматического слоя иноцератов, раковин фораминифер, реже цельные раковины хорошей сохранности. В более высоких горизонтах мел не содержит зерен кварца, он очень твердый с острыми режущими краями. По данным А. В. Смирнова (1956 ф), твердый грубый мел состоит из микрозернистого кальцита с редкими обломками раковин фораминифер. Характерно почти полное отсутствие обломков призматического слоя иноцератов.

В верхних частях разреза прослеживается серый сильно глинистый, нередко грубый мел. Исследования показали, что он состоит из однородного пелитоморфного карбоната кальция, в котором заключены бесцветные угловатые и полуугловатые зерна кварца и глауконита, очень мелкие непрозрачные частицы пирита, чешуйки мусковита. Микрофауна позволяет считать, что в указанных районах развит как турон, так и коньяк. Мощность мела равна 55—71 м, наибольшая приурочена к правобережью Дона между Серафимовичем и Клетской и к междуречью Лиски и Голубой.

А. И. Сарычева и В. И. Барышникова по фораминиферам в толще белого пясчого мела выделяют турон и коньяк. Турон, мощностью 30—40 м, содержит *Anomalina ammonoides Reuss*, *A. kelleri Mjatl.*, *A. berthelini (Keller)*, *A. moniliformis Br.*, *Bolivinita euovigeriniformis Keller*, *Stensiöina praexsculpta (Keller)* и др. В верхней части белого мела, относящейся к коньяку, присутствуют *Anomalina praeinfrasantonica Mjatl.*, *A. infrasantonica Balakhm.*, *A. thalmani Br.*, *Stensiöina emschebrica Baryschn.*, *Bolivinita eley Cushm.* и др.

Мощность пород коньякского яруса составляет 20—30 м. Большой интерес представляют туронские и коньякские отложения, развитые в нижнем течении рр. Чира, Цимлы и Аксенса. Здесь скважинами вскрыт грубый серый сильно глинистый мел, участками темно-серый окремненный. В одно-

родной массе пелитоморфного карбоната кальция рассеяны алевритовые и глинистые частицы, единичные зерна глауконита, частицы лимонита и пирита. Почти половина разреза содержит коньякские фораминиферы. Общая мощность 35—50 м, уменьшение с севера на юг.

Выше мы отмечали малый выход керна при бурении скважин в бассейне среднего и нижнего течения Чира, Цимлы, Аксенса и правобережья Дона в пределах Волгоградской области. Поэтому крайне необходимо дополнить материалы бурения описанием обнажений. Это позволит дать более полную характеристику литологического состава пород, установить основные черты нижней и верхней границ ярусов.

Прежде чем переходить к описанию туронских и коньякских отложений по естественным выходам, следует рассмотреть вопрос о нижней границе турона. Это вызывается тем, что до сих пор нет единого мнения о характере контакта между туроном и сеноманом, несмотря на резкое различие в литологическом составе пород этих ярусов. Причина состоит в том, что в горизонте песчанистого мела, залегающего на контакте сеномана, содержится как туронская, так и сеноманская фауна. Различные точки зрения рассмотрены нами в специальной статье (1951).

Для правобережья Нижней Волги, бассейна рр. Иловли и Медведицы нами доказывается принадлежность песчанистого мела к турону на основании следующих данных: 1) туронский комплекс фораминифер, 2) лучшая сохранность туронской фауны по сравнению с сеноманской, находящейся во вторичном залегании, 3) наличие фосфоритового горизонта в подошве песчанистого мела и неровной поверхности песков, свидетельствующих о перерыве в осадкообразовании, 4) постепенный переход песчанистого мела в вышележащий белый мел, содержащий только верхнетуронскую фауну, 5) песчанистый мел, по составу более близкий к белому мелу, чем к пескам сеномана. Как известно, карбонатные породы в сеномане Нижнего Поволжья и бассейна рр. Иловли и Медведицы неизвестны.

Следует подчеркнуть, что перечисленные выше признаки на правобережье Дона выражены менее четко. Они становятся еще менее отчетливыми по мере движения к западу от Дона. Этим объясняется различие взглядов по вопросу о нижней границе турона. С. П. Рыков (1949 ф) для бассейна р. Голубой предлагает границу между сеноманом и туроном проводить внутри песчанистого мела, а для правобережья Дона от ст. Сиротинской до ст. Трехостровской — в его подошве. Ф. П. Пантелеев (1945 ф) для района восточной излучины Дона считает целесообразным нижнюю границу турона проводить не в кровле или средней части песчанистого мела, а по горизонту крупных фосфоритов, характеризующих

собой смену бассейнов. Находящаяся в нем сеноманская фауна, вероятнее всего не в *in situ*.

Мы считаем целесообразным и для этой территории нижнюю границу турона проводить в основании песчанистого мела, так как комплекс фораминифер сохраняет свой туронский облик; кроме того, в песчанистом мелу, как об этом будет сказано ниже, на Дону найдены туронские аммониты.

Рассмотрим наиболее полные и лучше всего изученные выходы туронских и коньякских пород на поверхность.

В балке Сухой Лог близ ст. Клетской в основании турона залегает грубый песчанистый мел, мощностью 2 м с мелкими фосфоритами черного и коричневого цвета. Вверх он постепенно сменяется белым грубым мелом, слагающим остальную часть туронского яруса. Аналогичное строение имеют нижние горизонты турона на правобережье Дона от ст. Клетской до х. Мало-Клетского. Близ х. Мало-Клетского С. П. Рыковым (1949 ф) и М. В. Панащатенко (1951 ф) в песчанистом мелу были найдены крупные аммониты, которые определены Н. П. Михайловым как *Lewesiceras sp. nov. ex gr. pegamplus (Mant.)*. Это подтверждает туронский возраст песчанистого мела.

Нижняя часть турона описана нами по левому склону долины р. Голубой и в балке Каменный Провал близ х. Глазкова. Правую здесь обнажается песчанистый мел, образующий хорошо выделяющиеся карнизы. Порода сильно опесчана, очень грубая, напоминает уплотненный известковистый песчаник с рассеянными, местами сгруппированными в виде линз мелкими фосфоритами.

Выше по разрезу фосфориты встречаются реже, уменьшается содержание зерен кварца. Они располагаются иногда в виде гнезд. Неравномерное распределение песка указывает на усиленное размывание песчаного дна во время накопления осадков, из которых образовался песчанистый мел. Мощность 2,5—3 м.

У х. Глазков ниже песчанистого мела прослеживается известковистый песчаник, в котором карбонатных частиц содержится намного меньше, чем в мелу, что видно и по окраске. Переход от известковистого песчаника к глауконитово-кварцевым пескам сеномана постепенный. Фосфоритового горизонта между ними нет. В бассейне р. Голубой нет хорошо выраженных фосфоритовых прослоев в основании турона.

Мел более высоких частей разреза имеет в сухом состоянии снежно-белую окраску, во влажном — серую. Он большей частью твердый, колется со звоном на обломки с острыми режущими краями. В обнажениях часто мел разбит трещинами различной ориентировки на крупные глыбы. Нередко встречаются железисто-охристые конкреции различного

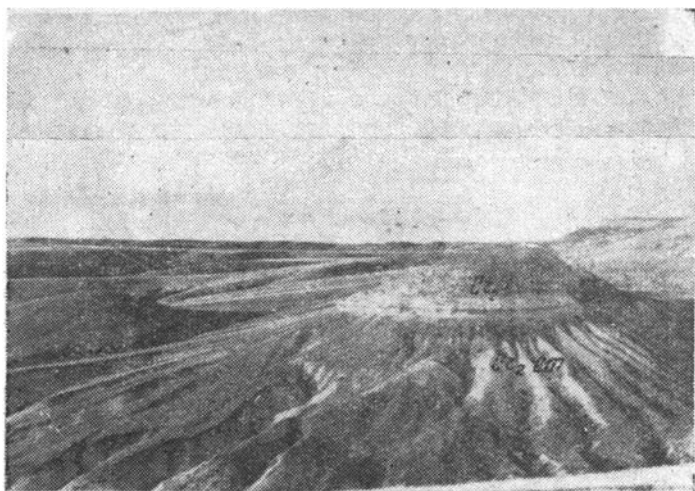


Фото 3. Контакт сеномана и турона (долина р. Камышинки в северной излучине Дона). Фото С. П. Рыкова.

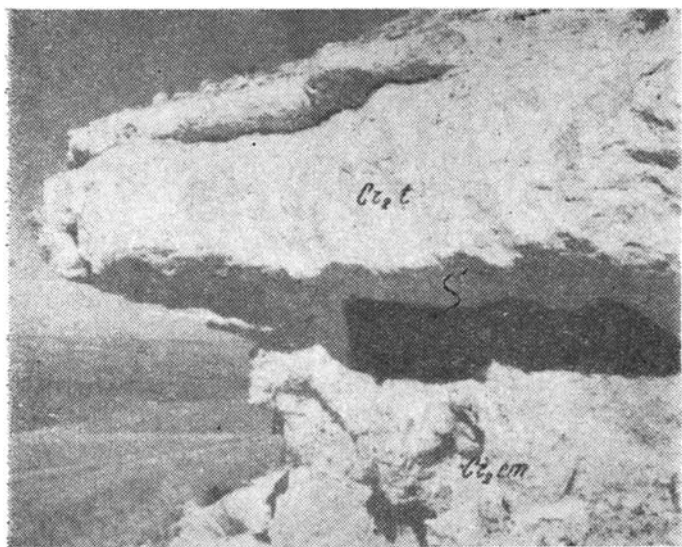


Фото 4. Плита песчанистого мела турона и подстилающие ее пески сеномана (долина р. Камышинки). Фото А. В. Смирнова

размера. В горизонтальном направлении мел отличается однородностью. Можно отметить лишь наличие участков более плотной грубой породы и менее плотной, мягкой. Мягкий мел обычно оставляет интенсивную черту, пачкает руки. Какой-либо закономерности в распространении этих участков установить не удалось. В самых верхних горизонтах мел более мягкий, глинистый, преобладает серая окраска. Мощности белого мела турона-коньяка по естественным обнажениям 50—60 м.

Очень хорошо контакт турона и сеномана прослеживается по склонам долины р. Камышинки в южной части северной излучины Дона. Здесь песчанистый мел образует плиту, выступающую в обнажении в виде карниза. (Фото 3 и 4).

Минералого-петрографические исследования мела туронского и коньякского ярусов из естественных обнажений правобережья Дона и бассейна р. Голубой проводились М. Ф. Колбиным (1949 ф.), Б. К. Горцуевым (1951), М. И. Благовидовым (1954 ф.), А. В. Смирновым (1954—1958 ф.), Г. И. Носовым (1956) и др. Песчанистый мел состоит из карбоната кальция, в котором рассеяны в большем или меньшем количестве зерна кварца, глауконита, алевритовые и глинистые частицы, обломки раковин фораминифер.

По данным Б. К. Горцуева, минералогический состав некарбонатной части песчанистого мела следующий: рудные 45—52% (лимонит, лейкоксен, ильменит и пирит), рутил — 3—8%, турмалин 2—3%, кианит — 13—15%, гранат — 10—19%, ставролит 2—5%, роговая обманка — 1—3%. Таким образом, для песчанистого мела восточной излучины Дона характерна рутил-кианитово-гранатовая ассоциация минералов. Выдерживается ли этот комплекс минералов на больших площадях — установить трудно из-за отсутствия данных. Терригенная часть песчанистого мела по минералогическому составу близка к сеноманским пескам. Но это объясняется не общей областью питания, как полагает Б. К. Горцуев, а тем, что она образовалась за счет размыва волнениями и переотложения сеноманских песков. Легкая фракция, содержание которой составляет около 100%, состоит главным образом (67%) из зерен кварца угловатой и полугловатой формы, размером 0,05—0,1 мм. Кроме того, присутствуют кремнисто-глинистые агрегаты (31%), фосфориты, глауконит (2%).

Чистый мел средней части разреза и глинистый мел верхних горизонтов состоят из тонкодисперсного карбоната кальция. В коньякском мелу встречены пиритизированные остатки губок, мелкие зерна и скопления пирита.

Состав белого писчего мела восточной излучины Дона (р-н х. Акимовского близ устья р. Голубой) определен Г. И. Носовым.

Карбонатная часть

CaCO ₃	Кокколитофориды	Фораминиферы и сферы	Призмы иноцерамов	Прочие организмы	Порошковый кальцит	Вторичный кальцит	Нерастворим. остаток
97,57	51,0	9,5	1,0	1,0	33,0	1,0	2,91
90,16	34,0	20,0	7,0				9,75

Некарбонатная часть

Кварц	Полевые шпаты	Опал и халцедон	Глаукоцит	Морденит	Слюда	Акцессорные	Глинистые	Возраст
0,78	0,25	0,12	0,03	0,45	0,06	0,03	0,19	Турон
9,75							2,91	Коньяк

Характерно по сравнению с составом мела у ст. Казанской (см. выше) резкое уменьшение содержания порошкового кальцита и увеличение почти в два раза количества кокколитофорид и фораминифер. Среди минеральных компонентов значительно уменьшилось содержание глинистых частиц и возросло содержание кварца, полевых шпатов, опала и халцедона, морденита и слюды.

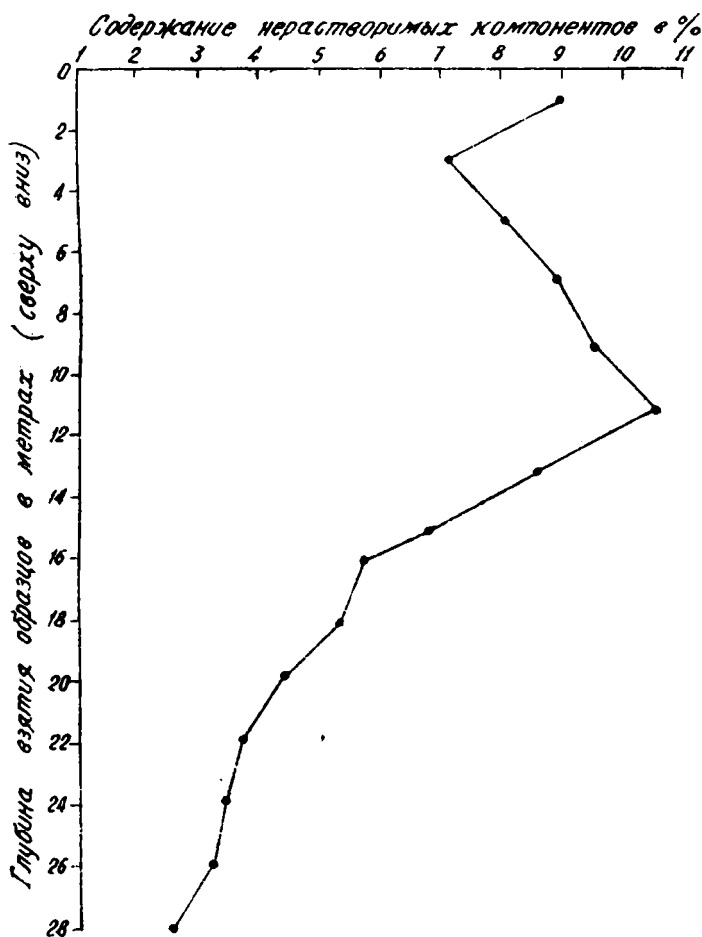
Имеются отличия между мелом турона и коньяка. В мелу турона (за исключением нижней его части, песчанистого мела) содержится нерастворимых частиц 2—3%. В мелу коньяка присутствует меньше CaCO₃, но больше кварца и глинистых частиц.

Для района ст. Голубинской это иллюстрируется диаграммой (стр. 44).

Если сравнить содержание нерастворимых компонентов в туронском и коньякском мелу северных участков правобережья Дона в пределах изучаемой территории и восточной излуины Дона, то можно установить следующую закономерность. По мере движения вниз по течению Дона заметно возрастает количество нерастворимых частиц. Особенно это характерно для верхней части разреза, соответствующей коньякскому ярусу. Севернее Богучара содержание нерастворимых частиц в коньякском мелу достигает 4—6%, а в восточной излуине Дона, как следует из приведенной выше диаграммы, 8—10,5%. В мелу турона содержание нерастворимых компонентов возрастает примерно в два раза, от 1,5 до 3%. Среди органических остатков наблюдается уменьшение содержания кокколитофорид и увеличение фораминифер и обломков призматического слоя иноцерамов. По данным Г. И. Носова (1956), для чистого мела характерна гранатово-рогообманково-эпидотовая ассоциация минералов, она отличается от приведенной выше ассоциации минералов песчанистого мела. Минералогический состав алевритовой примеси в мелу турона и коньяка одинаков, что свидетель-

ствует о существовании одной и той же питающей провинции

Палеонтологические остатки из естественных обнажений значительно более разнообразны и многочисленны. В обнажениях по правобережью Дона от ст. Сиротинской до х. Мостовского и в бассейне рр. Голубой и Камышинки С. П. Рыковым, Г. П. Квитка (1949 ф.), Б. К. Горцуевым



(1949 ф.), И. Н. Сулимовым (1949 ф.), Н. С. Морозовым (1954 ф.), найдены в нижней части разреза турона-коньяка следующие ископаемые: *Inoceramus inconstans* Woods, *I. inconstans* Woods. cf. *var. typica* Renng., *I. lamarcki* Park., *I. lamarcki* Park. var. *websteri* Maur., *I. labiatus* var. *latus* Sow., *Gryphaea* cf. *nikitini* Arkh., *Terebratulina* cf. *striata* Wohl. (определения С. А. Доброва).

В верхних частях разреза в балке Сухая Голубая обнаружены *Inoceramus cf. involutus Sow.* с прикрепленными на ней *Liostrea boucheroni Coq.*, типичные для коньяка.

Ранее Г. Н. Каменским (1923—24), Д. Г. Сапожниковым (1934 ф.), Г. П. Леоновым (1934 ф.), В. И. Ворониным (1945), В. П. Пантелеевым (1945 ф.), З. А. Чернышевской (1946 ф.) для отдельных участков северной и восточной излучин Дона и бассейна рр. Голубой и Лиски приводились сведения о находках *Inoceramus lamarcki Park.* и *I. involutus Sow.*, а также сопутствующих им ископаемых более широкого вертикального распространения. Таким образом, находками макрофауны доказано наличие турона и коньяка на правобережье Дона. Выше указывалось, что оба яруса могут быть выделены здесь и по микрофауне.

На междуречье Волги и Дона турон-коньякские отложения выходят на поверхность по правому склону долины р. Иловли близ устья р. Ширяя и по обоим склонам долины р. Ширяя от устья до с. Верхней Писаревки. По наблюдениям Ф. П. Пантелеева (1946, 1956 ф.), М. Ф. Колбина (1949 ф.) и нашим, в основании турона здесь располагается рыхлый известковый песчаник с гальками фосфоритов (мощн. 0,5—0,7 м) со смешанной сеноманской и туронской фауной; сеноманские ископаемые обычно представлены фосфоритовыми ядрами, а туронские *Gryphaea nikitini Arkh.*, *Inoceramus lamarcki Park.*, раковинами хорошей сохранности или чаще всего обломками раковин. В известковом песчанике примерно половину объема составляют полуокатанные и полуугловатые зерна кварца и половину объема — известковое вещество, служащее цементом.

Вверх количество зерен кварца и фосфоритовых галек постепенно уменьшается и сходит на нет, песчаник сменяется сначала песчанистым, затем чистым белым мелом. В песчанистом мелу преобладает тонкозернистый кальцит, а зерна кварца занимают малое место, характерным является обилие обломков призматического слоя иноцерамов и редкие цельные раковины *Inoceramus lamarcki Park.* Белый мел не содержит макрофауны. В более высоких горизонтах мел приобретает серую окраску вследствие обогащения глинистыми частицами, содержит железистые отпечатки иноцерамов и железисто-охристые стяжения. Близ кровли прослеживаются кремневые полосы, напоминающие ризолиты. В сером глинистом мелу А. А. Романовым (1947 ф.), М. Ф. Колбиным (1949 ф.) у х. Ширяйского на правом склоне долины р. Ширяя найден *Inoceramus involutus Sow.*

Ф. П. Пантелеев (1946 ф., 1956 ф.) в нижнем течении Иловли и в долине р. Ширяя в песчанистом мелу обнаружил многочисленные *Gryphaea nikitini (Arkh.)*, а также *Inoceramus*

Imarcki Park., а в 20 м выше подошвы—*Inoceramus inconstans* Woods, *I. crassus* Petr., *I. ex. gr. striato-concentricus* Heinz. (по Gumbel), пластинки ежей *Micraster.* (опред. С. А. Доброва). По мнению С. А. Доброва, весь комплекс фауны указывает на верхний турон и коньяк.

Из мела этого же района Л. Г. Дайн определены следующие фораминиферы: *Marsonella oxucona* (Reuss), *Ataxophragmium compactum* Brotz., *A. ex. gr. variabile* (Orb.), *Gyrogonia nitida* (Reuss), *Stensiöina praexsculpta* (Keller), *Anomalina ammonoides* (Reuss), *A. praeinfrasantonica* Mjatl., *A. berthelini* Keller, *A. kelleri* Mjatl. и др. Л. Г. Дайн считает возможным относить породы, содержащие этот комплекс фораминифер, к турону, точнее к верхнему турону. Но следует обратить внимание на присутствие *Anomalina aff. infrasantonica* Balachm., которая обычно считалась руководящей для нижнего сантона, а совместное нахождение ее с туронскими формами принималось как доказательство принадлежности пород к коньякскому ярусу. В приведенном выше комплексе указанный вид встречен вместе с такими видами, как *Anomalina berthelini* Keller, которая выше турона неизвестна. Может быть, на Дону *Anomalina infrasantonica* Balachm. появляется в верхах турона или *A. berthelini* Keller поднимается выше турона, скорее всего последнее.

Поскольку макрофауна указывает на верхний турон и коньяк, для рассматриваемого участка изучаемой территории более вероятно второе предположение. Точно мощность турон-коньякских отложений по естественным обнажениям определить трудно. В соседних участках скважинами близ Усть-Погожья она определена в 48—64 м.

Южнее, между с. Горным Балыклеем и Волгоградом по данным бурения (Р. И. Фан-Юнг, 1954 ф.) турон-коньякские отложения представлены белым писчим мелом, мощностью 40—64 м, с прослоями твердого глинистого мела. Такие же породы, мощностью 57—65 м, встречены скважинами близ Волго-Донского канала на Мариновской площади (Е. А. Масленников (1959 ф.).

К югу от Волго-Донского канала туронские отложения вскрыты в более чем двухстах скважинах на разведочных площадях треста «Волгограднефтегазразведка» (Ерико-Крепинской, Сарпинско-Тингутинской, Громославской и Аксайской—Н. С. Морозов (1954 ф.), Я. Ш. Шафиро (1956 ф.). Кроме того, по этой территории имеются результаты исследований А. В. Смирнова, А. И. Сарычевой и др. (1956 ф.).

В одной из скважин (№ 11 Ерико-Крепинской площади), расположенной в 5 км юго-восточнее х. Нижне-Царицинского, мощность мела 58 м. В образце на расстоянии 30 м от подошвы в глинистом мелу В. И. Барышниковой обнаружены *Stensiöina emscherica* Baryschnikova, *Anomalina infrasantonica*

alakchm., *A. costulata Marie*, *Spiroplectamina praelonga Reuss*), *Bolivinita eley (Cushm.)*, *Gaudryina rugosa Orb.* и др. образцах, взятых на расстоянии 50 м от подошвы, содержался уже другой комплекс, для которого характерны *tensiöina exsculpta (Reuss)*, *Spiroloculina cretacea Reuss*, *olivinita eley Cushm.*, *Gaudryina rugosa Orb.*

Оба комплекса принадлежат коньякскому ярусу. Очень ясно выделение двух горизонтов в коньяке, что позволяет изучению других разрезов скважин устанавливать полную историю развития коньякских отложений. А. И. Сарычева (1956 ф.), однако, считает, что по другим скважинам проследить эти горизонты не удастся; по-видимому, не повсюду наблюдается такое четкое обособление фораминифер, какое имеет место в разрезе скважины № 11. Если при общей мощности белого мела в 58 м мощность коньяка не менее 28 м, то в соседних скважинах, где мощность мела возрастает до 65—74 м, следует ожидать увеличения мощности коньяка до 30—35 м, хотя не исключено, что увеличение общей мощности происходит за счет турона или обоих ярусов в одинаковой степени.

Повсюду между Волго-Донским каналом и р. Курмояржий Аксай в основании турона прослеживается пласт песчаного мела с желваками фосфоритов. Мощность его достигает 3 м. Местами мел настолько обогащается песчаным материалом, что сменяется известковым песчаником, затем следует грубый мел с прослоями более мягкого или сильно глинистого мела серой окраски. Мел сложен микрозернистым кальцитом, в котором неравномерно распределены глинистые частицы, кокколитофориды, обломки фораминифер, единичные зерна глауконита. В более высоких горизонтах наблюдаются редкие прослои сильно известковистой глины. По-видимому, здесь глинистый мел, описываемый обычно как мелоподобные мергеля, действительно переходит в мергеля вследствие значительного обогащения глинистыми частицами. А. И. Сарычева из нижней части разреза, относящейся к турону, определила следующий комплекс фораминифер: *Anomalina ammonoides (Reuss)*, *A. kelleri Mjatl.*, *Stensioina praexsculpta (Kell.)*, *Arenobulimina presli (Reuss)* и др. В верхней части, имеющей коньякский возраст, содержится комплекс из туронских и сантонских видов: *Anomalina praeinfrasantonica Mjatl.*, *A. infrasantonica Balakchm.*, *A. ammonoides (Reuss)*, *A. kelleri Mjatl.*, *Cibicides eriksdalensis Brotzen*, *Stensioina exsculpta (Reuss)*, *S. emscherica Baryschnikova*, *Reussela kelleri Vass.* и др. А. И. Сарычева отмечает, что в нижних горизонтах коньяка встречаются *Anomalina praeinfrasantonica Mjatl.*, *Stensioina emscherica Baryschnikova*, а в верхних *Anomalina infrasantonica Balakchm.* Мощность туронских и коньякских отложений колеблется от 40 до 68 м.

Выше уже приводились материалы о туронских и коньяк-

ских отложениях бассейна р. Курмоярский Аксай по данным бурения Котельниковского профиля. В комплексе фораминифер, обнаруженных в керне скв. № 101 М. М. Беляевой кроме типичных туронских видов, указывается *Anomalina praefrasantonica Mjatl.*, обычно присутствующая в коньякских породах. Для коньяка М. М. Беляевой приводятся следующие виды: *Anomalina umbilicatulа Mjatluk*, *A. praefrasantonica Mjatl.*, *A. infrasantonica Balakchm.*, *A. costulata (Marie)*, и др. Мощность турона 4 м, а коньяка 10 м.

Г. И. Носовым (1956) делались попытки послойно исследовать скрытые текстуры белого писчего мела путем пропитывания автоловым маслом по методу Г. И. Бушинского. Выяснилось наличие текстур, обусловленных жизнедеятельностью организмов и мелкой трещиноватостью. По скрытым текстурам ему удалось выделить до 20 горизонтов мощностью от 2 до 10 м каждый. Но эти горизонты не могут иметь стратиграфического значения, так как они прослеживаются лишь на коротких расстояниях, затем замещаются или исчезают совсем. Нами также проводилось выявление скрытых текстур по методу Г. И. Бушинского. Различные скрытые текстуры по разрезу и по простиранию наблюдались, но какой-либо закономерности в их расположении выявить не удалось.

На основании приведенных выше материалов можно установить, что на исследованной территории развиты породы туронского и коньякского ярусов. В основании турона в одних участках располагается конгломерат из галек кварца, кремня и фосфорита, в других — окремнелый мел с зернами глауконита и редкими мелкими галечками фосфорита, в третьих — песчанистый мел со смешанной туронской и сеноманской фауной. Выше располагается белый грубый, полосами мягкий писчий мел.

Как макро-, так и микрофауна позволяют говорить о присутствии только верхнего турона. Достоверных данных о наличии типичной для нижнего турона *Inoceramium labiatum Sow.* нет. Многолетними полевыми исследованиями большого числа геологов на изученной территории это ископаемое не было найдено. Выше отмечалось, что характерный для верхнего турона *Inoceramium lamarkii Park.* был встречен близ подошвы белого писчего мела.

По литологическим признакам и макрофауне верхний турон можно разделить на два горизонта — нижний и верхний. К нижнему принадлежит песчанистый мел (в тех пунктах, где он развит). Для него свойственно наличие смешанной туронской и сеноманской фауны, большое содержание песчаного материала. Этот горизонт хорошо выделяется на электрокаротажных диаграммах. Верхний горизонт сложен белым мелом, в котором присутствует только туронская

фауна. Выделение этих горизонтов в обнажениях, по керну скважин и на электрокаротажных диаграммах не представляет затруднений. Мощность туронских отложений изменяется от 0 до 30—35 м.

Коньякский ярус сложен глинистым, нередко сильно глинистым мелом серой или белой окраски, более мягким, чем мел турона. Содержание CaCO_3 в нем по сравнению с мелом турона ниже, а глинистых частиц — выше. Принадлежность пород к коньяку определяется наличием *Inoceramus involutus* Sow., *Liostrea boucheroni* Coq. Комплекс фораминифер характеризуется присутствием наряду с туронскими видами таких видов, которые развиваются уже в сантоне. Площадь распространения коньякских отложений значительно шире, чем туронских, в южных и юго-западных участках они переходят на более древние породы. Мощность коньяка от 0 до 30—40 м.

САНТОНСКИЙ ЯРУС

Распространение. Сантонские отложения на исследованной территории распространены очень широко. Они отсутствуют лишь на Донской Луке, где на поверхность выведены более древние породы. Нет их также в нижнем течении рр. Глубокой, Калитвы, Быстрой, на междуречье Быстрой и Кагальника, в верхнем течении рр. Кумшака, Россоши. Здесь на различных горизонтах карбона, а местами перми залегают кампанские, маастрихтские и даже палеогеновые отложения.

Располагаются породы сантона на большей площади своего распространения на глинистом мелу коньяка. В отдельных участках они покрывают более древние отложения. К юго-западу от устья Цимлы по побережью Цимлянского моря мергеля сантона залегают на аргиллитах, песчаниках и алевролитах перми и различных свит верхнего карбона. К юго-востоку от Цимлянского моря, южнее Котельникова, там, где выклиниваются туронские и коньякские отложения, сантон переходит на породы карбона и перми.

Выходы на поверхность. Сантонские отложения сплошной полосой выходят на поверхность по правобережью Дона от северной границы территории до г. Калача, а также по склонам долин правых притоков Дона на этом участке. На остальной территории они вскрываются скважинами.

Описание разрезов

Типы разрезов. Литологический состав пород сантона изменяется по мере движения с запада на восток. В этом направлении можно выделить три типа разрезов:

1. Белый мел и мергеля.
2. Мергеля, известковистые глины, алевролиты, местам мергеля и кремнистые глины.
3. Мергеля, опоки, глины, алевролиты (рис. 5). Ниже дается описание пород по этим типам разрезов (см. черт. 1—17).

Белый мел, мергеля

Площадь распространения белого писчего мела и мергеле ограничена с востока линией, проходящей от правого берега Дона между ст. Базковской и х. Рыбным, через верхнее течение Нагольной (левый приток р. Большой), нижнее течение р. Березовой к среднему течению р. Быстрой в район ст. Скосырской. Отсюда эта линия резко поворачивает на юго-восток к побережью Цимлянского водохранилища. На севере, западе и юге граница распространения белого писчего мела и мергелей уходит за пределы изученной территории.

В среднем течении р. Богучарки у х. Талы обнажаются верхние горизонты сантона, сложенные желтовато-серым мергелями, содержащими *Oxytoma tenuicostata* (Roem). Скважиной в этом пункте вскрыты мергеля, а ниже их белый писчий мел, общей мощностью 36 м. По фораминиферам здесь можно выделить оба подъяруса.

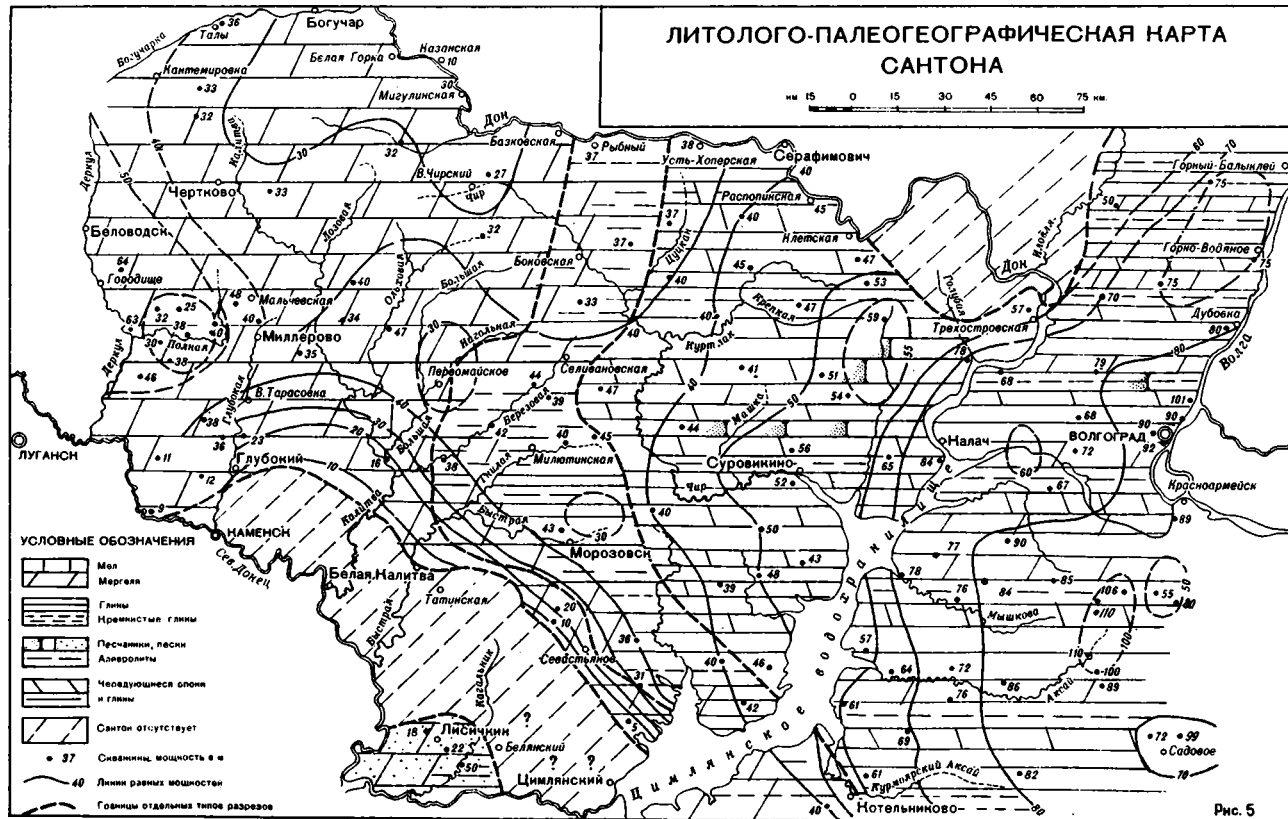
В нижнем течении Богучарки в районе г. Богучара и на правом берегу Дона сантон начинается ожелезненным мергелем или писчим мелом с желваками фосфоритов и фосфатизированными губками. Затем следует писчий мел с *Belemnites praecursor* Stoll., *Actinocamax verus* Mill. var. *fragilis* Arkh., *Amphidonta lateralis* (Nils.). В мергелях верхней части сантона встречены, кроме указанных видов, также *Oxytoma tenuicostata* (Roem.).

Вниз по течению Дона сантон вскрывается в обнажениях по всему правому берегу. Полные обнажения можно наблюдать у х.х. Белой Горки, Озерского, Стоговского, Демидовского, Мигулинской. Здесь мощность его 25—30 м. По микрофауне при последнем изучении разреза в районе ст. Мигулинской В. И. Барышниковой выделен нижний сантон, мощностью 14 м (по наличию *Anomalina infrasantonica* Balachm в комплексе сенонских фораминиферов) и верхний — мощностью 11 м. У х. Озерского близ кровли мергелей найдены *Oxytoma tenuicostata* (Roem.). В некоторых участках в средней части разреза прослеживается непостоянный фосфоритовый горизонт, который А. А. Дубянский принимал за контакт нижнего и верхнего сантона.

Ниже по Дону до ст. Базковской по естественным обнажениям можно установить, что литологический состав пород остается без существенных изменений. На участке между Мигулинской и Базковской В. П. Семеновым (1950 ф.).

ЛИТОЛОГО-ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКАЯ КАРТА САНТОНА

км 15 0 15 30 45 60 75 км



мергелях обнаружены *Actinocamax verus Mill. var. fragilis Arkh.*, *Belemnitella praecursor Stoll.*, *Oxytoma tenuicostata (Roem.)*, а Г. Ф. Одинцом (1948 ф.) — *Sphenoceramus cardisoides Goldf.*

Рассмотрим теперь материалы бурения. В 18 км юго-восточнее Кантемировка, а также в верхнем течении р. Тихой скважинами пройдены мел и мергеля с фораминиферами нижнего и верхнего сантона, мощностью 32—33 м. В районе г. Чертково на р. Меловой, правом притоке р. Калитвы, в ее верхнем течении, установлено в белом грубом меле присутствие *Anomalina infrasantonica Balakchm.* и др., а в покрывающих их мергелях *Oxytoma tenuicostata (Roem.)* и верхне-сантонский комплекс фораминифер *Beisselina aquisgranensis (Beiss.)*, *Plectina convergens (Keller)*, *Anomalina stelligera (Marie)* и др. (опред. В. И. Барышниковой). Общая мощность 25—30 м.

Такие же породы пройдены скважиной в х. Стрельдовке между Беловодском и Чертково. Мощность здесь не определена, цифра 95 м, указанная на карте В. Н. Соболевской (1951), нам кажется сильно завышенной. На литолого-палеогеографической карте сантона (см. Атлас карт Украины и Молдавии, 1960) мощность пород этого возраста в среднем течении р. Камышной, притока Полной, показана равной 64 м.

В районе г. Беловодска (левый берег Деркула) сантон сложен мергелями, местами сильно глинистыми и кремнеземистыми, и сильно глинистым мелом (мелоподобными мергелями). Химический состав пород характеризуется следующими данными:

SiO ₂		CaO		MgO		Нерастворим. остаток		п. п. п.		CaCO ₃ по пересчету	
от	до	от	до	от	до	от	до	от	до	от	до
13,76	35,68	20,87	50,40	0,14	1,70	7,52	53,02	20,22	40,35	37,55	90,72

Южнее в бассейне р. Полной и на междуречье Деркула и Глубокой сантонские отложения вскрыты многими скважинами (В. И. Ендовицкий, 1960 ф.). Палеонтологически изучен разрез только одной скважины № 54, расположенной в 3 км северо-восточнее х. Греково. Мощность сантона М. М. Беляева устанавливает здесь в 56 м, что, по-видимому, несколько преувеличено, так как нижняя часть мергелей может быть отнесена еще к коньяку. Н. А. Добруцкая и Е. И. Пугаченко (1949 ф., 1953 ф.) определили мощность сантона для бассейна р. Полной в 20—38 м. Вероятно, в связи с наличием поднятия мощность изменяется на коротких расстояниях.

В бассейне Глубокой, а также на междуречье Полной и Калитвы сантонские отложения пройдены большим количеством скважин. В нижнем течении Глубокой близ пос. Глубокий к сантону относятся темно-серые сильно карбонатные глины, мощностью 6 м. К югу от этого пункта сантон отсутствует.

Севернее, между х. х. Карпо-Русским и В. Тарасовкой, также в 14 км к западу от этих пунктов сантон, по материалам П. С. Могилевской (1960 ф.) сложен чередующимися мергелями и белым плотным мелом, содержащими только верхнесантонский комплекс фораминифер (*Ataxophragmium orbignyiformis* Mjatluk, *Anomalina stelligera* Marie, *A. clementiana* (Orb.), *A. umbilicatulata* Mjatluk, и др.). В мергелях содержится довольно много глинистых и алевритовых частиц, а также рассеянного пирита. Мощность в южных участках 23—25 м, в северных и северо-западных — 34—38 м.

В районе Миллерово (П. М. Баранов, 1959 ф., 1960 ф.) в результате бурения установлено, что к нижнему сантону принадлежит белый песчаный мел, мощностью 15 м, а к верхнему — плотный серый мергель, мощностью 25 м. Общая мощность сантона — 40 м.

И. А. Шамрай, С. Я. Орехов (1957 ф.) провели детальное изучение минералого-петрографического состава верхнемеловых отложений, вскрытых скважинами Миллеровской экспедиции. Скв. № 1 пробурена в 11 км севернее Миллерово скв. № 4 — в окрестностях ст. Мальчевской (в 16 км севернее Миллерово) и скв. № 3 — в окрестностях с. Н.-Полтавки в 50 км севернее г. Миллерово (р-н с. Маньково в верхнем течении Калитвы). Результаты исследований представляю большой интерес.

В основании сантона в скв. № 1 выделяется горизонт мергелей, мощностью 8 м, в нижней части глинистых, в средней чистых, вверху глинистых и алевритистых. Обнаружены нитчатые водоросли, замещенные пиритом. Карбонатный материал представлен главным образом кокколитами и в меньшей степени хемогенным кальцитом. Нерастворимый остаток в нижней части горизонта — глинистое вещество, в верхней, кроме того, — алевритовые частицы кварца и глауконита. Остальная часть пород сантона (32 м) описана авторами как глинисто-цеолитовые мергелистые известняки или мергеля. В них много кокколитов и рабдолитов, немного хемогенного кальцита. Характерно наличие цеолитов типа морденита, присутствуют глинистые и алевритовые частицы.

В скв. № 4 в нижних горизонтах залегает мел (17 м), затем выделяется прослой сильно глинистого мергеля (4 м). В этом мергеле до 50% известковый материал — кокколитофориды и их обломки, очень мало тонкого хемогенного каль-

цита, часты форминиферы. Довольно значительное количество глинистых и особенно алевритовых частиц, много пирита. Остальная часть разреза (27 м) сложена глинистым мелом (мелоподобными мергелями), в котором до 83% занимают кокколиты и рабдолиты, а хемогенного кальцита мало. В нерастворимом остатке много цеолитов, есть глинистые и алевритовые частицы, пирит образует псевдоморфозы по фораминиферам. Во всех описанных породах много ходов илоедов.

Резко отличается строение сантона в самой северной скважине. Здесь большая часть разреза (20 м) сложена белым мягким мелом, в котором почти нет нерастворимых частиц. Карбонатный материал представлен наполовину кокколитами и наполовину хемогенным кальцитом. Остальная часть яруса (13 м) представляет собой белый мел (мелоподобные известняки), обогащенный глинисто-алевритовым материалом.

Таким образом, сравнивая разрезы двух близко расположенных скважин (№ 1 и № 4) с разрезом удаленной к северу скважины № 3, можно установить важную закономерность. С юга на север количество глинистых и особенно алевритовых частиц уменьшается, в северном участке породы внизу и в середине состоят целиком, а в верхней части почти целиком из карбонатного органогенного и хемогенного материала.

В бассейне р. Калитвы и ее левых притоков сантон вскрыт несколькими скважинами. У с. Шарпаевки близ устья р. Большой он представлен мергелями с галькой кремня, мощностью 16,5 м. В них содержится *Ataxophragmium orbignyanaformis Mjatljuk*, *Cibicides eriksdalensis Brotz.*, *Anomalina infrasantonica Balakchm.* и др. (опред. Ю. П. Никитиной).

В верхнем течении р. Большой и на междуречье Большой и Березовой к сантону, по материалам А. С. Прокопченко (1960 ф.), принадлежат серые мергеля, местами сильно песчаные, переходящие в слабо карбонатные глины с верхне-сантонским комплексом фораминифер. Мощность 25—40 м.

В среднем течении Ольховой в 13 км юго-западнее с. Кашары (х. Калиновский) скважиной вскрыты мергеля с комплексом фораминифер нижнего и верхнего сантона, общей мощностью 47 м. На междуречье Калитвы и Ольховой палеонтологически охарактеризованные породы сантона имеют мощность 33—40 м. Здесь также выделяются по фораминиферам оба подъяруса. Литологический состав остается без изменения.

При послыном изучении керна скважины, пробуренной в верхнем течении р. Чира в районе х. Верхнечирского, Г. Н. Швембергер выделен белый песчий мел мощностью

3 м, содержащий нижнесантонские фораминиферы *Anomalina infrasantonica Balakchm.*, *Cibicides eriksdalensis Brotz.*, *Bolivinita eley Cushman.* и др. Выше следует мел (2 м) и светло-серые мергеля (22 м), в которых обнаружен верхнесантонский комплекс фораминифер, *Anomalina clementiana (Orb.)*, *A. umbilicatula Mjatl.*, *A. stelligera (Marie)*, *Stensjöina exsculpta (Reuss)*, *Ataxophragmium orbignyanaformis Mjatl.*, *Cibicides temirensis Vass.*, *Beisselina aquisgranensis (Beiss.)* и др.

В среднем течении р. Быстрой к северу и северо-востоку от ст. Тацинской сантонские отложения располагаются островками, будучи приурочены к углублениям древнего рельефа. Они сложены белым грубым мелом или зеленовато-серыми слюдыстыми мергелями, мощностью 5—15 м. Восточнее сантон прослежен скважинами в 20 км южнее г. Морозовска. Здесь встречены серые и светло-серые слюдыстые мергеля мощностью 0—20 м, мощность возрастает с юга на север.

В нижнем течении рр. Сев. Донца, Кагальника и Ближней Россоши, по данным В. Н. Зубцовского (1959), развиты светло-серые, почти белые, сильно слюдыстые песчанистые мергеля, мощностью до 35 м. По другим данным, мощность сантона здесь достигает 50 м. Ю. П. Никитиной в них определены: *Anomalina infrasantonica Balakchm.*, *A. ammonoides Reuss*, *Gaudryina laevigata Fr.*, *Spiroplectamina praelonga (Reuss)* и др. Присутствие в этом комплексе *Anomalina infrasantonica Balakchm.* свидетельствует о развитии в рассматриваемом участке нижнего сантона. Восточнее в районе х. Белянского сантон отсутствует, на карбоне залегают непосредственно кампанские отложения.

Южнее по правобережью Дона к северо-западу от ст. Николаевской в некоторых скважинах обнаружены породы сантона, трансгрессивно располагающиеся на различных горизонтах каменноугольных отложений. Они представлены белыми и светло-серыми мергелями, участками кремневыми, местами с прослоями белого писчего мела. Мощность 0—18 м. М. М. Беляевой (1957 ф.) из образцов жерна определен следующий комплекс фораминифер: *Anomalina infrasantonica Balakchm.*, *A. umbilicatula Mjatl.*, *A. stelligera (Marie)*, *Spiroplectamina rosula (Ehrenb.)* и др. На междуречье Кумшака и Цимлы сантон обнаружен скважинами Новоцимлянского профиля примерно в 15 км севернее ст. Цимлянской, где мощность его 1,4 м. Южнее пород сантона нет, а к северу мощность их постепенно возрастает до 31 м, кроме мергеля здесь присутствует грубый мел. В описанных породах найдены фораминиферы нижнего сантона.

Мергеля, известковистые глины, алевролиты, местами мергеля и кремнистые глины

Восточная граница этого типа разрезов проходит от х. Крутовского на правом берегу Дона, примерно, через нижнее течение р. Цуцкана, верхнее течение Березовой, Гнилой, Цимлы к юго-западному побережью Цимлянского моря и далее на юго-восток к нижнему течению р. Курмоярский Аксай.

Изменение литологического состава сантона можно проследить по обнажениям к востоку от ст. Базковской. К западу от этого пункта развиты мергеля, а к востоку в верхней части разреза появляются сильно известковистые глины. Затем все большую часть разреза составляют глины, а мергеля слагают лишь нижние горизонты. Глины становятся опоковидными и сменяются опоками. Нижняя граница сантона уже более отчетлива, она проводится по характерному горизонту — «губковому слою», представленному кремнистым сильно песчаным мергелем с фосфоритами и фосфатизированными губками. Верхней границей служит подошва мергеля с губками и кампанскими белемнителлами.

Прежде чем анализировать материалы скважин СГПК, уточним вопрос о границах сантона, так как нам придется сантоновые отложения в разрезе этих скважин выделять иначе, чем это принято авторами отчета (В. Ананьев, М. Бердак, Г. Вольпин, Г. Чернозубова, 1959 ф.). Нижняя граница в большинстве случаев проводится нами так же, как и в отчете названных геологов. Лишь в отдельных разрезах серые мергели мы относим к сантону, а не коньяку. Гораздо сложнее установить верхнюю границу как по палеонтологическим, так и по литологическим признакам.

По литологическому составу породы верхних горизонтов сантона и нижних горизонтов кампана очень сходны. Макрофауна здесь редка, фораминифер нет, встречаются лишь радиолярии. Можно было бы верхнюю часть сантона и нижнюю часть кампана выделить в особый горизонт — горизонт меловых радиолярий. Но из-за отсутствия данных по соседним районам это сделать невозможно. Остается одно — отнести горизонт с радиоляриями или к сантону или к кампану. Целесообразно, по нашему мнению, рассматривать его в составе сантона. В этом случае кровля сантона совпадает с той границей, которая обычно проводится в естественных обнажениях, она будет отчетливой. Если пачку пород с радиоляриями отнести к кампану, то провести границу между ярусами внутри алевролитов будет очень трудно.

При первом варианте в западных участках рассматриваемого типа разрезов граница сантона и кампана проводится по подошве мергелей, заключающих большое количество отпечатков губок, скоплений остатков рыб, желваки и гальки

фосфоритов, обломки подстилающих пород. В последних нередко прослеживаются выросты (ризолиты) мергелей. Эта граница является естественной, она отображает изменение условий осадкообразования и обитания животных, приведшее к массовой гибели губок, появлению фосфоритов, а местами и размыву ранее накопившихся осадков.

Проведению границы в основании мергелей или в кровле алевролитов не противоречат палеонтологические данные. Так, в разрезе скважины в 12 км выше устья р. Гнилой (приток р. Быстрой) в подошве мергелей с гальками фосфоритов встречена *Belemnitella mucronata* Schloth., а в подстилающих их алевролитах на водоразделе рр. Гнилой и Березовой — *Chlamys cretosa* Defr. Что касается радиолярий, то они изучены еще недостаточно, чтобы на них основывать расчленение описываемых пород.

В восточных участках правобережья Дона и на Волго-Донском водоразделе верхнюю границу сантона целесообразно проводить по подошве первого снизу зеленовато-серого кварцево-глауконитового кремнистого песчаника, обычно залегающего в естественных обнажениях в виде хорошо выраженной плиты. В обоих случаях граница между ярусами проходит по линии раздела пород различного литологического состава, это очень удобно, так как позволяет выделить сантон и на электрокаротажных диаграммах.

Сантонские отложения вскрыты несколькими скважинами СГПК между ст. Боковской и верховьями рр. Большой и Нагольной. Здесь они начинаются серыми мергелями, мощностью 1,5 м, с галькой фосфоритов в основании. Затем следуют темно-серые известковистые глины, по плоскостям наложения слюдистые, с присыпками светло-серого кварцево-глауконитового песка. Верхняя часть разреза сложена серыми и зеленовато-серыми кварцево-глауконитовыми известковистыми алевролитами с включением пирита. Мощность описанных пород достигает 33—45 м.

В верховьях Нагольной сантон начинается лянтинистым конгломератовидным грубым мергелем мощностью 1 м, с глауконитом, содержащим фораминиферы нижнего сантона. Затем следуют голубовато-серые мергеля и темно-серые известковистые глины с *Inoceramus* sp. в нижней части и верхнесантонским комплексом фораминифер в верхней. Кроме того, присутствует разнообразный комплекс верхнемеловых радиолярий. Заканчивается сантон серыми и зеленовато-серыми известковистыми алевролитами. Мощность описанных пород 40—43 м. В среднем течении р. Нагольной севернее х. Первомайский мощность сантона уменьшается, составляя всего 26 м. По мере движения на юг к р. Березовой мощность вновь возрастает до 34 м.

Сантонские отложения описываемого типа вскрыты сква-

жиками, пробуренными СГПК по долине р. Березовой (профиль х. Пичугин — ст. Белая Калитва). Они состоят из трех частей. В нижней располагаются мергеля серые и светло-серые, участками темно-серые с обуглившимися остатками растений, в основании с обломками белого писчего мела, фосфоритами. В средней части залегают серые и темно-серые известковистые, прослоями опоковидные кремнистые глины, в верхней — известковистые глинистые алевролиты со следами ползания илоедов, остатками рыб, спикулами губок, редкими фораминиферами и радиоляриями.

В верхнем течении р. Березовой в 5 км севернее ст. Селивановской в известковистых опоковидных глинах в 17 м выше подошвы сантона встречены *Inoceramus* ex gr. *lobatus* Schl. и *Oxytoma tenuicostata* (Roëm.). В образце, взятом в 19,5 м от подошвы, определены *Anomalina stelligera* Marie, *Gyroïdina depressa* Alht., *G. soldanii* Orb. и радиолярии плохой сохранности. В разрезах других скважин в глинах и мергелях, кроме упомянутых форм, найдены *Ataxophragmium orbignyanaformis* Mjatl., *Beisselina aquisgranensis* (Beis.), *Plectina convergens* (Keller), *Orbignyna* ex gr. *sacheri* Reuss., *Anomalina umbilicatula* Mjatl., указывающие на верхнесантонский возраст содержащих их пород. Мощность мергелей по скважинам рассмотренного профиля 0,2—3,5 м; глин 23—33 м; алевролитов 9—13 м. Общая мощность сантона 38—46 м.

Аналогичное строение сантона установлено скважинами другого профиля СГПК, проходящего через среднее течение р. Быстрой и далее на северо-восток по долине ее притока — р. Гнилой. В верхнем течении р. Гнилой в известковистых опоковидных глинах в трех метрах выше основания сантона встречен *Sphenoceramus* ex gr. *cardissoides* (Coldf.). Мощность глин — 21 м, выше они постепенно сменяются сильно известковистыми алевролитами, мощностью 19 м. Над неровной поверхностью алевролитов залегают мергеля кампана с *Belemnitella mucronata* Schloth. Мощность сантона 40 м.

Большой интерес представляет разрез скважины в 12 км выше устья р. Гнилой. Здесь в известковистых глинах нижней части яруса обнаружен *Inoceramus* cf. *cardissoides* Goldf., в средней — *Chlamys cretosa*. (Defr.), а в более высоких горизонтах в алевролитах при послойном отборе — верхнесантонский комплекс фораминифер. Мощность сантона 47 м. По р. Быстрой в 5 км ниже устья р. Гнилой у ст. Скоырской сантон начинается светло-серым мергелем с отпечатками губок, который вверх переходит в известковистые глины. Мощность этих пород всего 4 м. Выше следуют известковистые алевролиты мощностью 37 м. В нижней части их в семи метрах выше подошвы сантона встречена *Oxytoma tenuicostata* (Roëm.). Таким образом, здесь мощность нижнего сантона очень мала, основную часть разреза составляют

верхнесантонские отложения. Рассмотренные выше разрезы позволяют заключить о развитии здесь обоих подъярусов сантона.

На междуречье Гнилой и Березовой несколькими скважинами подтверждается описанное выше строение сантона. Различие заключается лишь в изменении мощностей глин и алевролитов. В одной из скважин в районе х. Урюпина на разных уровнях в глинах и алевролитах обнаружены *Actinocamax cf. verus Mill. var. fragilis Arkh.*, *Lima hoperi Desh.*, *Liostrea wegmaniana (Orb.)* и комплекс верхнесантонских фораминифер и верхнемеловых радиолярий.

Ценный материал содержат разрезы скважин профиля, проходящего через г. Морозовск на северо-восток в направлении Клетской. В разрезе крайней скважины в 20 км юго-западнее Морозовска сантон начинается мергелями малой мощности, переходящими вверх в известковистые глины, прослоями опоковидные. Верхнюю часть разреза составляют алевролиты мощностью 8 м, в кровлю которых вдаются ризолиты залегающего выше мергеля кампана. Общая мощность сантона — 36 м. Ближе к Морозовску состав сантона в общем сохраняется, отличие заключается в появлении близ кровли прослоя песчаников. Мощность сантона возрастает до 43 м. Во всех скважинах комплексом микрофауны доказано присутствие лишь верхнего сантона.

Нижнесантонские отложения появляются только в 22 км северо-восточнее Морозовска. Здесь близ подошвы мергеля с желваками и гальками фосфоритов встречены *Sphenoceras cf. cardisoides Goldf.*, *Lima hoperi Desh.* Остальная часть яруса имеет близкое к описанному выше строение, но наблюдается отличие. Глины становятся менее известковистыми, более кремнистыми, опоковидными. Верхняя часть разреза опесчанивается, появляются песчаники с прослоями и линзами опок. Намечается переход к другому типу разреза сантона, развиту юго-восточнее.

По мере движения на юго-восток от г. Морозовска на междуречье Быстрой и Цимлы в верхней части сантона постепенно происходит изменение литологического состава пород. Об этом свидетельствует разрез скважины, расположенной в районе ст. Ново-Цимлянской близ устья Россоши (Новоцимлянский профиль скважин пробурен Ростовской экспедицией). Здесь сантон начинается серыми мергелями, мощностью 23 м, с *Ataxophragmium orbignynaformis Mjatliuk*, *Cibicides eriksdalensis Brotz.*, *Anomalina umbilicatula Mjatliuk*, *A. infrasantonica Balakchm.*, *Stensiöina exsculpta (Reuss.)* и др. Выше следуют серые плотные кремнистые глины* с бедной

* В отчетах некоторых геологов Волго-Донского геологического управления они описываются под названием аргиллитов.

фауной фораминифер и большим количеством меловых радиолярий. Возможно, что верхние горизонты пород принадлежат уже к кампану. Мощность сантона около 45 м.

По левобережью Цимлы в ее нижнем течении, а также по юго-западному побережью Цимлянского моря в строении сантона есть черты, позволяющие относить его к рассматриваемому типу и вместе с тем сближающие с типом разреза, развитым восточнее и северо-восточнее.

Здесь, по материалам бурения, в основании сантона предполагается фосфоритовый горизонт, покрывающийся серыми, участками темно-серыми мергелями. В глинисто-карбонатной массе заключены обломки и цельные раковины фораминифер, алевритовые частицы кварца и единичные зерна глауконита. Характерно присутствие рассеянного микрозернистого пирита, приуроченного к темно-серым участкам породы. Мощность мергеля достигает 11—20 м, наибольшая мощность наблюдается в юго-западных участках. В мергеле много фораминифер и среди них *Anomalina infrasantonica Balakchm.*, указывающая на нижнесантонский возраст пород.

Выше располагаются известковистые глины, прослоями кремнистые, опоковидные, в верхней части алевритистые, песчаные. Они переходят иногда в алевролиты и опоковидные песчаники. Все различия пород связаны между собой постепенными переходами. В них содержатся только радиолярии и спикулы губок. Мощность сантона 30—42 м.

Сантонские отложения рассматриваемого типа развиты на левобережье Дона в нижнем течении р. Курмоярский Аксай. Здесь, по материалам Котельниковского профиля скважин (А. С. Прокопченко, 1958 ф.) развиты оба подъяруса. В 6—9 км северо-восточнее Котельниково сантон имеет мощность 58—61 м. Он начинается темно-серыми мергелями с фосфоритами в основании, выше следуют известковистые и опоковидные глины. В мергелях и известковистых глинах много фораминифер *Anomalina infrasantonica Balakchm.*, *A. stelligera (Marie)*, *Arenobulimina obesa (Reuss.)*, *A. presli Orb.* и др., а также радиолярии. Затем располагаются серые известковистые очень плотные кремнистые глины с редкими фораминиферами верхнего сантона и радиоляриями. По мере движения на юго-запад мощность описываемых отложений сокращается до 40 м.

Мергеля, чередующиеся опоки и глины,
алевролиты, песчаники

Породы этого типа разрезов сантона развиты на остальной части исследуемой территории. В естественных обнажениях они вскрываются главным образом по правому склону долины Дона. Между ст. Усть-Хоперской и г. Серафимовичем в «губковом» слое, залегающем в основании сантона, встречены *Ventriculites spinosus Eichw.*, *V. cervicornis*

Goldf., *V. infundibuliformis Woodw.*, *Meandroptychium goldfussi Fisch.*

Этот слой представлен кремнистым, местами песчанистым мергелем с фосфоритами и фосфатизированными губками. Выше следуют темно-серые опоковидные глины, в нижней части известковистые, в верхней — песчанистые, с прослойками опок. Юго-восточнее ст. Распопинской верхняя часть сантона сложена алевролитами и песчаниками. В песчаниках обнаружена *Oxytoma tenuicostata (Roëm.)*. В более низких горизонтах в соседних участках найдены *Belemnitella praecursor Stoll.*, *Liostrea canaliculata Sow.* и комплекс фораминифер, среди которых присутствует *Anomalina infrasantonica Balakchm.* Таким образом, в разрезе выделяются оба яруса.

Очень хорошо сантонские отложения обнажены на правобережье в пределах восточной излучины Дона — от устья Иловли до ст. Голубинской и далее на юг до г. Калача, а также по долине р. Голубой. Детально они изучены Е. В. Милановским (1938 ф.) и Ф. П. Пантелеевым (1947 ф.), а позже и другими геологами.

Губковый слой здесь имеет иное строение. Фосфатизированных губок мало, очень много ржавобурых железистых отпечатков этих животных. В мергеле наблюдаются многочисленные ветвящиеся полосы зеленовато-серого цвета, представляющие, по-видимому, ходы илоедов, выполненные известково-глинистым веществом. При изучении под микроскопом установлено большое содержание спикул губок, что позволило Е. В. Рожковой и Ю. Н. Горецкому (1945) назвать породу, слагающую губковый слой, спонголитом.

Выше располагаются серые, участками желтовато-серые и зеленовато-серые слюдястые кремнистые мергеля, нередко залегающие в виде плиты в обнажениях. Содержание CaCO_3 достигает 50,6%, SiO_2 —33,6%. $\cdot\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$ —13,8%.

В мергелях часто встречается *Actinocamax verus Mill. var. fragilis Arkh.*, *Belemnitella praecursor Stoll.*, *Sphenoceras cardissoides Coldf.*, *Chlamys cretosa (Defr.)*.

Наиболее распространены *Sphenoceras cardissoides Goldf.*, встречающиеся в виде ядер и отпечатков. Раковины редки. Присутствие этого ископаемого дало основание называть мергеля иноцерамовыми или кардиссоидными. В описываемых породах много фораминифер сенонского облика. Наличие среди них *Anomalina infrasantonica Balakchm.* указывает на их нижнесантонский возраст. Мощность мергелей 0,5—2 м.

Затем располагаются чередующиеся светло-серые мергеля и темно-серые глины, которые вверх постепенно переходят в опоки и кремнистые глины. Мощность прослоев 0,2—0,4 м, общая мощность «полосатой» серии 7—10 м. В мергелях со-

держится приведенная выше фауна за исключением *Sphenoceramus cardissoides Goldf.* Фораминифер в опоках и глинах нет, присутствуют только радиолярии и спиккулы губок.

Выше залегают чередующиеся светло-серые опоки и кремнистые глины мощностью до 30—35 м, — «кремнистая серия» Е. В. Милановского. Заканчивается сантон алевролитами, кремнистыми песчанистыми глинами, местами песчаниками мощностью 15—30 м. Общая мощность сантона в северной части излучины 55—65 м, а южнее возрастает до 84 м (р-н г. Калача).

По мере движения к западу и северо-западу в связи с приближением к Доно-Медведицким дислокациям мощность сантона сокращается до 50—60 м, породы, особенно в верхней части, обогащаются песком, большую роль в разрезе играют песчаники, местами появляются глинистые пески.

Выделение различных по составу пород, связанных между собой постепенными переходами, возможно лишь в естественных обнажениях. По керну скважин трудно установить эти различия, т. к. по внешнему виду они очень близки.

Рассмотрим материалы бурения. В разрезе скважин СГПК (профиль Клетская-Морозовск) сантон начинается зеленовато-серыми, участками темно-серыми мергелями с фосфоритами в основании. В районе х. Евстратовского в верхнем течении р. Куртлака (18 км юго-западнее ст. Клетской) в мергеле содержится комплекс фораминифер, в котором присутствует типичная для нижнего сантона *Anomalina infrasantonica Balakchm.* В соседней к северо-востоку скважине (р-н х. Захарова на р. Куртлаке) встречен только верхнесантонский комплекс фораминифер. Мощность мергелей не превышает 3,5 м.

Выше залегают чередующиеся опоки и глины. В разрезе скважины, пробуренной у х. Зотовского на р. Крепкой, левом притоке Куртлака, в 5—10 метрах от подошвы сантона в опоках обнаружена типичная для верхнего сантона *Oxytoma tenuicostata (Roem.)*. Уже в нижних частях опоки почти не содержат карбонатного материала, в основной тонкой кремнисто-глинистой массе очень мало зерен кварца и глауконита.

В соседних скважинах в опоках на этом же уровне от подошвы и в подстилающих их мергелях определены *Orbignypa sacheri (Reuss)*, *Ataxophragmium variabile (Orb.)*, *Anomalina umbilicatula Mjatl.* и др. Этот комплекс свойственен верхнему сантону.

В верховьях р. Машки, левого притока Чира (в 25 км юго-восточнее устья р. Куртлака) в мергелях в 1,2 м выше подошвы сантона обнаружены *Sphenoceramus cf. cardissoides Coldf.*, *Chlamys cretosa (Defr.)*, *Ostrea sp.* многочисленные остатки рыб, спиккулы губок, фораминиферы. В соседних

скважинах, отстоящих на 12 км к северо-востоку и к юго-западу, в глинистых опоках в трех-семи метрах выше основания сантона очень мало карбонатного материала, породы состоит почти полностью из кремнисто-глинистой массы Мергеля имеют мощность около 1 м, местами совсем отсутствуют. Это сказывается и на фауне. Макрофауны здесь нет фораминиферы редки, встречаются лишь радиолярии.

Далее на юго-запад вновь появляются мергеля в нижней части сантона. Выше уже отмечалось, что в разрезе скважины, находящейся в 22 км к северо-востоку от Морозовска, 1 мергелях мощностью 3,5 м близ подошвы встречены *Sphenogammas cardissoides Goldf.* Нижние горизонты залегающих выше опок известковистые, в них много фораминифер.

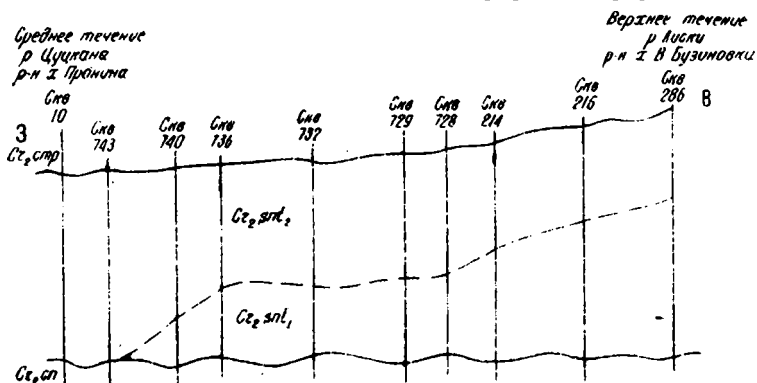


Рис. 6. Схема взаимоотношения нижнего и верхнего сантона в северной части Чирско-Донского водораздела. (по А. В. Смирнову)

Приведенные выше сведения свидетельствуют о том, что в рассматриваемом профиле скважин нижний сантон развит мало, мощность его уменьшается к юго-западу, в верхнем течении р. Быстрой он встречается отдельными участками, имеет небольшую мощность. Может быть, он сохранился здесь в понижениях древнего рельефа, выработанного в белом мелу коньяка. Уменьшение мощности нижнего сантона к западу от Дона прослежено и А. В. Смирновым (устное сообщение, см. рис. 6).

Выше мергелей, а там, где они отсутствуют, непосредственно на неровной поверхности белого мела коньякского возраста располагаются глинистые опоки, в нижней части известковистые, чередующиеся с тонкими прослоями кремнистых глин («полосатая» серия). Вверх глины и опоки обогащаются алевритовым материалом, сменяются алевролитами, местами происходит замещение песчанистыми глинами и глинистыми песчаниками. Фауной описанные породы бедны, в них присутствуют лишь радиолярии. Мощность сантона по

профилю скважин ст. Клетская — г. Морозовск — 40—53 м, увеличение происходит в северо-восточном направлении.

На остальной части правобережья Дона по материалам бурения треста «Волгограднефтегазразведка» строение сантона в основном сохраняется. Следует отметить опесачивание верхних горизонтов в верхнем течении р. Лиски — левого притока Чира, что связано с приближением к Доно-Медведицким дислокациям. Мощности здесь, по данным Г. Г. Калинина (1960 ф.), 42—60 м. В нижнем течении р. Чира и на междуречье Цимлы, Чира и Дона мощность сантона 40—52 м — увеличение с запада на восток и с юга на север.

Ценные материалы получены при обработке керна верхнемеловых пород из скважин, пробуренных трестом «Волгограднефтегазразведка» на правобережье Дона в западных районах Волгоградской области (Н. С. Морозов, 1954, А. В. Смирнов и др. 1956, 1958). Приведем некоторые из них. В основании сантона в большинстве участков прослеживается мергель светлосерый, местами темносерый. Карбонатный материал представляет собой зернышки кальцита, рассеянные в глинистой массе. Стенки раковины фораминифер выполнены кальцитом, а камеры — пиритом. В некоторых разностях пород содержится мало глинистого материала и много гелеобразного опалового вещества, поэтому их правильнее называть не мергелями, а известковистыми опоками. В таких породах присутствует до 5—8% радиолярий, заполненных опалом. Наряду с этим встречаются в большом количестве известковистые раковины фораминифер. Характерной особенностью мергеля и известковистой опоки следует считать присутствие рассеянного микрозернистого пирита, приуроченного к темносерым участкам породы.

Выше располагаются чередующиеся опоки, глины, алевролиты, местами песчаники.

Можно выделить несколько разностей опок. В одних в основной опаловой массе содержатся алевроитовые частицы кварца, зерна глауконита, листочки мусковита. Иногда этих частиц настолько много, что порода становится близкой к алевролитам, в полевых условиях их различить трудно. Из органических остатков присутствуют радиолярии, единичные раковины фораминифер, заполненных пиритом, спиккулы губок. Другие разности обогащены песком. В основной опаловой массе, составляющей до 70%, неравномерно, гнездами или полосами, параллельными плоскостям наслонения, распределены зерна кварца (15—25%), глауконита (5—7%), чешуйки мусковита. Фауна представлена только радиоляриями плохой сохранности.

Известковистые опоки связаны постепенным переходом с мергелями. Сверху вниз наблюдается возрастание содержания карбонатного материала, состоящего из мелкозернистого

кальцита. В таких породах встречены многочисленные раковины фораминифер, выполненных кальцитом. Наряду с этим довольно много радиолярий, в то время как в подстилающих мергелях их мало.

Глины представлены также несколькими разновидностями, можно выделить «чистые» — без примесей других частиц, алевроитистые, опоковидные, известковистые, песчанистые. Алевроитистые глины содержат различное количество алевроитового материала (до 20—25%), преобладает кварц (до 15—20%), меньше глауконита (до 5—10%). Различают слабо алевроитистые, алевроитистые и сильно алевроитистые глины. Нередко эти разновидности чередуются между собой.

В опоковидных глинах в основной глинистой массе в виде хлопьев размещается коллоидальное опаловое вещество и кварцевая пыль, много радиолярий, выполненных опалом. Эти породы обычно в различных скважинах прослеживаются на разных уровнях, что дает основание предположить о чередовании их с породами другого состава. Известковистые глины встречаются в нижней части разреза сантона, содержат микрозернистый кальцит и фораминиферы, стенки раковин которых состоят из кальцита. Радиолярий меньше, чем в других разновидностях глин. Содержание карбонатного материала уменьшается снизу вверх.

Песчанистые глины обогащены в различной степени зернами кварца, в меньшей степени глауконита. Сильно песчанистые разновидности переходят в глинистые песчаники, обычно приуроченные к верхней части разреза. В песчаниках содержится до 65% кварца, 3—5% глауконита, цементированы они опалово-глинистым цементом.

Алевролиты слагают главным образом верхнюю часть разреза. Они сильно глинистые и опоковидные, часто переходят в алевроитистые глины и опоки. Алевроитовые частицы составляют до 60% породы. Это преимущественно кварц (30—50%), меньше глауконит (7—25%), остальное цементирующая глинистая масса. Иногда встречается микрозернистый кальцит. Алевролиты прослоями в различной степени опесчанены.

Все описанные породы имеют темно-серую, реже серую, нередко пятнистую окраску, в той или иной мере слюдистые. Скопление чешуек слюды приурочено главным образом к плоскостям наложения. Характерно содержание пирита в виде мелких сростков неправильной формы или рассеянных мельчайших зерен. Все породы связаны между собой постепенными переходами. В южных районах на междуречье Цимлы, Чира и Дона наблюдается во всех разновидностях пород повышенное содержание карбонатного материала, представленного главным образом микрозернистым кальцитом и кальцитом, слагающим стенки раковин фораминифер.

На Волго-Донском водоразделе сантонские отложения известны по естественным обнажениям и по многочисленным скважинам. В нижнем течении Иловли и ее притоков Бердеи и Ширяя можно наблюдать «губковый» горизонт — серый или желтовато-серый сильно песчанистый мергель с желваками фосфоритов, мощностью 0,1—0,5 м. В нем найдены *Actinocamax verus* Mill. var. *fragilis* Arkh., *Sphenoceramus cardisoides* Coldf., *Amphidonta lateralis* (Nils.), *Ventriculites radiatus* Mont.

Затем следуют светло-серые, участками темно-серые мергеля. Наличие в них *Sphenoceramus cardisoides* Coldf. доказывает принадлежность их к нижнему сантону. Выше располагается «полосатая» серия чередующихся тонких слоев (0,2—0,5 м) темно-серых глин и светло-серых опок (отсюда и название серии). М. Ф. Колбин (1949 ф.) приводит из глин и опок описываемого участка *Actinocamax verus* Mill. var. *fragilis* Arkh., *Liostrea wegmansiana* (Orb.), *Amph. lateralis* (Nils.), *Spondylus striatus* Coldf., *S. cf. dutemplanus* Orb., *Chlamys cretosa* Defr. и др. Мощность 10—12 м. Заканчивается сантон басс. Иловли опоками, глинами и алевролитами общей мощностью 30—40 м. Они условно по стратиграфическому положению относятся к верхнему сантону. Мощность сантона 50—56 м, к востоку она возрастает до 75 м.

На правом берегу Волги выше Волгограда у с. Дубовки по данным бурения (скв. № 41) в нижней части сантона прослеживаются чередующиеся тонкие прослои мергелей и глин мощностью около 7 м. Затем следуют темно-серые глины и опоки, в верхней части алевролитистые, с прослоями алевролитов. Мощность сантона здесь 80 м.

В районе Волго-Донского канала им. В. И. Ленина между г. Калачом и х. Советским сантон залегает непосредственно под аллювием Дона и его левых притоков. Над «губковым слоем» здесь находятся плитчатые светло-серые иноцерамовые мергеля с большим количеством отпечатков ядер, обломков призматического слоя и редко цельных раковин *Sphenoceramus cardisoides* Coldf. Покрывающая их полосатая серия содержит *Actinocamax verus* Mill. var. *fragilis* Arkh., *Belemnitella praecursor* Stoll. Затем располагаются чередующиеся опоки различной твердости и кремнистые глины. Заканчивается сантон района Волго-Донского канала алевролитами и опоковидными глинами. Общая мощность 55—75 м, увеличение наблюдается с запада на восток. Пробуренные в 1958—59 гг. скважины в районе г. Красноармейска позволили установить, что сантон сложен в этом районе внизу мергелями, а сверху опоками, глинами, алевролитами, общей мощностью 89 м.

По материалам бурения Волго-Донского геологического

управления на правобережье Волги от района ГЭС до Волгограда мощность сантона составляет 90—100 м.

К югу от Волго-Донского канала до р. Курмойрский Аксай сантонские отложения вскрыты многими скважинами. В основании сантона здесь, как и в других участках, прослеживаются мергеля с желваками фосфоритов, гальками кремня, отпечатками и фосфатизированными скелетами губок. В разрезе некоторых скважин в основании сантонского яруса залегают слабо известковые опоки. Следовательно, по простираанию мергеля замещаются опоками. Такое же замещение на разных уровнях прослеживается и вверх по разрезу, в связи с чем мощность мергелей непостоянна. Мергеля кремнистые, они состоят из микрозернистого кальцита с большим количеством глинистого и опалового вещества, представленного в основном скелетами радиолярий и спикулами губок, в котором рассеяны мельчайшие частицы пирита. Мощность их от 0,5 до 10—15 м. Наличие *Inoceramus* sp., а также *Anomalina infrasantonica Balakchm.*, *Cibicides eriksdalensis Br.* *Stensioina exculpta Reuss* указывает на нижний сантон.

Залегающая выше пачка чередующихся опок и глин по стратиграфическому положению соответствует «полосатой» серии правобережья Дона и нижнего течения Иловли. Опоки сложены глинисто-опаловым материалом с небольшим содержанием алевритовых частиц кварца. Глины серые, в различной степени песчанистые и алевритистые. В некоторых разностях опок и глин (преимущественно серой окраски) присутствует микрозернистый кальцит. В таких породах иногда встречается обедненный комплекс фораминифер нижнего сантона. Обычно же опоки и глины содержат только радиолярии *Histiastrum aster Lipm.*, *Phopalastrum trigonale Lipm.*, *Dictiomitra striata Lipm.* Характерно обилие пирита, как в распыленном состоянии, так и в виде скоплений. Мощность нижнего сантона достигает 30—45 м.

К верхнему сантону принадлежат алевритистые глины, сменяющиеся вверх темно-серыми глинистыми алевролитами, местами с прослоями глинистых песчаников. Алевролиты состоят главным образом из кварца (до 40%) и в меньшей степени из глауконита (15—20%), сцементированы опалово-глинистым цементом. Типично присутствие мелкозернистого пирита. Остатки организмов представлены только радиоляриями. Мощность алевролитов и глин 30—70 м. Общая мощность сантона 60—110 м, увеличение наблюдается в юго-восточном направлении.

**

Необходимо сделать несколько общих замечаний о строении сантона в районах развития глинисто-кремнистых и алевритовых отложений. Над губковым слоем залегают светло-серые, участками темно-серые слюдястые кремнистые мерге-

ля. Мѣстами они могут отсутствовать или замещаться известковистыми опоками, чередоваться с тонкими прослоями известковистых глин. По фауне эти породы относятся к нижнему сантону. Залегающие выше чередующиеся тонкие прослойки опок и глин, глин и алевролитов не везде содержат типичную фауну. Поэтому в таких случаях границу между подъярусами провести трудно и, следовательно, не представляется возможным точно установить мощность пород отдельных подъярусов. Наличие различных разновидностей пород с постепенными переходами как в вертикальном, так и горизонтальном направлениях затрудняет изучение разрезов и сопоставление их.

Отличительной особенностью сантонских отложений является большое содержание кремнезема и пирита во всех разностях пород. Другой особенностью следует считать повторяемость слоев пород различного состава, что обнаруживается в естественных обнажениях и при специальном изучении литологического состава пород по керну скважин. Наиболее ярко это проявляется в «полосатой серии» чередующихся опок и глин. Кроме того, очень широко распространена микрослоистость—чередование тонких слоев пород то с большим, то с меньшим содержанием алевроитовых, кремнистых, глинистых или известковых частиц с параллельным расположением чешуек слюды. Даже в мергелях нижней части сантона такая микрослоистость может быть обнаружена (Д. Г. Сапожников 1935ф, М. Ф. Колбин, 1949ф). Выше отмечалось, что скопление зерен кварца, глауконита, слюды нередко приурочено к плоскостям наслоения, что также создает картину чередования слоев с различным содержанием этих минералов. Таким образом, в сантонских отложениях наблюдается повторяемость слоев — от микрослоистости до чередования пластов, мощностью от 0,2 до 1 м.

Следует подчеркнуть зависимость между литологическим составом пород и фауной в этом типе разрезов. В известковистых разностях глин и опок и особенно в мергелях много фораминифер. Но по мере движения снизу вверх одновременно с уменьшением содержания карбонатного материала постепенно сокращается количество фораминифер, они становятся мелкими, несут следы угнетения и, наконец, исчезают совсем. Радиолярии, наоборот, находятся в малом количестве в породах, обогащенных карбонатным материалом, и в изобилии встречаются в кремнисто-глинистых и алевроитовых отложениях. Можно подметить характерную черту. В породах, сильно пиритизированных, мало фауны. Сохранившиеся раковины обычно выполнены пиритом. Восстановительная среда и обилие кремнезема были неблагоприятны для обитания и захоронения организмов.

КАМПАНСКИЙ ЯРУС

Распространение. Кампанские отложения развиты почти на всей изученной территории за исключением среднего и нижнего течения рр. Глубокой, Калитвенца, нижнего течения рр. Калитвы и Быстрой. Здесь маастрихт, а местами и палеоген залегают непосредственно на каменноугольных отложениях. На Донской Луке, на некоторых других участках правобережья Дона и в западной части Волго-Донского междуречья кампан размыт.

Выходы на поверхность. Выходы кампанских отложений тянутся сплошной полосой по правобережью Дона и прослеживаются по долинам рек, впадающих в Дон и в Сев. Донец. В юго-западной части территории они обнажаются по левобережью Сев. Донца. На водораздельных пространствах вскрываются скважинами.

Описание разрезов

Типы разрезов. Литологический состав пород кампанского яруса разнообразен. По мере движения с запада на восток в них можно выделить следующие типы разрезов:

1. Белый мел и мергеля.
2. Мергеля, известковистые алевролиты, глины.
3. Преимущественно пески и песчаники, меньше алевролиты, глины, опоки.
4. Преимущественно глины, а также опоки, алевролиты, песчаники.
5. Мергеля, кремнистые глины с прослоями песчаников. (рис. 7, черт. 1—17).

Белый мел и мергеля

Породы этого типа разреза слагают площадь от Деркула на западе до верхнего течения Чира, Березовой, среднего течения Быстрой и Кагальника на востоке.

Они выходят на поверхность по склону долины р. Богучарки. Между сс. Талы и Твердохлебовской можно наблюдать белый писчий, местами сильно глинистый мел, видимой мощностью до 16 м. Он содержит *Belemnitella mucronata* Schloth., *Lopha semiplana* (Sow.) и др.

В 14 км юго-восточнее с. Талы обнажается светло-серый почти белый грубый мел с той же фауной. В 18 км юго-восточнее Кантемировки, по данным скважин, кампан имеет мощность 39 м. Он сложен светло-серыми, прослоями белыми мергелями. М. М. Беляевой в них определены *Anomalina clementiana* (Orb.), *Orbignyina inflata* (Reuss), *O. simplex* (Reuss), *Cibicides aktulagayensis* Vass., *Bolivinoidea decoratus* (Jones), *Anomalina monterelensis* Marie, *A. taylorensis* Carsey и др. В 10 км южнее, в верхнем течении р. Меловой в обнажениях тех же пород встре-

ЛИТОЛОГО-ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКАЯ КАРТА КАМПАНА

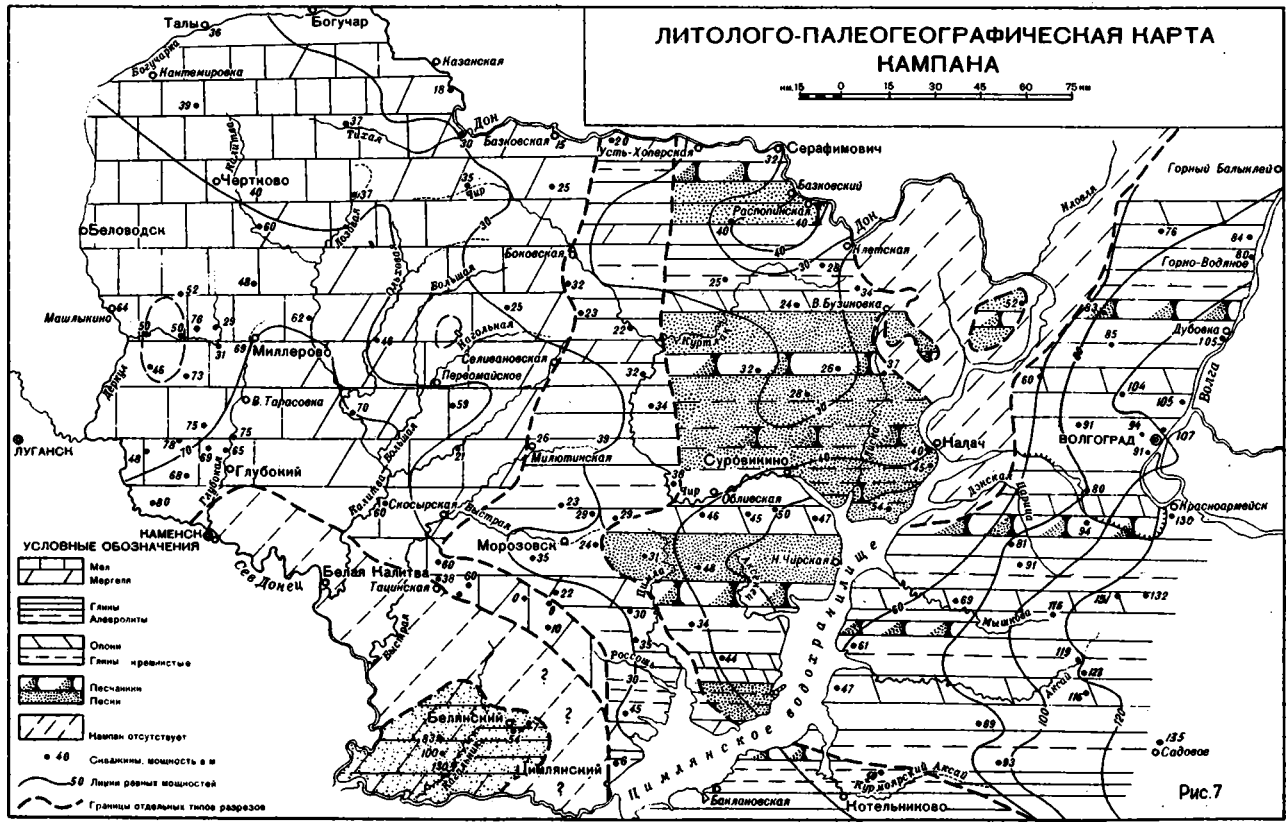
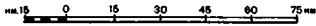


Рис. 7

ны *Belemnitella mucronata Schloth.* В верхнем течении Калитвы в районе с. Маньково по обнажениям и разрезам скважин прослежены мергеля и сильно глинистый мел кампана, содержащие типичные для этого яруса белемнителлы и комплекс фораминифер. Мощность 35 — 40 м.

Восточнее выходы кампанских отложений можно наблюдать по оврагам в склонах долины р. Тихой в ее среднем и нижнем течении и по правому берегу Дона от ст. Казанской до х. Рыбного (в 10 км восточнее ст. Базковской). В нижнем течении р. Тихой кампан сложен белым, прослоями глинистым и сильно глинистым мелом, мощн. 20—30 м. В верхней части на контакте с палеоценом местами прослеживается полоса окремнелого очень твердого мела мощностью до 0,5 м. В мелу встречаются *Belemnitella mucronata Schloth.*, *Goniotecthis cf. mammillata Nils.*, *Gryphaea vesicularis (Lam.)*, *G. aff. nikitini Arkh.* и др.

По правому берегу Дона между ст. Казанской и устьем р. Тихой выходят на поверхность слабо глинистые мергеля с большим количеством *Belemnitella mucronata Schloth.* Мощность их увеличивается с севера на юг от 3 до 15—18 м.

В описанных выше породах содержится 76—94,6% CaCO_3 , 1,7—8,1% Al_2O_3 , 2,3—6,9% SiO_2 , что и позволяет выделить в них мел глинистый, мел сильно глинистый и мергель слабо глинистый.

В верхнем течении р. Тихой в районе х. Верхняковского скважиной вскрыта полная мощность кампана, равная 37 м. В основании здесь располагается песчаный мергель с желваками фосфоритов. Кстати заметим, что севернее контакт кампана и сантона был менее отчетлив, фосфоритового горизонта нет, границу между ярусами проводят лишь по изменению окраски мергелей и меньшему содержанию слюды в кампанских породах по сравнению с сантонскими. В мергелях обнаружен типичный для кампана комплекс фораминифер. Аналогичный разрез по данным бурения (Н. А. Васильева, 1951 ф.) установлен в 24 км южнее, у х. Сетраковского. В верховьях р. Чира кампан представлен белым, местами с сероватым оттенком писчим мелом мощностью 35 м, содержащим *Cibicides aktulagayensis Vass.*, *Orbignyna sacheri (Reuss)*, *Plectina convergens (Keller)*, *Anomalina clementiana (Orb.)*, *A. dainae Mjatl.*, *Bolivinoidea decoratus (Jones)*, *Buliminella laevis (Beiss.)*, *Cibicides temirensis Vass.* и др. (опред. М. М. Беляевой).

Рассмотрим кампанские отложения между реками Деркулом, Глубокой и Калитвой. В северных участках этой площади они вскрыты скважинами в районе сс. Стрельцовки и Великоцкой. Здесь обнаружены светло-серые слюdistые мергеля, прослоями мягкие, белые, переходящие в глинистый

мел или писчий мел. У с. Шептуховки в верхнем течении р. Калитвы обнажаются светло-серые слюдистые мергеля. Более низкие горизонты, вскрытые скважиной, сложены белым писчим мелом. Общая мощность 60 м.

В районе г. Беловодска кампан сложен белым мелом и мергелями. Состав мела по результатам анализа трех образцов характеризуется следующими данными:

SiO ₂		CaO		MgO		Нерастворим. остаток		н. п. п.		CaCO ₃ по пересчету	
от	до	от	до	от	до	от	до	от	до	от	до
0,4	3,40	51,95	53,86	0,14	0,39	1,46	5,38	41,29	42,96	93,49	96,80

Порода представлена чистым и глинистым мелом, прослоями встречаются сильно глинистый мел с содержанием CaCO₃ от 82,92% до 88,32% и сильно глинистые мергеля с содержанием CaCO₃ до 59,70%.

Кампан выходит на поверхность по склонам долин рр. Полной, Митякинки, Глубокой, а на водоразделах вскрывается скважинами. В правом склоне долины р. Полной у х.х. Сулина, Долотина, Роголика, Грекова можно наблюдать белый писчий мел с железисто-охристыми конкрециями. Близ кровли он сильно окремненный и ожелезненный. В большом количестве по всему разрезу встречаются *Belemnitella mucronata Schloth.* Видимая мощность 14—20 м. Полная мощность определяется по-разному. Н. А. Добруцкая и Е. И. Пугаченко (1949 ф.) для района х. Сулина считали ее равной 46—65 м. По материалам бурения 1958—59 гг., на левобережье Деркула у с. Машлыкино она равна 64 м, а в среднем течении р. Полной у х. Грекова—76,7 м.

Южнее, по р. Митякинке в нижней части обнажения можно наблюдать белый, мягкий писчий мел с *Belemnitella mucronata Schloth.*, а выше — более грубый, с прослоями сильно глинистого мергеля, участками синевато-серый, окремненный. Вверху он постепенно переходит в серый мергель, сильно окремненный. Окремненные участки имеют форму линз, овалов, вытянутых полос. Окремненная порода очень твердая, при ударе разбивается со звоном на остроугольные обломки с раковистым изломом. В линзах наиболее сильному окремнению мел подвергся в средней части, окраска здесь более темная, а к краям она постепенно светлеет, твердость породы уменьшается, и, наконец, постепенно окремненная порода сменяется обычным грубым или мягким сильно глинистым мергелем или мелом серой окраски.

Химический состав сильно глинистого окремненного мергеля из обнажения р-на х. Верхне-Митякинского приводится ниже.

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaCO ₃
30,24	9,10	1,40	59,60

Южнее по левому склону долины р. Сев. Донец на поверхности выходит белый пясчий мел с *Belemnitella mucronata Schloth.* Скважиной в районе с. Михайловки вскрыт полный разрез кампана мощностью 80 м. Он начинается белыми мергелями, мощностью 5 м, с комплексом сенонских фораминифер, среди которых присутствует *Bolivinooides decoratus (Jones)*.

Выше следует белый пясчий мел с той же фауной. Близ кровли присутствуют типичные для верхних горизонтов кампана *Anomalina monterelensis Marie*, появляются единичные маастрихтские *Cibicides voltzianus (Orb.)*.

Восточнее в верхнем течении р. Глубокой у ст. В. Тарасовка обнажается белый пясчий мел верхней части кампана. Полный разрез вскрывается скважинами в 12—15 км южнее и юго-западнее этого села (П. С. Могилевская, 1960 ф.). Он сложен светло-серыми мергелями, в нижней части опесчаненными, с прослоями белого пясчег мела, общей мощностью 72—76 м. В нижней половине разреза присутствуют *Bolivinooides decoratus (Jones)*, *Anomalina dainae Mjatl.* и др., а в верхней, кроме того, *Anomalina monterelensis Marie*. В районе г. Миллерово и ст. Мальчевской на междуречье Калитвы и Ольховой кампан вскрыт многими скважинами (П. М. Баранов, 1959 ф. 1960 ф.), мощность его 40—70 м. Он сложен белым пясчим мягким мелом и светло-серыми «мергелями». По составу эти породы близки между собой. Они состоят главным образом из кокколитов и в меньшей степени из хемогенного кальцита. В мелу совсем нет глинистых и алевролитистых частиц, в мергелях они присутствуют в незначительном количестве. «Мергеля» отличаются большей плотностью, твердостью. Их правильнее называть грубым глинистым мелом. В обоих породах встречается пирит в виде псевдоморфоз по водорослям.

В 9 км юго-восточнее устья р. Лозовая, левого притока Калитвы, вскрыт белый пясчий мел, в верхней части участками окремненный, с бурыми пятнами окислов железа. М. М. Беляевой определен следующий комплекс фораминифер: *Anomalina clementiana (Orb.)*, *A. dainae Mjatl.*, *A. complanata Reuss*, *A. monterelensis Marie*, *Bolivinooides decoratus (Jones)*, *Plectina convergens (Keller)*, *Orbignyna sacheri (Reuss)*, *O. inflata (Reuss)* *Gyroidina turgida (Hag.)*, *Cibicides aktulagayensis Vass*, *Beisselina aequigranensis (Beiss)* и др.

Южнее в среднем течении р. Калитвы кампанские отложения вскрываются в естественных обнажениях у х. Россып-

ного и с. Ефремово-Степановки. Они здесь начинаются белым плотным слюдистым мелом, близ подошвы участками окремненным с редкой галькой мела. В мелу встречены фораминиферы *Anomalina clementiana* (Orb.), *Cibicides temirensis* Vass. и др. (определения В. И. Барышниковой). В более высоких частях разреза появляются горизонты опесчаненного мела и темно-серых мергелей, в которых, кроме указанных выше фораминифер, присутствуют *Bolivinoidea decoratus* (Jones), *Plectina convergens* (Keller), *Anomalina taylorensis* Carsey. Близ кровли мел подвергся окремнению. В естественных обнажениях в большом количестве присутствуют: *Belemnitella mucronata* Schloth. Общая мощность 70 м.

Мергелями мощностью 46—67 м, с аналогичным комплексом фораминифер, сложен кампан по р. Ольховой, левому притоку Калитвы. На междуречье Большой и Нагольной под палеогеном залегают мергеля лишь нижних горизонтов кампана, а несколько южнее, в 2—3 км от с. Усть-Мечетки, уже сантон (А. С. Прокопченко, 1960 ф.). В других пунктах этой территории мощность кампана составляет 40—50 м.

Близ северо-восточной границы распространения мергельно-меловых пород наблюдаются некоторые изменения в литологическом составе осадков. Так, на междуречье Чира и левых притоков Калитвы, в 20 км западнее и юго-западнее ст. Боковской мергеля обогащаются алевритовыми частицами и переходят в известковистые алевролиты.

Представляют интерес разрезы скважин, пробуренных СГПК по р. Березовой (профиль х. Пичугин—Белая Калитва) и в бассейне среднего течения р. Быстрой. В глинистом мелу в 10 км северо-восточнее ст. Селивановской обнаружены *Belemnitella* cf. *mucronata* Schloth., *Spondylus dutempleanus* Orb., *Gryphaea* cf. *vesicularis* Lam., в подошве, кроме того, отпечатки губок. В комплексе фораминифер Ю. П. Никитиной определены *Bolivinoidea decoratus* (Jones), *Anomalina clementiana* (Orb.) и др. Палеонтологически охарактеризованные кампанские мергеля вскрыты в районе ст. Скоырской. Они содержат *Belemnitella mucronata* Schloth., *Chlamys cretosa* (Defr.), *Liostrea wegmaniana* (Orb.), свойственный кампану комплекс фораминифер. Южнее и юго-восточнее ст. Скоырской в нижней части мергеля опесчаниваются, приобретают темно-серую окраску, становятся опоковидными. Здесь намечается изменение литологического состава пород. Повсюду во всех разрезах в мергеле встречен пирит как в рассеянном состоянии, так и в виде скоплений. Мощность кампана в рассмотренных скважинах увеличивается с севера на юг от 17 до 28—30 м.

На междуречье Большой и Березовой местами наблюдается сокращение разреза за счет выпадения нижних горизонтов или полного выклинивания кампана. Так, у ст. Перво-

майской на р. Нагольной в мергелях, мощностью 17 м, Ю. П. Никитиной встречены фораминиферы верхнего кампана *Anomalina monterelensis* Marie. В 15 км севернее этого пункта, в р-не ст. Усть-Мечетки, как указывалось выше, кампан отсутствует и на сантоне непосредственно залегает палеоген.

В среднем течении р. Быстрой кампан вскрыт скважинами севернее ст. Тацинской. Он сложен в нижней и верхней частях песчанистыми мергелями, а в средней — глинистым грубым или мягким писчим мелом светло-серой и серой окраски.

Ю. П. Никитиной (1950 ф.) в них встречен богатый комплекс фораминифер, среди которых присутствуют *Bolivinoidea decoratus* (Jones), *Anomalina clementiana* (Orb.), *Cibicides aktulagayensis* Vass., *Heterostomella cuneata* San. Мощность в связи с размывом колеблется от 0 до 60—100 м.

Южнее указанных выше пунктов кампанские отложения отсутствуют и появляются вновь лишь в басс. р. Кагальника и Ближней Россоши на правобережье Дона. Здесь бурением прослежены светло-серые и белые песчанистые мергеля, местами с прослоями известковистых глин, мощностью до 100—180 м. Возраст определяется по комплексу фораминифер.

Из изложенного можно сделать вывод, что основной породой рассматриваемого типа является белый писчий, местами глинистый грубый мел, который в отдельных частях разреза замещается светло-серыми слюдястыми мергелями. Белый писчий мел однороден по своему составу и окраске. Отличительной особенностью его является окремнение, особенно близ кровли. Окремнение не сплошное, а участками неправильной формы, глубина окремнения неодинакова. Обычно она не превышает 0,1—0,25 м, а местами достигает 1—1,5 м.

Другой характерной особенностью белого писчего мела и мергеля следует считать ожелезнение. На контакте с маастрихтом эти породы повсеместно ожелезнены, имеют желтовато-бурую и бурую окраску. Близ кровли мел подвергается ожелезнению на глубину 0,3—0,7 м, а в отдельных пунктах значительно глубже. В остальной части разреза мел и мергели ожелезнены участками различной величины. Обычно в центре такого участка располагается железистая конкреция небольшого размера темно-бурого цвета, покрытая лимонитовой корочкой. От этой конкреции во все стороны бурая окраска становится менее интенсивной и постепенно исчезает.

Глинистый мел и мергеля связаны постепенным переходом с белым писчим мелом. Они имеют обычную серую, местами светло-серую окраску, отличаются повышенной твердостью. Переход белого писчего мела в мергеля происходит на

разных уровнях, местами весь кампан сложен только белым писчим мелом.

Представляют интерес наблюдавшиеся в нескольких пунктах (на правом берегу Дона в 6 км ниже устья Тихой у х. Калиновского, в разрезе некоторых скважин по р. Березовой в 21 км выше устья, по левобережью Быстрой в 6 км южнее ст. Скосырской и др.), своеобразные горизонты, состоящие из темно-серого или зеленовато-серого мергеля с обломками угловатой формы, размером до 15—20 см или гальками светло-серых и белых мергелей, сцементированных известковым цементом. Мощность этих горизонтов до 1,5 м. Они представляют собой результат внутриформационного размыва.

Возраст описанных выше пород определяется по фауне. Довольно часто повсюду встречается *Belemnitella mucronata* Schloth., *Gryphaea vesicularis* (Lam.). В белом писчем мелу в большом количестве присутствуют фораминиферы. Мощность 0—180 м.

Если анализировать распределение фораминифер по разрезу кампана южных участков, то можно установить, что большая часть разреза принадлежит нижнему микрофаунистическому горизонту и меньшая — верхнему. В верхнем вместе с обычным комплексом фораминифер встречаются *Anomalina monterelensis* Marie и единичные представители маастрихтских видов (*Cibicides voltzianus* (Orb.)). Сопоставление этих горизонтов с нижним и верхним подъярусами кампана затруднено, так как *Goniotoothis quadrata* Blainv. в ближайших районах Днепровско-Донецкой впадины и окраин Донбасса найден не был, а *G. mammillata* Nilss. встречается редко. Поэтому употребление терминов нижний и верхний кампан с учетом лишь фауны фораминифер следует считать условным.

Мергеля, известковистые алевролиты, глины

Площадь отложений этого типа ограничена с запада линией, проходящей от правого берега Дона близ верховьев р. Кривой — притока Чира, через ст. Боковскую к верхнему течению рр. Березовой, Гнилой, среднему течению р. Быстрой. Затем эта линия резко поворачивает на юго-восток к среднему течению р. Кумшака и к юго-западному побережью Цимлянского водохранилища. Восточная граница проходит от правого берега Дона между х. Затонский и Крутовский на нижнее течение рр. Куртлака, Чира, нижнее течение Цимлы (рис. № 7).

Проследим наиболее типичные разрезы. Выше уже отмечалось, что нижнюю границу кампана по правобережью Дона целесообразно проводить по подошве мергелей, заклю-

чающих гальки кремня и кварца, желваки фосфоритов и фосфатизированные губки. Обычно к этому горизонту приурочены *Belemnitella mucronata Schloth.* В отдельных участках присутствуют только железистые отпечатки губок. Тем не менее контакт сантона и кампана достаточно отчетлив.

Верхняя граница кампана проводится нами по подошве мергеля, также содержащего гальки кремня, желваки фосфоритов и отпечатки губок. Обычно к этому горизонту приурочена маастрихтская фауна. Мергеля залегают на алевролитах и глинах кампана, вследствие этого границу удобно проводить по смене литологического состава пород. С учетом этих особенностей нижнего и верхнего контактов нами проведено выделение кампана в естественных обнажениях и в разрезах скважин.

По правобережью Дона, примерно от Базковской на восток происходит изменение литологического состава кампанских отложений. Наблюдается обогащение мергелей опаловыми, глинистыми и алевролитистыми частицами, зернами кварца и глауконита; появляются отдельные прослои опоковидного кремнеземистого мергеля или известковистых опок, алевролитов, глин и песчаников. Значительно понижается содержание карбонатного материала и увеличивается количество кремнезёма. Приведем результат химического анализа кремнеземистого мергеля из обнажения в обрыве правого берега Дона близ х. Тюковного, в 27 км восточнее ст. Базковской (по П. М. Толкачевой, 1940):

SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaCO ₃	MgO	SO ₃
34,94	4,40	58,73	0,58	0,68

Мощность описанных пород 15—20 м. По всему разрезу часто встречается *Belemnitella mucronata Schloth.* в некоторых прослоях наблюдаются скопления этих ископаемых.

Южнее между Чиром и верхним течением р. Березовой несколькими скважинами СГПК вскрыты серые слюдястые, в различной степени опесчаненные мергеля с многочисленными отпечатками губок. Мощность их 12—18 м. Вверх они постепенно сменяются серыми и темно-серыми алевролитами. Мощность кампана в этом участке 23—32 м. В разрезе скважины, пробуренной в 10 км северо-восточнее ст. Селивановской, из образцов, взятых близ подошвы, М. М. Беляевой определены: *Bolivinoidea decoratus (Jones)*, *Plectina convergens (Keller)*, *Gyroidina turgida Hag.* *Cibicides aktulagayensis Vass.*, *C. temirensis Vass* и др.

В верхнем течении р. Гнилой у ст. Милютинской нижняя часть кампана сложена светло-серым, участками темно-серым мергелем, мощностью 14,5 м, с большим количеством зерен

глауконита, сростками пирита, гравием кварца и фосфоритов. В мергеле встречены *Belemnitella mucronata Schloth.* и типичный для кампана комплекс фораминифер, аналогичный приведенному выше. В находящихсЯ выше алевролитах, мощностью 11,5 м, комплекс фораминифер не типичен. Характерно наличие близ кровли отдельных участков («карманов») светло-серого сильно песчанистого мергеля, близкого по составу к залегающему выше мергелю маастрихта.

В 10 км юго-западнее г. Морозовска кампан имеет мощность 35 м. Большая часть его (22 м) сложена мергелем, в нижней части сильно песчанистым, с многочисленными отпечатками губок. Мергель вдается карманами в подстилающие его алевролиты сантона. В залегающих выше известковистых алевролитах с прослоями глин присутствуют лишь редкие нетипичные фораминиферы и радиолярии плохой сохранности.

Верхняя граница алевролитов неровная, близ кровли наблюдаются участки мергеля, представляющие собою, вероятно, карманы, заполненные известково-глинистыми частицами. Проведение верхней границы кампана по кровле алевролитов подтверждается наличием неровной поверхности их, рассеянной гальки фосфоритов в подошве залегающих выше мергелей, а главное—присутствием маастрихтского комплекса фораминифер в образцах, взятых из подошвы мергеля. Это служит надежным обоснованием для проведения границы и в разрезе соседних скважин, в которых определение фораминифер не проводилось.

Для обоснования верхней границы кампана имеет значение разрез скважины, пробуренной в верхнем течении р. Россошь у х. Севастьянова (р. Россошь впадает в Цимлянское водохранилище ниже ст. Ново-Цимлянской). Разрез здесь сходен с только что рассмотренными, только мощности несколько меньше. Мощность мергеля 10 м, он содержит обычный для кампана комплекс фораминифер. Известковистый алевролит, светлосерый, с прослоями глин содержит лишь радиолярии плохой сохранности. Верхняя граница очень четко прослеживается по фауне и литологическому составу пород. Над алевролитом залегает мергель с галькой фосфоритов и многочисленными отпечатками губок в основании и богатый комплексом фораминифер нижнего маастрихта.

Нижняя граница кампана палеонтологически подтверждается при анализе разреза скважины № 69, расположенной в 18 км южнее г. Морозовска) и скв. 73 (правобережье р. Цимлы, в 14 км севернее ст. Ново-Цимлянской). В разрезе скв. № 69 в подошве песчанистого мергеля, заключающего гальку кварца и кремня, на глубине 31,8 м встречен *Ipoceras cf. balticus Vöhm.* В разрезе скв. № 73 в основании кампанского яруса прослеживается сильно песчанистый

мергель, вверх быстро сменяющийся известковистым песчаником с прослоями алевролита. В мергеле близ подошвы много отпечатков губок, встречен *Belemnitella mucronata Schloth.* и кампанский комплекс фораминифер. Выше, как и в других разрезах, следует алевролит, в подошве сильно известковистый с прослоями алевролитистых и однородных глин. Мощность кампана в скв. № 73 — 30 м. К востоку от скв. № 73 развит уже иной тип разреза кампанских отложений.

Севернее, на левобережье р. Чира у х. Попова (в 13 км западнее ст. Обливской) в разрезе скв. № 158 СГПК можно более детально, чем в ранее рассмотренных разрезах, изучить строение верхней половины кампанского яруса. Нижняя часть, как обычно, здесь сложена песчанистыми мергелями с губками (мощность 6 м) и характерным комплексом фораминифер, приведенным выше. В нижней части алевролитов, обогащенных известковистыми частицами, встречены *Anomalina dainae Vass.*, *Cibicides aktulagayensis Vass.*, *Plectina convergens (Keller)* и другие кампанские виды. Выше алевролиты менее известковисты, они чередуются с темно-серыми, в различной степени известковистыми и песчанистыми глинами, заключающими только радиолярии—*Spongoprunum crassum Lipm.* *Cenodiscus* sp. и др. Мощность 32 м, общая мощность кампана — 38 м. Выше залегают песчанистые мергеля с фораминиферами маастрихта.

На междуречье Чира и его притока р. Куртлака общий характер разреза кампана сохраняется, следует отметить лишь, что близ восточной границы наблюдается значительное опесчанивание мергелей и алевролитов, появление прослоев алевролитистых известковистых песчаников и песчанистых глин. Мощность кампана — 25—34 м.

На основании приведенных выше материалов можно составить сводный разрез кампанских отложений рассмотренного участка.

Начинается разрез плотными серыми, участками темно-серыми мергелями, в основании с фосфоритами, фосфатизированными губками или железистыми отпечатками губок, в различной степени песчанистыми. В западных пунктах мергеля однородные, в восточных—более обогащены алевролитистыми частицами кварца, опесчанены, увеличивается содержание глауконита. Вверх мергеля постепенно переходят в алевролитистые и глинистые разности, которые в свою очередь сменяются известковистыми алевролитами и глинами, затем появляются чередующиеся алевролиты и глины, не содержащие карбонатного материала.

В восточных пунктах описываемого участка породы более опесчанены, чем в западных. Этот процесс изменения литологического состава по разрезу происходит неодновременно

на всех пунктах, в восточных он начинается раньше, чем в западных, вследствие чего соотношение мощностей различных пород в разрезе неодинаково.

Преимущественно пески и песчаники,
меньше алевролиты, глины, опоки

Эти породы слагают кампанский яруе на остальной части правобережья Дона. Нижняя граница кампана лучше всего прослеживается в естественных обнажениях, она в различных участках выражена неодинаково. В районе х. Крутовского и ст. Усть-Хоперской в основании кампана располагается сильно песчанистый, участками ожелезненный мергель с большим количеством железистых и фосфатизированных губок, ядрами пелеципод, *Belemnitella mucronata Schloth.* Восточнее, до г. Серафимовича и южнее, до х. Базковского повороду можно наблюдать глауконитово-кварцевый плотный, участками окремненный песчаник, мощностью 03,—0,7 м, с большим количеством фосфоритов, крупных зерен кварца, фосфатизированных губок и ядер пелеципод. Нижняя поверхность песчаника неровная. Песчаник выделяется в обнажениях в виде плит. В нем встречаются белемнителлы. Такой же характер имеет контакт сантона и кампана в басс. р. Мокрой Перекопки и р. Доброй.

Ниже по течению Дона фосфориты исчезают, вместо них прослеживается мелкая, хорошо окатанная галька кремня. Местами нет и гальки, отсутствуют и следы размыва, переход сантона к кампану постепенный, он осуществляется через чередование слоев глины, песков и песчаников. Нижняя граница более или менее отчетлива лишь в тех участках, где на глинах сантона располагается плита песчаника.

По материалам бурения труднее определить границу сантона и кампана. Но все же можно установить признаки, позволяющие наметить эту границу. Рассмотрим несколько примеров. В 9 км юго-западнее ст. Клетской вскрыт зеленовато-серый тонкозернистый глауконитово-кварцевый песчаник с гальками кремня, залегающий на алевролитах сантона. Он очень близок к тому, который принимается за основание кампана в естественных обнажениях. В нем обычно содержится много остатков губок. Выше отмечалось, что губковый слой характерен для контакта кампана и сантона. Аналогичный песчаник с галькой фосфоритов кремня и крупными зернами кварца вскрыт и другими скважинами на междуречье Дона и Чира.

Изучая контакт кампана и сантона во многих пунктах правобережья Дона как по естественным обнажениям, так и по разрезам скважин, мы пришли к выводу, что он выражен различно. Наиболее четко он прослеживается в западных участках рассматриваемой площади. Менее ясна граница

сантона и кампана в юго-восточных участках правобережья Дона, что служило поводом для выделения переходных слоев между этими ярусами.

Признавая условность контакта кампана и сантона для некоторых участков, мы все же считаем необходимым эту границу проводить повсюду, избегая выделения неудобных для целей стратиграфии переходных горизонтов. Там, где нет слоя с фосфоритами или гальками кремня и кварца, грубозернистого песчаника, границу между кампаном и сантоном целесообразно проводить по первому слою плотного глауконитово-кварцевого песчаника, содержащего крупные зерна кварца, располагающегося на алевролитах или кремнеземистых глинах сантона, обычно резко выделяющегося в обнажениях в виде плиты.

Перейдем к рассмотрению литологического состава и мощностей кампанских отложений. На правобережье Дона в районе ст. Усть-Хоперской в нижней части кампана прослеживаются светло-серые известковистые мелкозернистые песчаники, сменяющиеся к западу сильно песчанистыми мергелями. В них встречаются *Belemnitella mucronata Schloth*, *Gryphaea vesicularis (Lam.)*, *Ventriculites infundibuliformis Woodw.*

Верхняя часть яруса слагается сильно известковистыми тонкозернистыми песками. Общая мощность кампана — 20—22 м.

Восточнее, у х. Рыбного значительную часть разреза составляют известковистые, местами кремнеземистые глины и известковистые песчаники. В составе песчаников SiO_2 достигает 58,36%, а CaCO_3 —21,06%. У г. Серафимовича кампан сложен глауконитово-кварцевыми песчаниками с прослоями глинистых песков и песчанистых глин, общей мощностью 32 м. Они содержат ту же фауну и, кроме того, *Goniatolithis mammillata (Nils)*. Количество CaCO_3 в песчаниках снижается (17,82%), а количество кремнезема возрастает (64,8%).

Наиболее полно кампанские отложения обнажаются на правом берегу Дона близ ст. Распопинской. Здесь они начинаются глауконитово-кварцевым тонкозернистым глинистым песчаником серой и зеленовато-серой окраски с крупными (5—8 см) желваками фосфоритов. Затем следуют песчанистые алевролиты темно-серой и серой окраски, прослоями глинистые, опоковидные. Они замещаются алевритистыми песчаниками различной плотности или местами песками. Выше прослеживаются чередующиеся слои сильно глинистых серых песчаников и темно-серых песчанистых и чаще алевритистых глин и глинистых алевролитов. Общая мощность — 40—45 м.

Восточнее и юго-восточнее кампанские отложения выходят на поверхность по правому склону долины р. Дона от устья р. Иловли до ст. Нижне-Чирской. Наиболее полные

обнажения наблюдаются близ х.х. Задоно-Авиловского, Хмелевского. Весь разрез кампана можно разделить на две пачки: нижнюю и верхнюю. Нижняя сложена чередующимися прослоями глауконитово-кварцевых песков и песчаников. Соотношение этих пород не одинаково. В нижней части пачки наблюдается примерно равномерное чередование песков и песчаников, кроме того, здесь встречаются непостоянные по мощности (от 0 до 0,8 м) прослой алевритистых песчаных глин, а местами песчаных опок, которые выклиниваются на коротких расстояниях. В средней части пачки наблюдаются пески, а песчаники занимают подчиненное положение. Мощность прослоев песчаников 0,3—0,5 м, а песков — до 3—10 м. Изредка встречаются отдельные тонкие прослои песчаных опок. В верхней части пачки вновь равномерно чередуются прослой песков и песчаников, обычно почти одинаковой мощности.

По составу пески и песчаники глауконитово-кварцевые, содержание кварца составляет 25—75%, глауконита — 5—30%, кремнисто-глинистых агрегатов — до 50%. Песчаники сцементированы кремнисто-глинистым цементом (3—50%), по прочности обычно слабые. Большое содержание цемента придает некоторым разностям опоквидный облик. Мощность описанных пород на правобережье Дона у ст. Трехостровской 25—30 м, а в районе г. Калача достигает 40—45 м.

К западу от Дона в верхнем течении р. Лиски в районе х. В. Бузиновки в нижней части кампана прослеживаются светло-серые пески, чередующиеся с песчаниками. Местами залегают прослой песчаных плотных глин. На большей части правобережья Дона в песках и песчаниках встречаются лишь спикулы губок и радиолярии, южнее г. Калача Е. В. Милановским (1938 ф.) встречены *Belemnitella mucronata Schloth.*, *Goniot euthis mammillata (Nils)*.

Верхняя пачка кампана прослеживается не повсюду. Она сохранилась от размыва лишь местами в южных участках правобережья Дона, состоит из чередующихся слоев глин, опок, опоквидных песчаников и глинистых песков непостоянной мощности. По простиранию эти породы сменяются одними другими. Общая мощность их 0—15 м, иногда 20 м.

К западу от р. Лиски кампан обнажается в нижнем течении р. Доброй — левого притока Чира, в 12 км севернее Суравикино, где видны чередующиеся слои песков и песчаников с белемнителлами. В 6 км северо-западнее Суравикино в правом склоне балки Осиновой у х. Стариковского обнажаются опоквидные песчаники, сильно песчаные глины и глауконитово-кварцевые пески, видимой мощностью 20 м. Наличие в песчаниках *Belemnitella mucronata Schloth.*, *Gryphaea vesicularis (Lam.)*, а в глинах *Bolivinoidea decoratus (Jones)* и др. доказывает принадлежность этих пород к кампанскому

ярусу. От залегающих выше палеогеновых отложений кампан отделен слоем галечника.

Скважинами кампанские породы вскрыты на всей площади от района Серафимовича до устья Цимлы и Аксенса. На участке от Дона на юг до широтного течения Чира бурением установлено примерно такое же строение кампана, как и в обнажениях. В основании здесь прослеживаются песчаники, местами с фосфоритами, выше следуют алевролиты с прослоями опок и глин. В некоторых пунктах преобладают глины серые и темно-серые, в различной степени алевритистые и песчанистые, с ходами илоедных животных, выполненных светло-серым алевритовым материалом. Возраст определяется по комплексу фораминифер. Мощность пород 24—40 м.

К югу от широтного течения Чира намечаются изменения в составе кампанских отложений. В верхнем течении р. Аксенец и на междуречье Цимлы и Аксенса песчаники, глины, алевролиты и опоки обогащаются карбонатным материалом, становятся известковистыми. В породах содержится много фораминифер, раковины которых выполнены кальцитом. В среднем и нижнем течении р. Цимлы в кампанских отложениях содержание карбонатного материала еще больше возрастает. Он представлен тонкозернистым кальцитом, в котором рассеяны алевритовые частицы кварца. В алевролитах кварцевые зерна сцементированы пелитоморфным известковым материалом, местами присутствует кристаллический кальцит. Некоторые разности пород сцементированы известково-глинистым цементом. Мощность кампана на описываемом участке изменяется от 30 до 55 м, увеличение наблюдается в восточном направлении.

Возраст пород устанавливается по следующему комплексу фораминифер: *Anomalina dainae Mjatl.*, *Cibicides aktulagayensis Vass.*, *Anomalina clementiana (Orb.)*, *Anomalina taylorensis Carsey*, *Buliminella laevis Beiss.* (определение В. И. Барышниковой).

Анализируя приведенные выше материалы о строении кампанских отложений в восточной части правобережья Дона, можно сделать вывод о довольно значительном разнообразии их литологического состава и мощностей. Следует принять во внимание, что кампан подвергся глубокому и неравномерному размыву, ввиду чего довольно значительная часть разреза уничтожена. На большей части правобережья Дона кампан покрывается палеогеном. В связи с этим сохранившиеся от размыва различные части разреза трудно сопоставимы. Учитывая наиболее полные разрезы, можно считать, что кампан состоит из двух частей: нижняя — сложена чередующимися песчаниками, песками, замещающимися в западных районах рассматриваемой площади алевролитами и гли-

нами, а местами и опоками, а верхняя — опоками и кремнистыми глинами.

Преимущественно глины, а также опоки, алевролиты, песчаники.

Между с. Горный Бальжлей и Волгоградом кампан начинается песками и песчаниками. Затем следуют чередующиеся опоки, кремнистые глины, песчаники и алевролиты. Верхняя часть разреза сложена темно-серыми сильно песчанистыми глинами, местами с прослоями песчаников и алевролитов.

Общая мощность 60—107 м. В районе Волго-Донского канала кампан детально изучен по материалам бурения Гидропроекта (В. Д. Галактионов, 1960). Нижняя граница пород этого возраста проходит по подошве слоя глауконитово-кварцевого мелкозернистого песчаника. Выше его следуют чередующиеся пески и слабые кремнистые песчаники, мощностью 45—75 м. Верхний горизонт представлен темно-серыми кремнистыми глинами, алевролитами, опоками, мощностью 35—40 м. Общая мощность 80—110 м. Возраст пород определяется по находкам *Belemnitella mucronata Schloth.* и типичного комплекса фораминифер.

Между Волго-Донским каналом и р. Курмойрский Аксай кампанские отложения вскрыты многими скважинами. Они построены очень сложно, в каждом участке соотношение пород различного литологического состава и мощности отдельных пачек не одинаковы. В обобщенном виде разрез может быть представлен так. В нижней части прослеживаются глины, опоки с прослоями песчаников и алевролитов, средняя часть сложена глинами, а верхняя — алевролитами и песчаниками. А. В. Смирнов (1956 ф., 1958 ф) в северных районах по литологическим признакам выделяет три пачки: опокowo-песчаниковую с прослоями глин — 10—15 м, глинистую — 20—75 м, песчаниково-алевролитовую — 15—60 м, а в южных и юго-восточных, кроме того, еще верхнюю глинистую пачку — 14—31 м. Я. Ш. Шафиро (1956 ф.) считает возможным разделить кампан по тем же признакам на четыре пачки (снизу): глинисто-опокową — 10—20 м, песчано-алевролитовую — 20—30 м, глинистую — 20—35 м и алевролитовую — 30—70 м. Мощности отдельных пачек, как мы видим, у разных исследователей резко отличаются. Больше того, мощности одних и тех же пачек сильно колеблются, что также осложняет сопоставление разрезов. Нижняя глинисто-опокová пачка, по-видимому, соответствует верхним горизонтам сантона, следовательно, граница между сантоном и кампаном А. В. Смирновым и Я. Ш. Шафиро проводится по-разному.

Причина этого состоит в том, что на рассматриваемом участке строение кампана изменяется на коротких расстоя-

ниях. В западных районах разрезы неполные вследствие размыва, в восточных они отличаются большей полнотой, иным соотношением пород того или иного литологического состава и резко возрастающими мощностями как отдельных пачек, так и всего разреза в целом. При таких условиях деление на пачки по литологическим признакам приобретает условный характер. По-видимому, по простиранию одни породы переходят в другие, вследствие чего и мощность отдельных пачек изменяется в несколько раз. Общая мощность кампана, по данным Я. Ш. Шафира, 0—205 м, она, по нашему мнению, сильно завышена за счет отнесения верхних горизонтов сантона, по материалам А. В. Смирнова мощность равна 0—132 м, что ближе к реальной.

Следует подчеркнуть отчетливую закономерность — увеличение роли глины в разрезе на междуречье Донской Царицы и Курмоярского Аксая. Глины составляют основную часть разреза, слагают отдельные пачки довольно значительной мощности и, кроме того, образуют прослои в пачках другого литологического состава. Значительную роль играют затем алевролиты (местами, возможно, алевриты); опоки и особенно песчаники занимают подчиненное положение. Вспомним, что к северу от Волго-Донского канала, а также на правобережье Дона эти породы занимали более видное место в разрезе кампана. Мощность увеличивается в юго-восточном направлении.

В 1958—59 гг. в районе Красноармейска пробурены две скважины (Д. И. Порубаев, 1960 ф.). По материалам этих скважин к кампану принадлежат темно-серые алевритистые, прослоями опоквидные глины мощностью 130 м. Они содержат, по А. И. Сарычевой, обедненный комплекс фораминифер плохой сохранности и многочисленные разнообразные радиолярии.

Палеонтологическое обоснование возраста кампанских отложений между Волго-Донским каналом и р. Курмоярский Аксай очень затруднено. Макрофауна не найдена, фораминиферы встречаются очень редко, они плохой сохранности. Наибольшее количество их приурочено к глинам, особенно в известковых разностях этих пород. В кремнистых глинах, опоках и алевролитах присутствуют только радиолярии. Из различных интервалов А. И. Сарычева приводит *Anomalina clementiana* (Orb.), *A. taylorensis* Orb., *A. dainae* Mjatl., *Bolivinoidea decoratus* (Jones) var. *delicatula* Cushm., *Orbignyina inflata* (Reuss), *Beisselina aequigranensis* (Beiss.) и др. Нередко фораминиферы настолько нетипичны, что не позволяют определить возраст пород до яруса. Радиолярии многочисленны и разнообразны: *Histiastrium aster* Lipm., *Rhopalastrium tumidum* Lipm., *Spongodiscus volgensis* Lipm., *Dictiomitra striata* Lipm. Особенно важны *Spongoprimum*

articulatum *Lipm.* и *S. angustum Lipm.*, характерные для кампана.

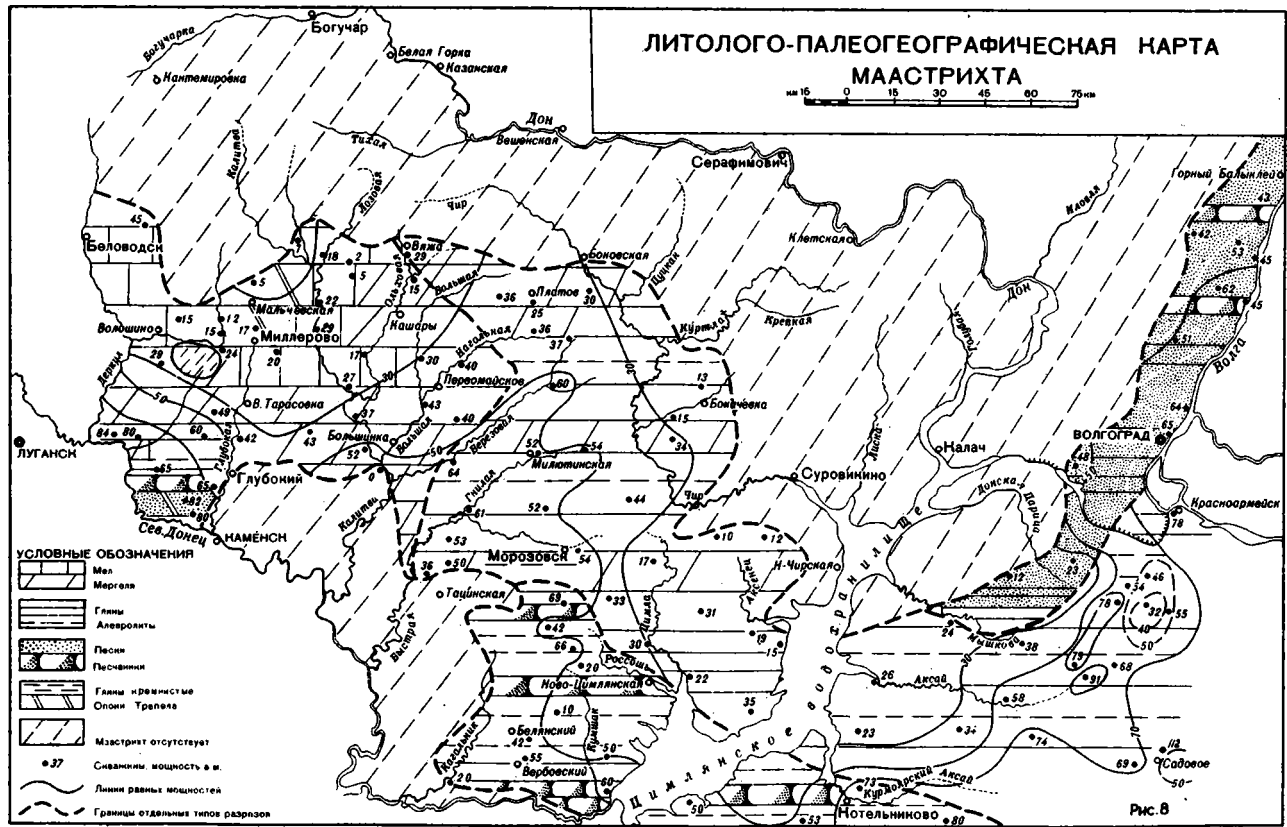
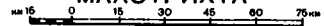
Мергеля, кремнистые глины с прослоями песчаников

Этот тип разрезов выделен в нижнем течении рр. Кумшака, Россоши, Цимлы, Курмоярского Аксая. Скважинами Новоцимлянской вскрыты темно-серые известковистые песчаники и очень плотные серые кремнистые глины. В районе ст. Новоцимлянской нижняя граница неясна, глины тесно связаны с аналогичными породами верхней части сантона. Затем следуют известковистые песчаники мощностью 16 м и сильно песчаные мергеля с фораминиферами, мощностью 10 м. Известковистые песчаники и кремнистые глины прослеживаются и в разрезах скважин в нижнем течении р. Цимлы. Мощность описанных пород увеличивается с юга на север, примерно, от 0 до 30—35 м. В них содержатся только радиолярии («горизонт меловых радиолярий»). Лишь в прослоях известковистых разностей кремнистых глин встречаются фораминиферы верхнего сантона и кампана. В песчаных мергелях и глауконитово-кварцевых песчаниках прослежены *Bolivinoidea decoratus (Jones)*, *Anomalina dainae Mjatl.*, *A. clementiana Orb.*, *Orbignyina sacheri (Reuss)*, *Plectina convergens (Keller)* (определения М. М. Беляевой). Самые верхние горизонты кампана с *Anomalina monterelensis Marie* встречены только в районе ст. Тацинской, восточнее они отсутствуют.

К востоку от Цимлянского водохранилища кампан вскрыт скважинами Котельниковского профиля. К этому ярусу принадлежит часть характерной толщи кремнистых глин, относящейся к сенону. Основная часть разреза сложена темно-серыми и серыми, очень плотными, с раковистым изломом кремнистыми глинами. Прослоями присутствуют темно-серые глауконитово-кварцевые, местами сильно глинистые известковистые песчаники, с гнездами и линзами песка того же состава. В описанных выше породах встречены главным образом радиолярии и лишь изредка фораминиферы сенонского облика. Мощность определить трудно из-за неясности границ и отсутствия типичной фауны. Она, вероятно, не превышает 50—60 м.

В скважинах, пробуренных в 1935—39 гг. Углеразведкой в районе Баклановской ж.-д. ст. Семичной, ст. Гремячей (х. Пимено-Черни) над мергелями нижнего сантона вскрыты зеленовато-серые глауконитово-кварцевые песчаники, чередующиеся с плотными опоковидными глинами. Возраст этих пород определялся как «сантон-сенонский». В песчанике в районе ж.-д. ст. Семичной (в 20 км юго-

ЛИТОЛОГО-ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКАЯ КАРТА МААСТРИХТА



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Мел
- Мергель
- Глины Алекровскы
- Пески
- Песчанки
- Глины краватые
- Опои Трелоба
- Мaaстрихт отсутствует
- 37 Сивалинскы мощность в м.
- Линия равны мощность
- Границы отдельных типов разрезов

Рис. 6

западнее ст. Котельниково) В. С. Поповым (1936 ф.) обнаружены *Belemnitella mucronata Schloth.* Мощность кампана у ст. Семичной около 40 м. У ст. Баклановской на юго-восточном побережье Цимлянского водохранилища аналогичные породы имеют меньшую мощность, так как общая мощность «сантон-сенонских» пород в два раза меньше, чем у ст. Семичной.

У ст. Гремячей (х. Пимено-Черни в среднем течении р. Курмоярский Аксай в 27 км северо-восточнее Котельниково) мощность кампана не менее 60—80 м, так как общая мощность «сантон-сенонской» толщи почти в три раза больше, чем у ст. Баклановской и в два раза больше, чем у Котельниково.

МАСТРИХТСКИЙ ЯРУС

Распространение. Мاستрихтские отложения развиты не повсеместно. Они отсутствуют в северных участках и на большой площади междуречья Чира и Дона, в западной части Волго-Донского водораздела, в нижнем течении рр. Глубокой, Быстрой, Кагальника, по левобережью Сев. Донца к востоку от устья р. Глубокой. Нет их на отдельных участках в верховьях Митякинки и левобережья Полной.

Выходы на поверхность. Породы мاستрихта хорошо обнажены в западных районах по долинам рек. Единичные выходы имеются на Волго-Донском междуречье.

Описание разрезов

Литологический состав мастрихта неодинаков. С запада на восток выделяются следующие типы разрезов:

1. Преимущественно мергеля, белый мел, а также алевролиты, прослоями трепела, опоки, глины и песчаники.
2. Мергеля, алевролиты, глины.
3. Известковистые песчаники, мергеля, кремнистые глины.
4. Пески, песчаники, глины.
5. Глины, алевролиты. (Рис. 8, черт. 4—17).

1. Преимущественно мергеля, белый мел, а также алевролиты, прослоями трепела, опоки, глины и песчаники.

Породы этого типа разрезов прослеживаются от р. Деркула до левых притоков Калитвы и среднего течения р. Быстрой.

В районе Беловодска на левобережье Деркула мастрихт сложен мергелями, сильно глинистыми, участками кремнеземистыми и песчанистыми с прослоями сильно глинистого мела. Химический состав мергелей по результатам анализа шести образцов выражается в следующих цифрах:

SiO ₂		CaO		MgO		Нераствор. остаток		п. п. п.		CaCO ₃ по пересчету	
от	до	от	до	от	до	от	до	от	до	от	до
3,98	30,42	29,87	50,54	0,20	0,40	7,40	40,68	27,86	40,78	53,75	90,70

Как можно наблюдать в многочисленных обнажениях по долинам рр. Митянки и Полной и их притокам, в основании маастриха располагается сильно окремненный ожелезненный мел или мергель с желваками фосфоритов, галькой кремня, фосфатизированными губками, железисто-охристыми конкрециями, покрытыми черной корочкой окислов марганца. Мощность этого горизонта 0,1—0,7 м.

По р. Полной выше фосфоритового слоя находятся слабо глинистые мергеля, местами белый писчий мел, мощностью 10—15 м, содержащие *Belemnitella lanceolata Schloth.* Химический состав мергеля из карьера х. Долотина (12 км западнее Миллерово) следующий: CaCO₃—77,40%, SiO₂—7,82%, Al₂O₃—9,80%, Fe₂O₃—1,82%, SO₃—1,40%, MgO—0,58%.

По мере движения к югу на междуречье Деркула и Глубокой происходит постепенное обогащение мела и мергелей глинистыми частицами и зернами кварца и глауконита, замещение их известковистыми глинами и песчаниками. Одновременно увеличивается мощность. В районе с. В. Тарасовки нижняя часть маастрихта сложена белым писчим мелом, а верхняя зеленовато-желтыми и серыми песчанистыми рыхлыми мергелями. Общая мощность по материалам бурения 40—49 м (П. С. Могилевская, 1960 ф.). В 12 км южнее В. Тарасовки писчий мел слагает только нижнюю часть маастрихта, мощностью 5 м. В этом слое были встречены *Plectina ruthenica (Reuss)*, *Cibicides voltzianus (Orb.)* и др. Остальная часть яруса представлена серыми сильно известковистыми глинами с *Bolivina intrassata Reuss*, *B. decurrens (Ehrenb.)*, *Gyroidina mosquini Keller*, *Rzehakina volganica Kuzn.* и др. (опред. М. М. Беляевой и Г. Н. Швембергер).

В естественных обнажениях по правобережью Глубокой южнее В. Тарасовки у х. Дячкино в белом писчем мелу встречены *Belemnitella lanceolata Schloth.*, *chidonophora gracilis Schloth.*, *Carneithyris carnea Sow.*, *Pecten* sp. *Ostrea* sp. Представляет большой интерес находка Б. К. Лихаревым (1928) в слюдистых мергелях на правобережье Глубокой у х. Н. Клинового (в 10 км северо-западнее Каменска) аммонита *Scaphites* cf. *strictus Sow.* По правобережью нижнего течения Деркула в р-не хх. Гуркина и Юганова (в 10—15 км выше устья реки) этим же исследователем в мергелях маастрихта обнаружены *Belemnitella lanceolata Schloth.*, *Pecten* cf. *undulatus Nilss.*, *Lima* cf. *hoperi Mont.*, *Lima* sp., многочисленные отпечатки губок рода *Ventriculites*.

К западу от нижнего течения р. Глубокой и по левобережью Сев. Донца до нижнего течения р. Митякинки к маастрихту принадлежат зеленовато-серые сильно песчанистые мергеля, содержащие большое количество глауконита. Они местами замешаются известковистыми алевролитами и песчаниками. Характерен в этом отношении разрез скважины № 387, расположенный в 15 км юго-западнее пос. Глубокого. В нем нижняя и верхняя часть маастрихта сложена известковистыми песчаниками, а средняя — песчанистыми мергелями. По всему разрезу обнаружен характерный для маастрихта комплекс фораминифер. В некоторых участках в маастрихтских отложениях присутствуют тонкозернистый пирит и углефицированный растительный шлам. Мощность достигает 80—82 м.

По Сев. Донцу между устьями Деркула и Митякинки (р-н с.с. Митякинской и Кружиловки) при обработке керна скважин Гидропроекта (Е. С. Липник, Т. А. Ткаченко, 1960) установлено, что нижнюю часть маастрихта составляют серые известковистые кремнистые, вверху слабо песчанистые алевролиты, мощностью 49 м. В составе их до 14% аморфного кальцита, легкая фракция состоит в основном из кварца (43%) и кремнистых частиц (53%). Алевролиты заключают многочисленные фораминиферы, радиолярии, остракоды, спикулы губок. Характерно малое количество родов и видов и обилие разновидностей, преобладают песчаные раковины, указывающие на малые глубины и близость береговой линии.

Верхнюю часть разреза составляют желтовато-серые мергеля с тонкими прослоями белого писчего мела, общей мощностью 35 м. В составе мергелей до 60% CaCO_3 (скрытокристаллический кальцит), 31% SiO_2 , почти 4% полоторных окислов. В них присутствует та же фауна, но в отличие от фауны алевролитов фораминиферы представлены большим количеством родов и видов, имеют крупные, хорошей сохранности известковые раковины. Как характер осадков, так и фауна указывают на увеличение температуры и глубины бассейна, на резкое уменьшение приноса обломочного материала. Общая мощность маастрихта 84 м.

Представляет интерес зависимость характера нижней границы и мощностей маастрихта от тектоники. В тектонически приподнятых участках граница кампана и маастрихта очень резкая, а в погруженных — неясная. На приподнятых участках маастрихт размыт частично или полностью. В погруженных участках разрез полный и мощности сильно увеличены.

К северу от Миллерова происходит постепенное уменьшение мощности маастрихта. В 5 км от города по материалам бурения мощность его — 17 м, в 20 км у х. Саранов — уже только 5 м, в соседних участках 0—8 м (П. М. Баранов,

1960 ф.), а севернее палеоген залегает на размытой поверхности кампана.

Породы верхних горизонтов меловой системы в районе г. Миллерово описывались нередко по внешнему виду как мел и мергеля. Детальное минералого-петрографическое исследование позволяет уточнить состав пород в некоторых пунктах. Так, И. А. Шамраем и С. Я. Ореховым (1957 ф.) в разрезе скв. № 1, расположенной в 11 км севернее Миллерово, в интервале 49—65 м прослежен известковый трепел. Это мягкая светло-серая порода, пачкает руки и легко растирается, жадно поглощает воду, не распускается в воде. Основная масса ее состоит из тонкого глобулярного опала, в котором содержится немного кокколитов, алевритовых частиц кварца, глауконита, углистых частиц. Нередко встречается пирит.

В разрезе скв. № 4 в районе ст. Мальчевской близ кровли верхнего мела выделен горизонт опоквидных глин или глинистых опок, мощностью 2 м. Они состоят из глинисто-опалового вещества, преобладает глобулярный опал. Кокколиты и хемогенный кальцит встречаются в виде скоплений в небольшом количестве. Характерен часто встречающийся пирит. Опки вниз постепенно переходят в глинистый мел, который в верхних горизонтах содержит опал.

Опки в верхних горизонтах маастрихта наблюдались и в других пунктах. Так, Б. К. Лихарев (1928) описал глауконитовые опки по правобережью Глубокой у х. Астахова в 10 км южнее пос. Глубокого, а также в верхнем течении р. Полной у х. Туриловки.

На междуречье Калитвы и Ольховой, в 10 км восточнее устья Лозовой вскрыт белый писчий мел с *Cibicides voltzianus* (Orb.), *Rzehakina volganica* Kuzn., *Stensiöina stellaria* (Vass.), *Gyroidina mosquini* Keller, *Plectina ruthenica* (Reuss) и др. (опред. Г. Н. Швембергер), мощностью всего 2,5 м.

В среднем течении р. Ольховой на южной окраине с. Кашары у дороги под песками палеогена обнажается писчий мел, видимой мощностью 2 м. В образце, взятом близ кровли мела, В. И. Барышниковой обнаружены фораминиферы нижнего маастрихта. Приведенные факты свидетельствуют о глубине размыва маастрихтских отложений. По правому склону долины р. Калитвы до устья Ольховой обнажаются песчанистые мергеля и белый писчий мел с фауной маастрихта, мощностью 22—27 м.

Большой интерес представляют обнажения интересующих нас пород в правом склоне долины р. Калитвы у х. Россыпного и с. Ефремово-Степановки (в 7 км южнее устья р. Ольховой). В последнем пункте послойно отобраны образцы через каждый метр с целью изучения в них микрофауны. В основании разреза располагаются желтовато-серые мергеля

с желваками темно-коричневых фосфоритов и многочисленными железистыми отпечатками губок, с ризолитами из зеленовато-серой кремневой породы, вдающимися в подстилающий мел кампана. Над фосфоритовым горизонтом с губками прослеживается глинистый мел, мощностью 10—12 м. В них содержится *Bolivinoidea draco* (Marss.), *Bolivina incrassata Reuss*, *Stensioina stellaria* (Vass.), *Cibicides spiro-punctatus Gall. et Morrey*, *Anomalina taylorensis Carsey*, *Rzehakina volcanica Kuzn.*, *Cibicides excavatus Brotz.* и др. (опред. В. И. Барышниковой и А. И. Сарычевой).

Выше следуют светло-серые известковистые глины мощностью 15—20 м, в них встречены радиолярии маастрихтского облика и в некоторых прослоях фораминиферы нижнего маастрихта. Заканчивается маастрихт у х. Россыпного и с. Ефремово-Степановки светло-серыми, песчанистыми мергелями, мощностью 10 м. Они содержат *Bolivina decurrens* (Ehrenb.) и, кроме того, некоторые из приведенных выше видов. Общая мощность описанных пород 35—40 м. Южнее мощность возрастает до 52 м, происходит опесчанивание верхних горизонтов пород.

В рассмотренных выше разрезах по р. Калитве очень часто встречается *Belemnitella lanceolata Schloth.* Обращает внимание находка в нижних горизонтах этого ископаемого совместно с *Belemnitella mucronata Schloth.* Кроме того, здесь встречена *Belemnitella langei Schatsk.*, *Liostrea incurva* (Nils.) L. cf. *lunata Nils.* *Gryphaea vesicularis Lam.*

Представляет интерес строение маастрихта в нижнем течении р. Большой севернее с. Большинки. Здесь обнажаются серые и темно-серые песчанистые мергеля видимой мощностью 5,5 м. Вверх они постепенно переходят в светло-серые кремневые известковистые глауконитово-кварцевые песчаники с прослоями песков, общей мощностью 5,1 м. В мергелях найдена *Belemnitella lanceolata Schloth.* и маастрихтский комплекс фораминифер.

Близок к этому разрез маастрихта в верховьях р. Калитвенца, где в нижней части прослеживаются слюдястые мергеля, а в верхней — песчаники.

Мергеля, алевролиты, глины

Породы этого типа разрезов занимают большую площадь от левых притоков Калитвы на западе до нижнего течения Чира и Цимлянского водохранилища на востоке. Рассмотрим наиболее типичные фаунистически охарактеризованные разрезы маастрихта, вскрытые скважинами СГПК.

В верхнем течении р. Березовой у х. Покровского маастрихт начинается светло-серыми мергелями с отпечатками *Liostrea wegmaniana* (Orb.), L. cf. *incurva* (Nils.), *Gryphaea*

praesinzowi (*Arkh.*) и фораминиферами *Bolivinoidea draco* (*Marss.*), *Anomalina taylorensis* *Carsey*, *Buliminella laevis* (*Beiss.*): Затем следует белый пясчий мел с кристаллами пирита, содержащий *Belemnitella langei* *Schatsk.* В залегающих выше мергелях в большом количестве содержатся фораминиферы маастрихта *Bolivina incrassata* *Reuss.*, *Rzehakina vulganica* *Kuzn.*, *Plectina ruthenica* *Reuss.*

Заканчивается разрез песчанистыми алевролитами, мергелями мощностью 7,3 м, содержащими характерный для маастрихта комплекс фораминифер. Общая мощность — 60 м.

Юго-западнее, в 21 км вниз по течению Березовой в нижней части мергелей также встречена *Belemnitella langei* *Schatsk.* Отличием от описанного выше разреза является опесчанивание мергелей и присутствие в верхней части яруса сильно известковистых алевролитов, мощностью 16,7 м, с характерным комплексом фораминифер.

В разрезе скважины, расположенной в 20 км от устья Березовой, заметно окремнение мергелей, появление прослоев опок, верхняя половина разреза состоит из частого чередования известковистых алевролитов и песчанистых опоквидных глин.

На междуречье Березовой и Гнилой в строении маастрихта принимают участие мергель и алевролиты. На междуречье верхнего течения Большой, Нагольной, Березовой и Чира преобладающую роль играют алевролиты, а мергель замещаются известковистыми глинами. Мощность маастрихта здесь 30—40 м. Профиль скважин, пробуренных по р. Гнилой, притоку Быстрой, также доказывает наличие мергелей и алевролитов в составе пород маастрихта. В скв. близ устья Гнилой обнаружена *Belemnitella langei* *Schatsk.* на таком уровне в разрезе, на котором в соседних скважинах, отстоящих всего на 8—9 км, при послыном изучении обнаружен типичный комплекс маастрихтских фораминифер.

Представляет интерес разрез скважины, расположенной на междуречье Гнилой и Быстрой в 15 км северо-западнее Морозовска. Здесь маастрихт начинается светло-серым мергелем, мощностью 20 м, в подошве окремнелым с отпечатками губок, остатками рыб, и желваками и гальками фосфоритов. Он содержит *Cibicides spiro-punctatus* *G. et M.*, *Bolivinoidea draco* (*Marsson*), *Gyroidina turgida* *Hagen.*, *Plectina ruthenica* (*Reuss*), *Bolivina incrassata* *Reuss*, *Gyroidina mosquini* *Keller*. Мергель покрываются известковистыми глинами, мощностью 23 м, в которых, кроме приведенных выше форм, присутствуют *Spiroplectamina suturalis* *Kalin.*, *Heterostomella faveolata* *Hagen.*

Заканчивается маастрихт известковистыми светло-серыми алевролитами, мощностью 9 м, с типичным комплексом фо-

раминифер, среди которых присутствуют *Reussella minuta* (*Marss.*). Общая мощность маастрихта 52 м.

В скважинах профиля Морозовск-Клетская, расположенных соответственно в 6 и 23 км северо-восточнее Морозовска, строение маастрихта близко к только что рассмотренному. Основная часть разреза сложена мергелями и лишь верхние горизонты представлены глинами. Здесь отсутствует *Reussella minuta* (*Marss.*). По мере движения на северо-восток общий характер строения маастрихта сохраняется, изменяется лишь соотношение мергелей, алевролитов и глин, резко уменьшается мощность.

**
*

На правобережье Дона между ст. Клетской и Базковской можно проследить небольшую по мощности (3—8 м) пачку глауконитово-кварцевых песков и песчаников с подчиненными прослоями глин. В основании и кровле этих пород располагаются фосфоритовые горизонты. Иногда в средней части пачки наблюдаются не выдерживающиеся по простиранию тонкие прослой и линзы мелкой гальки кварца. Возраст описанных пород остается до последнего времени спорным, так как фауна в них не найдена. Г. Н. Каменский (1924), Г. П. Алферьев (1934), А. А. Чаадаева, К. С. Шамаева (1951) считают его маастрихтским на том основании, что перерыв между кампаном и этой пачкой менее резкий, чем между нею и палеогеном. Мы полагаем, что достаточных оснований для такого вывода нет. Учитывая сходство литологического состава, целесообразно пески и песчаники относить условно к палеогену. Но окончательно этот вопрос решенным считать нельзя.

Очень важно установить восточную границу распространения маастрихтских отложений на правобережье Дона. Рассмотрим разрезы нескольких скважин, в которых палеонтологически доказано присутствие пород этого возраста. Достоверные палеонтологические данные о маастрихте имеются в разрезе скважины профиля Клетская-Морозовск, пробуренной в верховьях р. Машки, левого притока Чира, севернее с. Богачевки, к югу от широтного течения р. Куртлака. Здесь вскрыт светло-серый сильно песчанистый мергель с фосфоритами, мощностью 2,6 м, содержащий типичные для маастрихта фораминиферы *Cibicides voltzianus* (*Orb.*), *Gyrogonina mosquini* *Keller*, *Buliminella laevis* (*Beiss.*), *Plectinella ruthenica* (*Reuss*), *Rzehakina volganica* *Kuzn.* и др. Выше залегают алевролиты с фораминиферами, близкими к нижнемаастрихтским формам. Мощность 13 м.

В 10 км юго-западнее, у с. Новой Степановки в среднем течении р. Машки маастрихтские мергеля уже не опесчанены, они содержат прослой глины. Кроме некоторых из приве-

денных выше видов, здесь встречена характерная для маастрихта. *Bolivina incrassata* Reuss. Мощность отложений здесь возрастает до 15 м. В 6 км южнее этого пункта алевролиты и глины с фораминиферами маастрихта имеют мощность уже 34 м. По аналогии маастрихт выделен в разрезах скважин, расположенных в 15—18 км восточнее.

Близкое к описанному выше строение маастрихта установлено между р. Цимлой и Цимлянским водохранилищем, хотя здесь уже намечается некоторое отличие, сближающее породы этого возраста с одновозрастными отложениями Волго-Донского водораздела. По материалам скважин треста «Волгограднефтегазразведка» (районы х.х. Н. Гнутов, Комаров, Морской) в основании маастрихта располагается сильно известковистый песчаник или песчаный мергель с гальками фосфоритов и отпечатками губок. Местами карбонат кальция, являющийся цементом песчаника, занимает до 60% породы, а глауконит — 20—25%, кварц — 15—20%.

Выше залегают глины светло-серые, сильно известковистые, переходящие по простираению в западном направлении, а иногда и вверх по разрезу в песчаные глинистые мергеля. Характерно для глин и мергелей довольно значительное содержание алевроитовых частиц кварца и глауконита.

Верхняя часть яруса сложена менее известковистыми глинами. Они состоят на 60—70% из мелкохлопьевидного глинистого вещества, содержащего 10—15% карбоната кальция, присутствуют также алевроитовые частицы кварца, глауконита, чешуйки мусковита, пирит. В глинах и мергелях встречены *Cibicides veltzianus* (Orb.), *Spiroplectamina suturalis* Kalin., *S. kelleri* Dain, *Bolivina incrassata* Reuss, *Rzehakina volganica* Kuzn. Мощность от 10 до 35 м, увеличение — в южном направлении.

Между р. Аксенец и Цимлянским морем скважинами у х. Верхне-Солоновского в 18 км западнее ст. Нижне-Чирской вскрыты песчаные сильно известковистые глины с прослоями песчаника, содержащие те же ископаемые.

Известковистые песчаники, мергеля, кремнистые глины

Этот тип разреза маастрихта прослеживается к югу от верхнего течения р. Быстрой, на междуречье Кагальника и Россоши (р. Россоши впадает в Цимлянское водохранилище ниже ст. Ново-Цимлянской). К востоку от Дона он развит в нижнем течении р. Курмоярский Аксай.

К югу от Морозовска по материалам Северо-Белянского профиля скважин (А. С. Прокопченко, 1958 ф.) в строении маастрихта принимают участие светло-серые, серые и темно-серые известковистые глауконитово-кварцевые песчаники, се-

рые и темно-серые слабо известковистые кремнистые глины и песчанистые мергеля, в составе последних много алевроитовых и глинистых частиц. Соотношение в разрезе этих пород различное, отмечается закономерность — возрастание к югу обломочного материала, замещение мергелей песчаниками. В районе х. Белянского весь маастрихт сложен песчаниками. Южнее у х. Вербовского, по данным В. Н. Зубцовского (1959), к маастрихту принадлежат серые и зеленовато-серые глауконитово-кварцевые, местами окремненные разнородные песчаники. Только в нижних горизонтах их отмечается присутствие карбонатных частиц. Мощность 55 м. (Черт. 6).

Очень ценные материалы получены при бурении Новоцимлянского профиля скважин, расположенных от устья реки Цимлы по юго-западному побережью Цимлянского водохранилища до нижнего течения р. Кумшака. Здесь маастрихт начинается темно-серыми плотными песчанистыми кремнистыми глинами, близкими к аналогичным породам кампана. Но отличием является присутствие карбонатных частиц, что обусловило и более разнообразный комплекс фауны. Кроме радиолярий в глинах встречены фораминиферы маастрихтского облика, в том числе *Cibicides spiropunctatus* Gall. et Mogg. (черт. 8).

Эти породы вверх сменяются светло-серыми разнородными кварцевыми, то слабо, то сильно известковистыми песчаниками, содержащими местами прослойки сильно песчанистых известковистых глин и светло-серых алевролитов. Песчаники содержат довольно богатую и разнообразную фауну фораминифер, среди которых преобладают виды с песчаной раковиной. М. М. Беляевой приводится следующий комплекс: *Cibicides veltzianus* (Orb.), *Spiroplectamina suturalis* K., *Bolivina incrassata* Reuss, *Rzehakina volganica* Kuzn., *Bolivina kalinini* K. *Reussella minuta* (Marrs.). Обращает внимание наличие в разрезах крайних к югу скважин (87, 88, 89), кроме типично-маастрихтских форм, также близких к датским фораминиферам *Heterostomella gigantea* Subb., *Stensioina caucasica* Subb., *Karrerria fallax* O., *Dentalina soluta* Reuss. и др. М. М. Беляева отложения с песчаными фораминиферами (с *Bolivinopsis suturalis* K.), со смешанной маастрихтской и палеоценовой фауной, содержащей *Reussella minuta* (Marss.), рассматривает как переходные от маастрихта к палеоцену, а верхние горизонты их даже склонна сопоставлять с нижней частью палеоцена Сев. Кавказа. Слои с *Reussella minuta* (Marrs) в других разрезах ею выделяются как самая верхняя зона маастрихта.

Следует подчеркнуть, что принадлежность *Reussella minuta* (Marss.) только к самой верхней части маастрихта разделяется не всеми. Этот вид был встречен и в более низких горизонтах, до нижнего маастрихта включительно (Е. С. Лип-

ник, Т. А. Ткаченко, 1960, В. И. Барышникова, А. И. Сарычева — устное сообщение). Вопрос о принадлежности описанных пород к более молодому, чем маастрихт, возрасту не может считаться в достаточной степени разрешенным, поэтому мы их рассматриваем в составе маастрихта.

Мощность маастрихта увеличивается с севера на юг, достигая в нижнем течении р. Кумшака (скв. 89) — 60 м.

К востоку от Дона породы описываемого типа разреза вскрыты Котельниковским профилем скважин, пробуренных в районе Котельниково на р. Курмоярский Аксай в направлении с северо-востока на юго-запад. Маастрихт сложен здесь главным образом серыми и зеленовато-серыми кремнистыми глинами, местами с прослоями алевролитов и известковистых песчаников. Фаунистически глины охарактеризованы плохо, они содержат радиолярии верхнемелового облика. Лишь в известковистых песчаниках изредка встречаются фораминиферы маастрихта. (Черт. 17).

Отсутствие фауны и однообразный литологический состав сенонских пород затрудняет определение мощности. По данным А. С. Прокопченко (1958 ф.), она в Котельниковском профиле «условно более 50 м». Анализируя разрез самой крайней скважины профиля (скв. 101), расположенной в 9 км северо-восточнее Котельниково, можно принять мощность равной 73 м (интервал 233—306 м). В 15 км юго-западнее Котельниково (скв. 102) мощность составляет 53 м (интервал 352—405). Примерно, такая же мощность и в районе ст. Баклановской на восточном побережье Цимлянского водохранилища, в 18 км западнее Котельниково.

Пески, песчаники, глины

Эти породы слагают восточную часть междуречья Иловли и Волги в пределах изучаемой территории от широты г. Дубовки (на правом берегу Волги) до нижнего течения р. Мышковой, левого притока Дона. На междуречье Иловли и Волги маастрихт вскрыт многими скважинами (Р. И. Фан-Юнг, 1954 ф., А. В. Смирнов, 1960 ф.), а к северу от исследованной территории выходит на поверхность. Он представлен зеленовато-серыми глауконитово-кварцевыми песками с прослоями таких же песчаников, в основании их прослеживается прослой галек кремня и фосфоритов. В естественных обнажениях в песках встречены *Gryphaea praesinzowi Arkh.* По мере движения к югу пески обогащаются глинистыми и алевритовыми частицами, местами появляются прослой песчанистых глин и алевролитов. Вследствие размыва мощность изменяется от 25 до 62 м. (Черт. 16).

На северной окраине Волгограда по материалам бурения маастрихт начинается светло-серыми известковистыми глинами, которые покрываются известковыми алевритами.

В верхней части прослеживаются глауконитово-кварцевые пески. Общая мощность 65—70 м. Возраст пород определен по находкам *Belemnitella lanceolata Schloth.* и типичного комплекса фораминифер.

В районе Волго-Донского канала им. В. И. Ленина маастрихтские отложения выходят на поверхность в обнажении «Синяя круча» на р. Червленной и вскрыты многими скважинами. Они могут быть разделены на два горизонта: нижний и верхний. Нижний начинается сильно слюдистыми песчанистыми глинами и алевритами зеленовато-серой и серой окраски. Мощность глин 40—50 м. Верхний горизонт сложен желтовато-серыми, глауконитово-кварцевыми песками, в нижней части тонкозернистыми, глинистыми. Характерно наличие галек фосфоритов, фосфатизированных ядер пеллеципод и гастропод.

В упомянутом выше обнажении «Синяя круча» видны глины и пески. В них обнаружена многочисленная фауна хорошей сохранности: *Belemnitella lanceolata Schloth.*, *Lophosemiplana Sow.*, *L. biconvexa Eichw.*, *Gryphaea praesinzowi (Arkh.)*, *Amphidonta lateralis (Nils.)*, *Carneithyris carnea Sow.* *C. obesa Sow.* и др. В глинах встречен комплекс фораминифер, в том числе *Bolivina incrassata Reuss*, *B. decurrens (Ehrenb.)*

Глины, алевролиты

Эти породы типичны для восточной части Волго-Донского междуречья—от широты Дубовки до р. Курмоярский Аксай. Наиболее изучены они к югу от Волгограда.

В районе Красноармейска маастрихт вскрыт скважинами Волго-Донского геологического управления (Д. И. Порубаев, 1960 ф.). Внизу располагается пачка серых и светло-серых сильно известковистых глин с обломками ростров *Belemnitella sp.*, местами с прослоями алевролитов. Верхняя часть яруса сложена зеленовато-серыми слюдистыми глауконитово-кварцевыми алевритами с прослоями глин. Общая мощность 78 м. А. И. Сарычевой в описанных породах обнаружен комплекс маастрихтских фораминифер, в том числе *Rzehakina volganica Kuzn.*, *Stensiöina stellaria (Vass.)*, *Cibicides veltzianus (Orb.)*, *Anomalina midwayensis (Plumm.)*, *Reussella minuta (Marsson)*.

В бассейне рр. Донской Царицы и Аксая нами (Н. С. Морозов, 1954 ф.) изучены лишь некоторые разрезы, вскрытые скважинами. Поэтому для более полного описания воспользуемся материалами А. В. Смирнова (1956 ф.) и Я. Ш. Шафира (1956 ф.), обобщившими все результаты бурения.

А. В. Смирнов по литологическим признакам выделяет в маастрихте две пачки. В нижней располагаются серые, зеленовато-серые алевритистые глины с линзами глауконита, с

многочисленными ходами илоедов, выполненных светло-серым алевритом. В основной глинистой массе волокнистого строения заключены зерна кварца и глауконита алевритовой размерности (5—25%), радиолярии, спиккулы губок; мелкозернистый пирит и в верхних горизонтах—кальцит. В глинах прослоями прослеживаются алевролиты.

Вторая пачка имеет в основании гальки и гравийные зерна фосфоритов. Она сложена серыми и зеленовато-серыми глауконитово-кварцевыми алевролитами, сильно глинистыми и известковистыми. Ходы илоедов, заполненные светло-серым алевритом, отдельные участки темно-серых глин придают некоторым прослоям пород пятнистую окраску. В составе алевролитов 55—60% кварца и 15—20% глауконита, они сцементированы карбонатно-глинистым, а в некоторых прослоях опоково-глинистым цементом. В виде прослоев выделяются алевриты, мергеля, а в северо-западных участках—пески и песчаники.

В нижней пачке глин А. И. Сарычева обнаружена обедненный комплекс фораминифер плохой сохранности. Среди них встречена *Rzehakina volganica Kuzn.* Условно пачку глин относят к нижнему маастрихту, т. к. приуроченность этой фауны только к нижнему подъярису подвергается сомнению. А. И. Сарычева считает, что *Rzehakina volganica Kuzn.* пользуется более широким вертикальным распространением. В алевролитах второй пачки фауна более богата и разнообразна. Здесь в большом количестве встречены *Spiroplectamina kelleri Dain*, *S. suturalis (Kalin.)*, *Haplophragmoides eggeri Cushman* и др. Вторая пачка условно относится к верхнему маастрихту. Я. Ш. Шафиро нижнюю пачку сопоставляет с зоной *Belemnitella lanzei*, а верхнюю с зоной *Belemnitella lanceolata*. В алевролитах им обнаружены обломки ростров *B. lanceolata Schloth* и раковин *Gryphaea praesinzowi (Arkh.)*.

Я. Ш. Шафиро приходит к выводу, что в западных участках распространения маастрихта породы нижней пачки неравномерно размыты, вследствие чего мощность их изменяется в больших пределах. Алевролиты верхней пачки распространены восточнее границы распространения глин нижней пачки, они здесь трансгрессивно налегают на размытую поверхность различных горизонтов глин. По мере движения к юго-востоку граница между пачками становится менее отчетливой, размыв исчезает, глины постепенно вверх сменяются алевролитами.

Породы верхней пачки первоначально были распространены шире, чем в настоящее время. Но перед началом палеогена они подверглись размыву, в западных участках уничтожены совсем. Мощность их изменяется от 0 до 63 м, возрастая в восточном и юго-восточном направлениях.

Общая мощность маастрихта на рассматриваемой пло-

шадн составляет, по А. В. Смирнову, 2—69 м, по Я. Ш. Шафиро — 5—84 м. Наблюдается общая закономерность — увеличение мощности с северо-запада на юго-восток. Я. Ш. Шафиро считает, что на этом фоне в сводовых частях поднятий мощности сокращаются, а на крыльях и в прогибах — возрастают. Местами возможно увеличение до 112 м.

ДАТСКИЙ (?) ЯРУС

Морские датские отложения на исследуемой территории достоверно не установлены. Есть случаи нахождения в верхних горизонтах меловых отложений наряду с маастрихтскими фораминиферами таких форм, которые характерны для более молодых отложений. Так, И. А. Раппопорт (см. отчет О. Н. Иванова и др. 1950ф) в грубом мелу близ хх. Подзеевского, Подковыровского на р. Ольховой, у х. Короткова на р. Большой кроме маастрихтских фораминифер встречены *Heterostomella gigantea Subb.* и др.

Но имеется своеобразная толща пород загадочного происхождения, накопление которых происходило главным образом в датском веке. Впервые они были обнаружены В. С. Поповым (1931) в бассейне рр. Глубокой и Калитвенца, где среди мела и мергелей им были встречены небольшие глыбы известняков и сланцев карбона. А. П. Кичапов (1935) обнаружил аналогичные образования по правобережью Калитвы у х. Кононова, залегающие на нижнепалеоценовых отложениях. Систематизация материалов об «агломерате», а также попытка выяснить причины образования его проведены П. В. Кумпаном (1935, 1937, 1944). Материалы бурения обобщены А. Я. Дубинским (1954ф). Им предложено вместо ранее употреблявшихся терминов «агломерат», «смятая толща» новое название — «глыбово-брекчиевый горизонт».

Термины «горизонт» и особенно «зона», на которые А. Я. Дубинским расчленяются описываемые породы, нельзя признать удачными, поэтому ниже мы их будем употреблять в кавычках. Зона выделяется исключительно по палеонтологическим признакам, по наличию определенной совокупности ископаемых организмов. Я. П. Маловицкий (1959) предлагает название — «глыбово-брекчиевая толща» и подразделяет ее на две свиты — собственно глыбово-брекчиевую и свиту мергелей, что также неудобно. Эти термины различного значения.

Выходы на поверхность пород глыбово-брекчиевого «горизонта» имеются в бассейне р. Глубокой в районе хх. Дячкино, Астахова, Карайчева, в верхнем течении р. Б. Калитвенца у х. Егорово-Калитвенского и по левобережью Сев. Донца. У х. Кононова в нижнем течении р. Калитвы обнажаются близкие по характеру отложения, но более молодого возраста. По обнажениям и разрезам скважин оконтурена (в восточной

части приближенно) площадь распространения пород глыбово-брекчиевого «горизонта». Ее границы следующие: западная граница проходит от х. Вишневецкого на левобережье Сев. Донца к району х. Каюкова на р. Глубокой южнее В. Тарасовки. Затем граница прослеживается через х. Егоров-Калитвенский, через х. Кононов, балку Дядину севернее

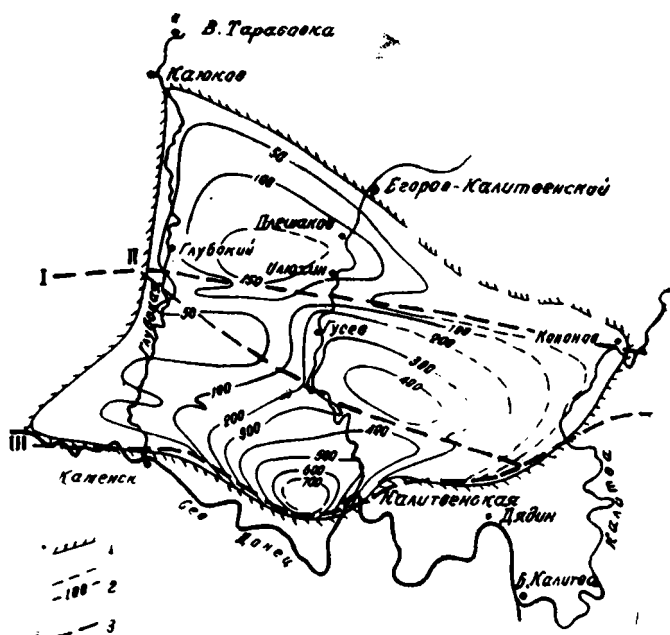
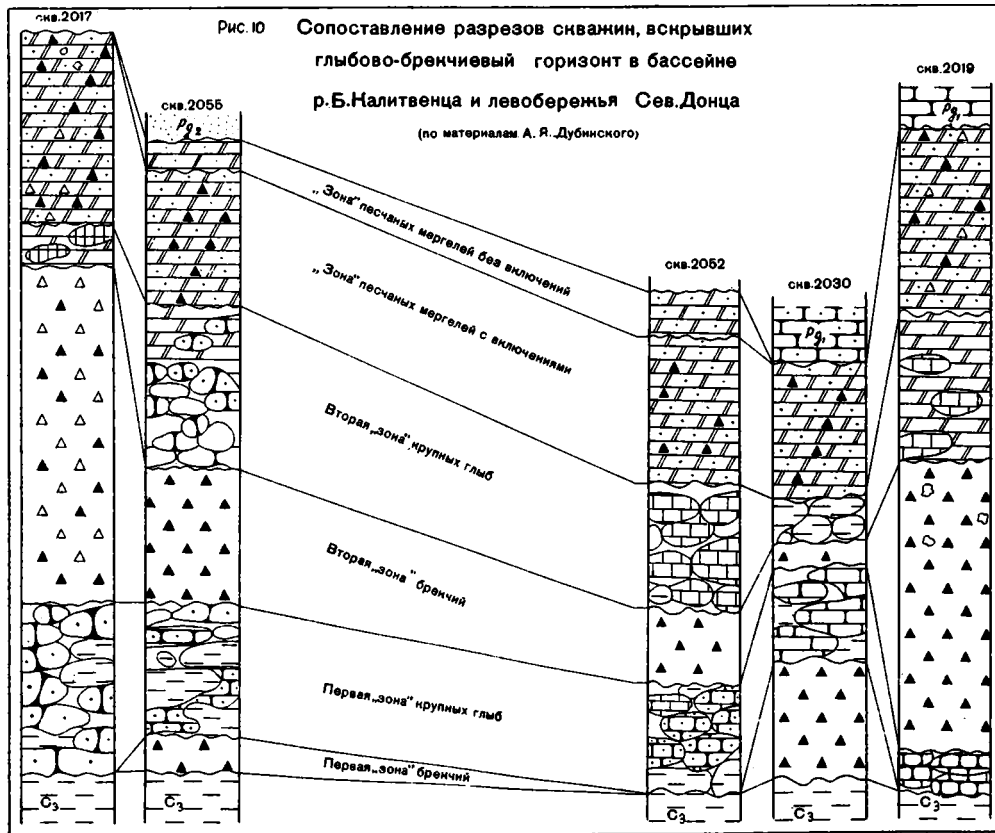


Рис. 9. Схематическая карта изопохит глыбово-брекчиевого «горизонта» (по Я. П. Маловицкому, 1959), 1—граница распространения глыбово-брекчиевого «горизонта», 2—линии равных мощностей, 3—линии надвигов. I—Глубокинский, II—Южно-Глубокинский, III—Главный северный надвиг.

хутора того же названия и ст. Калитвенскую. Южная граница проходит по левобережью Сев. Донца, она совпадает с Главным северным надвигом (см. рис. 9). Общая площадь по А. Я. Дубинскому (1954 ф.) свыше 1000 кв. км, по Я. П. Маловицкому (1959) — 1400 кв. км.

А. Я. Дубинский (1954 ф.) выявил, что породы глыбово-брекчиевого «горизонта» заполняют впадину эллипсоидальной формы, наиболее прогнутую в южной части. Я. П. Маловицкий (1959) уточнил строение этой впадины, установив, что максимальные мощности локализируются в трех отдельных котловинах, разобщенных участками с малыми мощностями. Каждая из этих котловин ограничена надвигами (см. рис. 9). В северном и западном участках глыбово-брекчиевый «гори-



зонт» располагается на кампане и маастрихте, а в южных— на карбоне и перми.

В северных участках описываемые отложения представляют собой мергеля маастрихта с мелкими обломками мела кампана. По мере движения на юг возрастает размер обломков, появляются крупные в десятки метров глыбы каменноугольных пород, размер которых увеличивается сверху вниз. А. Я. Дубинский (1954 ф.) по материалам бурения в нижнем течении р. Б. Калитвенца, где особенно типично развиты породы глыбово-брекчиевого «горизонта», выделяет в нем снизу вверх: 1) первую «зону» брекчий, 2) первую «зону» крупных глыб, 3) вторую «зону» брекчий, 4) вторую «зону» крупных глыб, 5) «зону» песчаных мергелей с включениями, 6) «зону» песчаных мергелей без включений (рис. 10). Мощность отдельных «зон» колеблется от нескольких десятков до сотен метров. Все обломки сцементированы известково-глинистой массой. Следует подчеркнуть в чередовании «зон» брекчий и крупных глыб проявление ритмичности. Во всех «зонах» встречены в переотложенном состоянии белемнителлы и фораминиферы кампана и маастрихта.

Мощность пород глыбово-брекчиевого горизонта изменяется в больших пределах, причем наблюдается общая закономерность—уменьшение с юга на север. Максимальные мощности (до 700 м) приурочены к левобережью Сев. Донца, они тяготеют к Главному северному надвигу. В среднем течении р. Б. Калитвенца у х. Илюхина мощность сокращается до 110 м, севернее х. Плешакова — до 75 м. У пос. Глубокий на реке того же названия мощность равна всего 83 м.

Интересен вопрос о возрасте глыбово-брекчиевого «горизонта». В р-не х. Кононова этот горизонт подстилается палеоценовыми отложениями, на остальных участках — более древними. Учитывая, что вмещающей породой являются мергеля маастрихта, можно считать, что образование глыб и брекчий началось в конце маастрихта, наиболее интенсивно происходило в течение датского века и закончилось в палеоцене.

УСЛОВИЯ ЗАЛЕГАНИЯ ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

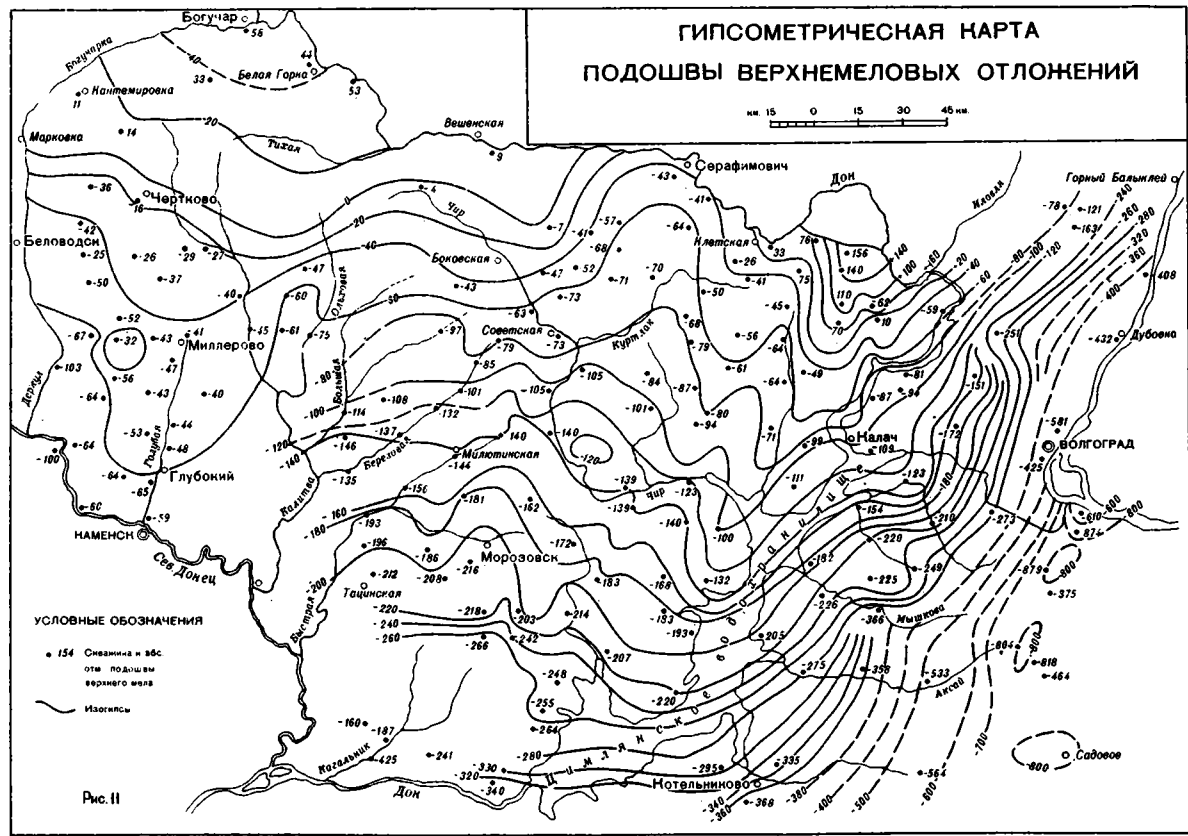
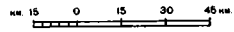
Условия залегания верхнемеловых отложений, как части осадочного комплекса, находятся в зависимости от глубины залегания докембрийских пород. Севернее Богучара последние выходят на поверхность на абс. отм. +78,5. В Богучаре они залегают на глубине 82,7 м. (абс. отм. —20,0 м), в г. Кантемировке — на глубине 371,2 м (абс. отм. — 265 м). На расстоянии 60 км падение составляет 245 м или 4 м на 1 км.

От Кантемировки до ст. Великоцкой (близ х. Чертково) на расстоянии 36 км поверхность фундамента погружается на 375 м или более 10 м на 1 км. По геофизическим данным поверхность фундамента в районе г. Миллерово располагается на глубине 1800 м, погружение составляет уже более 40 м на 1 км, к югу погружение возрастает до 50 м на 1 км. В 13 км южнее В. Тарасовки на р. Глубокой фундамент вскрыт на глубине 3002 м. Глубина фундамента в районе ст. Глубокой по геофизическим данным равна 4 тыс. м. Таким образом, с севера на юг наблюдается ступенчатое погружение поверхности докембрийских пород.

В юго-восточном направлении также происходит погружение поверхности фундамента. Он вскрыт на территории Донской Луки в районе ст. Верховской на глубинах 2060—2163 м. Одновременно с погружением поверхности фундамента на юг и юго-восток происходит увеличение мощности осадочного покрова за счет появления более молодых горизонтов. Это отчетливо прослеживается на рис. 1. Под верхним мелом в северо-западных районах располагаются нижнекаменноугольные отложения, а в юго-западных — верхнекаменноугольные и нижнепермские. В юго-восточных районах под верхним мелом залегает мощная толща триаса и нижнего мела.

Представляет интерес гипсометрическое положение поверхности доверхнемеловых пород (рис. 11). Поверхность нижнего карбона у г. Богучара имеет абс. отм. +58,0 м, а у с. Белой Горки +44,0 м. В районе Миллерово она располагается на абс. отм. —35, —45 м, в районе В. Тарасовки — —47, —55 м, а южнее ст. Глубокой уже около —65 м. В

ГИПСОМЕТРИЧЕСКАЯ КАРТА ПОДОШВЫ ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- 154 Сиванина и в.с. отн. подш. в. м.
- Изогипсы

Рис. II

юго-восточном направлении относительно медленное погружение поверхности доверхнемеловых пород наблюдается до Цимлянского водохранилища (1 м на 1 км), а затем эта поверхность быстро погружается (17 м на 1 км). На фоне общего погружения на юг и юго-восток имеются отдельные участки, где эта поверхность приподнята (р-н ст. Казаньской, среднее течение р. Полной, Миллеровское меридиональное поднятие, юго-западное продолжение Доно-Медведицких дислокаций и др.).

Представляет интерес степень расчлененности рассматриваемой поверхности. Наиболее удобным участком для решения этого вопроса является район Миллерова, где имеется густая сеть скважин. В радиусе 20—25 км в соседних скважинах, отстоящих одна от другой на расстояние всего 1—2 км, разница в абс. отм. поверхности карбона не превышает 3—4 м. Примерно такая же картина и на других участках правобережья Дона. Следовательно, верхнемеловые осадки в пределах склонов Воронежской антеклизы накапливались на сравнительно выровненной местности. В районах, прилегающих к Донбассу, древний рельеф более расчленен.

Исследуемая территория располагается в пределах следующих крупных геоструктурных элементов: северная ее часть, примерно до широты района Миллерова — нижнего течения Чира входит в состав южного и юго-восточного склонов Воронежской антеклизы; южнее располагается область, в трактовке структурного положения которой нет единого мнения. Одни (И. Ю. Лапкин, 1951, Е. А. Масленников, 1958 и др.) рассматривают ее как типичный предгорный прогиб, аналогичный Предуральскому и Предкарпатскому прогибам. Он назван И. Ю. Лапкиным преддонецким. Северная граница его не уточнена и различными исследователями проводится по-разному. Некоторые геологи вообще отрицают существование предгорного прогиба. По А. Я. Дубинскому (1954 ф. 1956) здесь расположен преддонецкий синклинорий, представляющий собой замирающие складки Донецкого передового прогиба. Мы предполагаем (Н. С. Морозов, 1955, 1958, 1959), что эта область по литологическому составу пород карбона, по распространению и мощностям пестроцветных отложений перми и триаса отличается как от расположенного севернее участка докембрийской Русской платформы, так и от прилегающего с юга складчатого Большого Донбасса. Это различие определяется, по нашему мнению, тем, что в тектоническом отношении она занимает промежуточное положение между названными выше геоструктурными элементами. Характер ее не позволяет проводить сопоставления (для карбона, по крайней мере) с обычными впадинами, свойственными платформе. Вместе с тем, мы не можем разделить точку зрения И. Ю. Лапкина об аналогии

рассматриваемой территории с Предкарпатским и Предуральскими предгорными прогибами.

Целесообразно, может быть, отказаться от употребления термина «предгорный или краевой прогиб». Поскольку в литературе и в практике укрепилось название «Предднепровский прогиб», следует при его использовании учитывать своеобразие этого геоструктурного элемента. Мы предложили название «Предднепровская погруженная зона».

Южной границей Предднепровской погруженной зоны (или Предднепровского прогиба) является Главный северный надвиг Донбасса, установленный А. Я. Дубинским (1950). Возраст его в границах изученной площади доверхнемеловой, так как верхний мел залегает на выровненной поверхности обоих крыльев надвига. Надвиг в пределах исследованной территории проходит севернее Каменска и далее на юго-восток к Котельниково. К югу от Главного северного надвига почти повсюду располагается пояс мелкой складчатости северной окраины Донбасса, сменяющийся южнее полосой крупных структур Донбасса.

Рассмотрим теперь характер залегания верхнемеловых отложений в пределах этих структурных элементов. Как показано на рис. 1, на большей части исследуемой территории верхний мел залегает на различных горизонтах карбона и триаса. Залегание их на карбоне выдвигает проблему большего теоретического и практического значения — о соответствии палеозойских и мезозойских структур, об унаследованности мелового структурного плана.

Вопрос о соответствии складок верхнемеловых и каменноугольных пород в северной окраине Донбасса давно привлекал к себе внимание. Н. С. Шатский (1924) отмечал дислоцированность верхнего мела района Луганска. Б. Ф. Мефферт (1924) наблюдал нарушение слоев меловых пород на северной окраине Донбасса в районе Лисичанска. Е. О. Погребницкий (1927) установил приуроченность верхнего мела к синклинальным складкам карбона северной окраины Донбасса, подчеркивал, что «мел участвует в постумных пликативных дислокациях карбона». Весьма важно указание Е. О. Погребницкого, что сильно дислоцированы меловые породы не выше сантона, кампан отличается очень пологим залеганием.

В. С. Попов (1936) подметил очень важную закономерность. На северной окраине Донбасса антиклинальные складки верхнемеловых пород располагаются на крыльях более древних складок карбона, а синклинали почти точно совпадают с синклиналями в более древних слоях. Это дает возможность по складкам в верхнем мелу судить о тектонике карбона. Подмеловой рельеф, по мнению В. С. Попова, является тектоническим прямым рельефом.

На эту же особенность указывал и В. В. Вебер (1945). Вдоль северного контура обнаженного Донбасса складки в слоях верхнемеловых пород, по его данным, близко совпадают со значительно более резко выраженными погребенными складками карбона, особенно отчетливо совпадают синклинали, а антиклинали немного смещены. Рельеф поверхности подмеловых пород отражает тектонику карбона. По мнению В. В. Вебера, явления унаследования, отраженности структур в мелу и в карбоне очень вероятны.

По данным П. И. Луцкого (1948ф—1955ф), унаследованность структур в верхнем мелу прослеживается в районе г. Луганска.

Упомянутые выше исследователи опирались в своих выводах главным образом на наблюдения в естественных обнажениях близ контура открытого Донбасса. Но как обстоит дело в районах, где верхнемеловые отложения не выходят на поверхность, имеют большую мощность, где верхний мел и карбон покрыты палеогеном? Как далеко от контуров открытого Донбасса сохраняется унаследованность структур? Это можно решать лишь при наличии большого объема бурения. В послевоенное время на территории Ростовской и Волгоградской областей в связи с поисками угля, нефти и газа пробурено много скважин. Они дали ценный материал и для решения поставленного выше вопроса.

В обобщении материалов бурения многое сделано А. Я. Дубинским (1954 ф.), материалы из большой сводки которого по геологии Восточного Донбасса, посвященные унаследованным структурам, частично опубликованы (1959). А. Я. Дубинский считает, что повышения погребенной поверхности карбона соответствуют антиклиналям как в самом карбоне, так и в мезокайнозойе, структуры палеозоя развиваются унаследованно до современной эпохи, но с разной интенсивностью, иногда оси их не совпадают в связи с боковой миграцией. Ниже мы будем использовать материалы А. Я. Дубинского наряду с новыми данными бурения.

В крайнем юго-западном участке изучаемой территории верхнемеловые отложения встречены в бассейне р. Кагальника, по левому берегу Сев. Донца близ его устья и по правому склону долины Дона к западу от ст. Николаевской. Они располагаются в пределах юго-восточного продолжения палеозойской Сулино-Садкинской синклинали, в полосе крупных структур юго-восточного Донбасса. Наиболее полный вскрытый разрез от турона до маастрихта с максимальной для этой территории мощностью (250 м) установлен близ ст. Богоявленской, что соответствует осевой части синклинали. Учитывая, что в соседних участках (хх. Базки, Почтовый на левобережье Сев. Донца) есть сеноман, мощностью 26—35 м, можно предположить, что в рассматриваемом раз-

резе также присутствуют породы этого возраста, может быть, даже большей мощности. (Черт. 6).

По мере движения к северу от осевой части синклинали в сторону располагающейся севернее антиклинали постепенно сокращается общая мощность верхнего мела до полного выклинивания, разрез становится менее полным, мощности пород отдельных ярусов уменьшаются. Все это свидетельствует о зависимости полноты и мощности разреза верхнего мела от складок карбона. Синклиналь, образуемая верхнемеловыми отложениями, очень хорошо сопоставляется с синклиналью в каменноугольных породах, подтверждая тем самым унаследованный характер развития структур верхнемеловых пород. А. А. Краснопольская и др. (1960 ф.) отмечают, что в бассейне р. Кагальника верхний мел в своем залегании повторяет неровности рельефа подстилающих пород карбона, слои которых образуют здесь антиклинали и синклинали.

Севернее, в верхнем течении Кагальника, нижнем течении Калитвы и Быстрой до района ст. Тацинской верхнемеловые отложения отсутствуют и палеоген залегает непосредственно на карбоне. По мере приближения к этому участку с юга и с севера происходит сокращение разреза верхнего мела, выпадение отдельных ярусов. Это служит доказательством того, что рассматриваемый участок в течение верхнего мела (и нижнего палеоцена) испытывал восходящие движения, т. е. здесь формировалась антиклиналь. А. Я. Дубинский назвал ее Верхнекагальникской.

Верхнемеловые отложения появляются к северу от ст. Тацинской. Здесь они располагаются сначала островками, а затем севернее начинается сплошное поле верхнего мела, контур которого очень извилист. В районе Тацинской прослежены сантон, кампан, реже маастрихт, которые своими различными горизонтами залегают на карбоне. Район ст. Тацинской входит в полосу мелкой складчатости. Верхний мел здесь связан с понижениями домелового рельефа, совпадающими с синклиналями в карбоне. Наибольшая мощность и наиболее полный разрез от верхнего сантона до маастрихта приурочен к осевой части Быстрянской синклинали, сложенной каменноугольными отложениями. Таким образом, и в полосе мелкой складчатости в основном сохраняется унаследованность структур. Но вместе с тем появляются новые черты, наблюдаются смещения осей структур. Наибольшие понижения домелового рельефа наблюдаются на крыле расположенной южнее Гремучинской антиклинали, сложенной каменноугольными породами.

Рассмотрим условия залегания верхнемеловых отложений в пределах Преддонецкой погруженной зоны (Преддонецкого прогиба). Выше было отмечено, что этот прогиб отде-

ляется от пояса мелкой складчатости Главным северным надвигом. В нижнем течении Калитвы надвиг проходит в 8 км ниже ст. Литвиновки между скв. 1526 и 1527, отстоящими одна от другой на расстояние 1 км. В скв. 1526, расположенной на висячем крыле надвига, мергеля кампана мощностью около 40 м залегают на глинистых сланцах верхнего карбона. В скв. 1527 в лежащем крыле надвига такие же мергеля, мощностью 50 м, почти на тех же абсолютных отметках покрывают породы нижней перми. Кроме кампана, здесь присутствует и маастрихт, следовательно общий разрез верхнего мела полнее и мощность его больше.

Юго-восточнее надвиг проходит между скв. 62 и 67 Северо-Белянского профиля в 20 км южнее г. Морозовска. В скв. 62 в висячем крыле надвига мергеля сантона, мощностью 10 м на абс. отм. 218,5 м, покрывают песчаники свиты C_2^7 , а в скв. 67, отстоящей менее чем на 2 км, находящейся уже в лежащем крыле надвига, мергеля сантона мощностью 11 м на абс. отм. — 214,3 м залегают на песчаниках нижней перми.

В нижнем течении р. Цимлы надвиг проходит между скв. 95 и скв. 77 Ново-Цимлянского профиля в 9 км выше устья Цимлы у х. Сизова. В скв. 95 в висячем крыле надвига мергеля сантона мощностью 18 м на абс. отм. 211,2 м залегают на верхнем карбоне. Суммарная мощность сантона, кампана и маастрихта здесь 120 м. В скв. 77 на расстоянии 3 км в лежащем крыле надвига такие же мергеля, мощностью 22 м на абс. отм. 202,9 м, покрывают пестроцветные глины триаса большой мощности (вскрыто около 260 м). Общая мощность верхнего мела в этом разрезе — 118 м.

Далее на юго-восток близ устья Цимлы в скв. № 9 Нижне-Гнутовской разведочной площади треста «Волгограднефтегазразведка» белый мел турона-коньяка, мощностью 21 м, на абс. отм. — 222 м покрывает аргиллиты верхнего карбона, слагающие висячее крыло надвига. Общая мощность верхнего мела 107 м. В скв. № 8, расположенной в 12 км севернее, породы того же возраста, мощностью 43 м на абс. отм. — 203,8 м располагаются на пестроцветных триаса и перми лежащего крыла надвига, вскрытая мощность которых 253 м. Общая мощность верхнего мела 142 м (рис. 16).

На Волго-Донском водоразделе надвиг прослежен в 1 км севернее Котельниково. Здесь в скв. № 105 на абс. отм. — 318,1 м белый мел турона-коньяка, мощностью 18 м покрывает известняки свиты C_2^7 висячего крыла надвига. Общая мощность верхнего мела 144 м. В 1,5 км северо-восточнее в скв. 107 на абс. отм. — 320,2 м те же породы залегают на гипсоносных аргиллитах и глинах нижней перми. Общая мощность верхнего мела — 151 м.

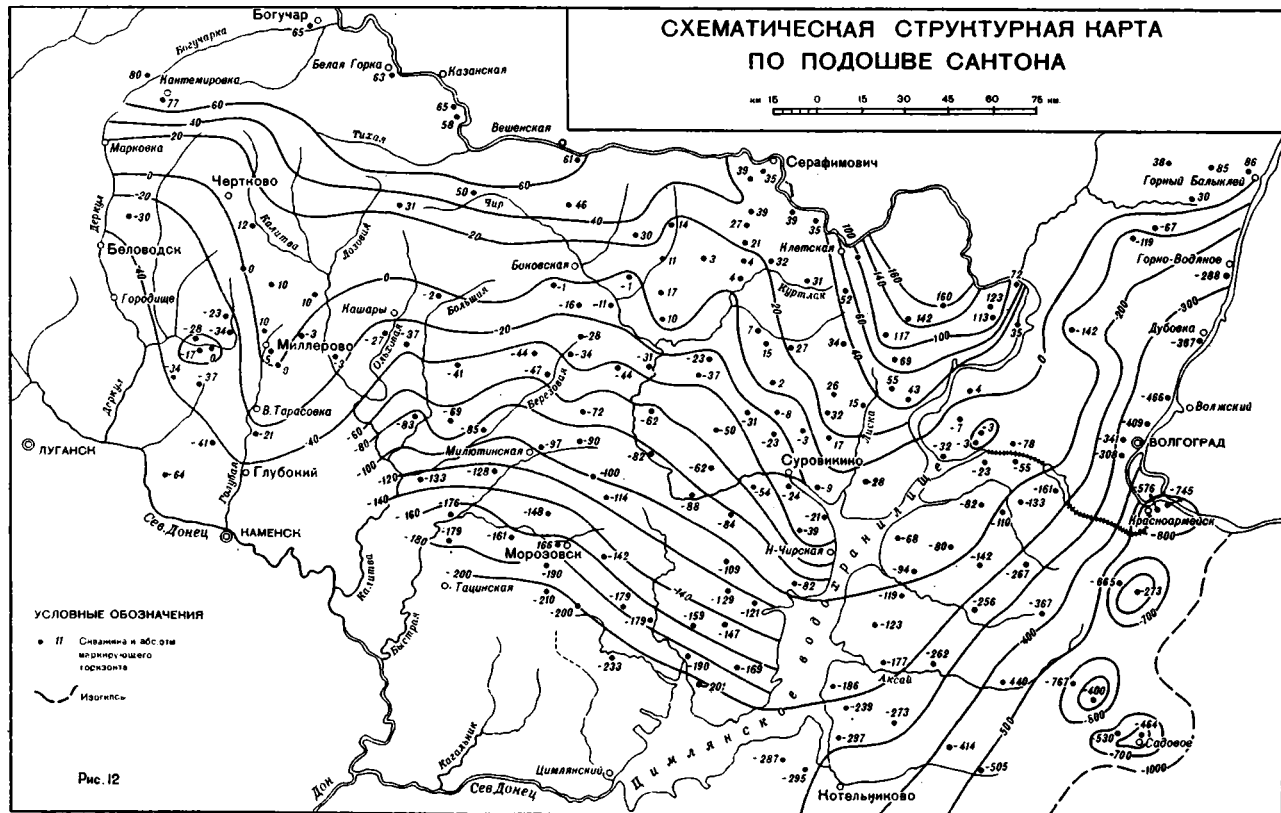
Юго-восточнее нет скважин, вскрывших палеозойские отложения.

Приведенные выше материалы показывают, что надвиг в пределах исследуемой территории доверхнемелового возраста. Он покрывается по линии каждого из рассмотренных профилей породами одного и того же возраста, имеющими один и тот же литологический состав. Значит, условия осадкообразования в самом начале процесса седиментации по обеим сторонам надвига были одинаковыми. Мощность отложений, как непосредственно покрывающих породы, затронутые надвигом, так и всего верхнего мела на лежащем крыле надвига почти повсюду больше (хотя и немного), чем на висячем крыле, и гипсометрически они местами располагаются ниже. Но различия эти незначительны.

Как показывают структурные карты, построенные по подошве и кровле верхнего мела, а также по маркирующим горизонтам в основании отдельных ярусов (рис. 11, 12, 13), верхнемеловые отложения в пределах Преддонецкого прогиба на правобережье Дона испытывают постепенное погружение на юг. Они образуют пологую моноклинал, поверхность которой наклонена в южном направлении. Быстрое погружение как подошвы, так и кровли верхнемеловых пород на Волго-Донском водоразделе в юго-восточном направлении связано с влиянием Прикаспийской синеклизы.

На территории преддонецкой погруженной зоны (Преддонецкого прогиба) недостаточно скважин, вскрывших на большую глубину палеозойские породы. Поэтому нет данных для установления на всей площади соответствия складок в карбоне и перми и складок в верхнемеловых отложениях. Между г. Каменском и х. Астаховым на р. Глубокой на северном крыле Северо-Каменской палеозойской синклинали отмечено наиболее низкое положение подошвы мела. Здесь, следовательно, погружение верхнего мела не совпадает точно с осевой частью палеозойской синклинали. Верхнемеловые отложения Преддонецкой погруженной зоны там, где они покрывают триасовые отложения, слабо дислоцированы, они менее дислоцированы, чем одновозрастные породы пояса мелкой складчатости Донбасса и прилегающих участков южного и юго-восточного склонов Воронежской антеклизы. Может быть, это объясняется тем, что на складки карбона и перми налегает мощная толща пестроцветных глин триаса. Вследствие этого тектонические напряжения доходили до слоев верхнего мела в более ослабленной форме, чем в соседних участках, где нет такой мощной толщи пестроцветных пород.

Представляет большой интерес впадина в нижнем течении р. Глубокой и в бассейне р. Б. Калитвенца, занятая породами глыбово-брекчиевого горизонта. Подошва этого



ГИПСОМЕТРИЧЕСКАЯ КАРТА ПРОВЛИ ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

км 15 0 15 30 45 60 км

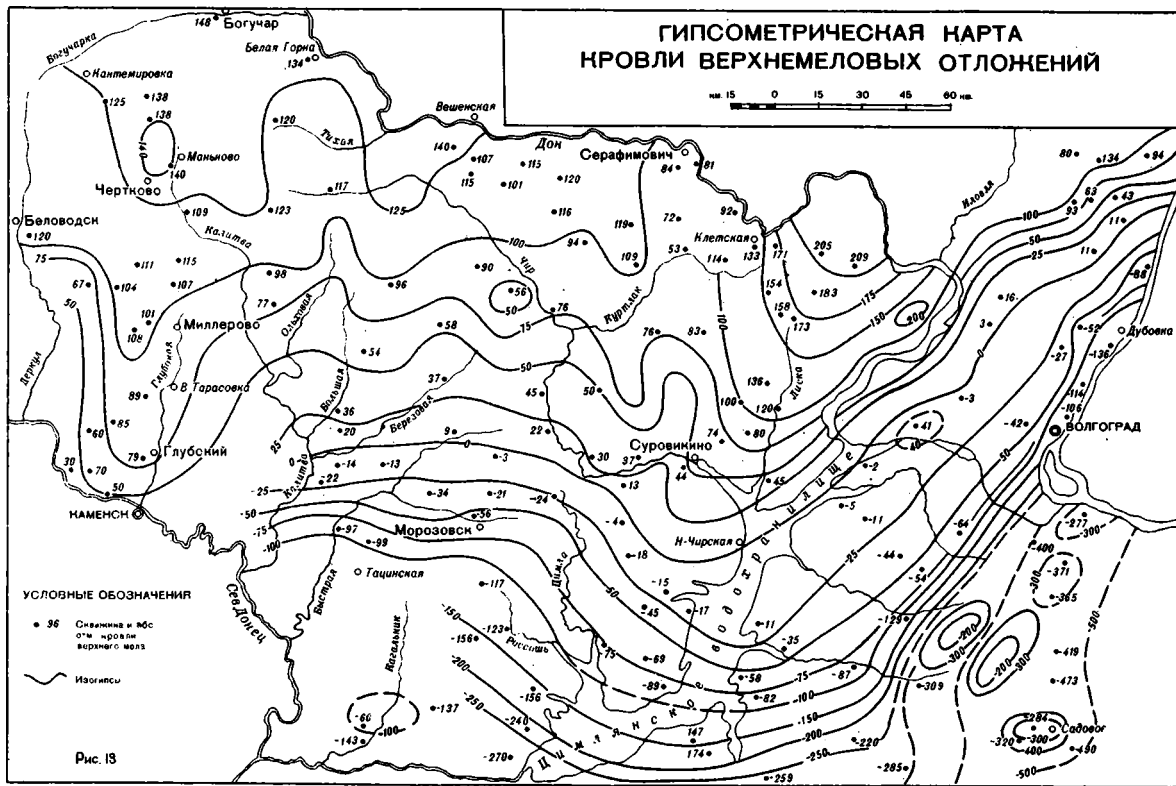


Рис. 13

горизонта располагается на неровной поверхности ложа, сложенного в западных и северных участках кампаном, а в других — карбоном и пермью. Ложе неровное, с выступами и углублениями. Последние наиболее значительны в южной части, соответственно этому нижняя поверхность глыбово-брекчиевого горизонта, отражая выступы и углубления ложа, наклонена в различных направлениях, но преимущественно к югу. Если углубления и выступы являются не только эрозионными, но и тектоническими, то положение нижней поверхности горизонта будет отражать тектонику подстилающих пород. Само образование впадины (она названа А. Я. Дубинским Калитвенецкой) на восточном крыле Миллеровского меридионального вала пока трудно объяснимо.

Характер залегания слоев верхнего мела на южном и восточном склонах Воронежской антеклизы можно установить по структурным картам, построенным по подошве и кровле верхнемеловых пород (рис 11, 13). Подошва их, как было отмечено выше, погружается в южном направлении. Кровля также наклонена к югу, но под меньшим углом. Изогипсы этой поверхности на всей территории правобережья Дона, особенно в ее южной части, более разрежены, чем изогипсы подмеловой поверхности. Обе поверхности наклонены в одном направлении, но они не параллельны. Это объясняется тем, что на междуречье Деркула и Чира разрез верхнего мела в южных участках более полный, чем в северных. Здесь развиты маастрихт, а местами и сеноман, отсутствующие в северных районах. Размыв осадков на юге на междуречье Деркула и Глубокой был менее значительным, чем на севере. Это наглядно иллюстрируется картой суммарных мощностей верхнего мела, наложенной на карту со снятым кайнозойским покровом, на которой пунктиром показаны контуры распространения пород отдельных ярусов (рис. 16, 17).

Рассмотрим условия залегания верхнего мела на отдельных участках. В среднем течении р. Богучарки у с. Талы контакт сантона и кампана имеет абсолютную отметку +125 м, а в среднем течении р. Камышной — притока Калитвы (на широте х. Черткова) +75 м. Погружение составляет более 0,5 м на 1 км. Погружение поверхности кампана на этом же участке около 0,2 м на 1 км. На фоне этого очень слабого падения на юг по поверхности кампана устанавливается повышенный участок в верхнем течении Калитвы к северу от ст. Маньково-Калитвенской. Здесь кровля мела находится на абсолютной высоте 140,0 м, в то время как к западу и востоку — на абс. отм. 120,0 м. Как это поднятие находит отражение в слоях каменноугольных пород, решить трудно из-за отсутствия данных.

Если анализировать абсолютные отметки подошвы и кровли верхнего мела, а также маркирующих горизонтов в осно-

вании сантона, кампана и маастрихта в бассейне р. Глубокой, то можно установить следующую закономерность. По линии, проходящей с севера на юг, примерно по долине р. Глубокой, наблюдаются более высокие отметки указанных выше горизонтов. А по мере движения к западу и востоку они уменьшаются. Эта обширная по размерам пологоя структура получила название Миллеровского вала (Г. П. Алферьев), Миллеровского поперечного выступа и т. д. Геофизическими исследованиями существование вала подтверждено. Он совпадает с положительной структурой в более глубоких слоях карбона, что служит доказательством унаследования.

Сейсмическими исследованиями (методом КМПВ) по профилю г. Каменск — г. Богучар установлено несколько антиклинальных перегибов по преломляющему горизонту в среднем карбоне (предположительно свита C_2^7). Являются ли эти перегибы структурами — еще не выяснено. С целью изучения одного из таких перегибов к югу от ст. В. Тарасовки было пробурено 5 скважин (П. С. Могилевская, 1960 ф.). Нас интересуют условия залегания верхнего мела по данным этих скважин. На структурных картах, составленных по подошве сантона и кровле кампана, вырисовывается моноклиналиное падение слоев на юг. Характерно, что и по маркирующим горизонтам в карбоне поднятия не оказалось, слои падают в том же направлении. В этом случае мы имеем факт совпадения в условиях залегания верхнего мела и карбона, т. е. подтверждается унаследованность структурных форм, возникших в течение верхнемеловой эпохи.

В районе Миллерово по горизонтам в карбоне, в том числе и по поверхности карбона, установлено локальное поднятие широтного простираия (рис. 14). По маркирующим горизонтам в верхнем мелу выявлено моноклиналиное падение слоев на юг. По поверхности верхнего мела поднятие расположено севернее и северо-западнее*.

Представляет интерес залегание верхнего мела в бассейне р. Полной — левого притока р. Деркула. Здесь установлена Городищенская зона поднятий, осложненная структурами третьего порядка — локальными поднятиями небольших размеров, структурными «носами» и структурными террасами. По маркирующим горизонтам в кровле кампана и кровле маастрихта геологами СГПК (Е. И. Пугаченко и Н. А. Добруцкой, 1948 ф., Г. И. Молбиевым 1949 ф., Н. Сусальниковой, 1953 ф.) намечены здесь локальные структуры. Бурением (В. И. Ендовицкий, 1960 ф.) получены данные, позволяющие сопоставить условия залегания слоев верхнемеловых и каменноугольных отложений. По маркирующим горизонтам в верхнем мелу и карбоне выявляется общая

* На рис. 11, 12, 13 оно из-за малого размера не показано.

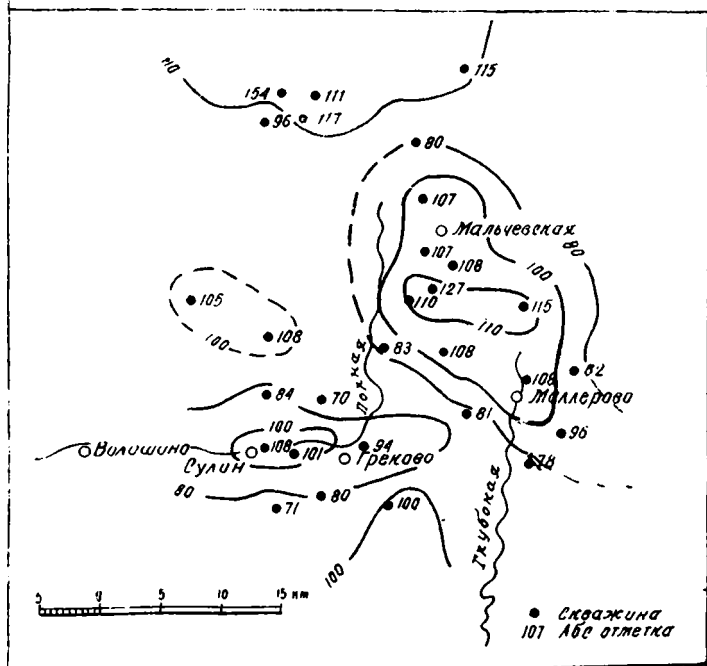
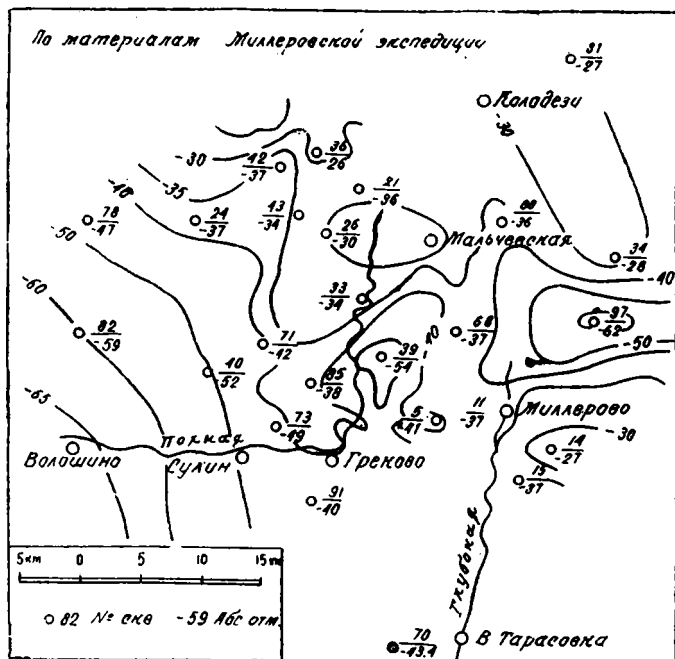


Рис. 14. Схематическая структурная карта района с. Волошино — г. Миллерово; а) по поверхности карбона, б) по поверхности верхнего мела.

на отдельных участках намечается более высокое гипсометрическое положение маркирующего горизонта в виде структурных «носов» меридионального направления и, возможно, локальных поднятий, которые могут быть оконтурены при более густой сети скважин.

Таким образом, в крупном плане сохраняется унаследованность структурных форм по поверхности карбона и по верхнему мелу. Там, где под верхним мелом залегают мощные толщи пестроцветных отложений триаса или песков и глин нижнего мела, четких совпадений в очертаниях структурных форм не наблюдается.

Большой интерес представляет характер залегания верхнемеловых отложений в верховьях рр. Голубой, Лиски, Куртлака и Крепкой в связи с выяснением вопроса о юго-западном окончании Доно-Медведицких дислокаций. По структурным картам, построенным по подошве турона и сантона, установлено, что в верхнем и среднем течении Лиски располагается более приподнятый участок, от которого на юго-восток и юго-запад наблюдается погружение слоев. На северо-восток он прослеживается до Донской Луки и сливается с поднятиями системы Доно-Медведицких дислокаций.

Это дает основание предполагать, что Доно-Медведицкие дислокации не оканчиваются в районе Донской Луки, где выходят на поверхность каменноугольные отложения, а, постепенно погружаясь, продолжают далее на юго-запад, возможно, до района с. Суравикино. Здесь они распадаются на несколько структурных носов, постепенно исчезающих к северному борту Преддонецкой погруженной зоны (преддонецкого прогиба). Что касается унаследованности структурного плана верхнего мела и карбона, то она прослеживается лишь в самых крупных формах приподнятой зоны и то только близ района Донской Луки, а юго-западнее становится менее отчетливой. К близким выводам пришел Г. Г. Калинин (1960 ф.) на основании результатов бурения последних лет в бассейне р. Лиски.

На Волго-Донском водоразделе верхнемеловые отложения по сравнению с правобережьем Дона значительно погружены. На фоне довольно быстрого погружения слоев в юго-восточном направлении выделяется несколько поднятий: в западной части Волго-Донского канала, в районе Красноармейска и к западу от Сарпинских озер. Часть из них связана с солевой тектоникой.

По данным Я. Ш. Шафира (1958), в современной структуре мезозойских и третичных отложений выявляется юго-восточная моноклираль Доно-Медведицких дислокаций и переходная зона к Прикаспийской синеклизе. На фоне моноклинали установлены структурные выступы юго-восточного направления, которые совпадают с выступом палеозойских

пород, выявленным электроразведкой. В переходной зоне, отличающейся большими мощностями верхнего мела, палеогена и неогена, располагаются несколько соляных антиклиналей, вытянутых с юго-запада на северо-восток.

На картах изопахит турона и коньяка вырисовываются пологие выступы юго-восточного направления. Важные изменения прослеживаются по карте изопахит сантона, выявляются новообразования — небольшие прогибы и выступы, но уже северо-восточного направления, осложняющие ранее существовавшие структурные формы. На структурных картах по кровле маастрихта и на картах изопахит кампана и маастрихта уже отчетливо выявляются все поднятия, составляющие современный структурный план. Значит, в течение времени от сантона до конца верхнего мела происходило дальнейшее тектоническое развитие территории с преобладанием северо-восточного направления структур, характерного для кайнозойского структурного плана. Выявляется, таким образом, непрерывность тектонического развития с унаследованием структурных форм.

В каком соотношении находятся структурные формы, выявленные по верхнемеловым отложениям со структурными формами в палеозое — сказать трудно, так как палеозой на рассматриваемом участке залегает глубоко, (двумя скважинами вскрыты только верхние горизонты перми).

Мы рассмотрели условия залегания верхнемеловых отложений на исследованной территории. В южных районах, прилегающих к Большому Донбассу, прослеживается отчетливая унаследованность структур. Особенно четко совпадают меловые и каменноугольные синклинали. В расположении антиклиналей имеет место незначительное смещение, причина которого пока неясна. Таким образом, домеловой рельеф является здесь тектоническим и по нему можно судить о тектонике карбона.

По мере движения к северу в западных участках, где верхний мел лежит на палеозое, унаследованность в основном сохраняется, но появляются уже отклонения, на отдельных участках нет точного совпадения меловых и каменноугольных структур. Особенно значительны смещения в тех участках, где между палеозоем и верхним мелом залегают мощные толщи триасовых и нижнемеловых отложений.

В восточных районах, начиная с сантона, появляются новообразования, иные простиранья структур, отличающиеся от палеозойских структурных форм. Здесь унаследованность в сеноне уже не прослеживается, с сенона начинается формирование нового структурного плана, который окончательно создается в кайнозое. В характере залегания верхнего мела в восточных участках следует учитывать влияние солевой тектоники.

ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ И УСЛОВИЯ ОСАДКООБРАЗОВАНИЯ

Сеноманский век

Прежде чем анализировать условия седиментации в сеноманском бассейне, необходимо решить вопрос о том, к какой части яруса принадлежат сохранившиеся к настоящему времени породы. Нами (Н. С. Морозов, 1955, 1956, 1958) отмечалось, что в Нижнем Поволжье и бассейне среднего течения Дона имеется только нижний сеноман, верхний подъярус отсутствует. Многие исследователи, по нашему мнению, без достаточных оснований допускали наличие обеих зон сеномана. Кроме тех доводов, которые изложены в упомянутых выше статьях, приведем некоторые дополнительные соображения.

Приведенный выше комплекс ископаемых по своему составу близок к комплексу фауны Нижнего Поволжья, который, по данным А. Д. Архангельского (1912), указывает на нижний подъярус. Море на изученную территорию могло проникнуть с Северного Кавказа и Предкавказья. По данным В. П. Ренгартена (1956), на Северном Кавказе «обычно удается доказать присутствие только нижней зоны сеномана»... «Верхняя зона с *Acanthoceras rhotomogense Defr.*, по-видимому, отсутствует...» (стр. 75).

По данным Н. М. Крисюк (1960), в северо-восточном Предкавказье усиление восходящих движений в сеноманском веке привело к прекращению процесса осадкообразования.

Другим районом, откуда могло наступать море, является Прикаспийская синеклиза и соседние с ней участки. В Урало-Эмбенской области (С. Н. Колтыпин, 1957), на Мангышлаке (Н. К. Трифонов, А. М. Бураго, 1960) верхний сеноман выпадает из разреза, отложения принадлежат только нижнему сеноману.

Таким образом, на изученной территории осадкообразование происходило лишь в первой половине сеноманского века.

Как можно видеть на литолого-палеогеографической карте (рис. 3), в западных районах изученной территории сено-

мана нет. На карте фаций сеномана В. Н. Соболевской (1951) вся эта площадь показана как область распространения фосфоритов. С этим нельзя согласиться. Фосфориты не образуют пластов, они рассеяны в виде желваков, поэтому их нельзя выделять в качестве самостоятельного стратиграфического горизонта для большой площади, тем более отображать на карте. Нами выше было показано, что фосфориты составляют базальный слой турона.

Отсутствие сеномана следует объяснять размывом, а не существованием суши, как полагает Г. И. Бушинский (1954). Доказательством служат такие факты: 1) наличие островков сеноманских отложений в районе Кантемировка, Шептуховки, в нижнем течении Сев. Донца, на междуречье Дона и Сала западнее Цимлянского моря; 2) присутствие глауконитово-кварцевых песков в бассейне рр. Лугани, Айдара и среднем течении Сев. Донца к западу от исследованной территории; 3) наличие сеноманских отложений на северной и северо-западной окраинах Донбасса; 4) сеноманские породы близ современных границ своего распространения не испытывают существенных изменений литологического состава.

Отдельные острова в бассейне в течение, может быть, непродолжительного времени существовали. Мощность сеноманских отложений там, где они сейчас отсутствуют, была, вероятно, невелика. Осадки при наступлении туронской трансгрессии были почти полностью уничтожены, сохранились лишь в понижениях древнего рельефа. В юго-западных участках море, по-видимому, пришло не в самом начале века. Это подтверждается наличием континентальных отложений альб-сеноманского возраста, залегающих под морским сеноманом.

Сеноманский век является временем трансгрессии для исследованной территории, о чем свидетельствует залегание осадков этого возраста на среднем альбе, триасе, перми и различных горизонтах верхнего и среднего карбона. Море пришло с юго-востока из области Прикаспийской синеклизы. Об этом можно судить по увеличению мощности осадков и возрастанию содержания глинистых и алевритовых частиц в юго-восточном направлении. Важное значение имеет факт налегания сеномана в центральных районах на среднем, в крайних восточных участках и за их пределами, возможно, на верхнем альбе. Переход сеноманских отложений по мере движения с юго-востока на северо-запад на все более древние породы также говорит в пользу этого вывода.

Но не исключено, что юго-западные районы были покрыты морем, связанным с бассейном Днепровско-Донецкой впадины. Такое предположение основывается на литологическом составе осадков. Спонголиты, песчанистые мергеля, известковистые песчаники, развитые в нижнем течении Сев.

Донца и басс. Кагальника, а также на междуречье Сала и Дона к западу от Цимлянского моря близки к аналогичным породам Днепровско-Донецкой впадины и северо-западных окраин Донбасса. В восточной части изученной территории эти породы неизвестны. Море Прикаспийской синеклизы сообщалось с морем Днепровско-Донецкой впадины. Условия для накопления морских осадков в западных районах установились несколько позже, чем в восточных.

Перейдем к рассмотрению осадков.

В нижнем течении Сев. Донца обнаружены спонголиты, ранее ошибочно описывавшиеся как мергеля. О. К. Каптаренко-Черноусова (1954) отмечает присутствие спонголитов в виде линз в сеноманских отложениях на правобережье среднего течения Сев. Донца в Харьковской области. В. П. Макридин и Б. П. Стерлин (1957) описывают спонголитовые песчаники на северо-западной окраине Донбасса, не содержащие фауны, но залегающие под палеонтологически охарактеризованным сеноманом. По стратиграфическому положению эти исследователи относят глауконитово-кварцевые пески с прослоями и сростками песчаников и спонголитов к верхнему альбу. Возможно, что они имеют сеноманский возраст. Спонголиты в нижнем течении Сев. Донца содержат макро- и микрофауну, поэтому принадлежность их к сеноману не подлежит сомнению. Эти породы встречены на междуречье Дона и Сала (р-н х. Вислого), на южной окраине Донбасса (А. А. Краснопольская и др. (1960ф.)). Таким образом, спонголиты довольно распространены в сеномане окраин Донбасса. Обилие спикул губок отмечалось при изучении других типов пород, развитых в исследуемом районе. Следовательно, в бассейне того времени существовали благоприятные условия для массового развития губок. Восточнее, в басс. р. Кагальника, а также на междуречье Сала и Дона наблюдаются глауконитово-кварцевые песчаники, «мергеля», глины. Не исключено, что при специальном исследовании «мергеля» окажутся спонголитами, как это имеет место по левобережью Сев. Донца. В таком случае мы будем иметь аналогию в строении сеномана с разрезом одновозрастных пород северной окраины Донбасса. Присутствие карбонатных пород доказывает, что в рассматриваемом участке морского бассейна происходило накопление наряду с обломочным материалом и известковых частиц, что свойственно центральным частям Днепровско-Донецкой впадины.

На остальной территории распространены преимущественно глауконитово-кварцевые пески, местами с прослоями песчаников, глин и алевроитов. В западных районах в основном их повсюду прослеживаются гальки кремня, желваки песчанистых фосфоритов. Это осадки мелководных участков моря.

Характерным для сеномана является большое содержание глауконита — от 3,6 до 41%, увеличение отмечается сверху вниз. По Д. В. Наливкину (1956), основное условие образования глауконита заключается в медленном накоплении осадков; по Л. В. Пустовалову (1940), образование глауконита происходит в особой глауконитовой геохимической фации, для которой свойственна постоянная борьба окислительной и восстановительной среды. Глауконит в сеноманских песках встречается в виде зерен округлой или неправильной («лапчатой») формы. Основным источником материала для образования глауконита служат продукты выветривания различных горных пород, приносимых с суши сильно разложившимися или в коллоидальном состоянии. Уменьшение содержания глауконита снизу вверх связано, по-видимому, с одной стороны, с уменьшением приноса веществ, приводящих к возникновению глауконита, и с другой — с разложением глауконита в верхних частях осадков. Учитывая, что глауконит образуется в теплых водах нормального морского бассейна, с температурой не меньше $+15^{\circ}$, можно судить о температурных условиях сеноманского моря. Накоплению глауконита благоприятствуют действия сильных морских донных течений. Таким образом, наличие глауконита позволяет восстановить условия седиментации в бассейне.

Такие условия существовали в сеноманском веке на правобережье Дона и Волго-Донском междуречье. Течения в мелководном бассейне взмучивали только что отложившийся песчаный материал, в результате чего местами происходило формирование тонкой слоистости. Выше отмечалось, что в сеномане правобережья Дона наблюдается чередование тонких слоев тонкозернистых и среднезернистых песков. В периферических участках своего распространения сеноманские пески, имеющие незначительную мощность, подвергались неоднократному переотложению под влиянием течений и волнений, если учесть, что в современных морях воздействие волнений достигает глубин до 200 м.

Возможно, с течениями связана одна особенность в расположении сеноманских песков в периферической области их распространения: они нередко располагаются узкими полосами, будучи приуроченными к понижениям древнего рельефа. На выступах рельефа пески отсутствуют совсем или имеют незначительную мощность. С этих участков песок, еще не успевший уплотниться, уносился частично или полностью и перемещался в другие участки, чаще всего в понижения древнего рельефа.

Не исключено, что расположение песков полосами есть результат последующего размыва при наступлении моря. В первую очередь осадки разрушались на выступах рельефа, где их мощность наименьшая, а в понижениях рельефа, где

мощность значительно больше, они частично сохранились.

Характерной особенностью сеноманских отложений описываемой территории, как и всего Нижнего Поволжья, является присутствие фосфоритов. Фосфориты прослеживаются в виде прослоев, одиночных желваков или крупных песчаных сростков, нередко колбасовидной формы. Они встречаются в подошве и кровле, чаще всего в верхней части разреза, где наблюдаются один или два прослоя.

Желваковые фосфориты в сеномане образовались в условиях мелководного нормального морского бассейна в процессе раннего диагенеза. Фосфориты, по данным А. В. Казакова (1939), образуются на глубинах 50—150 м. Скопление желваков происходит путем вымывания из ранее отложившихся осадков, последующего их перекатывания по дну. В слоях фосфоритов часто встречаются фосфатизированные ядра и раковины пелеципод. Желваки и ядра ископаемых нередко окатаны. В крупных фосфоритовых сростках сосредоточен преимущественно крупнозернистый песок и гравий. Все это свидетельствует о мелководности моря и о сильных движениях воды близ дна сеноманского бассейна. Эти движения обуславливались не только течениями, но и волнениями. В условиях мелкого моря сильные ветры могли вызвать движение воды от поверхности до дна.

В течение нижнесеноманского времени (выше указывалось, что на исследованной территории развит только нижний сеноман) фосфоритообразование не было равномерным. Наиболее интенсивно этот процесс происходил во второй половине нижнего сеномана, главным образом в конце времени накопления осадков. Об этом можно судить по увеличению мощности прослоев фосфоритов, увеличению размера желваков и сростков. Фосфатизированные ядра пелеципод приурочены почти исключительно к верхнему горизонту песков.

Изучение наиболее полных естественных обнажений на правом берегу Дона позволяет установить довольно значительное количество среднезернистых фракций, в то время как в нижних частях преобладают крупнозернистые пески. Турон налегает на различные горизонты сеномана. В одних случаях на пески, покрывающие слои с фосфоритами, в других — на слои с крупными сростками фосфоритов, в третьих — на пески, подстилающие в соседних участках фосфориты. Это доказывает, что часть пород нижнего сеномана оказалась уничтоженной размывом. Размыв был неравномерным в отдельных участках. Наличие фосфоритов в верхней части разреза следует рассматривать как признак дальнейшего обмеления моря. Фосфориты образовались во вторую — регрессивную стадию цикла седиментации. Можно считать, что в течение нижнего сеномана имел место полный цикл осадко-

образования, а во вторую половину сеноманского века накопление морских осадков не происходило.

На Волго-Донском междуречье до широты р. Курмоярский Аксай море было более глубоким. Здесь пески обогащены глинистыми и алевритовыми частицами, появляются прослой глин и алевритов. По мере движения к югу к герцинскому погребенному кряжу глубины моря уменьшались, здесь отлагались только пески с более крупными размерами зерен.

Вопрос об источниках сноса один из самых сложных. Пески сеномана слагаются главным образом зернами кварца окатанной и полуокатанной формы, что предполагает перенос обломочного материала на большие расстояния. Пески по гранулометрическому составу преимущественно средне- и мелкозернистые. Значительных изменений гранулометрического состава в западном и северо-западном направлениях не наблюдается, следовательно, источники сноса располагались далеко. Отсюда можно сделать вывод о том, что источники сноса располагались за пределами изучаемой территории.

Из-за недостатка данных мы не можем достоверно указать направление сноса. Учитывая, что на Волго-Донском междуречье сеноман сложен глинистыми песками с прослоями алевритов и глин, а на правобережье — только песками, можно предположить, что перенос материала осуществлялся с северо-запада на юго-восток.

Наиболее вероятным источником сноса обычно считали Воронежскую антеклизу. Но это предположение недостаточно обосновано. У г. Павловска Воронежской области сеноманские пески налегают непосредственно на граниты. Значит, центральная часть Воронежской антеклизы, возможно не полностью и не в течение всего нижнего сеномана была покрыта морем и не могла быть источником сноса. В районе Новохоперска, т. е. поблизости от выходов кристаллических пород докембрия на поверхность, пески сеномана однородные и мелкозернистые (Г. И. Бушинский, 1954). Это исключает близость областей питания.

Представляет интерес предположение Г. И. Бушинского (1954) о том, что источник сноса для сеноманских отложений района гг. Лисичанска и Луганска, пунктов, сравнительно близко расположенных к нашей территории, располагался южнее этих городов, о чем свидетельствует увеличение крупности зерен в песках в этом направлении. Не исключено, что часть материала поступала из области Украинского кристаллического массива, в частности, из его юго-восточного участка — Азовской антеклизы А. Я. Дубинского (1956).

Очень трудно решить вопрос о закономерностях распределения в сеноманских песках отдельных минеральных ассо-

циаций. Содержание компонентов тяжелой фракции изменяется на коротких расстояниях. Это не случайно, потому что при длительной транспортировке, постоянном взмучивании и переотложении в условиях подвижности воды в мелководном бассейне соотношения отдельных компонентов неоднократно изменялись.

Органический мир. При описании отдельных разрезов была приведена фауна. Но кроме названных форм встречено много неопределимых ископаемых в виде обломков раковин или, чаще всего, фосфатизированных ядер. В целом в сеноманских отложениях были встречены белемниты, пелециподы, брахиоподы, гастроподы, губки, фораминиферы, жости рыб, рептилий. Особенно многочисленны пелециподы. Кроме того, обнаружена фосфатизированная древесина.

Распространение фауны по площади неодинаково. В юго-западных районах в большом количестве обитали губки, остатки которых, как отмечалось выше, образуют спонголиты. Спиккулы губок многочисленны в других разностях пород. В восточных районах губки были, по-видимому, менее распространены. Белемниты, наоборот, встречены лишь в северо-восточных районах правобережья Дона. Они часто присутствуют за пределами изученной территории в Нижнем Поволжье, бассейне рр. Хопра, Медведицы и Иловли. В бассейне р. Сев. Донца белемниты не найдены.

Пелециподы распространены повсеместно, но в юго-западных районах они более разнообразны и многочисленны. Эту же особенность отмечает и О. В. Савчинская (1950). В фауне сеномана северо-восточной окраины Донбасса, по ее мнению, больше сходства с фауной Курской области, чем Нижнего Поволжья.

Образ жизни отдельных представителей животного мира различен. Бентонные животные обитали на различном грунте, на разных глубинах. Это позволяет заключить, что в сеноманском бассейне были отмели, мелководные участки, дно было каменистое, глинистое и песчаное. Различный литологический состав подстилающих пород — известняки, глины, пески — подтверждает это. Наличие в фосфоритовых прослоях местами в значительном количестве фосфатизированной древесины можно объяснить близостью островов.

Большинство организмов, остатки которых встречены в сеноманских отложениях, являются обитателями теплых морей с нормальным солевым и газовым режимом.

**

Что может дать анализ мощностей сеноманских отложений? Как можно видеть на рис. 3, мощности сеномана изменяются в больших пределах. Это объясняется прежде всего глубоким и неравномерным размывом. Нормальный цикл на-

копления обломочных осадков должен завершаться более грубыми осадками в связи с приближением суши, как источника сноса. В большинстве участков этого не наблюдается, верхние горизонты сложены главным образом средне- и мелкозернистыми разностями осадков. Осадки верхних горизонтов, соответствующие заключительным этапам седиментации, не сохранились, они размыты до того как туронские отложения покрыли сплошным чехлом неровную поверхность различных горизонтов сеномана.

Несмотря на глубокий и неравномерный размыв, по остаточным мощностям пород можно судить об относительно приподнятых и погруженных участках. Наименьшие мощности приурочены к бас. р. Тихой, верхнему течению рр. Чира и Цимлы. Юго-восточный склон Воронежской антеклизы в пределах изученной территории покрывался морем на непродолжительное время. Накопившиеся здесь осадки небольшой мощности были впоследствии полностью уничтожены. Не исключено, что именно в этих участках существовали острова.

Северо-восточная часть Донбасса, по-видимому, не полностью покрывалась морем. Суша существовала за пределами изученной территории (см. Атлас палеогеографических карт Украины и Молдавии, 1960). На междуречье Сала и Дона, в нижнем течении Сев. Донца и в басс. Кагальника мощности осадков довольно значительны — от 20 до 50—65 м. Значит, здесь погружение и осадконакопление было довольно интенсивным. Верхняя часть толщи уничтожена размывом, следовательно, первоначальная мощность была еще больше.

Близ южного окончания Доно-Медведицких дислокаций (район Донской Луки) мощности осадков больше, чем за пределами этого района к югу от нижнего течения Чира. Состав их примерно одинаков. Никаких признаков обмеления по мере приближения к Доно-Медведицким дислокациям с запада и юга не наблюдается. Больше того, здесь между карбоном и верхним мелом располагается довольно значительная толща триасовых, юрских и нижнемеловых осадков, в то время как к западу и юго-западу от зоны дислокаций этих осадков нет и сеноман залегает непосредственно на карбоне.

Отсюда возникает очень важный вывод, что южная часть Доно-Медведицких дислокаций, располагающаяся в районе Донской Луки, ни в сеномане, ни во второй половине нижнего мела не была сушей. Она не оказывала влияния на ход осадкообразования, а испытывала погружение, как и удаленные от нее участки. Судя по мощностям, это погружение было более значительным, чем в участках, расположенных западнее и юго-западнее.

Можно предположить иное. Погружение во всех участках

было примерно одинаковым, скорость осадконакопления тоже, но в конце нижнего сеномана поднятия, приведшие к размыву ранее накопившихся осадков, были различными. Они были менее интенсивными в южной части Доно-Медведицких дислокаций, чем в соседних с запада и юго-запада участках, размыв осадков был здесь меньшим. В том и другом случае район Донской Луки был более погруженным.

К востоку от Доно-Медведицких дислокаций по мере приближения к западному борту Прикаспийской синеклизы мощности сеномана возрастают. Следовательно, погружение здесь было наибольшим. К этой площади, как было отмечено выше, приурочено обогащение сеноманских отложений глинистым и алевритовым материалом. Осадкообразование происходило на больших глубинах, чем к западу от Дона. В районах локальных поднятий или соляных куполов мощность меньше, чем в разделяющих их прогибах.

На северной окраине Б. Донбасса (куда входит и герцинский погребенный кряж) мощности сеномана сокращаются, по мере движения к югу породы быстро выклиниваются. Возможно, что сеноманские отложения в среднем течении Цимлы и в басс. р. Курмоярский Аксай распространены не повсеместно, островками, так как некоторые скважины их не встретили. Состав осадков более грубый, в них нет глинистого и алевритового материала. Описываемый участок в сеноманском веке испытывал меньшие погружения и на более короткое время, чем расположенный севернее, за пределами погребенного кряжа.

Территория между Доно-Медведицкими дислокациями и герцинским погребенным кряжем в сеномане претерпевала погружения различной степени. Наибольшее опускание отмечается в ее восточной части, примыкающей к Прикаспийской синеклизе.

Приведенные выше материалы позволяют считать, что крупные положительные структурные элементы — Большой Донбасс, юго-восточный склон Воронежской антеклизы в течение сеномана испытывали слабые опускания, море заходило лишь в наиболее пониженные участки и на очень непродолжительное время. Прикаспийская синеклиза и прилегающие к ней участки Волго-Донского междуречья претерпевали наибольшее погружение, начавшееся еще в досеноманское время. Южная часть Доно-Медведицких дислокаций, Преддонецкая погруженная зона в течение нижнесеноманского времени также были вовлечены в погружение, но меньшего масштаба.

Во вторую половину сеноманского века для всей исследованной территории были свойственны восходящие движения. Наиболее интенсивные поднятия были приурочены к площади, расположенной западнее басс. рр. Быстрой и Калитвы и

южнее нижнего течения рр. Цимлы и Курмоярского Аксая, где в настоящее время сеномана нет.

Туронский и коньякский века

Необходимо рассмотреть вопрос о том, каков возраст белого писчего мела. В опубликованных и фондовых источниках нередко без достаточных оснований выделяется нижний турон и говорится о постепенном переходе от сеномана к турону. Нами (Н. С. Морозов, 1955, 1956, 1958) высказана мысль об отсутствии в Нижнем Поволжье и бассейне среднего Дона нижнетуронских отложений, о принадлежности белого мела к верхнему турону и коньяку. Этот вывод подтверждается следующими данными: А. Д. Архангельский (1916) писал: «Судя по иноцерамам, туронские осадки восточных частей Европейской России относятся к верхнему отделу этого яруса». Б. Ф. Мефферт (1944) отмечал, что в фауне иноцерамов северной и южной окраин Донбасса отсутствуют нижнетуронские формы. По данным О. К. Каптаренко-Черноусовой (1954), на Украине *Ipsoceras lamarki Park.* встречается в самых нижних слоях белого писчего мела турона. О. В. Савчинская (1956) указывает на отсутствие находок нижнетуронских иноцерамов в Днепровско-Донецкой впадине. Ю. П. Никитина (1956) по микрофауне выделяет на северной и южной окраинах Донбасса только верхний турон.

По данным О. В. Савчинской (1961), на южной окраине Донбасса «фауна низов. турона... и верхней его части... показывает, что туронские отложения прослеживаются от зоны *Ipsoceras lamarki* вплоть до зоны *Ipsoceras schloenbochi* включительно». Таким образом, нижняя зона турона — зона *Ipsoceras labiatus* — не установлена. В. Л. Егоян (1960 ф. 1961 ф) подчеркивает, что на южной окраине Донбасса (басс. р. Тузлов) «не было обнаружено никаких следов нижнетуронской фауны».

В пределы изученной территории море могло проникнуть из области Северного Кавказа. Как решается интересующий нас вопрос для этого района? В. П. Ренгартен (1947, 1956) отмечал, на Северном Кавказе имел место перерыв в осадкообразовании, охватывающий верхний сеноман и нижний турон, «характерная ниже-туронская фауна еще нигде на Северном Кавказе не была обнаружена» (1956). Д. В. Дробышев (1951) на Северном Кавказе находил верхне-туронскую фауну в самых нижних частях разреза турона.

В восточном Предкавказье нормальный морской режим установился, начиная с верхне-туронского времени (И. М. Крисюк, 1960).

Но есть и другая точка зрения. М. М. Москвин (1951, 1959) высказал предположение о наличии в Центральном Предкавказье нижнего турона. М. М. Москвин и М. М. Пав-

лова (1960) обосновывают для двух пунктов (верховье р. Дорбунзолка к югу от Пятигорска и р. Хеу южнее Нальчика) по стратиграфическому положению и по фауне выделение ниже-туронских пород. Авторы признают, что «до настоящего времени, однако, присутствие нижнего турона на Северном Кавказе остается спорным». К востоку от названных пунктов породы нижнего турона «полностью отсутствуют». Таким образом, и установление ниже-туронских отложений в нескольких пунктах Северного Кавказа не меняет существа дела.

Море на изученную территорию могло проникнуть с юго-востока и с севера. Какие имеются сведения о нижнетуронских отложениях этих районов? На Южной Эмбе, по данным С. Н. Колтыпина (1957), нижний турон есть. Н. К. Трифонов и А. М. Бураго (1960) сообщают, что и на данном этапе мы не можем говорить с уверенностью, что на Мангышлаке имеются слои, относящиеся к нижнетуронскому подъярису... (стр. 113). В более близко расположенных пунктах нет нижнего турона. В Астраханской опорной скважине (М. П. Казаков, М. М. Чарыгин и др., 1960), в скважинах района Соленого Займища (Я. С. Эвентов, 1938 ф.) в туронских отложениях найдены лишь иноцерамы, характерные для верхнего подъяруса. В Южных Ергенях в районе с. Белой Глины в керне скв. 1-р обнаружены лишь *Inoceramus lamarki Park.*

В центральных областях Русской платформы, по данным О. В. Флеровой и А. Д. Гуровой (1956), нижний турон установлен лишь на незначительной площади (р-н г. Наровчат в Пензенской области, севернее Брянска и южнее Ульяновска). В районах, расположенных южнее, повсюду в основании турона встречены лишь верхнетуронские ископаемые. Нами и другими исследователями (Ф. П. Пантелеев, С. П. Рыков, В. И. Курлаев, А. Н. Иванова и др.) в Саратовском и Волгоградском Поволжье доказывается наличие лишь верхнего подъяруса.

Следовательно, и в этом случае нет достаточных оснований для выделения на исследованной территории нижнего турона.

Таким образом, можно заключить, что наше мнение об отсутствии нижнего турона основывается не только на анализе материалов по изученной территории, но и по смежным областям.

Накопление морских осадков началось во второй половине турона и продолжалось в восточных, северных и западных участках без перерыва до конца коньякского века. В юго-западных и южных районах, прилегающих к Большому Донбассу, по-видимому, в конце турона имел место перерыв. Здесь турон местами отсутствует или имеет малую мощность,

а коньяк распространен шире и мощность его больше. Вероятность перерыва находит подтверждение в условиях залегания коньякских отложений в пределах южной окраины Донбасса. Здесь они располагаются на размытой поверхности турона, в основании их находятся конкреции фосфоритов, иногда гравий и гальки грубого мела, мел содержит много кварца и глауконита. Местами верхняя часть турона пронизана ходами илоедов, заполненных гравием или песком. Таким образом, имеются все признаки перерыва в осадкообразовании. Следовательно, в центральной части Донбасса в конце турона и начале коньяка существовали участки суши.

Выше было установлено отсутствие на изученной территории верхнего сеномана. Значит, в течение второй половины сеномана и первой половины турона (а местами в течение всего турона) осадкообразование не происходило, имел место лишь размыв ранее накопившихся осадков. В начале верхнего турона море транспрессирует из области Прикаспийской синеклизы и Днепровско-Донецкой впадины. Образуется очень мелководный бассейн с сильными донными течениями. Порывы ветра приводят в движение всю массу воды от поверхности до дна. В западных участках, где дно было сложено песчаниками, аргиллитами карбона или глинами триаса, перекачивались по дну и скапливались в пониженных участках обломки различных пород, приносившихся с суши или образовавшихся за счет разрушения дна. Так формировался конгломерат, который местами прослеживается в основании турона. Местами в подошве турона можно наблюдать пиритизированные остатки растений, что указывает на близость островов.

В восточных районах дно было сложено песками сеномана. Разрушение песчаного дна и взмучивание песчаных частиц приводило к тому, что фауна, приуроченная к верхней части сеномана, оказалась переотложенной в нижней части верхнего турона. Одновременно на дно осаждались известковые частицы и раковины отмерших обитателей верхнетуронского бассейна. В результате образовался песчанистый мел со смешанной верхнетуронской и сеноманской фауной. По мере расширения и углубления моря разрушение песчаного дна и взмучивание песка, накопление известково-песчаных осадков постепенно ослабевало и совершенно прекратилось. Началось осаждение только карбонатных частиц, из которых впоследствии образовался писчий мел.

Некоторые исследователи рассматривают песчаный мел или известковый песчаник как доказательство постепенного перехода от обломочных пород сеномана к карбонатным породам турона и делают отсюда вывод об отсутствии перерыва в осадкообразовании. Описанный выше процесс формирования песчанистого мела, фаунистические данные, свиде-

тельствующие об отсутствии верхнего сеномана и нижнего турона, служат достаточно убедительным аргументом против этой точки зрения.

В песчанистом мелу заключены мелкие желваки фосфоритов. Количество их уменьшается снизу вверх по мере уменьшения зерен кварца и глауконита. Небольшие размеры желваков и малое содержание их указывает на то, что в туронском бассейне процессы фосфоритообразования по сравнению с сеноманом проявлялись значительно слабее. Как известно, верхнемеловые фосфориты связаны с обломочными породами. Не случайно, что они приурочены главным образом к сеноману. Поскольку в верхнем туроне происходило накопление только карбонатного материала, благоприятных условий для фосфоритообразования не было.

Туронский и коньякский мел состоит в основном из двух составных частей — остатков организмов (38—62,5%) и порошкового кальцита (33—59%). Соотношение этих частей в различных участках неодинаковое. Происхождение кальцита, связанного с обломками раковин и скелетов организмов, не вызывает сомнений. Гораздо сложнее объяснить образование порошкового кальцита. Г. И. Бушинский (1954) выделяет в нем три генетические разновидности: 1) известковые частицы как продукт перетирания раковин моллюсков течениями, волнениями и приливно-отливными движениями воды; 2) продукты разрушения илоедами кокколлитов и фораминифер; 3) продукты диагенетического разрушения раковин фораминифер и других известковых организмов.

Особое внимание следует обратить на переработку карбонатного материала организмов илоядными животными. Некоторые обломки кокколлитов и фораминифер сильно измельчены. Илоеды пропускали через себя огромное количество этих обломков, перетирали их, превращая в порошковый кальцит. Обработка белого писчего мела машинным маслом показала обилие ходов илоедов, особенно в коньякском мелу.

Можно было бы сделать вывод, что количество порошкового кальцита в породе будет находиться в прямой зависимости от обилия илоядных животных. Г. И. Носов (1956) полагает, что наиболее благоприятной средой для развития илоедов является глинистый меловой ил коньякского века. Значит, в коньяке илоеды распространены шире, а следовательно, и деятельность их более существенная, чем в туроне. Между тем, это не находит подтверждения в вещественном составе туронского и коньякского мела. Как показывают таблицы (см. стр. 32, 33, 43), в мелу турона остатков фораминифер в 2—4 раза меньше, чем в мелу коньяка, а порошкового кальцита почти в 1,5—3 раза больше. Остатков кокколитофорид в районе ст. Казанской в туронском мелу меньше, чем в коньякском.

А должны быть иные соотношения. Если в коньякском веке обитало больше илоедов, пережевывавших остатки организмов, то этих остатков должно быть меньше, чем в туроне, а порошкового кальцита, как продукта деятельности илоедов, больше. Поскольку наличие большого количества ходов илоедов в коньякском мелу не оставляет сомнений в широком распространении этих животных, по-видимому, придется объяснить образование порошкового кальцита иными причинами, что, конечно, не отрицает некоторой роли илоедов.

Коньякские отложения содержат меньше CaCO_3 и больше глинистого и алевритового материала. Наличие в водах коньякского моря глинистых и алевритовых частиц ухудшило условия для обитания породообразующих организмов, что привело к уменьшению накопления известкового ила — источника для образования белого писчего мела. Этот процесс не везде происходил в одинаковой степени (см. таблицы на стр. 32, 33, 43). В северо-западных участках (р-н ст. Казанской) уменьшение CaCO_3 и увеличение некарбонатного материала происходило в меньшем размере, чем в восточной излучине Дона. Как установил Г. И. Носов (1956), вниз по течению Дона происходит не только увеличение общего содержания некарбонатных примесей в мелу турона и особенно коньяка, но и возрастание крупности зерен в глинистом материале. Этот вывод подтверждается и нашими данными. Он имеет большое значение для выяснения направления поступления обломочного материала.

Характерным для туронских и коньякских отложений бассейна среднего течения Дона и южной части Волго-Донского междуречья по сравнению с северной окраиной Донбасса является почти повсеместное отсутствие кремней. Наличие кремней установлено лишь в нижнем течении Сев. Донца. Источником материала для образования кремней в мелу Днепровско-Донецкой впадины, как полагает Г. И. Бушинский (1954), являются кремневые или опаловые скелеты губок, диатомей или радиолярий. Основную роль играли кремневые губки. Кремнезем замещал известковые частицы или заполнял поры между ними. Может быть, не случайно участок распространения кремней совпадает с участком развития спонголита в сеноманских отложениях.

Поскольку турон и коньяк сложены карбонатными породами, возникшими, главным образом, за счет остатков породообразующих организмов — обитателей моря, вопрос об источниках сноса не имеет существенного значения. Лишь в коньякских отложениях происходит обогащение мела глинистыми и алевритовыми частицами. Выше было отмечено, что наибольшее содержание их и увеличение крупности зерен характерно для восточной излучины Дона. Следовательно, Во-

ронезская антеклиза не могла быть источником сноса. Материал поступал с севера или с северо-востока из районов Саратовского Поволжья, где под сантоном залегают сеноман. Комплексы минералов коньяка и сеномана близки.

Для юго-западных участков источником сноса являлись Украинский щит и участки Донбасса, являвшиеся сушей. Доказательством служит тот факт, что на междуречье Дона и Сала к западу от Цимлянского моря турон и особенно коньяк сложены местами сильно глинистым и песчаным мелом и мергелями.

Органический мир. Образование мощных толщ белого писчего и глинистого мела в туроне и коньяке могло происходить при наличии большого количества исходного материала—известкового ила. А это, в свою очередь, связано с пышным развитием породообразующих организмов, прежде всего известковых водорослей — кокколитофорид. Кроме кокколитов, в мелу встречаются аммониты, пелециподы, морские ежи, гастроподы, кораллы, фораминиферы. Высокое содержание CaCO_3 в породе, обилие животных с известковой раковиной позволяют считать, что туронский и коньякский бассейны обладали довольно высокой температурой, нормальной соленостью и газовым режимом. Море было широким, открытым. Береговая линия, за исключением юго-западных участков, была удалена. Поступление обломочного материала, особенно в туроне, ничтожно.

Несмотря на чрезвычайно благоприятные условия обитания организмов, фауна в туроне и коньяке встречается все же редко (кроме фораминифер и призм иноцерамов). В туроне А. Д. Архангельский (1912) выделял особый горизонт «немного» мела довольно значительной мощности. В коньякских отложениях бассейна среднего течения Дона находки макрофауны еще более редки, чем в туроне. За пределами изученной территории имеются участки (напр. р-н с. Горского на северной окраине Донбасса в 20 км юго-восточнее Лисичанска), где в изобилии встречаются коньякские иноцерамы прекрасной сохранности. Чем же объяснить, что в бассейне среднего течения Дона и в Нижнем Поволжье, несмотря на благоприятные условия развития разнообразных животных, остатки макрофауны все же редки? Причина, по-видимому, в том, что условия захоронения не обеспечивали их сохранности. Цельные раковины встречаются редко, чаще всего присутствуют мелкие обломки призматического слоя иноцерамов. Они обычно рассеяны, что указывает на подвижность водной среды. Известковый ил претерпел в процессе образования белого писчего мела диагенетические изменения. Не исключено, что это также отрицательно сказалось на сохранности остатков организмов.

Фораминиферы встречаются в белом писчем и глинистом

мелу в изобилии, но не в одинаковом количестве в разных горизонтах. В туроне нет форм, характерных для сеномана. Следовательно, к началу верхнего турона они уже вымерли. Во время накопления песчанистого мела условия для обитания фораминифер были менее благоприятны, чем позже, когда образовывался чистый мел. Доказательством этому служит, по данным В. И. Барышниковой, сравнительная бедность песчанистого мела микрофауной, однообразный видовой состав и мелкие размеры организмов. Следует также иметь в виду, что при сильном движении воды, перемещении во взвешенном состоянии большого количества песчинок часть раковин разрушалась, условия для захоронения создавались неблагоприятные.

Богатая фауна фораминифер развивается в то время, когда накапливается чистый известковый ил, из которого впоследствии образовался белый писчий мел. Она представлена большим количеством родов и видов, встречается в большом количестве экземпляров, в ней преобладают крупные хорошо скульптурированные формы. Ранее несколько угнетенная фауна в новых более благоприятных условиях развивается очень быстро, появляются новые виды как за счет изменения ранее существовавших здесь организмов, так и в результате миграции из других областей.

Наличие широкого открытого моря, покрывавшего огромные территории, однообразие климатических условий создавало благоприятную обстановку для миграции планктонных фораминифер, обмена фаунами между удаленными одна от другой площадями. Этим и можно объяснить сходство комплексов фораминифер изученной территории и других областей (Среднее Поволжье, Днепровско-Донецкая впадина, бассейн р. Эмбы и др.).

В течение турона сформировался очень характерный комплекс фораминифер, отличный от других комплексов. В коньякском веке происходят значительные изменения в фауне фораминифер, появляются виды, достигающие широкого распространения в нижнем сантоне.

Каковы глубины туронского и коньякского бассейнов? Этот вопрос может быть решен не только путем изучения условий и образа жизни организмов, но и, главным образом, посредством изучения условий образования белого писчего мела. Многие организмы, остатки которых встречаются в туронских и коньякских отложениях, обитали в неритовой зоне. Наиболее распространены планктонные микроскопические водоросли — кокколитофоры, известковые пластинки которых — кокколиты играют существенную роль в образовании белого писчего мела. Но они не помогают решить вопрос о глубинах бассейна.

Определение глубин бассейна по фораминиферам затруд-

нено тем, что образ жизни этих животных, обитающих на глубинах свыше 200 м, еще мало известен. Точка зрения А. Д. Архангельского (1912), что бассейн, в котором образовался белый псчий мел, был глубоководным, подвергается сомнению. Г. И. Бушинский (1954) считает, что «мел отлагался во всех глубинах, где по физическим условиям движения воды мог накапливаться илистый осадок». Песчанистый мел мог образовываться на глубинах до 50 м. Чистый мел более высоких горизонтов возник за счет известкового ила, накапливавшегося на больших глубинах, там, где воздействие движения воды уже не ощущалось.

Если рассматривать область распространения белого псчего мела на больших площадях, например на Русской платформе в целом, то можно заметить, что мел располагается в центральных областях этих площадей, а к периферии сменяется породами другого состава. Следовательно, он является наиболее глубоководным образованием. Основываясь на материалах Н. М. Страхова (1951), можно установить, что чистый туронский мел исследуемой территории образовался на глубинах 100—200 м, а в некоторых участках даже до 200—500 м. Коньякский бассейн по сравнению с туронским был более мелководным, так как в это время, кроме известкового ила, накапливались, хотя и в очень незначительном количестве, глинистые и алевритовые частицы. Это указывает на более близкое расположение области питания, какой могла быть очень пологая и пенепленизированная суша.

Рассмотрим мощности туронских и коньякских отложений с точки зрения выяснения вопроса о колебательных движениях земной коры.

На юго-восточном склоне Воронежской антеклизы между р. Богучаркой на севере и верховьями Глубокой на юге мощности изменяются от 40 до 57 м. Следовательно, в верхнем туроне и коньяке склон Воронежской антеклизы испытывал погружения, был покрыт широким и открытым морем, в котором шло интенсивное накопление чистых известковых илов. Отдельные участки (верхнее течение р. Тихой), где мощности максимальные, испытывали наибольшее погружение.

По мере движения на юго-восток состав осадков и мощности остаются без существенных изменений. Колебания мощностей от 40 до 50 м легко объяснить неравномерным размывом в предсантонское время. На правобережье Дона, начиная от устья р. Медведицы и далее на восток, мощности возрастают. В районе г. Серафимовича и ст. Клетской, а также близ юго-западного окончания Доно-Медведицких дислокаций в верхнем течении р. Лиски мощность туронских и коньякских отложений достигает 69—71 м.

Очень важен факт, что близ поднятий мощность турона и коньяка максимальная по сравнению с мощностью в других

участках правобережья Дона. Это дает основание считать, что южная часть Доно-Медведицких дислокаций в туронском и коньякском веках испытывала наибольшие погружения, она не оказывала влияния на ход осадкообразования. На междуречье Дона и Чира, в бассейне Цуцкана, Куртлака, Доброй, Лиски и Голубой, а также на Волго-Донском водоразделе до р. Мышковой прослеживается полоса больших мощностей, отражающая наибольшие погружения.

Иная картина в южных и юго-западных районах. По мере приближения к Большому Донбассу мощности турона и коньяка сокращаются, местами турон выпадает из разреза. По-видимому, северный склон Большого Донбасса покрывался морем неполностью. Малые мощности пород близ их современного распространения могут быть результатом или кратковременности процесса седиментации или интенсивного размыва в условиях восходящих движений.

Выше отмечался факт меньших мощностей туронских осадков, а местами их выпадения из разрезов, более широкого распространения коньяка, залегающего за пределами изученной территории трансгрессивно. Он позволяет заключить о восходящих движениях в конце турона, приведших к перерыву в осадкообразовании, частичному или полному уничтожению пород. Поднятия в конце турона имели место и за пределами исследованной территории.

О масштабе этих поднятий и их роли в процессе осадкообразования нет единого мнения. Г. И. Бушинский (1954), отмечая факт небольшого перерыва между туроном и коньяком на южной окраине Донбасса, не считал восходящие движения столь значительными, чтобы они могли вызвать резкие перерывы в седиментации. Ю. П. Никитина (1956) отрицает существование этого перерыва, полагая, что переход от турона к коньяку осуществляется постепенно, в то время как на северной окраине Донбасса наблюдается трансгрессивное налегание коньяка на более древние породы до карбона включительно.

О. В. Савчинская (1961) придерживается противоположной точки зрения. Она считает, что на южной окраине Донбасса коньяк действительно, как это считал Г. И. Бушинский, залегает на размытой поверхности турона. Что же касается северных окраин, то там перерыва не было, как нет и трансгрессивного залегания коньяка на карбоне. Тем самым О. В. Савчинская вновь подтверждает ранее высказывавшуюся ею точку зрения (1952) о равномерном развитии по площади коньякских и туронских отложений на северной окраине Донбасса.

Наши наблюдения и анализ приведенного выше материала позволяют заключить, что на северо-восточной окраине Донбасса, там, где присутствует турон и коньяк, перерыва

между ними не наблюдается, как это имеет место на южной окраине. Но факт трансгрессивного налегания коньяка на карбоне и триасе подтверждается многими скважинами.

Движения на рубеже турона и коньяка были дифференцированными. В одних участках они отличались большей интенсивностью и привели к перерыву, в других поднятия были менее значительными, нарушениями процесса седиментации не было, хотя скорость осадконакопления оказалась замедленной, в третьих продолжалось погружение и накопление мощных толщ осадков.

Поднятия конца турона на территории Б. Донбасса сменились в начале коньяка опусканиями. Территория, ранее занятая сушей, вновь покрылась морем, оно несколько расширило свои границы. Условия осадкообразования в нем были близки к тем, которые существовали в туроне. Отличие заключалось, как и в других участках, в обогащении известкового ила глинистыми частицами. Грубого обломочного материала не накапливалось. Значит, близлежащие участки суши в пределах Украинского щита (см. Атлас карт Украины и Молдавии, 1960) оказались настолько выравненными, что они давали мало обломочного материала. Восходящие движения земной коры здесь были мало заметными. Это вместе с другими факторами явилось причиной того, что процессы денудации здесь проявлялись очень слабо.

В какое время происходило поднятие земной коры на участке нижнего течения рр. Калитвы, Быстрой, верхнего течения Кагальника и юго-западного побережья Цимлянского моря, где в настоящее время нет турона и коньяка? Возможно, что этот участок был частично вовлечен в восходящие движения в туроне и коньяке, но в большей степени в последующее время.

Но возможно и другое предположение. Морской бассейн существовал, но осадки впоследствии (может быть, перед верхним сантоном), были полностью уничтожены. Уменьшение мощности осадков, присутствие только коньяка по мере приближения к рассматриваемому участку дает основание предполагать, что в туроне он занимал более высокое гипсометрическое положение, а в коньяке испытал погружения и был, может быть, частично занят морем. Обычно предполагается, что близ участков суши осадки должны быть обломочными, но ведь это справедливо в том случае, если суша усиленно разрушалась, имела пересеченный рельеф, что обеспечивало интенсивный снос. А если суша представляла выровненную местность, процессы денудации очень слабо проявлялись, то в море не мог поступать обломочный материал.

На Волго-Донском междуречье до широты р. Аксая мощности сравнительно большие. Лишь на участках поднятий они сокращены. К югу от р. Аксая по мере приближения к гер-

цинскому погребенному кряжу мощности, так же, как и на правобережье Дона, быстро уменьшаются до полного выклинивания.

Изложенные выше сведения дают основание сделать вывод о том, что колебательные движения земной коры в отдельных геоструктурных элементах исследуемой территории в течение туронского и коньякского веков не были равномерными. Общая тенденция — погружение — была причиной трансгрессии моря. На этом фоне отдельные участки испытывали более или менее значительные опускания, прерываемые местами в конце турона временными поднятиями.

Сантонский век

Сантонский век является началом резких изменений в физико-географических условиях не только на изученной территории, но и на всей Русской платформе. Эти изменения проявились не внезапно, они подготавливались постепенно.

Перед установлением морских условий происходит неодновременное и неравномерное поднятие обширных участков, что нашло отражение в размыве коньякских и туронских отложений.

К северу от исследованной территории (Волгоградское и Саратовское побережье Волги, бассейны Хопра, Медведицы) сантон залегает на различных горизонтах коньяка, турона и местами переходит на сеноман. На южной окраине Донбасса (О. В. Савчинская, 1961) сантон представлен своим верхним подъярусом, породы которого располагаются на размывтой поверхности коньякских отложений. Поднятия в этом случае охватывали верхний коньяк и нижний сантон. В бассейне р. Тузлов В. Л. Егоян (1961 ф) установил, что мергеля, глины и песчаники, залегающие на белом меле коньяка, ранее относившиеся условно к коньяку и нижнему сантону, по новым находкам фауны принадлежат к верхнему сантону и кампану. На Кушевской площади (северный склон Ейской впадины), по данным В. Л. Егояна, на мергелях нижнего сеномана залегает непосредственно верхний сантон.

Таким образом в ряде районов устанавливается значительный перерыв в осадкообразовании перед началом седиментации сантонского века. Этот перерыв в разных участках охватывал неодинаковый промежуток времени. В одних местах он соответствовал по времени той или иной части туронского и коньякского веков, в других и нижнему сантону. Отсутствие осадков, как и в других случаях, можно объяснить двояким образом—или они не отлагались или размывы в последующее время.

Условия осадкообразования в сантонском бассейне Русской платформы резко отличались от условий коньякского и туронского веков. В восточной части платформы накаплива-

лись кремнистые и глинисто-алевритовые осадки. Прав Н. С. Шатский (1924), считая, что появление этих осадков связано с изменением режима всего бассейна. Изменение режима моря нашло отражение и в бассейне среднего течения Дона и на Волго-Донском водоразделе.

В свете этих данных рассмотрим материалы по исследуемой территории. Во многих участках нижний сантон отсутствует или имеет очень малую мощность, а верхний располагается на размытой поверхности пород коньяка, а местами непосредственно на карбоне. Погружение, вызвавшее наступание сантонского моря, началось одновременно в различных районах. Раньше всего оно проявлялось в восточных и северо-западных районах, а затем уже постепенно распространялось на юг и юго-запад. Об этом можно судить по неодинаковой полноте и мощности сантонских отложений. В юго-западных районах — в бассейне среднего течения рр. Калитвы, Быстрой, Кумшака и по юго-западному побережью Цимлянского моря сантон местами отсутствует совсем или представлен только своими верхними горизонтами небольшой мощности.

На изучаемой территории наибольшие поднятия можно установить на участке между нижним течением рр. Глубокой и Цимлы, а также к югу от р. Курмоярский Аксай и по левобережью Цимлянского водохранилища. Здесь сантон залегает непосредственно на каменноугольных породах или на очень маломощных отложениях турона и коньяка. На остальных участках предсантонские движения были менее продолжительными и менее интенсивными, а размыв подстилающих пород менее значительным. Они проявились в обмелении бассейна, но не привели к длительному перерыву в осадкообразовании, а в западных районах даже к смене условий седиментации. Следami этих движений является фосфоритовый горизонт в основании сантона.

В начале сантонского века происходит погружение, море покрывает площадь, ранее занятую коньякскими породами, а в юго-западных и южных участках и более древними отложениями до карбона включительно. Погружение началось одновременно и отличалось различной скоростью. Об этом можно судить по неодинаковой полноте и мощности сантонских отложений в нижнем течении р. Глубокой, Калитвы, в среднем и верхнем течении р. Быстрой и Кумшака и по юго-западному побережью Цимлянского водохранилища. В этих районах сантон местами отсутствует, а иногда представлен только своими верхними горизонтами небольшой мощности. Выше неоднократно отмечалось, что во многих пунктах нижний сантон развит мало, нередко совсем отсутствует или имеет малую мощность.

Условия осадконакопления в сантонском бассейне в от-

личие от тулона и коньяка в различных участках изучаемой территории были неодинаковыми. В западных районах в басс. рр. Деркула, Глубокой, Калитвы, Кагальника, Тихой, верхнего течения р. Чира (рис. 5) накапливались известковые илы, из которых в дальнейшем образовались белый писчий мел и мергеля. Эти породы по литологическому составу близки к коньякским и тулонским. Следовательно, существенных изменений в режиме бассейна здесь не произошло. Имело место лишь кратковременное обмеление, приведшее к образованию фосфоритового горизонта с губками.

Белый мел и мергеля содержат белемниты, пелециподы, губки и в большом количестве фораминиферы. Условия обитания и захоронения организмов были на рассматриваемой площади такими же, как и в коньякском веке. Вместе с тем следует обратить внимание на некоторые особенности литологического состава осадков. Выше отмечалось, что в нижнем течении Глубокой сантон сложен карбонатными глинами, а по левобережью Сев. Донца — известковистыми песками. В районах, расположенных севернее, нижняя часть сантона сложена белым писчим мелом, а верхняя — мергелями. По мере движения с юга на север мощность мела возрастает, а мощность мергелей соответственно уменьшается. Содержание глинистых и алевритовых частиц в мергелях уменьшается по мере движения с юга на север. Следовательно, в юго-западных районах были мелководные, а возможно и прибрежные участки, а в северо-западных более глубоководные, куда алевритовый и глинистый материал не достигал. Об этом свидетельствует и сравнительно одинаковая мощность мела и мергеля к северу от Миллерово.

Доказательством существования на юго-западе близ Сев. Донца мелководных и прибрежных участков служит литологический состав сантонских отложений в близко расположенных к изученной территории участках восточной окраины Донбасса. Здесь, по П. И. Лущкому (1956), сантон сложен песками, трансгрессивно залегающими на карбоне. В районе Луганска наряду с мергелями присутствуют глины и алевриты. В районе ст. Тацинской сантон в одних участках сложен мергелями, в других, кроме мергелей, присутствуют известковистые глины и песчаники. Ю. П. Никитина (1951) в разрезе скважины 1574, расположенной севернее ст. Тацинской, выделяет в основании сантона пески. Мергеля отличаются большой плотностью, обилием глинистых, алевритовых и песчаных частиц, в то время как мергеля, развитые в более северных районах, ближе стоят к грубому мелу. Сантонские породы в нижнем течении Сев. Донца и Кагальника сложены песчанистыми мергелями.

Между Доном и Салом, на левобережье Дона к западу от Цимлянского моря (за пределами исследуемой территории) к

сантону принадлежат песчанистые мергеля и местами, в верхней части, известковистые пески. Такая особенность в строении пород сантона может быть объяснена близостью к источникам сноса. Отсутствие грубого обломочного материала свидетельствует о том, что участки суши представляли собой плоские равнины, поступление обломочного материала с которых было очень незначительным.

Большой интерес представляют сантонские отложения, развитые к востоку и северо-востоку. Литологический состав их разнообразный. Выделяется узкая полоса пород, переходных от карбонатных к глинисто-кремнистым и алевролитовым. Она характеризуется довольно значительной мощностью мергелей, занимающих нижнюю часть разреза, большим содержанием известковых частиц в залегающих выше глинах и алевролитах. Вместе с тем здесь, особенно близ восточной границы полосы, существенную, все возрастающую роль играет кремнезем.

В начале сантонского века накапливались известковые илы и небольшое количество глинистых частиц, из которых впоследствии образовались мергеля. Мергеля отличаются от таких же пород (по названию), распространенных западнее, большим содержанием глинистых и алевритовых частиц и кремнезема. Полоса переходных осадков соответствует западной окраине того потока арктических вод, который проник в Нижнее Поволжье и бассейн Дона с севера.

Восточная окраина располагалась недалеко за пределами изученной территории, так как на правобережье Волги в районе села Соленое Займище, а также близ озер Эльтон и Баскунчак прослеживаются вновь карбонатные породы—известняки. Так же, как и близ западной окраины, там должна располагаться полоса переходных осадков от глинисто-алевритово-кремнистых к карбонатным. Ширина этого потока на широте г. Волгограда 250—275 км. К югу полоса глинисто-кремнисто-алевритовых пород постепенно сужается и сходит на нет. Как известно, в Южных Ергенях сантон сложен преимущественно карбонатными породами, частично глинами.

Потоки холодных вод, несущих глинистый, алевритовый материал и кремнезем, оттесняли планктон (кокколитофориды и фораминиферы) и создавали условия для накопления глинисто-алевритово-кремнистых пород. Полоса распространения переходных осадков (мергеля, известковистые глины и алевролиты) отражает влияние различных условий, существовавших к западу и к востоку от этой полосы.

В нижней части повсеместно залегают мергеля с губками и иноцерамами. Вверх количество известковых частиц сокращается, зато увеличивается содержание глинисто-алевритового материала и кремнезема. Мергеля сменяются глинами, затем опоками. Смена пород происходит ритмично, образуют-

ся пачки чередующихся мергелей и глин, опок и глин. Скорость накопления осадков неодинакова, что нашло отражение как в мощности отдельных прослоев, так и в мощности пачек в целом. В юго-восточных районах накопление осадков отличалось наибольшей интенсивностью.

В конце нижнего сантона погружения сменяются временными поднятиями. Выше отмечалось, что на правобережье Дона в районе Богучара на границе нижнего и верхнего сантона появляются фосфориты. Это признак обмеления моря. Отсутствие нижнего сантона в некоторых участках бассейна левых притоков Калитвы и на междуречье Быстрой, Чира и Дона можно объяснить различным образом. С одной стороны, это влияние предсантонских поднятий, о чем говорилось выше. Отдельные участки не покрывались морем в течение нижнего сантона, здесь морские осадки верхнего сантона залегают на более древних отложениях вплоть до каменноугольных. Нижне-сантонские отложения встречены на отдельных участках, они могут быть приурочены к понижениям древнего рельефа, куда море заходило узкими полосами.

Но возможно и другое предположение. В нижнем сантоне осадкообразование происходило, но с малой интенсивностью. Осадки небольшой мощности были частично или полностью разрушены во время поднятий в конце нижнего сантона и переотложены трансгрессирующим морем. В керне некоторых скважин СГПК по р. Березовой (х. Покровский), по р. Машке (с. Бокачевка), в 20 км северо-восточнее Морозовска и в других пунктах совместно с нижнесантонскими иноцерамами встречены верхнесантонские фораминиферы и радиолярии. В керне некоторых скважин (х. Твердохлебовка на р. Березовой и др.) в совместном нахождении обнаружены фораминиферы обоих подъярусов сантона.

Эти факты говорят за то, что нижнесантонские отложения переотложены, фауна их находится во вторичном залегании. О переотложении свидетельствует наличие в основании верхнего сантона обломков породы шестоватой формы. В описании керна этих скважин (В. Ананьев и др., 1959 ф.) отмечено присутствие «перемытой» породы. Налегание опок непосредственно на размытой поверхности коньякского мела без посредства мергелей, обычно свойственных нижнему сантону, тоже может быть косвенным доказательством отсутствия пород этого возраста. О размыве нижнесантонских отложений в западной части Волго-Донского междуречья можно заключить из материалов Я. Ш. Шафира (1956 ф.), который мощность их определяет в больших пределах: от 8 до 47 м.

Таким образом, имеется достаточно фактов для вывода об интенсивности поднятий в конце нижнесантонского времени на площади между левыми притоками Калитвы, верховья-

ми Быстрой и Доном. Эти движения здесь были более значительными и продолжительными, чем в западных районах, оставшихся погруженными. К северу от Миллерова, как отмечалось выше, повсюду выделялись палеонтологически охарактеризованные нижнесантонские отложения.

В начале верхнего сантона вновь происходит погружение. Море захватывает новые участки, особенно в южных и юго-западных районах, где верхний сантон трансгрессивно переходит на более древние породы. Условия осадкообразования в это время претерпевают существенные изменения. Известкового материала уже мало, он не образует пластов мергелей, а присутствует в породах другого состава в рассеянном состоянии.

Накапливаются глинисто-алевритовые и кремнеземистые осадки. Осадкообразование происходит в восстановительной среде. Об этом можно судить по повсеместному распространению пирита. Этот минерал встречается в рассеянном состоянии и в виде агрегатов. Остатки растений местами пиритизированы. Пирит обычно указывает на сильно восстановительную среду, в которой происходит накопление осадков. В данном случае, прежде чем решать вопрос о газовом режиме бассейна, надо принять во внимание, что пирит может образоваться не во время накопления осадков, а позднее, в процессе их диагенеза. В тонкозернистых осадках (глинах и алевритах) вследствие гниения остатков организмов может возникнуть резко восстановительная среда, которая благоприятствует образованию диагенетического пирита.

Однако, учитывая характер распространения пирита, можно допустить, что не весь он является результатом диагенеза осадков. Такое происхождение имеет пирит в пиритизированных остатках растений. Микрозернистый пирит, рассеянный по плоскостям наслоения, может указывать на ненормальный газовый режим в самом процессе осадкообразования. По-видимому, восстановительная среда была характерна для сантонского бассейна описываемой территории. Отсутствие донных и илоядных организмов, крайняя бедность животными (присутствуют только радиолярии) — все это позволяет говорить о ненормальном газовом режиме.

Отличительной особенностью осадков следует считать большое количество кремнезема. Он присутствует в глинах и алевритах, слагает опоки, цементирует песчаники. Вопросу о происхождении кремнезема в осадочных породах посвящена огромная литература. Большинство согласно с тем, что кремнезем přijмется в море реками за счет разрушения горных пород на суше. Видная роль отводится организмам, обладающим кремневым скелетом. Они ассимилируют кремнезем из морской воды, скелеты их являются

притягательными центрами для осаждения кремнезема. Некоторые авторы подчеркивают значение химических процессов в накоплении кремнезема в море, процессов растворения и насыщения кремнеземом воды. По-видимому, пути образования кремнезема разнообразны.

Анализируя материал о минералого-петрографическом составе сантонских отложений изучаемой территории, можно предположить, что существенную роль в накоплении кремнезема играли радиолярии и меньшую — губки. Радиолярии встречаются в большом количестве в глинах и алевролитах, в опоках они присутствуют меньше, что связано с условиями захоронения. Е. В. Милановский (1930, 1938 ф.) называл верхнесантонские отложения правобережья Дона радиоляритами.

Обилие кремнезема позволяет сделать вывод о климате. По данным Г. И. Бушинского (1954), при влажном климате воды рек содержат в 20—40 раз больше кремнезема, чем при сухом климате; значит, климат сантонского века был влажный. Наличие карбонатных осадков в западных участках, а также к востоку и к югу за пределами изученной территории дает основание предположить существование теплого климата. Только в условиях теплого и влажного климата могли накапливаться карбонатные осадки, в изобилии обитать планктонные породообразующие организмы. Д. П. Найдин, Р. В. Тейс, М. С. Чупахин (1956) методами изотопной палеотермометрии предположительно установили, что средне-годовая температура сантонского моря на территории бассейна Сев. Донца была равна 16,5—23,8°.

Как этот вывод сочетать с наличием большого количества кремнезема, образование которого принято связывать с холодным климатом? В предыдущих главах было отмечено, что нижние горизонты сантона в полосе развития кремнисто-глинистых пород сложены мергелями или известковистыми опоками, содержат макрофауну и довольно много фораминифер. Количество фораминифер уменьшается снизу вверх по мере уменьшения содержания карбонатных частиц и увеличения кремнезема. Одновременно быстро возрастает количество радиолярий, являющихся в кремнисто-глинистых породах верхнего подъяруса почти единственными представителями органического мира.

Исчезновение теплолюбивых фораминифер и широкое распространение радиолярий явилось следствием вторжения холодных вод с севера. Г. И. Бушинский (1954) наметил путь, по которому они проникли из полярного бассейна. По его данным, «размывая берега, сложенные из рыхлых и осадочных пород, и принимая в себя реки, эти воды несли огромное количество терригенного материала и растворенного кремнезема. Этот материал отложился в виде длинного языка пес-

чано-глинистых пород, протягивающегося от Тамбовской области до низовьев Дона» (стр. 116).

Возникает много вопросов, на которые трудно дать обоснованный ответ, можно ограничиться лишь предположениями. Во-первых, почему холодные арктические воды направлялись узким потоком именно в тех границах, где распространены обломочно-кремнистые породы. Почему влияние этих вод не сказалось на режиме сантонского бассейна соседних участков моря, в частности, в пределах Днепровско-Донецкой впадины и Прикаспийской синеклизы, где продолжалось накопление карбонатных осадков?

Можно предположить, что арктические воды вторглись в восточную часть Русской платформы благодаря тому, что здесь произошло наибольшее прогибание почти меридионального направления на той площади, которая занята ныне обломочно-кремнистыми породами. В настоящее время они занимают территорию от Ульяновска на юг вдоль восточного склона Воронежской антеклизы до северного склона Большого Донбасса. В результате погружений изменилась конфигурация дна бассейна, выработалась обширная ложбина, которая и определила основное направление потока арктических вод. С этим может быть связано и направление течений. О погружении можно судить по тому, что мощности обломочно-кремнистых пород, как на нашей территории, так и за ее пределами, больше мощности карбонатных отложений. Даже в Прикаспийской синеклизе (С. Н. Колтыпин, 1957) мощности карбонатных пород значительно меньше.

Холодные воды благоприятствовали накоплению кремнезема и образованию кремнистых пород. Но почему с полосой распространения этих пород связано накопление глинистых и алевроитовых и в меньшей степени песчаных? Ведь обломочный материал из областей сноса реками мог переноситься и в другие участки изучаемой территории и смежных областей, где продолжалось накопление карбонатных осадков? Полоса, где намечается переход от карбонатных осадков к обломочно-кремнистым, сравнительно невелика. На изученной территории она не превышает 30—60 км.

Может быть, образование обширной ложбины, по которой устремился поток арктических вод, изменило водосборы речных систем, существовавших в областях сноса? Основные водные артерии стали впадать в ту часть морского бассейна, которая располагалась в наиболее погруженных участках, внося в них основную массу обломочного материала.

Характерной особенностью строения сантонских отложений в полосе развития обломочно-кремнистых пород следует считать чередование тонких прослоев пород различного литологического состава. Особенно хорошо эта закономерность прослеживается в нижнем сантоне, где чередование

слоев образует «полосатую» серию. Ритмичность отчетливо наблюдается в обнажениях, где породы подвергались выветриванию. В керне скважин ее установить почти невозможно, т. к. опоки и глины по внешнему виду и по текстуре очень близки. Но при выветривании они испытывают различные изменения, что делает наглядным чередование этих слоев.

В самих прослоях глин песчаный материал располагается полосами, параллельными плоскостям наслоения. По этим плоскостям часто наблюдается скопление слюды. Микрослоистость, чередование слоев с различным количеством минералов и организмов — все это отражение в той или иной степени явлений ритмичности. Причиной ритмичности мы считаем колебательные движения земной коры малой амплитуды, которые происходят на фоне движений более крупного масштаба. Это не исключает и влияния других факторов.

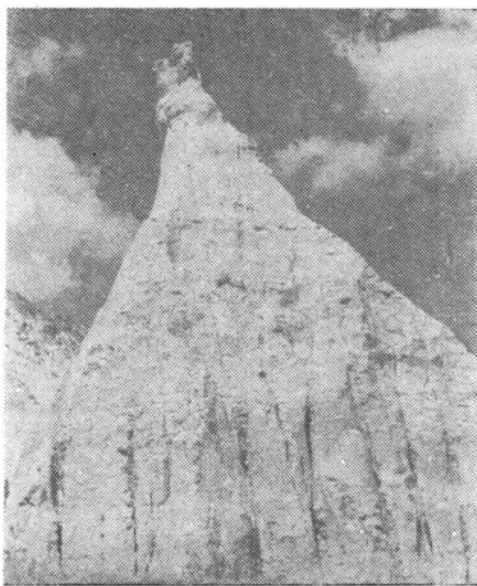


Фото 5. Обнажение сантонских пород на правом берегу Дона между ст. Голубинской и г. Калачом. Фото А. В. Смирнова.

Слои опок соответствуют погружениям, слои глины и алевролитов — поднятиям в областях сноса, когда усиливался принос обломочного материала. Обращает внимание различие в мощности прослоев. В нижней части разреза мощность прослоев опок больше, а глины меньше, в остальной части наблюдается обратное соотношение. Это можно объяснить тем, что во вторую половину сантонского века поднятия стали

более продолжительными, размыв и поступление обломочного материала из областей питания усилились. Появление алевроитового и песчаного материала в верхних горизонтах сантона отражает все возрастающую роль восходящих движений.

Что дает литологический состав осадков и мощности для решения вопроса о роли колебательных движений в отдельных геоструктурных элементах изученной территории? Выше уже отмечалось, что участок южного склона Воронежской антеклизы (р-н Миллерово—Богучар) является погруженным. За пределами его к северу мощности и состав сантона не изменяются. На территории Миллеровского выступа (Миллеровский меридиональный вал Г. П. Алферьева) мощности меньше по сравнению с участками, расположенными западнее.

Северный склон Большого Донбасса испытывал преимущественно восходящие движения перед сантоном и в течение

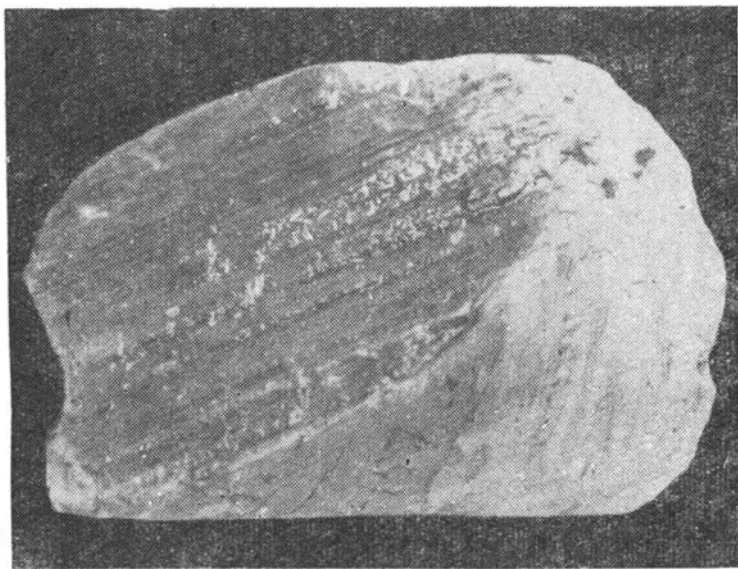


Фото 6. Зеркала скольжения в белом писчем мелу турона-коньяка (восточная излучина Дона). Фото С. П. Рыкова.

нижнего сантона. Погружения в верхнем сантоне по сравнению с другими участками были менее интенсивными. Об этом свидетельствуют наличие обломочного материала и малые мощности пород.

Привлекает внимание расположение полосы переходных осадков. В северной части она, примерно, параллельна восточному склону Воронежской антеклизы и Доно-Медведицким дислокациям, а в южной постепенно отклоняется на

юго-восток параллельно северному склону Большого Донбасса. Такое расположение есть результат влияния названных выше геоструктурных элементов.

Район южного окончания Доно-Медведицких дислокаций отличается сравнительно большими мощностями осадков. Но тем не менее этот район испытывал меньшие погружения по сравнению с участками, расположенными восточнее. Мощности по правобережью Дона в восточной излучине реки быстро возрастают. В верхнем течении р. Лиски, расположенном на продолжении основных структур Донской Луки (здесь есть основание предполагать наличие поднятия), мощности меньше, осадки обогащены песчаным материалом, в верхней части разреза появляются песчаники. Порода здесь менее кремнисты, чем в районе ст. Трехостровская — г. Калач.

Таким образом, южное окончание Доно-Медведицких дислокаций, их возможное продолжение в районе верхнего течения Лиски и междуречья Лиски и нижнего Чира, в сантоне оказывало влияние на ход осадкообразования. Выше отмечалось отсутствие в этом и соседних к юго-западу участках нижнесантонских отложений.

В керне скважин, пробуренных в бассейне р. Голубой, в белом писчем мелу тулона-коньяка наблюдались зеркала скольжения (фото б), свидетельствующие о наличии небольших сбросов. Образование их скорее всего относится к предсантонскому времени, так как сантонские отложения такими нарушениями не затронуты.

На Волго-Донском междуречье мощности сантона большие, особенно возрастают мощности верхнего сантона. Это объясняется наибольшими погружениями в связи с близостью западного борта Прикаспийской синеклизы. Как состав осадков, так и мощности отражают интенсивные погружения. На этом фоне меньшие мощности прослеживаются в районе западной части Волго-Донского канала, Сарпинских озер и с. Садовое, что связано с наличием здесь локальных поднятий.

Органический мир в различных участках сантонского бассейна был неодинаков. В областях развития мергельно-меловых пород он более богат и разнообразен. Здесь встречаются белемниты, пелециподы, губки, фораминиферы, известковые водоросли кокколитофориды. Важны находки *Sphenocerasmus cardissoides Goldf.* и *Oxytoma tenuicostata (Roëm)*, обычно считавшиеся свойственными главным образом сантону Поволжья. Н. С. Шатский (1924) полагал, что Доно-Медведицкий вал служил барьером, преграждавшим путь фауне Поволжья. О. В. Савчинская (1950), в отличие от Н. С. Шатского, придавала большое значение влиянию отмелей в сантонском море. Находки указанных выше форм

к западу и юго-западу от Доно-Медведицкого вала позволяют изменить эти точки зрения. Необходимо подчеркнуть различие в фауне сантона северной и южной окраин Донбасса (О. В. Савчинская, 1950, 1961), что объясняется отсутствием свободного сообщения между этими участками, возможно, в связи с существованием суши в виде острова.

В восточных районах, где сантон представлен глинисто-алевритовыми и кремнистыми породами, фауна очень бедна. Лишь в нижней части, сложенной мергелями, встречаются иноцерамы, губки, фораминиферы. В более высоких горизонтах распространены главным образом радиоларии.

К а м п а н с к и й в е к

Условия осадкообразования в кампанском веке в общем близки к тому, что имело место в верхнем сантоне. Но вместе с тем можно установить и различия. Состав пород разнообразнее, строение разрезов сложнее, мощности изменяются в больших пределах, колебательные движения земной коры интенсивнее. Привлекает внимание большая площадь распространения карбонатных пород и возрастание их мощности по сравнению с сантоном. Граница карбонатных и обломочно-кремнистых отложений несколько смещена к востоку (рис. 7). Усилилась роль в разрезах песков и песчаников.

Перед началом кампана в северных участках правобережья Дона происходили незначительные поднятия. Они привели к кратковременному обмелению бассейна, выразившемуся в образовании фосфоритового горизонта с губками. Перерыва в седиментации, по-видимому, не было, так как нигде не наблюдается следов размыва. Присутствие местами в фосфоритовом горизонте галек фосфоритов можно объяснить перекатыванием по дну мелкого моря желваков течением или сильными волнениями. В западных и юго-западных районах этих поднятий не было, здесь продолжались погружения, начавшиеся еще в верхнем сантоне. Об этом свидетельствует близость литологического состава осадков в верхних горизонтах сантона и нижних горизонтах кампана, отсутствие четких литологических границ между ярусами. Море расширило свои границы, захватив новые участки в юго-западной части изученной территории. На междуречье Быстрой и Цимлы в районе Тацинской, к югу от Морозовска, в верховьях Кумшака кампан трансгрессивно налегает на каменноугольных отложениях.

В бассейне рр. Деркула, Глубокой, Калитвы располагалось глубокое море с нормальным газовым и температурным режимом. В нем продолжалось накопление известкового ила, из которого впоследствии образовались белый писчий мел и мергеля. Следует подчеркнуть, что описываемые в отчетах или опубликованных работах породы под названием «мерге-

ля» по своему химическому составу очень близки к белому писчему мелу. От мела они отличаются только большей плотностью, твердостью. Их правильнее называть твердым или грубым мелом. Глинистых частиц, которые бы давали основание называть эти породы мергелями, в них недостаточно. В мелу района Кантемировка содержится CaCO_3 90—91%, района Беловодска до 96%, в мелу района Миллерово—В. Тарасовка 90—94%. Выше приведены сведения о химическом составе мела других участков. Таким образом, порода является писчим или глинистым мелом. И лишь в бассейне р. Калитвы в породах кампана содержится CaCO_3 от 72—81%, что позволяет назвать их мергелями.

Эти данные дают основание заключить, что на большей части территории междуречья Деркула и Калитвы произошло накопление известкового ила без привноса глинистого материала. Лишь в восточных участках близ полосы развития переходных осадков наряду с известковым материалом накапливались глинистые частицы, приведшие к образованию сильно глинистого мела или мелоподобных мергелей.

В крайних юго-западных участках в бассейне Кагальника, кроме известкового ила отлагались и глинистые и алевроитовые частицы. За пределами изученной территории на правом берегу Сев. Донца в мелу и мергелях содержится много глинистых частиц и кремнезема, местами появляются сильно карбонатные глины.

Мощности мел-мергельных пород довольно значительны. Наблюдается увеличение их с севера на юг от 36 до 180 м. Следует выделить участок среднего и нижнего течения р. Полной, где мощности кампана сокращены. Причина состоит, по-видимому, в меньшей скорости накопления и большей степени размыва в сводовой части располагающегося здесь поднятия.

Следует подчеркнуть, что к депрессиям северного склона Большого Донбасса приурочены максимальные мощности осадков, а к антиклиналям — наименьшие. В сводовых частях антиклиналей кампанские отложения местами отсутствуют совсем.

Мощность мела кампана на участках, прилегающих с запада к бассейну Деркула и нижнего течения Сев. Донца, равна 170—180 м, а в районе Луганска даже 200—220 м. Это значительно больше мощности пород того же возраста на исследованной территории. Уменьшение мощности объясняется тектоническими причинами: существованием Миллеровского поперечного выступа.

Следовательно, южный склон Воронежской антеклизы и северный склон Большого Донбасса (в пределах изученной территории) были покрыты довольно глубоким морем, являлись областью интенсивного накопления осадков большой

мощности, далеко удаленной от источников сноса. Отсутствие осадков в нижнем течении рек Глубокой, Калитвы, Быстрой, верховьев Кагальника объясняется размывом.

На обширной территории северо-восточной части Днепровско-Донецкой впадины (см. Атлас палеогеографических карт Украины и Молдавии, 1960) кампанские отложения представлены белым мелом большой мощности. Это свидетельствует об однообразии условий осадкообразования. Характер осадков мало изменяется и по мере приближения к Донбассу. Г. И. Бушинский (1954) отмечает, что на северо-западной окраине Донбасса нижнекампанские отложения при приближении к выходам на поверхность карбона не изменяются ни в литологическом составе, ни в мощности. Это доказывает, что в нижне-кампанское время на месте Донбасса суши не было, существовал бассейн с глубинами больше 150—200 м, представлявший единое целое с морем Днепровско-Донецкой впадины. Наши наблюдения подтверждают эту точку зрения. Во вторую половину кампанского века море несколько мелеет, в осадках близ окраин Донбасса появляются глинистые частицы, что приводит к образованию глинистых мергелей или известковистых глин.

К востоку от Калитвы происходит постепенная смена литологического состава пород. Здесь располагается полоса перехода от карбонатных осадков к кремнисто-обломочным, т. е. выявляется та же закономерность, которая установлена для сантона. Об условиях накопления глинисто-алевритово-кремнистых пород было указано выше. То, что отмечалось для сантона, в полной степени относится и к кампану.

Отличительной особенностью кампана междуречья Чира и Дона следует считать увеличение роли глауконитово-кварцевых песков и песчаников. Кроме того, глины, алевриты и опоки в той или иной степени опесчанены. Большую роль в строении пород кампана играет глауконит. Он содержится в рассеянном состоянии и в виде гнезд в опоках, глинах и алеврититах, является составной частью песков и песчаников. Содержание его нередко превышает 25%. Присутствие глауконита в таком количестве свидетельствует об обмелении моря. Осадки, обогащенные глауконитом, накапливались в мелководном бассейне с пониженной температурой. Выше при характеристике сеноманских отложений мы касались вопроса об условиях накопления глауконита. Наличие микрозернистого пирита в рассеянном состоянии указывает на восстановительную среду.

Наибольшее распространение пески и песчаники имеют на участках, прилегающих к южной части Доно-Медведицких дислокаций. Они здесь более грубые, чем в районах, удаленных от дислокаций. Южная часть Доно-Медведицких дислокаций продолжала в кампане формироваться. По сравнению

с соседними тектоническими погруженными участками она отличалась замедленным опусканием. Наличие песков и песчаников, в составе которых много глауконита, указывает на существование более мелкого моря. Мощность кампанских отложений по мере приближения к Доно-Медведицким дислокациям уменьшается. Но приходится учитывать, что мощности здесь не полные, так как породы размыты, а местами уничтожены совсем. Но сам факт размыва кампана и налегания на его неровной поверхности палеогеновых отложений может свидетельствовать о поднятиях не только в течение датского и маастрихтского веков, но и во второй половине кампана.

Учитывая наличие ритмически построенных толщ осадков различного состава, можно допустить, что в кампана на рассматриваемом участке происходили погружения, прерываемые движениями обратного знака. Сопровождались ли эти движения перерывом в осадкообразовании или только вызывали обмеление бассейна, — решить трудно, так как пород верхних горизонтов кампана во многих пунктах не сохранилось.

К юго-западу от нижнего течения Чира кампанские отложения обогащаются карбонатным материалом, одновременно увеличивается мощность. Здесь располагалась более погруженная область, испытывавшая на себе влияние моря северного склона Большого Донбасса, для которого типично, как было указано выше, накопление известкового ила.

На Волго-Донском междуречье в кампанское время располагался бассейн с преобладающим сильным погружением дна и интенсивным накоплением осадков. Усиленное погружение можно рассматривать как результат воздействия Прикаспийской синеклизы — наиболее мобильного участка на юго-востоке Русской платформы.

Выше было отмечено различие в строении и особенно в мощности кампана в отдельных участках Волго-Донского водораздела. Это различие связано с неодинаковой степенью подвижности этих участков в зависимости от их близости к Доно-Медведицким дислокациям или к борту Прикаспийской синеклизы. Отсутствие кампана на левобережье Дона близ Доно-Медведицких дислокаций следует объяснить, в основном, восходящими движениями последних.

Большая часть Волго-Донского водораздела, как это можно видеть на рис. 7, отличается большими и быстро возрастающими по мере движения с запада на восток мощностями кампанских отложений. Причина этого вполне понятна, степень погружения в восточном направлении быстро нарастала. Характер осадков дает основание заключить, что в первую половину кампана был принос обломочного материала, накапливались пески одновременно со значитель-

ным накоплением глинистых частиц и кремнезема. Во вторую половину в связи с углублением бассейна в рассматриваемый участок стал поступать только алевроитовый и глинистый материал, одновременно усилилось осаждение кремнезема. Преобладание в разрезе глин — одна из важнейших особенностей осадкообразования на площади к югу от Волго-Донского канала.

Несколько в иных условиях находился район к югу от Курмоярского Аксая. Здесь располагалась окраинная часть погребенного герцинского кряжа (вала Карпинского некоторых геологов). Этот участок отличался меньшей мобильностью, преобладанием в отдельные моменты восходящих движений, что отразилось на литологическом составе и мощностях осадков.

Приведенные выше сведения дают возможность сделать вывод о разнообразии условий осадкообразования в бассейне кампанского века на исследованной территории. Различия литологического состава и особенно мощностей есть результат значительно большей дифференциации колебательных движений, чем имело место в сантоне. Различия устанавливаются не только между крупными структурными элементами, но и между отдельными участками в пределах одного и того же геоструктурного элемента.

Участки поднятий уже во время осадкообразования представляли собой положительные формы рельефа дна бассейна, а участки депрессий — отрицательные. Поднятия раньше вышли из под уровня моря и стали подвергаться эрозионной деятельности, а депрессии — позже. В дальнейшем, когда вся территория стала сушей, эрозионные процессы в поднятиях вследствие их более высокого гипсометрического положения проявлялись интенсивнее, чем в депрессиях. Это одна из причин различия в мощностях.

Но прослеживается не только общая унаследованность в залегании кампана от положительных или отрицательных геоструктурных элементов. Имеются примеры, когда кампанские отложения, залегающие на карбоне, оказываются гипсометрически ниже более древних из верхнемеловых отложений, также залегающих на карбоне. Это значит, что при дифференцированных движениях произошли вертикальные перемещения отдельных участков в кампанское и послекампанское время. Геоструктурные элементы в кампане, по сравнению с сантоном, находились на более высокой ступени своего формирования. Отсюда понятно, почему они оказывали большее влияние на процесс осадкообразования.

Органический мир в породах кампанского яруса представлен головоногими, пелециподами, губками, фораминиферами, радиоляриями и водорослями-кокколитофорами.

Распределение остатков этих организмов неравномерное, оно тесно связано с литологическим составом пород. Больше всего фауны встречается в белом писчем мелу. Здесь присутствуют остатки всех перечисленных выше организмов, кроме радиолярий.

В обломочных и кремнистых отложениях фауны мало, за исключением радиолярий. В пространственном и вертикальном размещении организмов можно установить ту же закономерность, что и в сантоне. По мере уменьшения карбонатных частиц и увеличения кремнезема в породах при движении с запада на восток и снизу вверх по разрезу возрастает количество радиолярий и сокращается количество других групп животных.

Наиболее типична для кампана *Belemnitella mucronata* Schloth. Для других районов Русской платформы, в том числе для окраин Донбасса, установлено в кампанских отложениях несколько видов белемнителл. Возникает необходимость специального изучения белемнителл по сборам на исследованной территории, что позволит разделить кампан на отдельные горизонты. Редко встречается *Goniot euthis mamillata* (Nils.). Из пелеципод наибольшим распространением пользуется *Gryphaea vesicularis* (Lam.). Представляет интерес находка в 18 км южнее г. Морозовска *Ipoceramus* cf. *balticus* Böhm., обычно встречающихся за пределами изученной территории. Губки в виде фосфатизированных скелетов встречаются в основании кампана в северных участках правобережья Дона. Кратковременное поднятие дна бассейна привело к массовой гибели этих животных, к усилению процесса фосфоритообразования. В дальнейшем при углублении бассейна массовое отмирание губок и процесс фосфоритообразования прекратился. В породах, особенно кремнисто-глинистых, встречаются лишь спиккулы губок.

Фораминиферы за кампанский век прошли некоторый этап в своей эволюции. Основной комплекс фораминифер близок к верхнесантонскому, но вместе с тем здесь появляются новые виды, свойственные кампану. В конце века появляются виды, не встречающиеся в нижних горизонтах, наряду с ними встречаются единичные представители фораминифер, достигающие расцвета уже в маастрихте.

Радиолярии обитали в тех участках кампанского бассейна, где происходило накопление большого количества кремнезема. Они образуют особый «горизонт меловых радиолярий», включающий верхние части сантона и нижние части кампана. Выше они отсутствуют или редки. В области накопления кремнистых пород радиолярии встречаются в большом количестве по всему разрезу.

Между Деркулом и Калитвой в море кампана существовали в огромных количествах порообразующие известко-

вые водоросли-кокколитофориды. Обилие их позволяет судить о биономических условиях кампанского бассейна на указанной выше территории, доказывает, что море было теплым, с нормальным газовым режимом, удалено от источников сноса.

Д. П. Найдин, Р. В. Тейс, М. С. Чупахин (1956) анализировали кальцит рostrа *Belemnitella mucronata Schloth.* из района с. Лозное — Александровка в верховьях р. Айдара, притока Сев. Донца (к западу от исследованной территории) для определения температуры морского бассейна. Предположительно этими авторами считается, что среднегодовая температура кампанского моря составляла 18,8°.

Маастрихтский век

Как можно видеть на рис. 8, маастрихтские отложения на больших участках отсутствуют. В верхнем течении рр. Деркула, Полной, Калитвы и Чира близ границы своего распространения они сложены такими же породами, как и в центральных участках. Следовательно, никаких изменений в литологическом составе пород не наблюдается. Отсутствие маастрихта поэтому можно объяснить только размывом.

Несколько иначе решается вопрос для площади восточнее и севернее р. Чира, где нет маастрихтских отложений. Близ границ их распространения не прослеживаются изменения литологического состава пород. Казалось бы, следует предположить наличие размыва. Возникает вопрос — на всей ли территории размыт маастрихт или можно допустить существование отдельных участков суши, где осадки не отлагались. Возможность такого допущения не исключена, хотя мы и не можем установить, на каких участках и в какой степени изменялся литологический состав и мощности маастрихта по мере приближения к южной части Доно-Медведицких дислокаций (р-н Донской Луки).

Между Чиром и Доном кампанские отложения неравномерно размыты. Палеоген залегает здесь на нижних горизонтах кампана. Это дает основание предположить, что в предпалеогеновое время тут не было маастрихтских отложений и размыву подвергались кампанские породы. В некоторых участках могли быть небольшой мощности маастрихтские породы более мелководные, чем те, которые сохранились до настоящего времени, или даже континентальные, но они оказались уничтоженными вместе с отложениями верхних горизонтов кампана.

Следует иметь в виду и такие соображения. Выше отмечалось, что кампанские породы по мере приближения к южной части Доно-Медведицких дислокаций становятся более грубозернистыми. Это результат восходящих движений. Такие же движения могли происходить и в начале маастрихта

и привести не только к дальнейшему обмелению моря, но и к появлению суши в виде островов.

Высокое гипсометрическое положение в маастрихтском веке площади, ныне занятой южной частью Доно-Медведицких дислокаций, доказывается не только отсутствием пород этого возраста, но и залеганием палеогена в верхнем течении рр. Куртлака и Лиски на различных, в том числе и самых нижних горизонтах кампана.

Таким образом, мы допускаем, что отсутствие маастрихта между Чиром и Доном есть результат не только предпалеогенового размыва, но и существования в маастрихте суши.

Глубокий современный разрыв палеогеновых и верхнемеловых отложений на левобережье Дона и в западной части междуречья Иловли и Волги не позволяет объяснить причину отсутствия здесь маастрихта иначе, как только этим разрывом. Но это не исключает размыва в предпалеогеновое время.

Нет маастрихтских отложений в нижнем течении рр. Глубокой, Быстрой, Кагальника и по левобережью Сев. Донца от Каменска до устья этой реки. Это является результатом размыва. Участки суши, являвшиеся источниками сноса, располагались юго-западнее за пределами изучаемой территории*. Одним из доказательств следует считать смену мергелей в юго-западном направлении глинами, песками и песчаниками по левобережью Сев. Донца, а также близ устья р. Большой, на междуречье Кагальника и Россоши.

На окраинах Донбасса уже во вторую половину кампана происходило обмеление моря. В начале маастрихта оно усилилось. По данным Г. И. Бушинского (1954), в век *Belemnitella langei* мергеля вверх постепенно переходят в известковистые пески с толстостворчатыми устрицами. Начало этого времени ознаменовалось размывом подстилающих пород. Нами грубые косослоистые пески *Belemnitella langei* наблюдались в балке Коноплянке (р. Ольховая к югу от Луганска). Н. С. Шатский (1924) отмечал для некоторых районов северной окраины Донбасса в маастрихте пески, иногда грубые и косослоистые. Во второй половине верхнего сенона, по Н. С. Шатскому, море постепенно отступало от древнего палеозойского массива Донбасса. О. В. Савчинская (1961) считает, что отложения зоны *Belemnitella langei* северной и южной окраин Донбасса отличаются не только литологическим составом, но и фауной, что, по нашему мнению, можно объяснить наличием суши, разобщавшей моря этих районов. Таким образом, можно считать доказанным существование суши к югу и юго-западу от изучаемой территории, откуда поступал обломочный материал.

Накопление осадков в течение маастрихтского века происходило в различных участках в неодинаковых условиях.

* См. Атлас палеографических карт Украины и Молдавии (1960).

Между Деркулом и Чиром в начале маастрихта накапливался известковый ил, послуживший источником для образования белого писчего мела и мергелей. В северных районах режим бассейна был близок к тому, который существовал здесь в кампанском веке.

Ожнее обстановка была иная. В море поступал в большом количестве глинистый и песчаный материал, а известкового ила осаждалось меньше. В связи с поступлением обломочного материала условия для существования породообразующих организмов стали менее благоприятными. Белый писчий мел замещается глинистыми и песчанистыми мергелями. Местами появляются довольно значительные по мощности известковистые глины и пески. Все это свидетельствует о приближении источников сноса. За счет приноса обломочного материала в южном направлении возрастает и мощность пород.

При оценке мощностей необходимо учитывать не только различную скорость накопления осадков, но и неравномерность размыва. Размыв был больше в северных участках, чем в южных. Это доказывается тем, что в северных участках местами (р-н с. Кашары) палеоген залегает на неровной поверхности нижнего маастрихта. Смена белого писчего мела мергелями и известковистыми глинами и алевролитами происходит и по мере движения с запада на восток.

Выше было отмечено, что в южных участках нижняя часть разреза сложена мергелями, а верхняя—известковыми песчаниками. Следовательно, вторая половина маастрихта ознаменовалась поднятиями, приведшими к смене литологического состава пород. Эта смена в разных участках проявлялась в разное время, в одних раньше, в других позже. Напр. в районе Ефремово-Степановки верхняя (большая по мощности) часть нижнего маастрихта сложена известковистыми глинами, залегающими над глинистым мелом. Во время накопления осадков зоны *Belemnitella lanceolata* вновь преобладало накопление карбонатных осадков, хотя и обогащенных песчаным материалом.

В отдельных участках рассматриваемой территории (севернее Миллерово, левобережье Сев. Донца) возникали в отдельных отрезках времени в течение маастрихта благоприятные условия для накопления кремнезема, за счет которого образовались трепела и глинистые опоки. По аналогии с подобными же породами южной окраины Донбасса можно считать, что трепела и опоки образовывались на глубинах 100—200 м (Г. И. Бушинский, 1954). Наиболее вероятным источником кремнезема служили радиолярии и спикулы губок. О. В. Савчинская (1961) трепела южной окраины Донбасса считает образованием нормального морского бассейна, содержащим богатую и разнообразную фауну. Она рас-

смаатривает их как особую разновидность фации кремнеземистых мергелей, для которой свойственно пышное развитие губок на дне моря. Учитывая, что трепела и опоки на исследованной территории тесно связаны по разрезу и по простиранию с мергелями и белым писчим мелом (почему их и не различают при описании по внешним признакам), мы разделяем точку зрения О. В. Савчинской на условия образования этих пород.

Своеобразные условия осадкообразования сложились на междуречье Кагальника и Россоши и к югу от р. Курмоярского Аксая на левобережье Дона. Поступление с юга обломочного материала в этот район было настолько велико, что весь разрез маастрихта сложен кремнистыми глинами и песчаниками, а местами только песчаниками. К северу эти породы постепенно сменяются мергелями, алевролитами, глинами. Большие мощности пород служат доказательством не только интенсивного приноса обломочного материала, но и значительного погружения. О погружении свидетельствует и полнота разреза. В некоторых участках междуречья Быстрой и Чира, Быстрой и Кагальника и Цимлы присутствуют породы самых верхних горизонтов маастрихта.

Характерной чертой осадкообразования в маастрихтском бассейне Волго-Донского междуречья является отсутствие карбонатных осадков. К северу от Волго-Донского канала накапливались песчаные осадки, а южнее — глины и алевролиты большой мощности. Возможно, частично материал сноился с близлежащих островов на месте современных Доно-Медведицких дислокаций за счет размыва нижнемеловых и юрских отложений. Возрастание мощностей, как это можно видеть на рис. 8, приурочено к восточной части Волго-Донского междуречья, что несомненно связано с погружением. К востоку между Сарпинскими озерами и Волгой (за пределами изученной территории) происходит смена глинисто-алевровитовых пород карбонатными. В районе с. Соленое Займище, в Западном Прикаспии маастрихт сложен уже известняками и мергелями.

Литологический состав и мощности маастрихтских отложений позволяют установить очень сложную картину колебательных движений в отдельных участках изучаемой территории. По сравнению с кампаном эти движения стали более дифференцированными. Поднятия и опускания начинались и заканчивались неодновременно, движения отличались различной скоростью и амплитудой. Наиболее интенсивные движения происходили в юго-западных и северо-западных участках. В пределах центральных районов Донбасса находилась суша, испытывавшая преимущественно восходящие движения, прерываемые на короткое время опусканиями. Еще Н. С. Шатский (1924) отмечал, что отступление моря на се-

верной окраине Донбасса сменялось вновь незначительным наступанием, не изменявшим общего направления движения.

Эти движения находили отражение и на исследованной территории. Они выразились прежде всего в усилении поступления обломочного материала в юго-западные и южные участки этой территории. Большая мощность осадков свидетельствует о довольно значительных погружениях. На территории южного склона Воронежской антеклизы в течение маастрихта существовал относительно глубокий тепловодный бассейн с нормальным режимом. Перед началом этого века на отдельных участках имели место поднятия, о чем свидетельствует более резкая граница с кампаном, чем в соседних погруженных участках. Во второй половине века на отдельных участках происходили поднятия, возникли острова, карбонатные осадки сменялись песчаными. Отсутствие верхней зоны маастрихта свидетельствует о поднятиях в это время или несколько позже. Юго-восточнее продолжались погружения.

Выше уже отмечалось, что южная часть Доно-Медведицких дислокаций если не полностью, то частично представляла собою сушу, испытывавшую восходящие движения. Доно-Медведицкие дислокации продолжали свое формирование, и более интенсивно, чем до сих пор. Море постепенно отступало на юго-запад и юго-восток, освобождающиеся от водного покрова участки подвергались денудации, слагающие их породы кампана разрушались.

На Волго-Донском междуречье преобладали погружения, за исключением северного склона Большого Донбасса. Об этом свидетельствует литологический состав и мощности осадков. На фоне нисходящих движений на отдельных участках, ныне занятых локальными поднятиями, погружения были замедленными или временами сменялись поднятиями. Следствием этого явились сокращенные мощности осадков.

За маастрихтский век в фауне, обитавшей в море на изученной территории и смежных областях, произошли значительные изменения. Быстро эволюционировали белемнителлы. Весьма разнообразны пелециподы. О. В. Савчинская и М. Я. Бланк (1953) в мелководных отложениях маастрихта северной окраины Донбасса встретили многочисленных морских ежей и гастропод, указывающих на тепловодность бассейна. Д. П. Найдиным, Р. В. Тейс, М. С. Чупахиным (1956) путем анализа изотопов в кальците ростров белемнителл и белемнителл маастрихта из различных участков бассейна Сев. Донца к западу от исследованной территории предположительно определена среднегодовая температура маастрихтского моря, равная $14,9^{\circ}$ — $17,1^{\circ}$.

Значительные изменения за маастрихтский век претерпели

фораминиферы. Для каждой зоны, выделенной по головоногим, типичен свой комплекс фораминифер. В породах различного литологического состава одной и той же зоны содержится несколько иной комплекс фораминифер. Как и в более древних породах, в белом мелу и мергелях маастрихта фораминиферы многочисленны и разнообразны, обладают крупными скульптурированными раковинами, отличаются хорошей сохранностью. В глинах и алевролитах эти животные более редки, примитивны, обладают почти исключительно песчаной раковиной. Им сопутствуют радиолярии и спикулы губок.

В распределении радиолярий в маастрихте устанавливается та же закономерность, что в кампане и сантоне. В мергельно-меловых породах они встречаются реже, зато широко распространены в глинах и алевролитах. Породообразующие водоросли—кокколитофориды—обитали в большом количестве в западных районах—между Деркулом и Калитвой, в области распространения белого песчого мела и мергелей.

Д а т с к и й в е к

В течение датского века изученная территория представляла собою сушу. В континентальных условиях происходили эрозионные процессы и размыв ранее накопившихся осадков. Степень размыва определялась в каждом участке интенсивностью восходящих движений. О результатах эрозионной деятельности можно судить по схематической геологической карте со снятым кайнозойским покровом (рис. 17). В бассейне верхних течений Деркула, Калитвы, Ольховой и Чира и их левых притоков палеоген залегает на различных горизонтах кампана. В течение датского века, (а возможно, еще во второй половине маастрихта) были уничтожены маастрихтские отложения и верхние горизонты кампана. Южнее, где сохранились маастрихтские породы небольшой мощности, размыв был менее глубоким. Значит, восходящие движения в течение датского века были различными.

На территории южной части Доно-Медведицких дислокаций и к юго-западу от них движения положительного знака были особенно напряженными. Палеоген располагается на различных горизонтах кампана. Следовательно, датский век—время особенно интенсивного формирования Доно-Медведицких дислокаций, проявления тех движений, которые начались еще в сантоне, продолжались с последовательным усилением в кампане и маастрихте.

Поднятия в течение датского века распространились и на Волго-Донское междуречье. К западу от средних течений рр. Донская Царица, Мышкова, Курмоярский Аксай сызранские отложения, по данным Я. Ш. Шафиро (1956 ф.), залегают трансгрессивно на размытой поверхности нижнего

маастрихта, а в крайних западных участках — на кампане. К востоку они покрывают различные горизонты верхнего маастрихта. Выше указывалось, что в крайних восточных пунктах разрез маастрихта наиболее полный. Таким образом, поднятия земной коры на территории Волго-Донского междуречья в течение датского века были неодинаковыми. Наиболее интенсивно они проявлялись на левобережье Дона близ Доно-Медведицких дислокаций, а по мере удаления от них на юго-восток все более и более затухали.

Исключительно важное значение имели тектонические движения датского века для северо-восточного склона Большого Донбасса. На фоне интенсивных восходящих движений происходило образование дизъюнктивных дислокаций, усиленный размыв ранее накопленных осадков. К датскому веку приурочено образование большей части «агломерата» — глыбово-брекчиевого «горизонта» в бассейне рр. Глубокой, Б. Калитвенца и левобережья Сев. Дона. Оно явилось результатом интенсивных тектонических движений.

По вопросу происхождения «агломерата» имеется несколько предположений. В. С. Попов (1931) считает, что он образовался при волочении белого мела по ложу каменноугольных пород, в результате чего имел место отрыв и захват обломков и глыб этих пород. П. В. Кумпан (1935, 1937, 1944), В. В. Вебер (1945) наиболее вероятной причиной признают оползание морского дна и обрыв отдельных скал. А. П. Кичапов (1935) рассматривает описываемые породы как накопленные типа древних оползней, проявлявшихся на дне моря.

По Н. А. Добруцкой и Е. И. Путаченко (1953 ф.), основной причиной является обрушение берегов верхнемелового моря. А. Я. Дубинский (1954 ф.) связывает образование глыбово-брекчиевого «горизонта» с тектоническими движениями, прежде всего, предположительно, с возникновением надвигов на северной окраине Донбасса. Наряду с этим он допускает наличие оползней, размыв и обрушение берегов. Н. Ф. Балуховский (1954) и В. П. Ступаков (1958 ф.) образование «агломерата» объясняют проявлением соляной тектоники.

Анализируя весь материал, мы приходим к выводу о многообразии условий образования пород глыбово-брекчиевого «горизонта». Они возникли в результате многих процессов, среди которых главными были тектонические движения. Объяснять образование их только обрушением берегов или древними оползнями неправильно. Ведь эти процессы происходят в любое время и почти во всех участках береговой зоны. В таком случае породы, аналогичные описанным, должны встречаться во всех ярусах верхнего мела и во всех участках окраин Донбасса. Между тем этого нет.

Глыбово-брекчиевый «горизонт» приурочен к определен-

ной площади и образование его связано с концом верхне-меловой эпохи и началом палеогена. Это не случайно. Он расположен в тектонически активной зоне, в которой в конце верхнего мела и начале палеогена происходили интенсивные тектонические движения. По-видимому, сыграла определенную роль близость Миллеровского вала к зоне дизъюнктивных нарушений соседней участка окраины Донбасса. Известны следы тектонического воздействия на глыбы каменноугольных пород — зеркала скольжения, крутые падения, сильная трещиноватость, местами полное раздробление. Процессы обрушения берегов и древние оползни имели место, но их проявление также находится в зависимости от тектонической деятельности.

Обломочный материал в разных участках поступал неравномерно, о чём свидетельствуют резкие различия в мощностях как всего «горизонта», так и отдельных его «зон». К северу мощность уменьшается, исчезают крупные глыбы каменноугольных пород. Как могла возникнуть впадина такой формы (рис. 9), с глубинами, большими в южной части и меньшими в северной? Лучше всего, конечно, было бы объяснить это наличием пересекающихся сбросов, ныне являющихся сторонами этого многоугольника, по которым происходило неравномерное оседание площади. Южная часть площади распространения глыбово-брекчиевого горизонта примыкает к северо-восточной окраине Донбасса, которая на этом участке испытала по линиям разломов наибольшее опускание.

Не случайно, что каждая из впадин, к которым приурочены максимальные мощности пород глыбово-брекчиевого горизонта, ограничена надвигами: Глубокинским, Южно-Глубокинским и Главным северным надвигом. Каждая из впадин в этих условиях может рассматриваться как грабен, образовавшийся в результате оседания по линиям дизъюнктивных нарушений.

В конце верхнего маастрихта и в течение датского века возобновились подвижки по линиям надвигов. Висячие крылья надвигов (лучше взбросов) оказались гипсометрически намного выше лежащих крыльев. Создались благоприятные условия при тектонических подвижках для обрушения крупных глыб, которые и заполняли соседние впадины—грабены. Отсюда легко объяснить, почему наибольшие размеры глыб и максимальные мощности «зон» крупных глыб приурочены именно к линиям надвигов и прежде всего к наиболее значительному из них — Главному северному надвигу.

Интенсивные подвижки с обрушением крупных глыб чередовались с короткими промежутками относительного затишья, когда накапливались только мелкие обломки, слагаю-

шие «зоны» брекчий. Накопление песчаных мергелей в палеоцене происходило уже в спокойной обстановке. О ведущей роли в образовании глыбово-брекчиевого «горизонта» тектонических движений на границе мела и палеогена, вызвавших возникновение крупных обвалов и оползней, указывает также Я. П. Маловицкий (1959).

На остальной территории восходящие и нисходящие движения создавали различие в гипсометрическом положении отдельных участков. Возникал пересеченный рельеф, что способствовало усилению размыва. Местами меловые отложения уничтожены полностью и палеоген располагается непосредственно на карбоне.

КРАТКИЙ ОЧЕРК СТРОЕНИЯ ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ И ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИСТОРИИ МЕЖДУРЕЧЬЯ ДОНА И СЕВ. ДОНЦА И ЮЖНОЙ ЧАСТИ ВОЛГО-ДОНСКОГО ВОДОРАЗДЕЛА В ВЕРХНЕМЕЛОВУЮ ЭПОХУ

Выше были детально рассмотрены типы разрезов пород каждого яруса верхнего отдела меловой системы, предпринята попытка выяснить условия их образования. В настоящей главе мы коснемся общих черт строения верхнего мела и геологической истории изучаемой территории за верхнемеловую эпоху в целом.

Сеноманские отложения сложены преимущественно глауконитово-кварцевыми песками, в некоторых участках с прослоями песчаников, глин и алевритов. Существенных различий (за исключением левобережья Сев. Донца близ его устья) в строении сеномана не наблюдается. Повсюду развиты главным образом песчаные породы. По литологическому составу они близки к подстилающим песчаным породам альба в тех районах, где развит альб (выше были отмечены их отличия в деталях). На остальных участках сеноманские отложения по своему литологическому составу резко отличаются от подстилающих их триасовых и каменноугольных пород.

Породы туронского и коньякского ярусов сложены белым песчистым, глинистым и сильно глинистым мелом и мергелями. Накопление повсеместно сравнительно однообразных карбонатных пород, резко отличных от подстилающих их песчаных отложений сеномана, свидетельствует о значительном изменении условий седиментации в начале верхнего турона по сравнению с нижним сеноманом (выше было отмечено, что верхний сеноман и нижний турон на исследованной территории отсутствуют). С другой стороны, это доказывает, что в течение верхнего турона и коньяка на всей изученной территории и далеко за ее пределами установились одинаковые условия осадкообразования и обитания пороодообразующих организмов.

Породы сантона отличаются разнообразием своего лито-

логического состава. Между р. Деркулом и левыми притоками р. Калитвы они представлены белым писчим мелом и мергелями. Здесь так же, как и в туроне и коньяке, продолжалось накопление карбонатных осадков. Узкая полоса пород такого же состава прослеживается от устья Березовой до юго-западного побережья Цимлянского моря.

Восточнее располагается полоса, шириною 30—60 км, где в нижней части яруса прослеживаются мергеля, а в верхней — известковистые глины, постепенно сменяющиеся вверх по разрезу и к востоку по простиранию опоковидными глинами и алевролитами. Эта полоса может рассматриваться как переходная от карбонатного типа разрезов, развитого западнее, к опоково-глинисто-алевритовому типу, распространенному восточнее. Как показывает сравнение сводных разрезов сантона, в основании этого яруса повсюду прослеживаются мергеля с отпечатками губок, сменяющиеся вверх чередующимися опоками, глинами и, наконец, алевролитами. Следует обратить внимание на расположение полос различных типов разрезов сантона. Они сначала имеют направление, близкое к меридиональному, затем приобретают юго-восточное направление, параллельное общему направлению Восточного Донбасса. Выше отмечалась характерная черта сантона — ритмичность, смена снизу вверх чередующихся тонких слоев пород одного и того же состава.

Много общего с сантоном имеется в строении кампана. Западная часть территории от Деркула до левых притоков так же Калитвы сложена карбонатными породами — мергелями и белым мелом, а к востоку от нее развиты мергеля, алевролиты и глины. Граница между этими двумя типами пород смещена по сравнению с сантоном к востоку. Кампан начинается мергелями с отпечатками губок. Вверх эти породы переходят в известковистые алевролиты с прослоями глин. Более сложный состав кампана на остальной части территории. Здесь наблюдается чередование песков и песчаников, алевролитов, опок и глин, а в нижнем течении рр. Кумшака и Цимлы развиты мергеля, кремнистые глины и песчаники. По сравнению с сантоном литологический состав пород кампана более разнообразный.

Еще более разнообразен литологический состав маастрихтских отложений. Между Деркулом и левыми притоками Калитвы там, где накапливались в сантоне и кампане карбонатные осадки, в маастрихте накапливались, кроме того, песчаные, глинистые и кремнистые при доминирующем положении карбонатных осадков. Это свидетельствует об усложнении условий осадкообразования, о дифференциации маастрихтского бассейна на отдельные участки с различными условиями седиментации.

Большой интерес представляют маастрихтские отложения

территории от левых притоков Калитвы на западе до нижнего течения Чира и Цимлянского водохранилища на востоке. Здесь они начинаются мергелями с отпечатками губок, над которыми располагаются чередующиеся алевролиты и опкочивидные глины, местами с прослоями опок. Таким образом, здесь проявляется та же последовательность пород в разрезе, что отмечалось для сантона и кампана. Если рассматривать этот тип разреза для сантона, кампана и маастрихта вместе, то можно установить отчетливую повторяемость разреза для каждого яруса. Каждый ярус начинается мергелями с отпечатками губок, обычно залегающими с резкой границей на подстилающих породах, а заканчивается глинами, опоками и алевролитами. Повторяемость слоев, ритмичность здесь может быть выявлена в объеме целого яруса. Труднее обнаружить повторяемость слоев одного и того же состава в тех типах разрезов сантона, кампана и маастрихта, где развиты пески, песчаники, алевролиты и глины. Но эта закономерность должна проявляться и здесь. Сантонские, и особенно кампанские и маастрихтские, отложения Волго-Донского водораздела отличаются широким развитием глинисто-алевритовых пород большой мощности.

Рассмотрим карту суммарных мощностей верхнего мела (рис. 16). Чтобы наглядно отобразить соотношение мощностей в отдельных участках и выяснить причину их уменьшения или увеличения, величины мощностей нанесены на карту со снятым кайнозойским покровом. Кроме того, на этой карте показаны границы распространения кампана, сантона, турона, коньяка и сеномана под покровом соответственно более молодых пород. Это дает возможность в каждом отдельном случае определить, за счет мощностей каких ярусов образуется суммарная мощность верхнего мела.

На большей части территории между р. Деркулом и левыми притоками Калитвы суммарная мощность образуется за счет мощностей пород от турона до маастрихта включительно. В верховьях Деркула, Калитвы и Тихой она складывается из мощностей пород от турона до кампана включительно. К востоку от среднего течения Чира и Цимлы до центральной части Волго-Донского водораздела (к северу от р. Мышковой) суммарная мощность верхнего мела состоит из мощностей сеномана, турона, коньяка, сантона и кампана, а к юго-востоку и востоку от этого участка присутствуют все ярусы верхнего мела, кроме датского.

На междуречье Цимлы и Кагальника, как это можно видеть на рис. 3, 4, 5, из разреза последовательно выпадают сеноман, турон, коньяк, сантон и нижние горизонты кампана. Между нижним течением Глубокой и верховьями Кагальника верхний мел отсутствует совсем (если не принимать во внимание агломерата).

От Богучара до верхнего течения Чира мощности верхнего мела медленно нарастают главным образом за счет появления в разрезе сеномана. Затем они довольно быстро увеличиваются, достигая 172—196 м в районе Серафимович—Клетская. Это происходит за счет возрастания мощностей всех ярусов, и особенно турона и коньяка. Таким образом, существование депрессии в бассейне среднего течения Чира и правобережья Дона от устья Хопра до района Клетская—Серафимович находит отражение в мощностях верхнего мела. Сравнительно большие суммарные мощности к югу от Донской Луки близ юго-западного окончания Доно-Медведицких дислокаций образовались главным образом за счет мощностей турона, коньяка и сантона. Небольшая остаточная мощность кампана — результат восходящих движений, особенно в течение маастрихта и датского века. Этим же объясняются резкие колебания суммарных мощностей верхнего мела в западной части Волго-Донского междуречья, где оказалась размытой большая часть разреза.

На междуречье Деркула и Глубокой суммарные мощности верхнего мела возрастают с севера на юг. Это происходит за счет кампана и маастрихта, мощности которых в южном направлении быстро увеличиваются. Некоторое сокращение мощности в среднем течении Полной и верховьях Митякинки объясняется выпадением из разреза на этом участке маастрихта. Малые мощности по р. Глубокой по сравнению с мощностями соседних к западу и востоку участков соответствуют Миллеровскому меридиональному валу. На большей части междуречья Калитвы и Чира суммарные мощности верхнего мела сравнительно постоянны, лишь наблюдается их резкое уменьшение в юго-западном направлении в связи с последовательным выпадением из разреза сначала сеномана, затем турона и коньяка, сантона и нижних горизонтов кампана. Это отражает глубокий неравномерный размыв и отсутствие осадкообразования в связи с интенсивными восходящими движениями в нижнем течении Калитвы, Быстрой и верховьях Кагальника и Кумшака. Выпадением из разреза сеномана, турона и коньяка обусловлено уменьшение суммарных мощностей верхнего мела к юго-западу от р. Курмоярский Аксай.

Привлекают внимание большие мощности верхнего мела в восточной половине Волго-Донского водораздела. Как можно заключить из сравнения рис. 3, 4, 5, 7, 8, резкое возрастание мощностей здесь происходит главным образом за счет сантона, кампана и маастрихта, особенно за счет кампана. Как и мощности отдельных ярусов, суммарные мощности верхнего мела в целом отражают интенсивное погружение юго-восточных районов изученной территории, прилегающих к Прикаспийской синеклизе. На сводовых участках поднятий, располо-

женных между Волго-Донским каналом и р. Курмоярский Аксай, суммарная мощность верхнего мела сокращена, выпадают из разреза отдельные горизонты. Но в масштабе их показать не удалось.

Верхнемеловая эпоха в истории геологического развития изучаемой территории составляет лишь незначительный по продолжительности отрезок геологического времени, являющийся частью мезокайнозойского этапа. Большое значение для этого этапа имеет длительное развитие юга и юго-востока Русской платформы и Донецкой геосинклинальной области в течение докембрийского и палеозойского этапов.

Нас прежде всего будут интересовать каменноугольные отложения, непосредственно подстилающие верхний мел в западной половине изучаемой территории. Нами (1959 г.) было высказано предположение о том, что на междуречье Дона и Сев. Донца и к югу от этой территории развиты три типа каменноугольных отложений: северный — платформенный в пределах юго-восточного склона Воронежской антеклизы, южный — геосинклинальный (Донецкий) в пределах Большого Донбасса и переходный, расположенный между Донбассом и склоном Воронежской антеклизы. Каждый из этих типов отражал различие в тектоническом отношении отдельных участков изучаемой территории.

Начиная с артинского века нижней перми происходило формирование складчатой системы Большого Донбасса. В это и последующее время в отдельных участках до нижнего мела включительно, размывались ранее накопленные осадки, формировался рельеф в палеозойских породах, образовались дизъюнктивные и пликативные нарушения в залегании слоев. В частности, между триасом и верхним мелом возник Главный северный надвиг, проходящий через южную часть изученной территории. (А. Я. Дубинский, 1959).

Юго-восточный склон Воронежской антеклизы, часть которого составляют северные и восточные районы исследуемой площади, свое геосинклинальное развитие завершил в докембрии. Фундамент уступами погружается с севера на юг, что находит отражение в характере залегания покрывающего его комплекса осадочных пород. В пределах, доступных для изучения участков, фундамент покрывается каменноугольными отложениями платформенного типа. В южном направлении этот тип пород сменяется переходным. В соответствии с выделенными типами каменноугольных отложений находятся и основные черты структурных элементов. Для платформенного типа свойственны пологие валы меридионального или близкого к меридиональному направления с расположенными на них локальными поднятиями и прогибами (Миллеровский вал, Доно-Медведицкий вал), структурные «носы» и широкие впадины. Для геосинклинального и, вероятно, пере-

ходного типа характерны линейные узкие антиклинали и синклинали, преимущественно юго-восточного направления, параллельного общему простиранию Большого Донбасса.

Участок от района ст. Глубокой до среднего течения Куртлака и р. Курмоярского Аксая в верхней перми и нижнем триасе погружался, здесь накапливались пестроцветные отложения большой мощности. В течение байоса, бата и келлова в погружение была вовлечена площадь к востоку от меридиана р. Лиски, левого притока Чира. В альбе море, наступавшее с юго-востока, достигло меридиана г. Серафимовича и широты р. Аксая.

На остальной территории происходил размыв ранее накопленных осадков, формировался древний доверхнемеловой рельеф. К началу верхнего мела в северо-западных районах существовала суша с довольно выровненным рельефом. На северо-восточной окраине Б. Донбасса рельеф был более пересеченным и носил тектонический характер. Выступам и впадинам в рельефе отвечают соответственно антиклинали и синклинали. В результате длительной денудации к началу сеномана на поверхность в различных участках были выведены породы от нижнего карбона до среднего альба включительно (рис. 1).

Геологическое развитие исследуемой территории находилось в тесной связи с развитием соседних площадей. В конце нижнего мела и особенно в верхнем мелу проявляются крупные погружения в области современной Днепровско-Донецкой впадины. В ее центральной части накапливаются мощные толщи карбонатных верхнемеловых пород (700—800 м). В течение верхнего мела продолжались погружения Прикаспийской синеклизы. Все это не могло не оказать влияния на изучаемую территорию.

В нижнесеноманское время вся исследуемая площадь уходит под уровень моря. Затем следует перерыв в осадкообразовании, море возвращается только в верхнем туроне. Одновременно, как указывалось выше, наступают резкие изменения в условиях седиментации. В морском бассейне, дно которого в различной степени в разных участках испытывало погружение, накапливаются известковые илы, из которых впоследствии образовался белый писчий мел.

В конце турона в юго-западных районах и особенно за пределами их имели место поднятия и сокращение моря. После кратковременного перерыва в коньяке вновь наступает море, трансгрессивно перекрывающее не только турон, но и более древние породы. На южной окраине Донбасса коньякские отложения залегают на размытой поверхности турона. Большой интерес представляют данные В. Н. Зубцовского (1957, 1959 — объяснительные записки к геологическим картам) о том, что туронские мергеля по р. Крепкой

имеют крутые падения. В районе с. Лысогорки на р. Тузлов встречена флексура в этих породах с углами падения 50—60°. К западу от этого пункта в районе с. Ново-Спасовки мергеля турона рассечены сбросами. Следовательно, движения происходили перед началом коньякского века. Нами зеркала скольжения в керне белого мела турона наблюдались в разрезах скважин в бассейне р. Голубой в восточной излучине Дона (см. фото 6). Но там этими процессами затронуты и коньякские отложения. Тектонические движения происходили позже — перед началом сантона. В коньякское время условия осадкообразования в общем были близки к тому, что имело место в туроне.

Начиная с сантона, происходит нарастание интенсивности тектонических движений, достигших максимума в датском веке. Большой интерес в связи с этим представляет приводившийся выше факт уменьшения мощности и, наконец, выклинивания нижнего сантона на правобережье Дона в юго-западном направлении. Эти движения не только привели к унаследованию структурных форм, но и к усложнению характера залегания слоев карбона. На соседних с юго-запада участках, по данным В. Н. Зубцовского (1957, 1959), в складках карбона изменились углы наклона, появилась вторичная складчатость на крыльях, образовались радиальные нарушения сбросового характера. Мощности в пределах Миллеровского и Доно-Медведицкого валов меньше по сравнению с соседними территориями. Осадкообразование, начиная с сантонского века, происходило в несколько иных условиях. В частности, юго-западная часть Доно-Медведицкого Вала была менее погруженной по сравнению с туронским и коньякским веками. Выше отмечалось, что, начиная с сантонского века, на Волго-Донском междуречье основные структурные формы осложнялись небольшими прогибами и выступами северо-восточного простирания (Я. Ш. Шафино, 1958), т. е. изменилось само направление вновь возникших прогибов и выступов. Эти только что наметившиеся структурные элементы нового простирания, в дальнейшем, к концу верхнего мела, усилились, развились и создали основу кайнозойского структурного плана.

Необходимо отметить, что с этим временем (сантон-маастрихт) связано формирование фациальной зоны, для которой свойственны песчано-глинистые и алевроито-кремнистые породы, располагающиеся между зонами карбонатных осадков на западе и на востоке, за пределами изученной территории. В конце маастрихта и в течение датского века шло накопление своеобразных отложений, известных под названием агломерата или глыбово-брекчиевого горизонта.

Из сказанного выше ясно большое значение изменений

в процессе седиментации и формировании структурных элементов, происходивших в течение верхнемеловой эпохи.

О том, в каких участках и с какой интенсивностью происходило поднятие и размыв ранее накопившихся осадков в конце верхнего мела, дает представление геологическая карта изученной территории со снятым кайнозойским покровом (рис. 17). Можно видеть, что под палеогеом в нижнем течении Глубокой, Калитвы и Быстрой залегают агломерат и различные горизонты карбона. В северных районах палеоген покрывает различные горизонты кампана. Неогеновые и четвертичные отложения перекрывают породы от карбона до маастрихта включительно. Отсутствие верхнего мела в юго-западных районах и на Донской Луке свидетельствует о наиболее интенсивных поднятиях. В юго-восточных районах Волго-Донского водораздела, где имеется маастрихт большой мощности, перекрытый палеогеомом, поднятия в конце мела были менее значительными. На остальной территории поднятия и размыв были различными по своей интенсивности и времени проявления.

**
*

Мощности отдельных ярусов и всего верхнего мела в целом, степень полноты разреза в отдельных участках, а также возраст подстилающих пород позволяют заключить о преемственности в геологической истории палеозоя и мезозоя.

Восточные районы изучаемой территории были наиболее опущенными в конце палеозоя, здесь широко развиты пермские отложения, полностью представлен карбон. Они сохранили такое положение и в мезозое, о чем свидетельствует наличие триаса, юры и нижнего мела. Верхний мел выражен всеми ярусами (кроме датского), имеет большую мощность.

Западные районы в конце палеозоя занимали высокое гипсометрическое положение. Поверхность палеозоя сложена верхним, средним и даже нижним карбоном. В мезозое они также оставались приподнятыми. Морские условия здесь установились поздно. На различных горизонтах карбона залегают непосредственно верхний мел (местами—сантон, кампан, маастрихт) и на отдельных участках даже палеоген. Некоторую роль играл размыв осадков, но он не изменяет общей картины. Интенсивность размыва тоже служит доказательством воздымания. Выше отмечались и другие признаки унаследованности — приуроченность наиболее полных разрезов верхнего мела к синклиналим складкам в карбоне, появление в осевой части синклиналей более низких их горизонтов, неполнота разреза на участках антиклиналей.

Обращает внимание почти меридиональное расположение отдельных типов разрезов верхнемеловых пород, а на большей части территории также изопакит и стратонизогипс. Это

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА СО СНЯТЫМ НАЙНОЗОЙСКИМ ПОКРОВОМ

масштаб 1:50 000
0 15 30 45 60 75 км

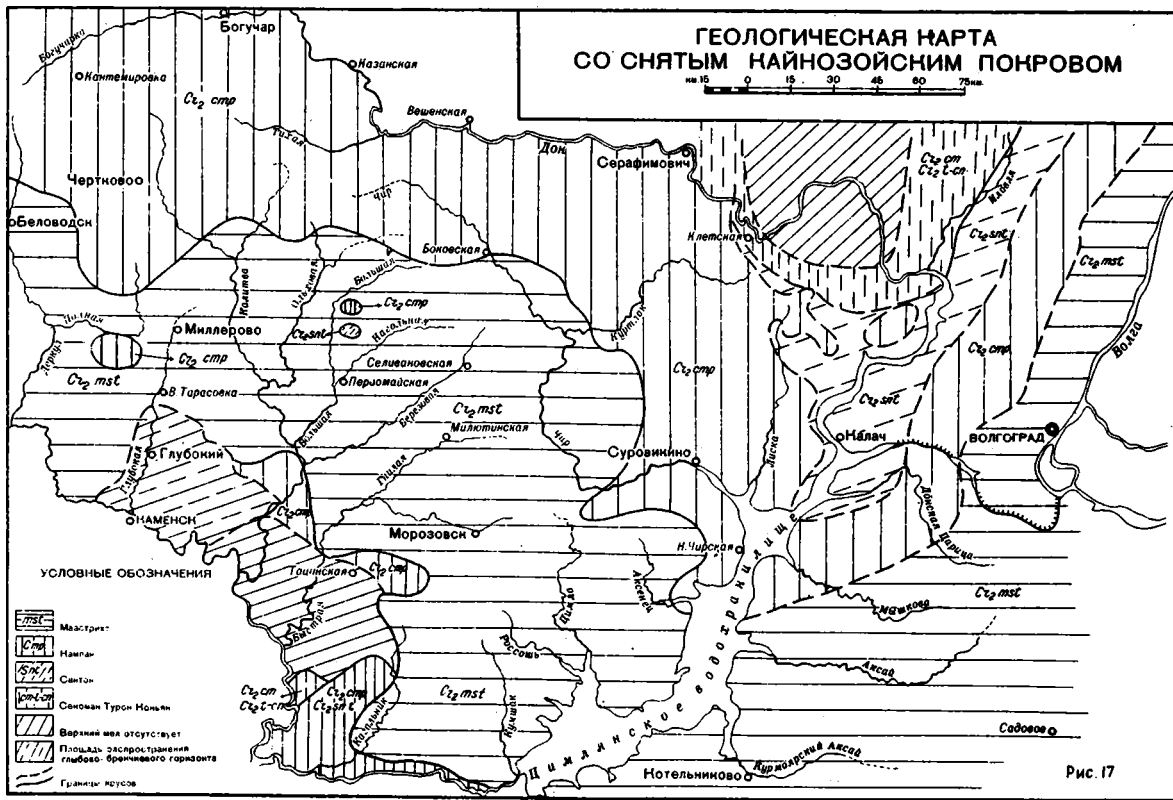


Рис. 17

свидетельствует о том, что погружения, распространявшиеся с востока на запад из области Прикаспийской синеклизы, проявлялись полосами (волнами) почти меридионального (ССВ—ЮЮЗ) направления, параллельного западному борту Прикаспийской синеклизы и восточному склону Воронежской антеклизы. В юго-западных районах преобладает направление с ЗСЗ на ВЮВ, параллельное направлению Б. Донбасса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Верхнемеловые отложения располагаются в разных участках на породах различного состава и возраста: в западных районах на известняках, алевролитах, песчаниках и аргиллитах нижнего, среднего и верхнего карбона, в восточных — на гипсоносных породах нижней перми, пестроцветных глинах нижнего триаса и песках среднего альба.

Полнота разреза неодинакова. В северо-западных и северо-восточных участках правобережья Дона отсутствует маастрихт, к западу от Чира выпадает из разреза сеноман, в нижнем течении Калитвы и Быстрой верхний мел отсутствует совсем, в среднем течении Быстрой сантон, а местами кампан и маастрихт, залегают непосредственно на породах карбона.

В сеномане выделены типы разрезов: 1) *спонголиты, песчаники, мергеля, глины*; 2) *глины и пески*; 3) *пески местами с прослоями песчаников*; 4) *пески глинистые с прослоями глин, песчаников и алевритов*. Мощность от 0 до 76 м. По фауне устанавливается присутствие лишь нижнего подъяруса, верхний не доказан.

Туронский и коньякский ярусы сложены белым писчим, глинистым и сильно глинистым мелом (мелоподобными мергелями), мощностью от 0 до 74 м. Фауна представлена аммонитами, пелециподами и фораминиферами, флора — известковыми водорослями кокколитофоридами. По фауне доказано наличие лишь верхнего турона и коньяка.

В сантонских отложениях выделены типы разрезов: 1) *белый мел и мергеля*; 2) *мергеля, известковистые глины, алевролиты, местами мергеля и кремнистые глины*; 3) *мергеля, опоки, глины, алевролиты*. Намечается закономерность в их распределении: в западных районах развиты карбонатные породы, в восточных — глинисто-кремнистые. В карбонатных породах много фораминифер, в глинисто-кремнистых — радиолярий. Мощность 0—110 м. Для глинисто-кремнистых отложений характерна ритмичность строения — чередование тонких прослоев глин и опок как отражение коле-

бательных движений малой амплитуды. Сантонский век знаменуется усилением дифференцированных тектонических движений.

В кампанских отложениях выделяются типы разрезов: 1) *белый мел и мергеля*; 2) *мергеля, известковистые алевролиты, глины*; 3) *преимущественно пески и песчаники, меньшие алевролиты, глины и опоки*; 4) *преимущественно глины, алевролиты, а также опоки и песчаники*; 5) *мергеля, кремнистые глины с прослоями песчаников*. Мощность 0—135 м. По мере движения с запада на восток происходит смена карбонатных пород глинисто-опоковыми и алевроитопесчаными. В глинисто-опоковых породах присутствуют преимущественно радиолярии, реже губки, пеллециподы, белемнителлы. В карбонатных породах встречаются в большом количестве кокколитофориды, фораминиферы, белемнителлы, пеллециподы. В кампане продолжались дифференцированные движения.

В маастрихтских отложениях выделены типы разрезов: 1) *преимущественно мергеля, белый мел, а также алевролиты, прослоями трепела, опоки, глины и песчаники*; 2) *мергеля, алевролиты, глины*; 3) *известковистые песчаники, мергеля, кремнистые глины*; 4) *пески, песчаники, глины*; 5) *глины, алевролиты*.

Изменение литологического состава пород происходит с запада на восток. Мощность 0—112 м. Приуроченность фауны к различным по литологическому составу породам та же, что в сантоне и кампане. Усилились колебательные движения, особенно в Доно-Медведицких дислокациях и на окраинах Большого Донбасса.

К датскому веку приурочено образование большей части «агломерата»—глыбово-брекчиевого «горизонта» в нижнем течении Глубокой и в бассейне р. Б. Калитвенца. Мощность его 0—700 м. Морские отложения достоверно не установлены.

По условиям залегания верхнего мела наблюдается унаследованность меловых складок от палеозойских. Особенно отчетливо это проявляется на северо-восточной окраине Б. Донбасса. Здесь по тектонике верхнемеловых пород и по доверхнемеловому погребенному рельефу, отражающему положительные и отрицательные структурные элементы в карбоне, можно судить о тектонике карбона. По мере движения к северу унаследованность проявляется лишь в крупном плане, а отдельные локальные поднятия не всегда находят отражение. Это особенно типично для тех районов, где между верхним мелом и карбоном залегают мощные толщи пермских, триасовых и нижнемеловых отложений.

Верхнемеловые отложения накапливались в различных условиях при непрерывных дифференцированных колебательных движениях земной коры, что обусловило разнообра-

зие литологического состава, мощностей пород и различный характер фауны. Отличительной особенностью является накопление в западной части территории карбонатных, а в восточной алевритовых, песчаных и глинисто-кремнистых осадков в течение сантона, кампана и маастрихта.

В датском веке господствовала суша, происходили интенсивные тектонические движения, формировались докайнозойский структурный план и древний рельеф.

**

Учитывая условия залегания верхнемеловых отложений, отраженные на структурных картах, составленных по маркирующим горизонтам в разрезе верхнего мела, можно рекомендовать поиски структур, перспективных на нефть и газ на территории к северу от линии Глубокая, Тацинская, Котельниково и к югу от широты р. Тихой—правобережья Дона. Особо внимание следует обратить на междуречье Цуцкана и Куртлака, Куртлака, Лиски и Чира, где на месте выявляющихся структурных носов могут быть установлены локальные поднятия.

Основными маркирующими горизонтами и реперами в западных районах могут служить подошва и кровля верхнего мела и контакт кампана и маастрихта. В области развития обломочно-кремнистых пород — контакт верхнего мела с породами карбона и триаса, подошва и кровля турона-коньяка. Границы между другими ярусами могут быть использованы как вспомогательные маркирующие горизонты и репера.

На базе многочисленных выходов белого мела и мергелей большой мощности в бассейнах рек Деркула, Полной, Глубокой и Қалитвы можно рекомендовать организацию предприятий по добыче и переработке этих строительных материалов.

Основные задачи по дальнейшему изучению верхнемеловых отложений:

а) комплексное изучение органических остатков с целью установления более точных границ между ярусами, подъярусами и зонами; установление приуроченности тех или иных форм макро- и микрофауны к литологическим типам пород;

б) детальное изучение вещественного состава, особенно обломочно-кремнистых пород для более точной диагностики их и выявления условий осадкообразования, а также источников сноса, установление закономерностей в изменении литологического состава пород. Указанные исследования целесообразно провести комплексно в одних и тех же наиболее полных опорных разрезах (как по обнажениям, так и по керну скважин), с возможно большим отбором образцов при малых интервалах. Одни и те же образцы при

точной их привязке к определенному уровню в разрезе целесообразно подвергнуть всем видам исследований;

в) изучение геоэлектрической характеристики разреза в участках развития пород различного литологического состава с целью более детального расчленения разреза по электрокаротажным диаграммам при надежном контроле по керну скважин и естественным обнажениям с использованием фауны;

г) выяснение взаимоотношения структур в верхнем мелу и в слоях палеозойских пород, установление зависимости мощностей и литологического состава пород от тектоники.

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Архангельский А. Д. Верхнемеловые отложения Востока Европейской России. *Мат. геол. России*, т. XXV, 1912.

Архангельский А. Д. Верхнемеловые отложения Туркестана. *Тр. Геол. Ком., нов. сер., вып. 151*, 1916.

Атлас палеогеографических карт Украинской и Молдавской ССР. Изд. АН УССР, 1960.

Барышникова В. И. Стратиграфия верхнемеловых отложений бассейна среднего течения Дона по фауне фораминифер. Автореферат канд. диссер. Изд. Саратов. гос. ун-та, 1954.

Барышникова В. И. Стратиграфическое расчленение верхнемеловых отложений бассейна среднего течения Дона по распространению фораминифер. *Тр. Всесоюз. совещ. по разработке униф. схемы стратигр. мезозойских отл. Русской платформы*, Гостоптехиздат, 1956.

Барышникова В. И. Стратиграфическое значение фораминифер верхнемеловых отложений Поволжья и бассейна Дона. *Тр. Научн. конф. по стратигр. мезозоя и палеогена Нижнего Поволжья*. Изд. Саратов. ун-та, 1958.

Барышникова В. И., Иванова А. Н., Морозов Н. С., Хабарова Т. Н. Стратиграфия верхнемеловых отложений Саратовского и Волгоградского Поволжья. *Тр. ВНИГНИ*, вып. 29, т. III, 1961.

Бушинский Г. И. Литология меловых отложений Днепровско-Донецкой впадины. Изд. АН СССР, 1954.

Варфоломеев П. Н. Северо-восточный и юго-восточный секторы территории Большого Донбасса. *Сб. «Большой Донбасс»*, Госгеолиздат, 1941.

Вебер В. В. Проблемы нефтеносности Донецкого бассейна. *Гостоптехиздат*, 1945.

Воинов В. П. Геологическое строение восточной части Большого Донбасса. *Сб. статей «Большой Донбасс»*, Госгеолиздат, 1941.

Галактионов В. Д. Геология Доно-Волжского междуречья. *Госэнергоиздат*, 1960.

Геология района сооружения Волго-Дона. *Гидропроект*, Госэнергоиздат, 1960.

Горцуев Б. К. К вопросу о минералогическо-петрографической характеристике пород верхнего мела восточной излучины Дона. *Уч. зап. СГУ*, т. XXVIII, 1951.

Дробышев Д. В. Верхний мел и карбонатные отложения палеогена на северном склоне Кавказа. *Тр. ВНИГНИ*, нов. серия, вып. 42, 1951.

Дубинский А. Я. К вопросу о тектонике северных частей Донбасса. *ДАН СССР*, т. 80, вып. 5, 1951.

Дубинский А. Я. Об альб-сеноманских континентальных отложениях и коре древнего выветривания восточной части Большого Донбасса и прилегающих территорий. *ДАН СССР*, т. 81, № 3, 1951.

Дубинский А. Я. Восточный Донбасс. Автореферат докторской диссертации. Изд. ВСЕГЕИ, 1956.

Дубинский А. Я. Новые данные по тектонике восточной части Большого Донбасса. Мат. по геол. Евр. террит. СССР. Труды ВСЕГЕИ, вып. 14, 1956.

Дубинский А. Я. Об унаследованных структурах Восточного Донбасса, БМОИП. отд. геолог., т. XXXIV(1), 1959.

Дубянский А. А. Предварительный отчет о геологических исследованиях в Богучарском уезде Воронежской губернии в пределах 75-го листа десятиверстной карты Евр. России. Протокол общ-ва естествоисп. при Юрьевском университете, т. III, XVI, № 3, 1907.

Дубянский А. А. Новые данные по геологии Воронежской губ., 1927.

Дубянский А. А. Гидрогеологические районы Воронежской области. Вып. 1, Воронеж. обл. изд. 1935.

Казаков М. П., Чарыгин М. М., Быков Р. И., Васильев Ю. М., Знаменский В. В., Сейфуль-Мулюков Р. Б., Тектоническое строение и история развития Прикаспийской впадины и смежных областей в связи с вопросами нефтегазоносности. Гостоптехиздат, 1958.

Каменский Г. Н. О геологическом строении правобережья Дона между ст. ст. Усть-Медведицкой и Трёхостровянской. БМОИП, т. XXXII, отд. геол. II, № 3, 1923—24.

Камышева-Елпатьевская В. Г., Кузнецова А. М. О палеонтологически охарактеризованных коньякских отложениях Донской Луки. Уч. зап. СГУ, т. XXVIII, 1951.

Каптаренко-Черноусова О. К. Меловые отложения Днепровско-Донецкой впадины и северо-западных окраин Большого Донбасса (в книге «Геол. строение и газонефтеносность Днепровско-Донецкой впадины и северо-западных окраин Донецкого бассейна», Изд. АН УССР, 1954).

Кичапов А. П. Новые данные по стратиграфии верхнемеловых и нижнетретичных отложений северо-восточной окраины Донецкого бассейна. Мат. Азово-Черноморского геол. упр., сборник 7, 1938.

Колтыпин С. Н. Унифицированная схема стратиграфии верхнемеловых отложений Русской платформы. Тр. Всесоюз. сов. по разр. униф. схемы стратиграфии мезозойск. отл. Русск. пл. Гостоптехиздат, 1956.

Колтыпин С. Н. Верхнемеловые отложения Урало-Эмбенской области, юго-западного Приуралья и Примугоджарья. Гостоптехиздат, 1957.

Колтыпин С. Н. Схема стратиграфии верхнего мела Русской платформы. Труды ВНИГНИ, вып. XXIX, т. III, 1961.

Крисюк И. М. Тектоника верхнемеловых отложений западной части Восточного Предкавказья. Тр. Грозн. ин-та, т. 1, сборник 25, 1960.

Крестовников В. Н. Общие результаты геологических исследований на Дону в 1923 г. Труды особ. ком. по послед. КМА, вып. V, 1924.

Кумпан П. В. К вопросу о генезисе «агломерата». «Геология на фронте индустриализации», № 10, 1935.

Кумпан П. В. «Агломерат Каменского района. Путевод. экскурсий XVII Межд. геол. конгр. Южная экскурсия, 1937.

Липник Е. С., Ткаченко Т. А. Новые данные о нижнемаастрихтских отложениях восточной окраины Донбасса. ДАН СССР, № 1, 1960.

Лихарев Б. К. Общая геологическая карта Европейской части СССР. Лист 61. Труды геол. ком. Новая серия, вып. 161, 1928.

Луцкий П. И. Стратиграфия и тектоника верхнемеловых отложений Донбасса. Труды Всесоюз. сов. по разработке униф. схемы стратиграфии мезозойск. отл. Русской пл. Гостоптехиздат, 1956.

Макридин В. П., Стерлин Б. П. Следы верхнеальбской

трансгрессии на северо-западной окраине Донецкого складчатого сооружения. Зап. геол. ф-та Харьк. гос. ун-та, т. 14, 1957.

Маловицкий Я. П. Генезис северодонецкого «агломерата». Тр. Моск. ин-та им. Губкина, вып. 25, 1959.

Маловицкий Я. П., Судариков Ю. А. Некоторые черты тектоники и геологической истории Чирско-Донского междуречья. Сов. геология, № 3, 1959.

Маловицкий Я. П. Геологическое строение и история геологического развития Доно-Донецких степей. Труды Моск. ин-та им. Губкина, вып. 27, 1960.

Масленников Е. А. Тектоническое районирование и перспективы нефтегазоносности северо-западного Прикаспия. «Геология нефти», 1958, № 9.

Мефферт Б. Ф. Геологический очерк Лисичанского района Донецкого бассейна. Мат. по общей и прикладной геологии, вып. 65, Изд. Геолкома, 1924.

Милановский Е. В. Геология Волго-Донского водораздела. Изд. Упр. гл. инж. стр-ва Волго-Дона, в. III, 1930.

Морозов Н. С. К вопросу о границе между сеноманом и турном в Нижнем Поволжье и бассейне среднего течения Дона. Уч. зап. Саратов. гос. ун-та, т. XXVIII, 1951.

Морозов Н. С. Расчленение кампанских и маастрихтских пород в бассейне левых притоков Сев. Донца. ДАН СССР, т. 84, № 6, 1952.

Морозов Н. С. О ритмичности процесса осадкообразования в меловом периоде в районе Доно-Медведицких дислокаций. ДАН СССР, т. 87, № 2, 1952.

Морозов Н. С. О некоторых чертах осадкообразования в меловом периоде в восточной части бассейна среднего течения Дона. Уч. зап. СГУ, т. XXXVII, 1953.

Морозов Н. С. К вопросу о распространении и стратиграфическом положении зоны *Belemnitella langei*. Уч. зап. Саратов. гос. ун-та, т. XXXVII, 1953.

Морозов Н. С. О распространении верхней зоны маастрихта в Поволжье и бассейне среднего течения Дона. ДАН СССР, т. 97, № 3, 1954.

Морозов Н. С. К вопросу о тектонике территории к югу от широтного течения Дона. ДАН СССР, т. 104, № 2, 1955.

Морозов Н. С. Новые данные по стратиграфии верхнемеловых отложений рр. Иловли, Медведицы, Хопра и правобережья Дона. Тр. Всес. сов. по разработке униф. схемы стратигр. мезозойских отл. Русской платформы. Гостоптехиздат, 1956.

Морозов Н. С. Новые данные по тектонике территории между Восточным Донбассом и Доно-Медведицкими дислокациями. Геол. сб. Львовск. геол. о-ва, № 5—6, 1958.

Морозов Н. С. Верхнемеловые отложения Нижнего Поволжья и бассейна среднего течения Дона. Тр. научн. конф. по стратиграфии мезозоя и палеогена Нижнего Поволжья и смежных областей. Изд. Саратов. гос. ун-та, 1958.

Морозов Н. С., Яриков Г. М. Каменноугольные отложения междуречья Дона и Сев. Донца. Уч. зап. Саратов. гос. ун-та, т. 65, 1959.

Морозов Н. С. Об условиях залегания верхнемеловых отложений на междуречье Дона и Северного Донца, Сала и Дона. Уч. зап. Саратов. гос. ун-та, вып. геол., т. 74, 1960.

Москвин М. М. Стратиграфия верхнемеловых отложений Центрального Предкавказья. Сб. памяти А. Д. Архангельского. Изд. АН СССР, 1951.

Москвин М. М. Стратиграфия верхнего мела Северного Кавказа. В книге «Атлас верхнемеловой фауны Северного Кавказа и Крыма». Гостоптехиздат, 1959.

Москвин М. М., Павлова М. М. Нижний турон на Северном Кавказе. БМОИП, отд. геол., вып. 5, 1960.

Найдин Д. П. Верхнемеловые белемниты Западной Украины. Труды МГРИ, т. XXVII, 1952.

Найдин Д. П. Некоторые вопросы стратиграфии верхнемеловых отложений Русской платформы. Тр. Всесоюз. сов. по разработке униф. схемы мезозойск. отл. Русской платформы. Гостоптехиздат, 1955.

Найдин Д. П., Тейс Р. В., Чупахин М. С. Определение климатических условий некоторых районов СССР в верхнемеловой период методом изотопной палеотермометрии. «Геохимия», 1956, № 8.

Найдин Д. П. и Нероденко В. М. Маастрихтские белемниты Украинской впадины. Доклады АН СССР, т. 112, № 1, 1957.

Найдин Д. П. Верхнемеловые отложения Русской платформы. Труды ВНИГНИ, вып. 29, т. III, 1961.

Наливкин Д. В. Учение о фациях, т. I и II. Изд. АН СССР, 1956.

Никитина Ю. П. Верхнемеловые отложения восточной части Большого Донбасса. Труды Всесоюз. совещ. по разработке униф. схемы мезозойск. отл. Русской пл. Гостоптехиздат, 1956.

Носов Г. И. Литология турон-коньякской толщи мела правобережья Дона. Автореферат канд. диссертации. Изд. АН СССР, 1956.

Погребницкий Е. О. Некоторые новые данные к вопросу о тектонике и стратиграфии меловых отложений северной окраины Донецкого бассейна. Изв. Геол. Ком., т. 46, № 9, 1927.

Попов В. С. Предварительное сообщение о выходах карбона к северу от Донбасса в р-не рр. Глубокой и Калитвенца, Изд. ГГУ, вып. 34, 1931.

Попов В. С. Новые данные по тектонике северной окраины Донецкого бассейна. Проблемы советской геологии, № 12, 1936.

Пустовалов Л. В. Петрография осадочных пород, ч. II, Гостоптехиздат, 1940.

Ренгартен В. П. Верхнемеловые отложения Центрального и Западного Кавказа. «Геология СССР», т. IX. Северный Кавказ, 1947.

Ренгартен В. П. Стратиграфическая схема верхнемеловых отложений Северного Кавказа и проблема выработки унифицированной стратиграфической шкалы. Тр. Всес. совещ. по разработке унифицир. схемы стратигр. мезозойских отл. Русской пл. Гостоптехиздат, 1956.

Решения Всесоюзного совещания по разработке унифицированной схемы стратиграфии мезозойских отложений Русской платформы. Гостоптехиздат, 1955.

Рухин Л. Б. Основы общей палеогеографии. Гостоптехиздат, 1959.

Савчинская О. В. О некоторых особенностях верхнемеловых отложений и их макрофауны в Донецком канале. Зап. геол. ф-та Харьк. Гос. ун-та т. 10, 1950.

Савчинская О. В. К стратиграфии верхнемеловых отложений северной окраины Донбасса. БМОИП, отд. геол., т. XXVII(1), 1952.

Савчинская О. В. Об условии фосфоритообразования на северо-западной окраине Донбасса в сеноманское время. ДАН СССР, т. 84, № 1, 1952.

Савчинская О. В. и Бланк М. Я. О верхнемеловых гастроподах Донецкого бассейна. ДАН СССР, т. 92, № 4, 1953.

Савчинская О. В. Замечания к проекту унифицированной стратиграфической схемы мезозойских отложений. Тр. Всесоюз. сов. по разработке униф. схемы стратиграфии мезозойск. отл. Русской платформы. Гостоптехиздат, 1956.

Савчинская О. В. К стратиграфии верхнемеловых отложений южной окраины Донецкого бассейна. Тр. Всес. сов. по уточнению стратиграфии мезозойск. отл. Русской платформы. Труды ВНИГНИ, вып. 29, т. III, 1961.

Соболевская В. Н. Палеогеография и структура Русской плат-

формы в верхнемеловую эпоху. Сб. памяти А. Д. Архангельского. Изд. АН СССР, 1951.

Страхов Н. М. Известково-доломитовые фации современных и древних водоемов. Тр. ГИН АН СССР, вып. 124, 1951.

Толкачева П. М. Полезные ископаемые Серафимовичского района Волгоградской области. Уч. зап. СГУ, т. XV, вып. 1, 1940.

Томкович И. И. Геологическая изученность и результаты геологоразведочных работ на территории Б. Донбасса в пределах Ростовской области. Мат. Азово-Черномор. геол. упр., сб. IV, 1938.

Трифонов Н. К., Бураго А. М. Верхнемеловые отложения Мангышлака. Труды ВНИГРИ, вып. 157, 1960.

Флерова О. В., Гурова А. Д. Новые данные по стратиграфии и палеогеографии верхнемеловых отложений Ульяновско-Саратовского Поволжья и среднего течения р. Дона. Труды ВНИГРИ, вып. VII, 1956.

Шатский Н. С. Стратиграфия и тектоника верхнемеловых и нижнетретичных отложений северной окраины Донецкого кряжа. Труды особой ком. по исследов. КМА, вып. V, 1924.

Шафиро Я. Ш. Новые данные по тектонике Северных Ергеней. Изв. АН СССР, сер. геол., № 10, 1958.

Эвентов Я. С. Западная часть Прикаспийской впадины. Очерки по геологии СССР (по материалам опорного бурения) т. I, 1956.

Эвентов Я. С. Мезозойские отложения западной части Прикаспийской впадины. Труды Всес. совещ. по разработке униф. схемы стратигр. мезозойск. отл. Русской платформы. Гостоптехиздат, 1956.

Ieletzky I. A. Die jüngere Oberkreide (Oberconiac bis Maastricht). Südwestrusslands und ihr Vergleich mit der Nordwest und Westeuropas. (I. Dniepr—Donez—Senke und Nordwestrand des Donezbeckens, sowie einige Vergleichs—und Gliederungs—Probleme der russischen borealen Oberkreide.

Beihefte zum Geologischen Jahrbuch, Heft. 33, 1958. Hannover.

О Г Л А В Л Е Н И Е

Введение	3
История изучения верхнемеловых отложений	6
Стратиграфия	13
О нижней и верхней границах верхнемеловых пород	13
Сеноманский ярус	14
Туронский и коньякский ярусы	28
Сантонский ярус	49
Кампанский ярус	67
Маастрихтский ярус	85
Датский (?) ярус	97
Условия залегания верхнемеловых отложений	100
Палеогеография и условия осадкообразования	114
Сеноманский век	114
Туронский и коньякский века	123
Сантонский век	133
Кампанский век	144
Маастрихтский век	150
Датский век	155
Краткий очерк строения верхнемеловых отложений и геологической истории исследуемой территории в верхнемеловую эпоху	159
Заключение	168

**Николай Сергеевич
Морозов**

*Верхнемеловые отложения
междуречья Дона и Северного Донца
и южной части Волго-Донского водораздела*

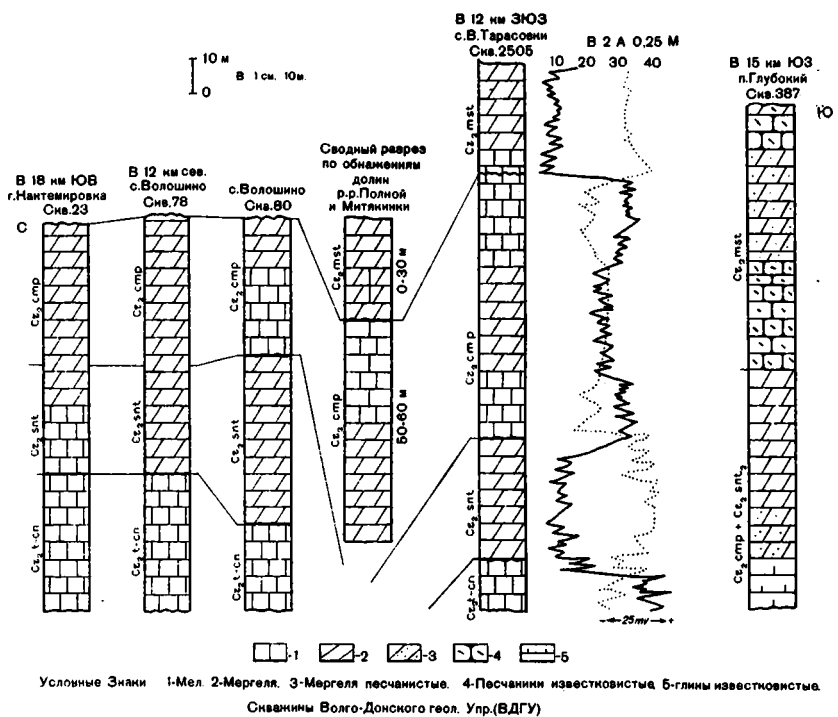
Редактор *Ю. В. Пешехонов*
Технический редактор *В. В. Зенин* Корректор *О. А. Клишина*

НГ10856. Сдано в набор 4/VII. 61 г. Подписано к печати 3/IV.62 г.
Формат бумаги 60×92¹/₁₆. Печ. л. 11,25+12 вкл.+17 прилож. Уч. изд. л.
12,21 Тираж 500 экз. Заказ № 1272. Цена 73 коп.

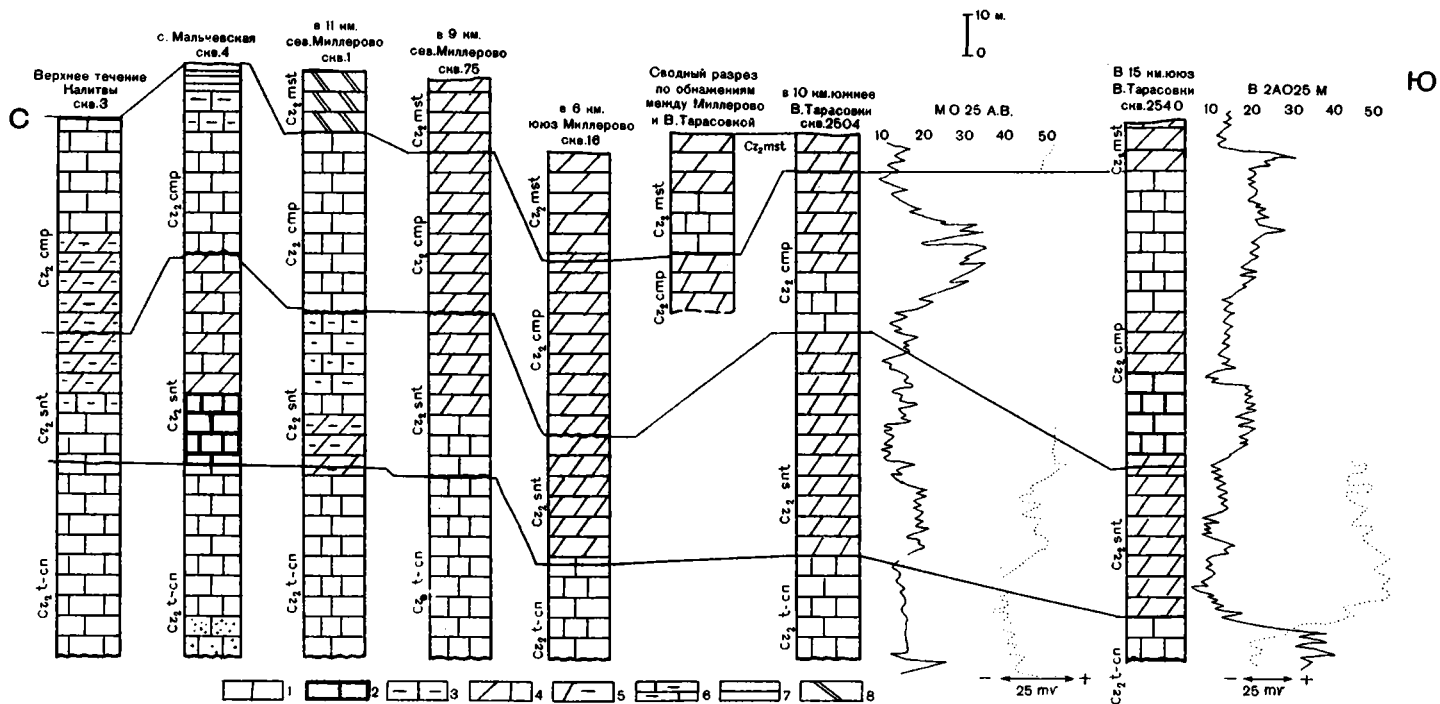
Издательство Саратовского университета, Астраханская, 83.
Типография изд-ва «Коммунист», Саратов, пр. Ленина, 94.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Черт.1 Сопоставление разрезов
 верхнемеловых отложений западной части междуречья Деркула и Налитвы

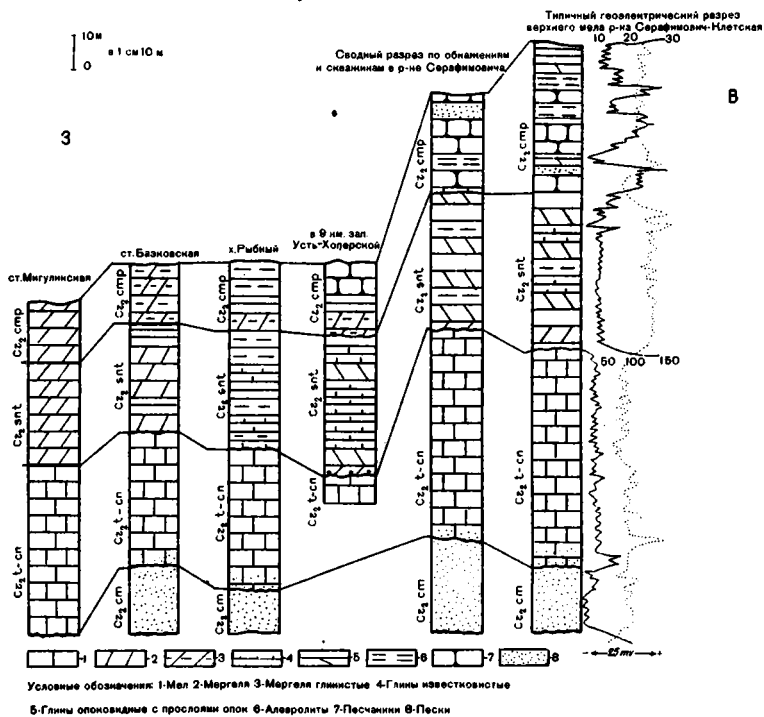


Черт.2 Сопоставление разрезов верхнемеловых отложений верхнего течения Налитвы, и верхнего и среднего течения Глубокой

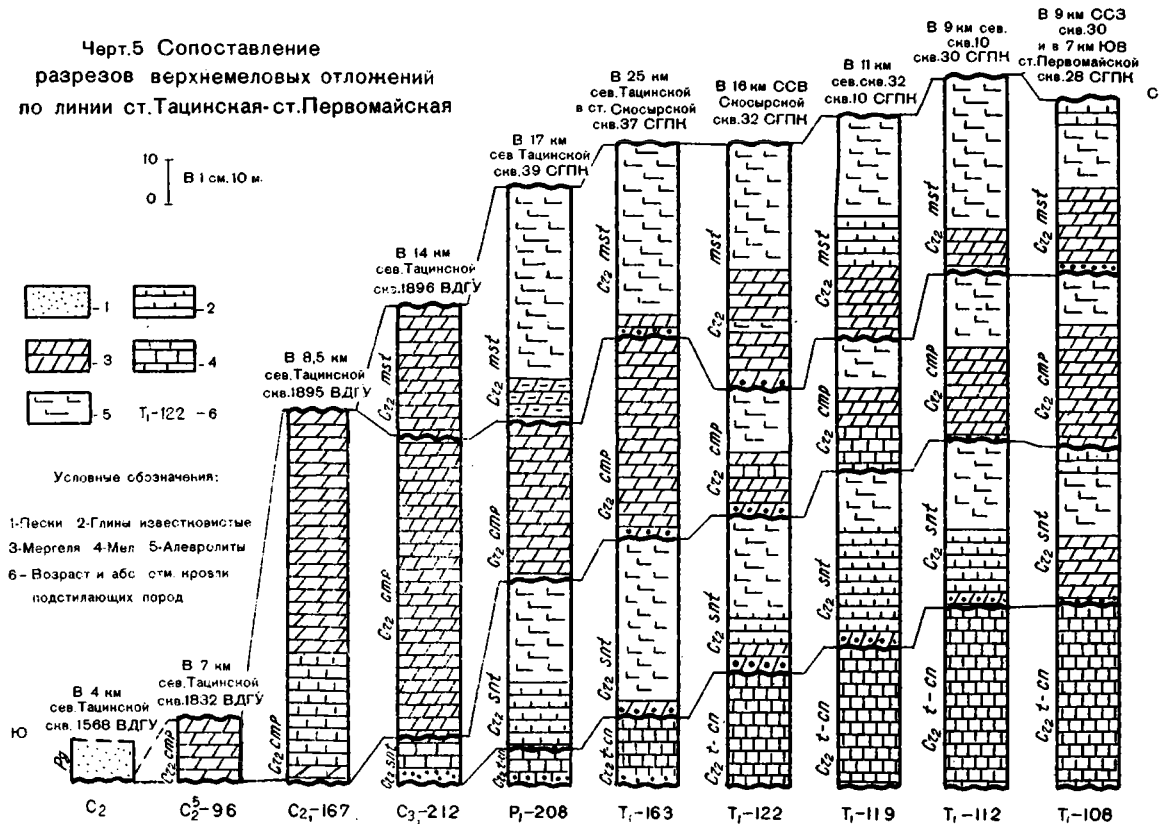


Условные обозначения: 1-Мел мягкий 2-Мел грубый твердый 3-Мел мягкий глинистый 4-Мергель слабо глинистый, близкий к грубому мелу 5-Мергель сильно глинистый алевролитный 6-Мергель глинисто-цеолитовый 7-Глины опоквидные и опок глинистые 8-Трепел известняковый

Черт.3 Сопоставление разрезов верхнемеловых отложений по правобережью Дона от ст.Мигулинская до ст.Члетской

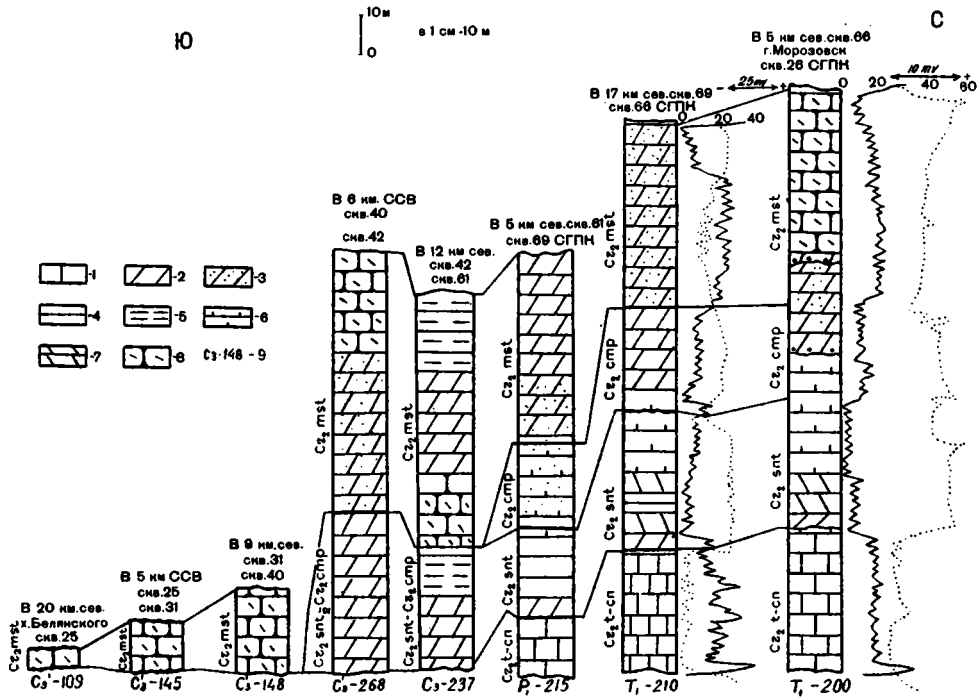


Черт.5 Сопоставление
разрезов верхнемеловых отложений
по линии ст.Тацинская-ст.Первомайская

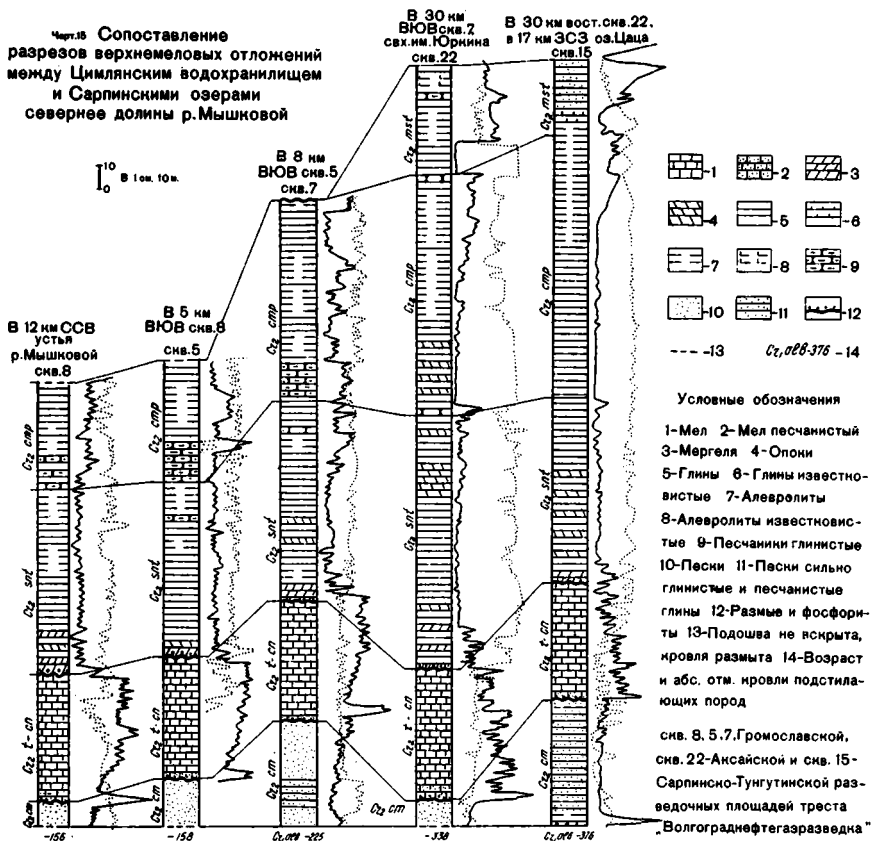


Черт.7 Сопоставление разрезов верхнемеловых отложений междуречья

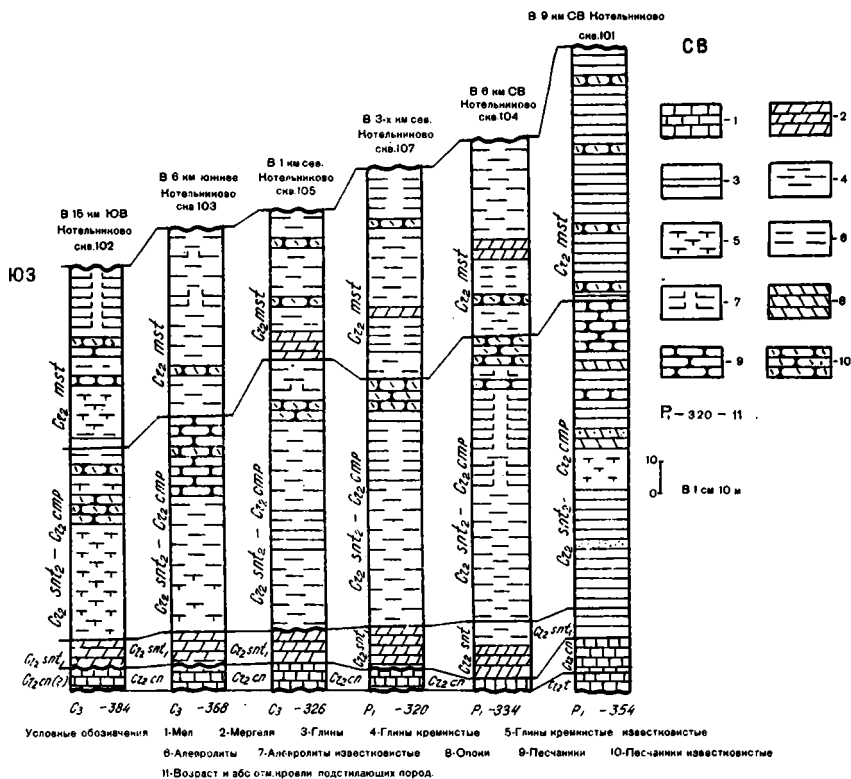
Нагальника и Быстрой



Часть 16 Сопоставление
разрезов верхнемеловых отложений
между Цимлянским водохранилищем
и Сарпинскими озерами
севернее долины р. Мышковой



Черт.17 Сопоставление разрезов верхнемеловых отложений по югосточному побережью
Цимлянского водохранилища (Нотельниковский профиль св. ВДГУ)



73 коп.

ИЗДАТЕЛЬСТВО
САРАТОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА