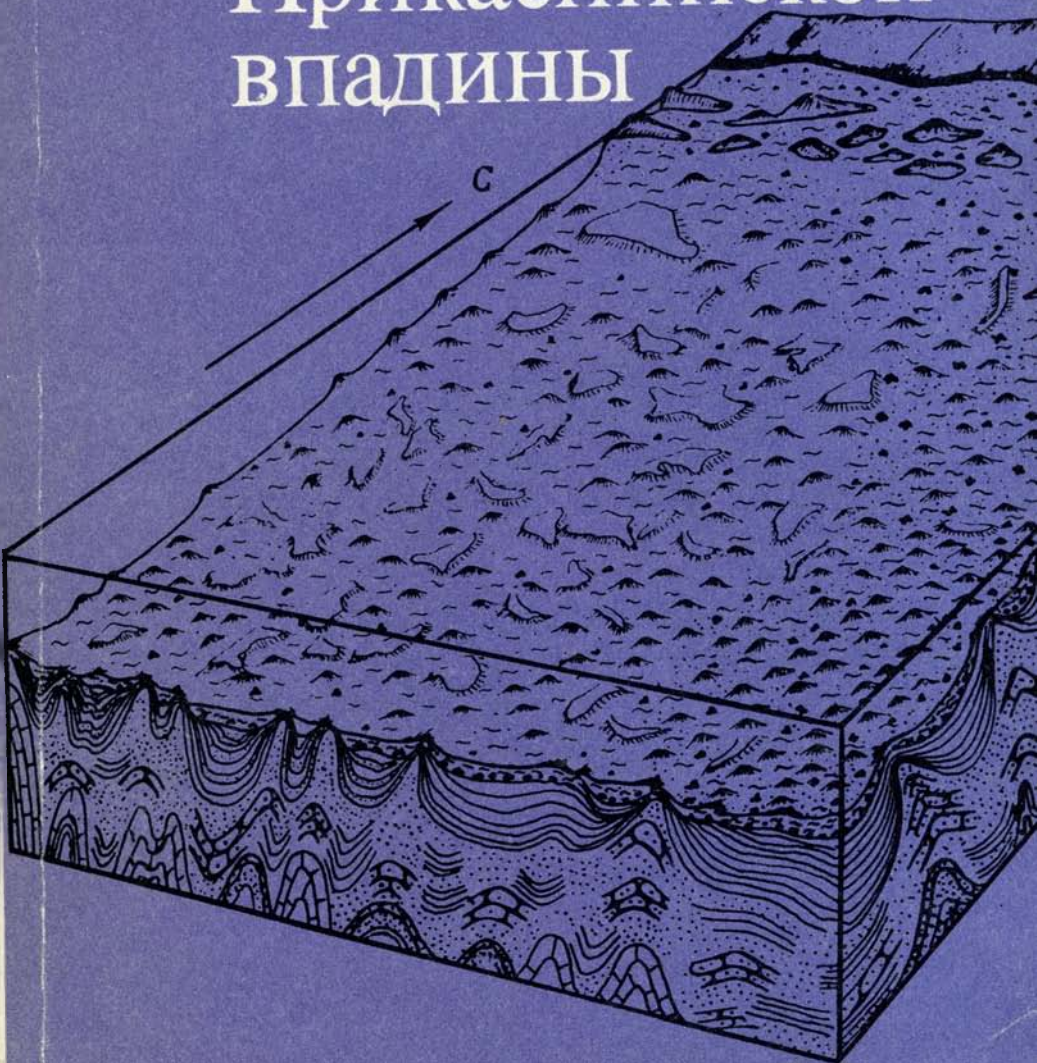


Биономия  
поздне меловых  
морей  
востока  
Прикаспийской  
впадины



АКАДЕМИЯ НАУК СССР

НАУЧНЫЙ СОВЕТ "ПУТИ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ  
ИСТОРИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЖИВОТНЫХ  
И РАСТИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗМОВ"

ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

# Биономия позднемеловых морей востока Прикаспийской впадины

Ответственный редактор

доктор биологических наук Л.А.НЕВЕССКАЯ



МОСКВА

"НАУКА"

1985

**Биономия поздне меловых морей востока Прикаспийской впадины. М.: Наука, 1985.**

Книга посвящена реконструкции развития руководящих групп бентоса поздне меловых морей востока Прикаспийской впадины донных сообществ, а также эволюции среды их обитания в поздне меловую эпоху. Рассмотрена стратиграфия изученного региона и характеристика зональных подразделений верхнего мела востока Прикаспия; описывается его геологическое развитие в течение позднего мела; рассматривается методика палеотермометрии и приводится динамика температурного режима описываемых акваторий, излагаются данные о тафономических особенностях разрезов. Большая глава посвящена истории развития руководящих групп фауны.

Для палеогеографов, геологов и палеонтологов.

**Рецензенты:**

*И.П.Морозова, А.А.Шевырёв*

**Авторы:**

*В.А. Собецкий, Т.М. Балан, В.Н. Беньямовский, Л.Ф. Волчегурский, Л.А. Дорофеева, Е.И. Кузьмичева, Л.Н. Масленникова, Н.И. Нехрикова, Г.С. Пламядяла*

---

**БИОНОМИЯ ПОЗДНЕ МЕЛОВЫХ МОРЕЙ ВОСТОКА ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ**

*Утверждено к печати Научным советом "Пути и закономерности исторического развития животных и растительных организмов" и Палеонтологическим институтом Академии наук СССР*

Редактор *В.Х. Марусич*. Художник *А.А. Куценко*

Художественный редактор *И.Ю. Нестерова*. Технический редактор *А.Л. Шелудченко*

Корректор *Р.Г. Ухина*

Набор выполнен в издательстве на наборно-печатающих автоматах

ИБ № 28880

Подписано к печати 30.11.84. Т — 19892. Формат 60 X 90 1/16. Бумага офсетная № 2  
Гарнитура Универс. Печать офсетная. Усл. печ. л. 14,0. Усл. кр.-отт. 14,3. Уч.-изд. л. 18,3  
Тираж 600 экз. Тип. зак. 2013. Цена 2р. 80к.

Издательство "Наука", 117864 ГСП-7, Москва В-485, Профсоюзная ул., д. 90

Ордена Трудового Красного Знамени 1-я типография издательства "Наука"

199034, Ленинград В-34, 9-я линия, 12

---

## ПРЕДИСЛОВИЕ

История изучения нефтегазоносных областей СССР всегда характеризовалась самым тесным переплетением палеонтологических, стратиграфических, литологических и палеогеографических исследований, подчиненных основной задаче — выяснению геологического строения и геологической истории региона с целью прогнозирования месторождений нефти и газа. Не составляет исключения и настоящая работа, зарождение которой было связано с необходимостью обеспечения крупномасштабной геологической съемки в Прикаспии надежной биостратиграфической основой. Сама постановка и разработка темы явилась результатом тесного научного содружества специалистов Палеонтологического института АН СССР, ВНПО "Аэрогеология", Всесоюзного геологического института МинГео СССР (ВСЕГЕИ), Института геологии и разработки горючих ископаемых МНП и АН СССР, Харьковского госуниверситета им. М.Горького, Тираспольского и Бельцкого государственных педагогических институтов.

В итоге этого сотрудничества была написана предлагаемая вниманию читателя монография, в которой впервые в истории изучения верхнемеловых отложений Прикаспия и осадочного чехла этого региона вообще рассматриваются вопросы тафономии местонахождений морских беспозвоночных, истории развития ассоциаций видов и родов отдельных крупных групп беспозвоночных (кораллов, брахиопод, двустворчатых, брюхоногих и головоногих моллюсков), имеющих наиболее важное значение для стратиграфии описываемых отложений, и на основе комплексного изучения многочисленных естественных обнажений и керн скважин выполнены детальные палеогеографические и палеобиономические реконструкции, восстановлены общие закономерности развития бентоса позднемеловых акваторий этого региона.

Основу настоящей работы составляют результаты восьмилетних полевых исследований В.А.Собецкого, при которых было комплексно изучено около 70 разрезов верхнего мела, и обработки огромного кернового материала, поступившего от полевых партий 11-й экспедиции ВНПО "Аэрогеология" с 1965 по 1979 г. В общей сложности был обработан керн из многих сотен скважин, насчитывающий около 15 тыс. образцов.

В итоге проведенных исследований установлены основные особенности развития ассоциаций видов и родов отдельных таксономических групп в позднемеловых акваториях Прикаспия, выявлена связь этого развития с эволюцией самих бассейнов, прослежены основные особенности распределения бентоса на дне изученных морей и выполнено биономическое районирование изученных акваторий. В качестве стратиграфической основы была принята унифицированная схема стратиграфии меловых отложений Русской платформы (Решения..., 1962) с некоторыми общеизвестными дополнениями и изменениями и схема стратиграфии верхнемеловых отложений Западного Казахстана, разработанная сотрудниками ВНПО "Аэрогеология".

Главы настоящей работы написаны следующими исследователями: Пре-



дисловие и Введение — В.А.Собоцким; I — Тектоника и история геологического развития — В.Н.Беньямовским и Л.Ф.Волчегурским; II — Некоторые вопросы методики палеотермометрии на примере изучения кальций-магние-вых отложений раковинного вещества позднемеловых моллюсков Прикаспия — Л.А.Дорофеевой; III — Тафономическая характеристика местонахождений позднемеловых беспозвоночных Прикаспийской впадины — В.А.Собоцким; IV — История развития ассоциаций руководящих групп бентоса позднемеловых морей Восточного Прикаспия; кишечнотелостные — Е.И.Кузьмичевой, плеченогие — Н.И.Нехриковой; двусторчатые моллюски — В.А.Собоцким; (иноцерамы — Л.Н.Масленниковой); брюхоногие — Г.С.Пламяла; головоногие — Т.М.Баланом; V — Донные сообщества и биология позднемеловых морей Прикаспийской впадины — В.А.Собоцким с участием Т.М. Балана, В.Н. Беньямовского, Л.А. Дорофеевой, Е.И. Кузьмичевой, Н.И. Нехриковой, Л.Н. Масленниковой, Г.С. Пламяла и О.В. Савчинской; VI — Некоторые общие закономерности развития бентоса позднемеловых морей Прикаспия — В.А. Собоцким.

В процессе подготовки рукописи к печати авторы пользовались консультациями и советами М.М.Алиева, О.В.Амитрова, Г.А.Афанасьевой, Т.Н.Бельской, В.П.Макридина, Д.П.Найдина, Л.А.Невесской, М.М.Павловой, И.С.Плещеева, Н.Н.Предтеченского, Т.Н.Смирновой, А.В.Хабакова, А.А.Шевырева и В.И.Яркина и приносят им свою глубокую благодарность.

Авторы выражают свою признательность сотрудникам 11-й Аэрогеологической экспедиции ВНПО "Аэрогеология" Л.И.Кулешовой, И.А.Соколовой, И.П.Щербаковой, сотрудникам Палеонтологического института В.Т.Антоновой, О.Ф.Власовой, К.Л.Снитко-Сорочинскому, сотрудникам ВСЕГЕИ А.И.Бурланд, Л.М.Золотаревой и И.В.Седовой, внесшим свой вклад в подготовку рукописи к печати.

В полевых исследованиях и сборах принимали участие И.К.Амелин, И.Н.Прямов, Л.К.Грант, Х.Н.Рюшка, Н.М.Истратий, Н.Н.Струков. Большие коллекции меловых беспозвоночных были переданы авторам сотрудниками ВНПО "Аэрогеология" О.А.Белкиным, А.П.Бородиным, А.Б.Галактиновым, В.Д.Жаденовым, И.Г.Перевощиковой, А.А.Фрейдлиным, Л.Н.Щербаковым, С.Е.Петровым, Е.И.Кленковым, А.Ф. и М.А.Степаненко, К.Ф.Малиновским, Н.В.Саркисовой и многими другими. Всем им авторы выражают свою благодарность.

Общее руководство работой и ее подготовкой к печати осуществлялось В.А.Собоцким.

## ВВЕДЕНИЕ

Любая реконструкция биономической обстановки требует определенной фактической основы, и в первую очередь данных о составе палеонтологических остатков в изучаемых отложениях, их генезиса, связи систематического и экологического состава ориктокомплексов с вмещающими породами и, наконец, характеристики самих отложений. На основе этих требований при изучении "макрофауны" в полевых условиях проводился комплекс тафономических наблюдений, направленных на выяснение принадлежности ориктокомплексов к тем или иным типам захоронения, которая определялась на основе ранее разработанной тафономической классификации (Собецкий, 1970, 1978). Полученные данные служили основой палеоэкологических и палеобиономических реконструкций. Эта методика освещена в предыдущих работах одного из авторов (Собецкий, 1977а, б, 1978). В качестве палеогеографической основы были взяты соответствующие карты "Атласа литолого-палеогеографических карт СССР" (1968), детализированные, дополненные и переработанные В.Н.Беньямовским и Л.Ф.Волчегурским в настоящей работе.

При реконструкции биономической обстановки В.А.Собецким использовались категории палеобиономии, обсуждавшиеся в цитированных выше работах. Вместе с тем представляется целесообразным еще раз подчеркнуть, что категории палеобиономии относятся к пространственно-временным понятиям и, как и для любой пространственно-временной категории, их параметры определяются системой трех координат, из которых вертикальная ось отвечает вектору времени.

В существующей литературе очень много внимания уделяется совокупностям окаменелостей на отдельных участках поверхности напластования, обычно рассматриваемых как основа для реконструкции палеоэноза. К сожалению, при этом упускается из виду, что эти скопления отражают лишь какие-то мгновения геологического прошлого, возможно события одной штормовой ночи, но отнюдь не всю сложную историю развития донного сообщества. В особенности отчетливо это видно на примере изучения донных сообществ поздне меловых морей Русской платформы.

Как показано в соответствующих главах работы, верхнемеловые отложения Прикаспийской впадины, как и юго-запада Русской платформы, в целом характеризуются весьма малой насыщенностью слоев окаменелостями. Как следствие автор был вынужден использовать метод пробных "площадок", состоявший в том, что в стенке обнажения закладывалась площадка 3 x 1 x 0,3 м, с которой собирались и учитывались все окаменелости. Благодаря применению этого метода анализировалось все палеонтологическое содержимое примерно одного кубометра породы, а объем получаемой информации увеличивался практически в десятки раз по сравнению с наблюдениями и сборами материалов только с поверхности пласта. Более подробно эта методика рассматривалась раньше (Собецкий, 1961, 1977а, 1978).

При обсуждении этой методики (Амитров, 1974) автору неоднократно

делались замечания о ее неприменимости вследствие объединения асинхронных (возможно, с разрывом в десятки тысяч лет) элементов донных сообществ и о ее большой трудоемкости. Однако однородный характер фаунистического состава ориктокомплекса, прослеживающийся на многие метры по вертикали литологически однообразной толщи, свидетельствует о большом постоянстве состава донных сообществ, существовавших в спокойных стабильных условиях псевдоабиссали и нижней части сублиторали эпиконтинентальных морей, в условиях которых формировалась большая часть разрезов верхнего мела Русской платформы. Тем самым использование пробных площадок или пробных объемов, во-первых, сняло те ошибки в определении соотношений отдельных групп в ориктокомплексах, которые вызываются селективной деструкцией палеонтологических объектов на поверхности стенки разреза. Во-вторых, последовательное сопоставление результатов обработки данных, полученных с помощью этого метода, позволило автору проследить динамику развития сообществ во времени, а не сравнительную характеристику отдельных кратковременных разрозненных мгновений, запечатленных на заведомо асинхронных поверхностях. В-третьих, признавая асинхронность происхождения отдельных окаменелостей, собранных в пределах одной площадки, но тем не менее видя их принадлежность в прошлом к одному сообществу, мы получаем пространственно-временное представление о данном сообществе, чего нельзя получить, если опираться лишь на разрозненные данные, получаемые при изучении только отдельных, как правило, редких, скоплений остатков на поверхности напластования.

Разумеется, применение этой методики резко осложняется при изучении фациально пестрых маломощных, часто переслаивающихся отложений мелководья либо тектонически осцилирующего дна псевдоабиссали. В частности, с этим столкнулся автор при изучении "слоеного пирога" верхнекампанских отложений в районе купола Актулагай и нижнего маастрихта урочища Кылышкудук, где мощность переслаивающихся слоев карбонатных глин и глинистых известняков составляет около 1 м. В этих случаях автор был вынужден объединять биоморфически довольно близкие обстановки, реконструируемые на основании анализа переслаивающихся слоев в единые "палеобиофаши переменного режима", поскольку в противном случае параллелизация событий представляется невозможной. Такая же картина наблюдается и при изучении маломощных грубослоистых отложений сублиторального мелководья с чередованием маломощных пластов косо-слоистых песчаников, алевритистых песчаников, песков.

Вместе с тем автор отнюдь не считает использованную им методику панацеей, способной решить все сложные вопросы реконструкции среды геологического прошлого. Его основной задачей было выбрать наиболее результативный метод полевых исследований в конкретных условиях мелового разреза Русской платформы. Таковым оказался метод пробных площадок или, что будет более верно, метод пробных объемов.

Одним из весьма существенных компонентов среды обитания всегда считался температурный режим изучаемого района моря либо суши. В настоящей работе этому вопросу уделено значительное внимание. Л.А.Дорофеевой на основании методики, разработанной Т.С.Берлин и А.В.Хабаковым, выполнен анализ кальций-магниевого отношения раковинного вещества устриц и белемнитов, отобранных из отложений различных ярусов верхнего мела Прикаспия, и по шкале, предложенной двумя цитированными выше исследователями (Берлин, Хабаков, 1968а, б), рассчитаны температуры теплового и холодного сезонов поздне меловых морей Прикаспия. В итоге установлено постепенное понижение температуры вод от позднеюрон-

ского к позднемаастрихтскому времени с кратковременным потеплением в позднем кампане. Примечательно, что с этим ходом изменения температур достаточно хорошо коррелируется изменение разнообразия бентоса рассматриваемых акваторий, максимум которого отмечается для позднего кампана. Вместе с тем нельзя не отметить, что полученные палеотемпературные данные следует рассматривать не столь как показатели общих климатических условий, существовавших в пределах изученного региона, сколь как конкретные количественные характеристики температурного режима вод, в которых обитали изученные моллюски. Общеизвестно, что эти характеристики еще далеко не отражают климатические условия, существующие или существовавшие в том или ином регионе. Поэтому здесь авторы воздерживаются от четкого определения принадлежности региона к определенной климатической зоне, тем более что вопрос о положении географических широт в позднем мелу пока что носит дискуссионный характер.

В ходе проведенных исследований было установлено, что палеотермометрические исследования могут служить одним из вспомогательных методов при корреляции осадочных отложений и позволяют обнаружить стратиграфические ошибки, допущенные вследствие небрежного определения палеонтологических материалов. В частности, таким образом здесь были внесены коррективы в стратиграфическое положение верхней части разреза, вскрываемого речкой Бактыгарын.

Значительное место в работе занимают вопросы формирования донных сообществ позднемеловых морей Прикаспийской впадины. Для их решения авторами выполнен биохорологический анализ основных групп бентоса, показаны пути их миграции и освоения различных экологических ниш в прикаспийских морях. При этом отчетливо проявляются различия в скорости и характере развития ассоциаций видов и родов разных систематических групп: кораллов, брахиопод, двустворчатых, брюхоногих и головоногих моллюсков.

Основная часть работы посвящена описанию донных сообществ и среды жизни позднемеловых морей изученного региона. На основании результатов полевых исследований и обработки материалов, переданных сотрудниками 11-й Аэрогеологической экспедиции, авторами восстановлены систематический и экологический состав донного населения, реконструирована среда его обитания, выполнено биономическое районирование позднемеловых акваторий Прикаспия. При выделении низших категорий биономического районирования — палеобиофаций — учитывались данные о систематическом и экологическом составе населения, о насыщенности слоя окаменелостями, о литологических особенностях вмещающих пород. Выделение палеобион проводилось на основе определения преобладающих в составе бентоса этолого-трофических группировок. В целом более подробно эта методика описана автором в его предыдущих работах (Собецкий, 1978).

Описание позднемеловых морей Прикаспийской впадины выполнено на уровне фаз, а в некоторых случаях — на уровне времени<sup>1</sup>. Для бассейна каждой фазы либо времени приведены общая палеогеографическая характеристика, схема биономического районирования, описание палеобион и подробное описание палеобиофаций.

В заключение В.А.Собецкий проанализирован общий ход развития бентоса позднемеловых морей Прикаспийской впадины на фоне геологического развития бассейна и истории развития среды их жизни. Такой подход к изучению истории населения позволил выявить основные закономерности рас-

<sup>1</sup> Время в данном случае понимается как термин свободного пользования, объединяющий две фазы.

предела бентоса в пространстве и времени и выделить три крупных этапа в истории его развития. При этом было установлено, что изменения в систематическом составе бентоса и в плотности поселений были обусловлены чисто региональными причинами и не совпадают во времени с таковыми в других регионах. Автор считает, что специфика распределения донных сообществ и их состав в значительной мере зависели от особенностей тектоники соляно-купольных структур, что хорошо проявляется как при изучении относительно мелководных участков морского дна, и в частности сеноманского и туронского морей Прикаспия, так и более глубоководных маастрихтских бассейнов.



## ГЛАВА I

### ТЕКТОНИКА И ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Прикаспийская впадина представляет собой в целом крупнейшую отрицательную структуру с глубиной залегания докембрийского складчатого фундамента наиболее прогнутой центральной части 22 км. Ее бортовые зоны отчетливо прослеживаются вдоль западной периферии уралид, по южному склону Волго-Уральской антеклизы, вдоль восточного погружения Воронежской антеклизы, по северному краю кряжа Карпинского, через северную часть акватории Каспийского моря и далее по Южно-Эмбенскому погребенному поднятию. Эти границы осложнены разломами и флексурами. Поверхность кристаллического фундамента довольно круто погружается к центру впадины от северного и западного ее бортов и более полого со стороны восточного и южного ограничений. Здесь прослеживается система выступов фундамента, протягивающаяся широкой дугообразной полосой от района Астрахани через низовья р. Урал, по правобережью р. Эмбы до Актюбинска. Эти выступы образуют в целом единую Астраханско-Актюбинскую систему поднятий, которая отделяет Центральную-Прикаспийскую депрессию от Тугаранчанского прогиба. Платформенный чехол Прикаспийской впадины (мощностью более 20 км) в тектоническом плане неоднороден и разделяется на подсолевой, солевой и надсолевой комплексы (рис. 1).

Подсолевой структурный комплекс, занимающий более половины всего осадочного выполнения впадины, образован в основном палеозойскими (докунгурскими) отложениями, а на северо-западе, по-видимому, также рифейско-вендскими толщами (Кирихин и др., 1978). В общих чертах тектоническое строение этого комплекса определяется структурой поверхности фундамента. От бортовых зон впадины поверхность подсолевого комплекса устойчиво погружается от отметок  $-1$ ,  $-3$  до  $-10$  км в центральной ее части. Погружение этой поверхности к центру происходит неравномерно в различных направлениях. Наиболее крутой переход от бортов к центру впадины отмечается на западе и севере и нередко сопровождается разломами и флексурами. Юго-западное ограничение впадины выражено системой разломов. Южный, юго-восточный и восточный склоны впадины более пологие и также осложнены разломами, флексурами и поднятиями. Астраханско-Актюбинская зона поднятий в подсолевом палеозое выражена менее отчетливо и фиксируется отдельными поднятиями и структурными выступами. Внутренняя максимально прогнутая часть впадины до отметок  $-10$  км смещена к северу и западу и протягивается от долины р. Большая Хобда через Аралсорский район в сторону Соленого Займища.

На подсолевом комплексе пород залегает мощная галогенная толща, первичная мощность которой (от 3–4 км в центре до 0,5–0,7 км на окраинах) и ее вещественный состав контролировались структурой подсолевого ложа (Айзенштадт, Герштейн, 1963; Волчегурский, Журавлев, 1965). Уменьшение объема этой толщи к окраинам впадины с одновременным постепенным замещением галита сульфатно-карбонатными и терригенными

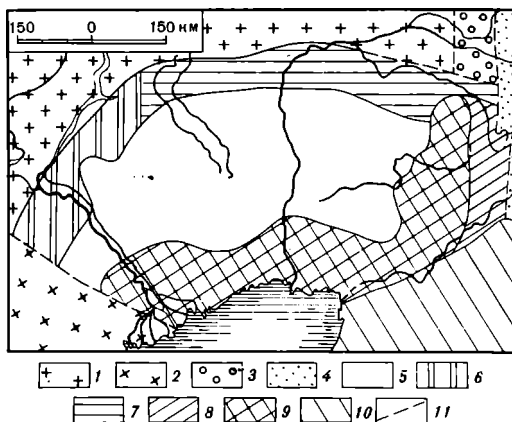


Рис. 1. Схема тектонического районирования Прикаспийской впадины

1 — Русская плита; 2 — Кряж Карпинского; 3 — Предуральский краевой прогиб; 4 — периклинальные прогибы Уральской складчатой системы

Прикаспийская впадина (5–9): 5 — Центрально-Прикаспийская депрессия, 6 — Западно-Прикаспийская моноκлинал, 7 — Северо-Прикаспийская моноκлинал, 8 — Восточно-Прикаспийская моноκлинал; 9 — Астраханско-Актюбинская плак-антиκлиналь; 10 — северный борт Южно-Прикаспийско-Северо-Устьюртского прогиба (Южно-Прикаспийская моноκлинал); 11 — разломы

образованиями определило широкое, но неравномерное по интенсивности развитие соляной тектоники. Наиболее мощные соляные массивы образовались в самых прогнутых частях впадины. Формирование соляных массивов обусловило строение надсолевого структурного комплекса, в составе которого основным тектоническим элементом являются соляные купола (более 1700) (рис. 2, 3, 4). Их развитие в течение верхней перми и мезозоя контролировало процессы осадконакопления, сохранение или выпадение из разрезов тех или иных стратиграфических горизонтов. Особенности строения и пространственного размещения соляных куполов в современном структурном плане существенно связываются с региональными тектоническими движениями, проявившимися в течение всего времени накопления надсолевых отложений (Кунин и др., 1977).

В настоящее время имеются довольно убедительные данные для реконструкции региональной мезозойской структуры Прикаспийской впадины. Эти построения сделаны на основе трансформации отражающего сейсмического горизонта по подошве мела различными методами, в целом показавшими достаточно хорошую сходимость конечных результатов (Карпенко, 1976; Кунин и др., 1977). Предмеловая поверхность дислоцирована тектоническими подвижками и погружается с северо-востока на юго-запад и юг от отметок 0,2–0,3 км в районе Соль-Илецка и Актюбинска до –2 км в районе Прорвы (Предустюртская низменность). На этом фоне обособляется несколько крупных структурных элементов.

Северо-Прикаспийская моноκлинал протягивается широкой полосой (100–120 км) от Волгограда до Уральска. На западе она постепенно переходит в восточный склон Воронежской антеклизы, а на севере сливается с южным крылом Пугачевского свода.

Восточно-Прикаспийская моноκлинал охватывает верховья р. Илека, Северную Эмбу и Западное Предмугоджарье. Из более мелких структур здесь выделяется Сагизский прогиб субширотного направления.

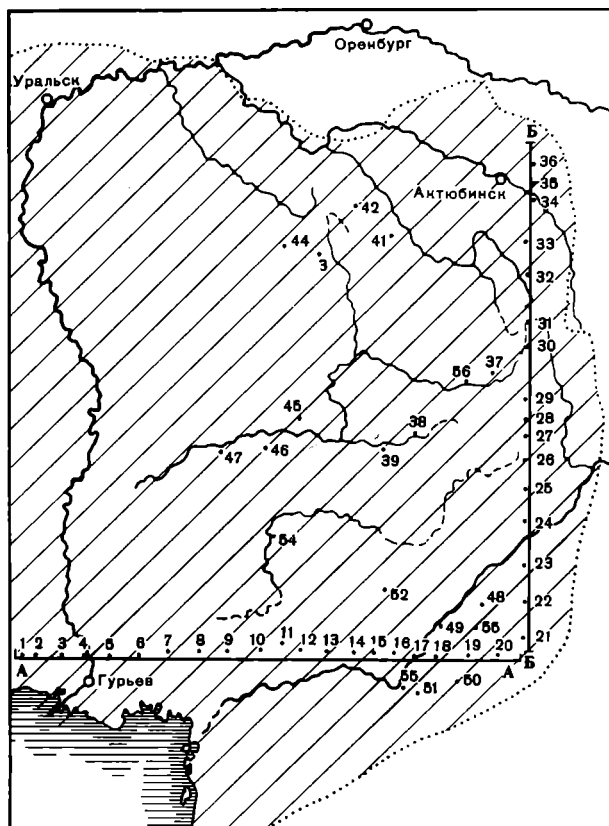


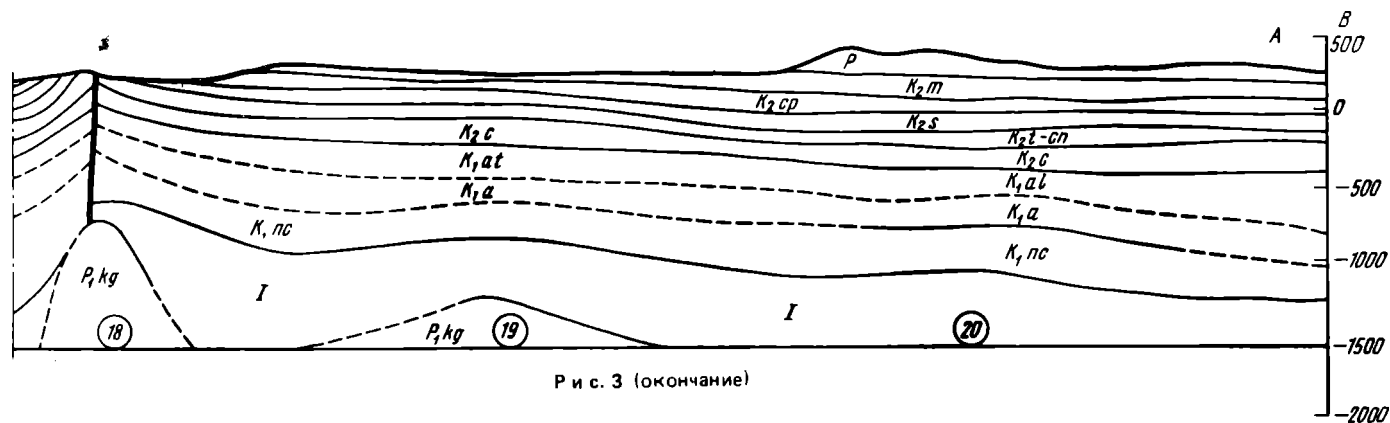
Рис. 2. Схема расположения района исследований

I — линии геологических разрезов: А—А — широтный, Б—Б — меридиональный;  
 II — соляные купола и антиклинали, которые упоминаются в тексте и расположены на геологических разрезах: 1 — Новобогатинский, 2 — Лиман, 3 — Редут, 4 — Бериш; 5 — Бекшибай; 6 — Карабатог, 7 — Искине-Толегень, 8 — Бесболек, 9 — Комсомольский, 10 — Камысколь, 11 — Иманкара, 12 — Даулеталы, 13 — Чубантан, 14 — Кабысколь, 15 — Конжига, 16 — Алатау, 17 — Амангельды, 18 — Коянтакыр, 19 — Боржер, 20 — Контортколь, 21 — Жантай, 22 — Четырлы, 23 — Кожасай, 24 — Саркысмола, 25 — Коздысай, 26 — Базоба, 27 — Бактыгарын, 28 — Сухур, 29 — Аккудук, 30 — Киевский, 31 — Кумдактакыр, 32 — Петровский, 33 — Женишек, 34 — Каратусайская, 35 — Буртинская, 36 — Джусалинская, 37 — Шубар-Кудук, 38 — Сорколь, 39 — Кардасын, 40 — Итассай, 41 — Железный, 42 — Валентиновский, 43 — Шолакмола, 44 — Жамансай, 45 — Карабутак, 46 — Барлыбай, 47 — Самай, 48 — Актумсук, 49 — Токай, 50 — Тулеп, 51 — Хата, 52 — Актүлагай, 53 — Кемпир, 54 — Жарык, 55 — Караоба, 56 — Туздысай; III — область распространения соляных куполов

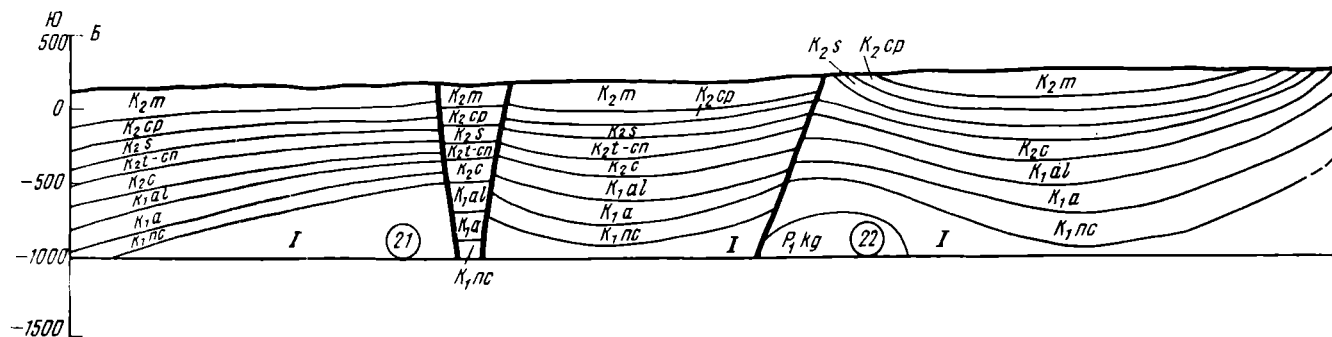
Центрально-Прикаспийская депрессия занимает центральную часть междуречья Урала — Волги и ограничена указанными моноклиналями, а на юге — Астраханско-Актюбинской плакантиклиналью. Последняя занимает южную (приморскую) часть междуречья Урала — Волги и протягивается далее на северо-востоке до района Актюбинска. Эта структура представляет



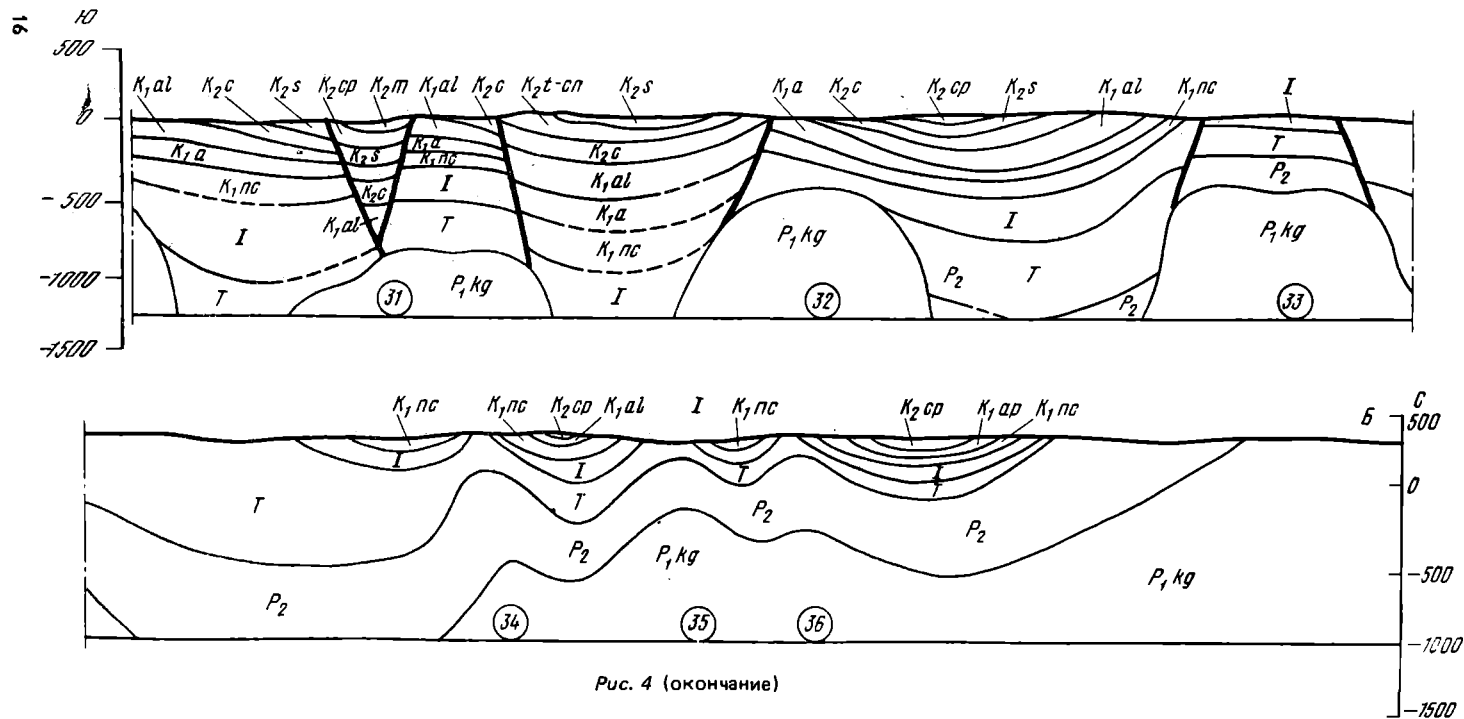




Р и с. 3 (окончание)









собой крупное поднятие, шарнир которого испытывает общее региональное погружение с северо-востока на юго-запад. В общем структурном плане Астраханско-Актюбинскую плакантиклиналь можно рассматривать как пограничную структуру, отделяющую собственно мезо-кайнозойскую Прикаспийскую впадину от Южно-Прикаспийско-Северо-Устьюртской зоны прогибов. В составе последней Южно-Прикаспийская часть (левобережье Южной Эмбы) представляет собой в целом моноклиальный борт Северо-Устьюртского прогиба.

Отмеченный мезо-кайнозойский региональный структурный план рассматриваемой территории непосредственно отражался на палеогеографии морских бассейнов различных эпох, а также влиял на возникновение и характер формирования локальных тектонических форм, созданных соляной тектоникой. В первом случае, применительно к поздне меловым бассейнам, это выразилось в стратиграфической полноте разреза верхнемеловых отложений, фациальных изменениях и региональных перерывах. Во втором — в закономерном изменении мощностей от межкупольных депрессий к соляным куполам и в локальных выпадениях или резком уменьшении объемов тех или иных стратиграфических подразделений в связи с развитием соляных структур.

В данной работе рассматривается восточная половина Прикаспийской впадины и смежные участки Актюбинского и Атжаксинского периклиналиных прогибов.

Тектоническая жизнь этих районов в поздне меловую эпоху восстановлена на основании анализа стратиграфических особенностей верхнемеловых отложений региона, подробно рассмотренных в нашей предыдущей работе (Собецкий и др., 1982). В силу ограниченности объема и во избежание повторов здесь мы вынуждены ограничиться приведением схемы стратиграфии верхнемеловых отложений востока Прикаспийской впадины (табл.1).

Эта жизнь отличалась своими особенностями и определялась, с одной стороны, крупными эпейрогеническими региональными движениями, а с другой — сложной тектоникой. Солянокупольные структуры развивались конседиментационно. Медленное развитие соляных куполов совпадало с фазами стабилизации морского бассейна, а ускоренное — с началом трансгрессии, и особенно с регрессивными фазами региональных тектонических циклов (Беньямовский и др., 1973). Следует отметить, что наиболее крупные купола (некоторые из которых были гигантами) сформировались в поздне меловую эпоху (как и в другое время) в пределах Центрально-Прикаспийской депрессии.

Палеогеографическая обстановка конца раннего мела характеризовалась обширной регрессией. В поздне альбское время суша охватывала районы периклиналиных прогибов Северо-Прикаспийской и Восточно-Прикаспийской моноклиналией, Астраханско-Актюбинской плакантиклинали и Южно-Прикаспийский склон (рис. 5). На территории Актюбинско-Атжаксинского периклиналиного прогиба в поздне альбское время шло накопление континентальных осадков, представленных грубозернистыми песками, нередко с обильным содержанием гравия, мелких галек. В пределах Астраханско-Актюбинской плакантиклинали, Северо-Прикаспийской моноклиналии, а также на Южно-Прикаспийском склоне Северо-Устьюртского прогиба в это время накапливались континентальные пески с прослоями песчанистых глин, содержащих обуглившиеся растительные остатки. В пределах Центрально-Прикаспийской депрессии располагался поздне альбский морской бассейн, в котором отлагались глинисто-песчаные осадки. Морские условия были на этой территории непостоянны, о чем свидетельствует чередова-

Таблица 1

Схема стратиграфии верхнемеловых отложений Восточного Прикаспия

Авторы: В.Н. Бенъямовский и Л.Ф. Волчегурский

| Система | Отдел   | Ярус          | Подъярус | Зоны унифицированной шкалы                                       | Тектонические районы                                                                                                      |                                                                |                                                                                                                                    |                                                                                                                  |
|---------|---------|---------------|----------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         |         |               |          |                                                                  | Актюбинско-Атжаксинский периклинальный прогиб и Восточно-Прикаспийская монокли-<br>наль                                   |                                                                | Астраханско-Актюбинская плакантиклиналь (северная часть)                                                                           |                                                                                                                  |
|         |         |               |          |                                                                  | Характерные виды                                                                                                          | Породы                                                         | Характерные виды                                                                                                                   | Породы                                                                                                           |
| Меловая | Верхний | Маастрихтский | Верхний  | <i>Belemnella kazimirovianensis</i> — <i>Belemnitella junior</i> | <i>Belemnella kazimirovianensis</i> , <i>Brotzenella praeacuta</i> , <i>Anomalinoidea pinguis</i>                         | Известняки микрозернистые, песчаные, 0—7 м                     | <i>Belemnella kazimirovianensis</i> , <i>Hanzawaia ekblomi</i> , <i>Brotzenella praeacuta</i>                                      | Известняки микрозернистые и мелоподобные, 0—40 м                                                                 |
|         |         |               | Нижний   | <i>Belemnella sumensis</i> — <i>B. lanceolata</i>                | <i>Belemnella sumensis</i> , <i>B. lanceolata</i> , <i>Brotzenella complanata</i> , <i>Stensioeina gracilis stellaria</i> | Известняки песчаные, алевроиты карбонатные, 0—15 м             | <i>Belemnella sumensis</i> , <i>B. lanceolata</i> , <i>Brotzenella complanata</i> , <i>Stensioeina gracilis stellaria</i>          | Внизу — глинистые известняки, сверху — известняки светлые, мелоподобные, 0—70 м                                  |
|         |         | Кампанский    | Верхний  | <i>Belemnitella langei</i>                                       | <i>Belemnitella langei</i> , <i>Bolivina kalinini</i> , <i>Cibicoides voltzianus</i>                                      | Алевроиты карбонатные, 0—10 м                                  | <i>Belemnitella langei</i> , <i>Brotzenella taylorensis</i> , <i>Bolivina kalinini</i> , <i>Cibicoides voltzianus</i>              | Известняки песчаные, глинистые; глины сильно карбонатные, песчаные, 0—40 м                                       |
|         |         |               |          | <i>Belemnitella mucronata</i>                                    | <i>Belemnitella mucronata</i> , <i>Brotzenella monterelensis</i> , <i>Cibicoides aktulagayensis</i>                       | Внизу — глины сильно алевроитистые; сверху — алевроиты, 5—50 м | <i>Belemnitella mucronata</i> , <i>Brotzenella monterelensis</i> , <i>Cibicoides aktulagayensis</i>                                | Внизу — глины слабо алевроитистые, карбонатные; сверху — сильно алевроитистые, слабо карбонатные глины, 15—120 м |
|         |         |               | Нижний   | <i>Inoceramus azerbaijanensis</i>                                | <i>Inoceramus azerbaijanensis</i> , <i>Cibicoides temirensis</i>                                                          | Глины карбонатные, алевроитистые, 10—30 м                      | <i>Cibicoides temirensis</i>                                                                                                       | Внизу — известняки глинистые и микрозернистые; сверху — глины карбонатные, слабо алевроитистые, 15—70 м          |
|         |         | Верхний       |          | <i>Oxytoma tenuicostata</i>                                      | <i>Belemnitella praecursor</i> , <i>Oxytoma tenuicostata</i> , <i>Pseudovalvulinaria stelligera</i>                       | Фосфориты, пески, алевроиты, глины алевроитистые, 10—20 м      | <i>Belemnitella praecursor</i> , <i>Oxytoma tenuicostata</i> , <i>Stensioeina pommerana</i> , <i>Pseudovalvulinaria clemantina</i> | Глины карбонатные, известняки глинистые, внизу фосфориты, 10—30 м                                                |

Тектонические районы

| Северо-Прикаспийская<br>моноклиналь                                                                                                                                |                                                                                                                            | Южно-Прикаспийская —<br>Северо-Устьуртская зона<br>прогиба                                                                                                                      |                                                                                                                        | Центрально-Прикаспийская<br>депрессия                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Характерные<br>виды                                                                                                                                                | Породы                                                                                                                     | Характерные<br>виды                                                                                                                                                             | Породы                                                                                                                 | Характерные<br>виды                                                                                                                                                                                   | Породы                                                                                                                              |
| <i>Belemnella kazimirov-<br/>iensis</i> , <i>Hanza-<br/>waia ekblo-<br/>mi</i> , <i>Brotze-<br/>nella praeacu-<br/>ta</i>                                          | Известняки<br>белые мело-<br>подобные и<br>мел глини-<br>стый, 0—15 м                                                      | <i>Belemnella kazimirov-<br/>iensis</i> , <i>Hanza-<br/>waia ekblo-<br/>mi</i> , <i>Brotze-<br/>nella praeacu-<br/>ta</i>                                                       | Мел белый<br>писчий, с<br>прослойка-<br>ми белых<br>мелоподоб-<br>ных извест-<br>няков,<br>10—60 м                     | <i>Pseudotextu-<br/>laria varians</i> ,<br><i>Hanzawaia</i><br><i>ekblomi</i> ,<br><i>Brotzenella</i><br><i>praeacuta</i>                                                                             | Мел белый,<br>писчий, с<br>прослой-<br>ками белых<br>мелоподоб-<br>ных извест-<br>няков,<br>0—60 м                                  |
| <i>Belemnella su-<br/>mensis</i> , <i>B. lan-<br/>ceolata</i> , <i>Pseu-<br/>dovalvulineria</i><br><i>midwayensis</i> ,<br><i>Brotzenella</i><br><i>complanata</i> | Мелоподоб-<br>ные извест-<br>няки, мел<br>глинистый,<br>0—40 м                                                             | <i>Belemnella su-<br/>mensis</i> , <i>B. lanceo-<br/>lata</i> , <i>Pseudo-<br/>valvulineria</i><br><i>midwayen-<br/>sis</i> , <i>Brotze-<br/>nella com-<br/>planata</i>         | Мел белый,<br>мелоподоб-<br>ные белые<br>известняки,<br>20—80 м                                                        | <i>Pseudovalvu-<br/>lineria mid-<br/>wayensis</i> ,<br><i>Brotzenella</i><br><i>complanata</i> ,<br><i>Stensioeina</i><br><i>gracilis stel-<br/>laria</i>                                             | Мел белый,<br>мелоподоб-<br>ные белые из-<br>вестняки,<br>0—70 м                                                                    |
| <i>Belemnitella</i><br><i>langei</i> , <i>Brot-<br/>zenella taylor-<br/>ensis</i> , <i>Bolivi-<br/>na kalinini</i> ,<br><i>Cibicidoides</i><br><i>voltzianus</i>   | Известняки<br>глинистые,<br>известняки<br>песчани-<br>стые, 0—10 м                                                         | <i>Belemnitella</i><br><i>langei</i> , <i>Gemel-<br/>lides orcinus</i> ,<br><i>Brotzenella</i><br><i>taylorensis</i> ,<br><i>Bolivina kali-<br/>nini</i>                        | Известняки<br>тонкозерни-<br>стые, извест-<br>няки белые,<br>мелоподоб-<br>ные, извест-<br>няки глини-<br>стые, 0—50 м | <i>Belemnitella</i><br><i>langei</i> , <i>Gemel-<br/>lides orcinus</i> ,<br><i>Brotzenella</i><br><i>taylorensis</i> ,<br><i>Bolivina kali-<br/>nini</i> , <i>Cibici-<br/>doides volt-<br/>zianus</i> | Известняки<br>белые микро-<br>зернистые,<br>известняки<br>глинистые,<br>0—40 м                                                      |
| <i>Belemnitella</i><br><i>mucronata</i> ,<br><i>Brotzenella</i><br><i>monterelensi-<br/>s</i> , <i>Cibicidoides</i><br><i>actulagayensis</i>                       | Внизу —<br>известняки<br>глинистые<br>и глины<br>сильно кар-<br>бонатные;<br>вверху —<br>глины кар-<br>бонатные,<br>5—70 м | <i>Belemnitella</i><br><i>mucronata</i> ,<br><i>Brotzenella</i><br><i>monterele-<br/>nsis</i> , <i>Cibici-<br/>doides aktu-<br/>lagayensis</i>                                  | Известняки<br>микрозерни-<br>стые, извест-<br>няки гли-<br>нистые, пес-<br>чанистые,<br>0—30 м                         | <i>Belemnitella</i><br><i>mucronata</i> ,<br><i>Trochoscaphi-<br/>tes spiniger</i> ,<br><i>Brotzenella</i><br><i>monterelensis</i>                                                                    | Внизу —<br>известняки<br>микрозер-<br>нистые;<br>вверху —<br>глины сильно<br>карбонатные<br>с прослоями<br>известняков,<br>10—100 м |
| <i>Cibicidoides</i><br><i>temirensis</i> ,<br><i>Bolivinoidea</i><br><i>decoratus</i>                                                                              | Известняки<br>микрозерни-<br>стые и изве-<br>стняки<br>мелоподоб-<br>ные, 15—25 м                                          | <i>Cibicidoides</i><br><i>temirensis</i> ,<br><i>Bolivinoidea</i><br><i>decoratus</i>                                                                                           | Известняки<br>микрозерни-<br>стые, мело-<br>подобные,<br>известняки<br>песчанистые,<br>0—25 м                          | <i>Cibicidoides te-<br/>mirensis</i> , <i>Boli-<br/>vinoides deco-<br/>ratus</i>                                                                                                                      | Известняки<br>белые, мело-<br>подобные с<br>прослоями<br>микрозерни-<br>стых, 5—50 м                                                |
| <i>Stensioeina</i><br><i>pommerana</i> ,<br><i>Pseudovalvuli-<br/>neria stel-<br/>ligera</i> , <i>P. cle-<br/>mentiana</i>                                         | Глины карбо-<br>натные, из-<br>вестняки<br>мелоподоб-<br>ные, внизу —<br>фосфориты,<br>0—13 м                              | <i>Stensioeina</i><br><i>pommerana</i> ,<br><i>Pseudoval-<br/>vulineria</i><br><i>stelligera</i> ,<br><i>P. clementia-<br/>na</i> , <i>Bolivinoi-<br/>des strigila-<br/>tus</i> | Известняки<br>микрозерни-<br>стые, извест-<br>няки песчани-<br>стые, фос-<br>фориты,<br>0—10 м                         | <i>Stensioeina</i><br><i>pommerana</i> ,<br><i>Pseudoval-<br/>vulineria stel-<br/>ligera</i> , <i>P. cle-<br/>mentiana</i>                                                                            | Известняки<br>микрозер-<br>нистые, извест-<br>няки мело-<br>подобные,<br>известняки<br>глинистые,<br>1—10 м                         |

Таблица 1 (окончание)

| Система | Отдел       | Ярус       | Подъярус | Зоны унифицированной шкалы     | Тектонические районы                                                                |                                                                        |                                                                                         |                                                                                                      |
|---------|-------------|------------|----------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         |             |            |          |                                | Актюбинско-Атжаксинский периклинальный прогиб и Восточно-Прикаспийская монокли-наль |                                                                        | Астраханско-Актюбинская плакантиклиналь (северная часть)                                |                                                                                                      |
|         |             |            |          |                                | Характерные виды                                                                    | Породы                                                                 | Характерные виды                                                                        | Породы                                                                                               |
| Меловая | Верхний     | Сантонский | Нижний   | Inoceramus cardisoides         | Pseudovalvulineria infrasantonica, Stensioeina granulata perfecta, S. exsulpta      | Фосфориты, пески, але-вриты, глины алеврити-стые, 0—15 м               | Pseudovalvulineria infrasan-tonica, Sten-sioeina granu-lata, S. exsculpta               | Глины карбо-натные пес-чанистые, из-вестняки гли-нистые, песча-нистые, в основании фосфориты, 0—15 м |
|         |             |            | Верхний  | Inoceramus involutus           | Не установлены                                                                      |                                                                        |                                                                                         |                                                                                                      |
|         |             | Коньякский | Нижний   | Inoceramus schloenbachi        |                                                                                     |                                                                        | Pseudovalvulineria praeinfrasan-tonica, Reus-sella kelleri, Ataxophragmi-um nautiloides | Глины карбо-натные, из-вестняки песчанистые, 0—10 м                                                  |
|         |             |            | Верхний  | Inoceramus woodsi, I. lamarcki | Spiroplec-tamina praelonga, Gaudryina variabilis, Gavelinella moniliformis          | Глины кар-бонатные, глины пес-чанистые. В основа-нии фос-фориты, 0—5 м | Gavelinella moniliformis, Inoceramus striatocon-centricus                               | Глины карбо-натные, из-вестняки глинистые, в основании фосфориты, 0—25 м                             |
|         |             | Туронский  | Нижний   | Inoceramus labiatus            | Не установлены                                                                      |                                                                        |                                                                                         |                                                                                                      |
|         |             |            | Верхний  |                                | Не установлены                                                                      |                                                                        |                                                                                         |                                                                                                      |
|         | Сеноманский | Нижний     |          | Mantelliceras mantelli         | Inoceramus crippei                                                                  | Пески с про-слоями пес-чанистых глин, 0—16 м                           | Amphidonte conicum, Schloenbachia varians                                               | Пески, гли-ны песчани-стые, 0—60 м                                                                   |
|         |             |            |          |                                |                                                                                     |                                                                        |                                                                                         |                                                                                                      |

**Тектонические районы**

| Северо-Прикаспийская<br>моноклиналь                                                                          |                                                                            | Южно-Прикаспийская —<br>Северо-Устьуртская зона<br>прогиба                                                   |                                                                      | Центрально-Прикаспийская<br>депрессия                                                                        |                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Характерные<br>виды                                                                                          | Породы                                                                     | Характерные<br>виды                                                                                          | Породы                                                               | Характерные<br>виды                                                                                          | Породы                                                                                                  |
| <i>Pseudovalvulineria infrasantonica</i> ,<br><i>Stensioeina granulata perfecta</i> ,<br><i>S. exsculpta</i> | Известняки микрозернистые, известняки глинистые, внизу — фосфориты, 0—10 м | <i>Pseudovalvulineria infrasantonica</i> ,<br><i>Stensioeina exsculpta</i> ,<br><i>S. granulata perfecta</i> | Известняки микрозернистые, известняки песчанистые, фосфориты, 0—15 м | <i>Pseudovalvulineria infrasantonica</i> ,<br><i>Stensioeina granulata perfecta</i> ,<br><i>S. exsculpta</i> | Вверху — мелоподобные известняки и мел, внизу — известняки глинистые, известняки микрозернистые, 5—35 м |

**Не установлены**

|                                                                                                              |                                                             |                                                                                                              |                                                           |                                                                                                                                       |                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| <i>Inoceramus schloenbachi</i> ,<br><i>Pseudovalvulineria praefrasantonica</i> ,<br><i>Reussella kelleri</i> | Известняки микрозернистые, глины сильно карбонатные, 0—28 м | <i>Inoceramus schloenbachi</i> ,<br><i>Pseudovalvulineria praefrasantonica</i> ,<br><i>Reussella kelleri</i> | Известняки микрозернистые, известняки песчанистые, 0—10 м | <i>Stensioeina granulata</i> ,<br><i>Parella whitei</i> ,<br><i>Pseudovalvulineria praefrasantonica</i> ,<br><i>Reussella kelleri</i> | Известняки мелоподобные, известняки микрозернистые, 3—15 м           |
| <i>Gavelinella moniliformis</i> ,<br><i>Inoceramus woodsii</i>                                               | Известняки песчанистые, в основании — фосфориты, 0—18 м     | <i>Gavelinella moniliformis</i> ,<br><i>Inoceramus woodsii</i>                                               | Известняки сильно песчанистые с фосфоритами, 1—15 м       | <i>Gavelinella moniliformis</i> ,<br><i>Inoceramus woodsii</i>                                                                        | Известняки микрозернистые, внизу — песчанистые с фосфоритами, 5—20 м |
| <i>Inoceramus apicalis</i>                                                                                   | Темные карбонатные глины, 0—18 м                            |                                                                                                              |                                                           |                                                                                                                                       |                                                                      |

**Не установлены**

**Не установлены**

|                                      |                                 |                                                             |                                  |                                                                |                                       |
|--------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| <i>Pseudovalvulineria cenomanica</i> | Пески, песчаники, глины, 0—40 м | <i>Inoceramus crippei</i> ,<br><i>Schloenbachia varians</i> | Пески, глины, песчаники, 10—90 м | <i>Inoceramus crippei</i> , Mantel.<br><i>liceras mantelli</i> | Глины, слабокарбонатные глины, 0—45 м |
|--------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------|

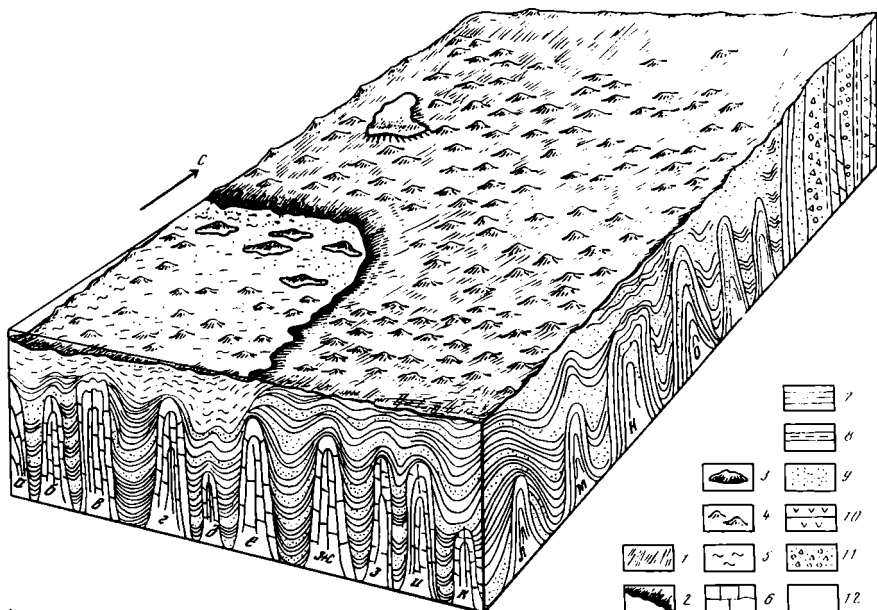


Рис. 5. Блок-диаграмма позднеальбского бассейна Восточного Прикаспия

1 — суша; 2 — береговая линия; 3 — острова; 4 — локальные структуры, выраженные в рельефе; 5 — глинисто-песчанистые илы; 6 — известняки; 7 — глины; 8 — аргиллиты, 9 — пески; 10 — гипсы, ангидриты; 11 — конгломераты, гравийники, галька; 12 — соляные купола: а — Новобогатинский, б — Лиман, в — Редуг-Бериш-Бекшибай, г — Толегень, д — Бесболек, е — Комсомольский, ж — Канжига, з — Амангельды, и — Коянтакыр, к — Боржер, л — Четырлы, м — Саркысмола, н — Базоба-Бактыгарын, о — Киевский

ние морских отложений с прослоями грубозернистых гравийных песков, содержащих окаменелую древесину и характеризующихся полным отсутствием в них остатков морской фауны.

В поздне альбе происходил интенсивный рост соляных куполов. На это указывает неравномерность мощностей верхнеальбских отложений. В депрессиях она достигает 60—80 м, а иногда и 100 м. На сводовых частях уменьшается до 20—40 м, а нередко верхнеальбские отложения отсутствуют, и тогда в ядрах соляных поднятий появляются отложения нижнего альба, апта или более древние образования.

Исходя из этого можно предположить, что позднеальбский рельеф суши на рассматриваемой площади был расчлененным, холмистым. Над сводами куполов располагались небольшие возвышенности, с которых происходил эрозионный смыв альбских осадков.

В раннем сеномане море трансгрессировало на восток Прикаспийской впадины, скрыв под своими водами большую часть рассматриваемой территории. Сеноманская трансгрессия достигла южной оконечности Урала, по границе которой проходила береговая линия (рис. 6).

Наступавшее море производило смыв альбских и более древних образований. Поэтому сеноманские отложения лежат несогласно, трансгрессивно на подстилающих отложениях. Этот трансгрессивный контакт особенно отчетливо виден в пределах Восточно-Прикаспийской моноклинали и сопредельной части Астраханско-Актюбинской плакантиклинали и прел.

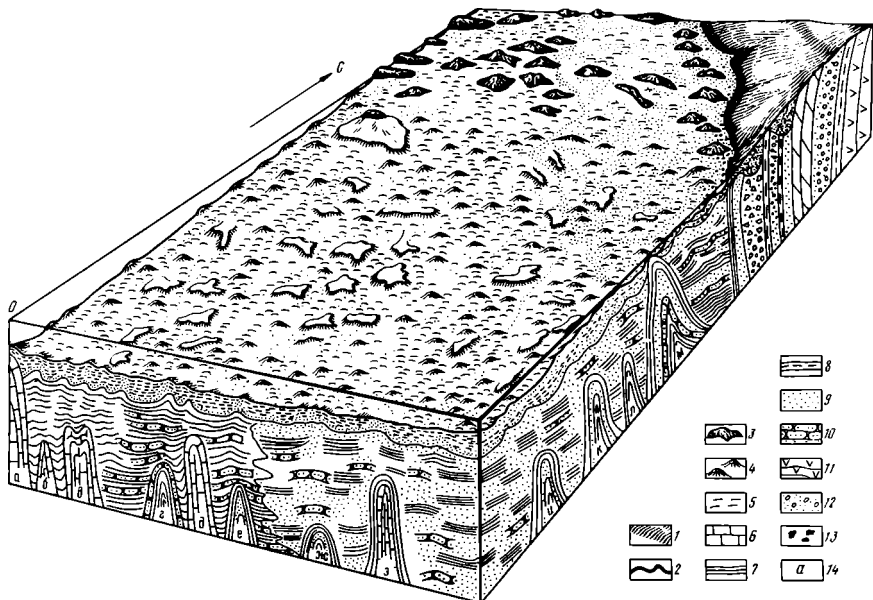


Рис. 6. Блок-диаграмма сеноманского бассейна Восточного Прикаспия

1 — суша; 2 — береговая линия; 3 — острова; 4 — локальные структуры, выраженные в рельефе; 5 — глинистые илы; 6 — известняки; 7 — глины; 8 — аргиллиты; 9 — пески; 10 — песчаники; 11 — гипсы, ангидриты; 12 — конгломераты, гравийники, гальки; 13 — фосфориты; 14 — соляные купола: а — Новобогатинский, б — Лиман, в — Редут-Бериш-Бекшибай, з — Толгень, д — Бесолек, е — Комсомольский, ж — Конжига, з — Коянтакыр, и — Четырлы, к — Кожасай-Саркысмола, л — Безоба-Бактыгарин

ставлен здесь конгломератом из гальки, кварца, кремнистых пород, ожелезненных песчаников, сцементированных железисто-глинисто-песчаным цементом.

В Актюбинско-Атжаксинском прогибе располагалась самая прибрежная часть морского бассейна. Морское дно заполнялось песчано-галечниковым материалом, сносимым с окружающих Уральских и Мугоджарских гор.

Рост куполов приводил к размыву осадков над их сводами и к осушению наиболее приподнятых участков. Об этом свидетельствует распространение отложений сеномана только в отрицательных структурах ( типа Ацинаузской, Жикисайской) и выклиниванием их на куполах. Мощность в погруженных участках депрессий достигала 40 м, а на крыльях уменьшалась до 3 м, иногда отложения полностью выклинивались.

В пределах восточной части Астраханско-Актыбинской плакантиклинали, Северо-Прикаспийской моноклинали и северного борта Южно-Прикаспийско-Северо-Устьюртской зоны прогибов режим сеноманского моря был неустойчив. Разрез сеноманских отложений этих участков представлен чередованием песчаных и глинистых прослоев. Отмечено, что в межкупольных депрессиях больше глинистых пород, а песчаные преобладают на поднятых частях структур. Локальные изменения мощностей от 2—8 до 60—80 м определены солянокупольной тектоникой ( район куполов Сорколь, Актумск, Кардысы и многих других).

В пределах Центрально-Прикаспийской депрессии была наиболее глубоководная и устойчивая часть сеноманского бассейна. Здесь накапливались преимущественно глинистые осадки. Разрез сеномана представлен двумя

пачками — нижней глинистой, состоящей из бескарбонатных, тонких, слегка алевритистых глин, и верхней, сложенной слабокарбонатными глинами. В основании верхней толщи прослеживается пласт гравийно-галечно-го конгломерата.

Верхняя пачка сеноманэ распространена только в пределах Центрально-Прикаспийской депрессии и трансгрессивно залегает на подстилающих отложениях. Изменения объема сеноманских отложений также наблюдаются и на локальных структурах. Например, с переходом от центральных частей межкупольной мульды Шоптыколь к ее борту нижняя пачка глин, залегающая под пластом гравийно-галечного конгломерата, сокращается в мощности и на приподнятом крыле купола Жарык выклинивается полностью, а общая мощность сеноманских отложений здесь изменяется от 2–3 м на крыле купола Жарык до 40 м в погруженной части мульды Шоптыколь. В своде купола сеноман отсутствует.

В конце сеноманского века море покинуло всю территорию Восточного Прикаспия. В этот период происходит активизация соляной тектоники на территории Центрально-Прикаспийской депрессии, а также в районах, расположенных к югу и востоку от нее. Последовало разрушение сеноманских отложений на куполах. На этой территории в настоящее время сеноманские отложения сохранились лишь на погруженных участках крыльев куполов и в межкупольных депрессиях. Менее интенсивно развивались локальные структуры северного борта Южно-Прикаспийско-Северо-Устьюртского прогиба, где сеноманские отложения сохранились и над сводами соляных куполов (Тулеп, Кемпир, Хата, Караоба). Мощность их увеличивается регионально при движении с северо-запада на юго-восток, в сторону Северо-Устьюртского прогиба (от 40 до 105 м) независимо от локальных структур.

Изложенные материалы позволяют заключить, что палеорельеф территории конца сеноманского века представлял собой слабосхолмленную равнину, которая на юго-восток выполаживалась (рис. 7).

В раннем туроне произошла трансгрессия, размеры которой были незначительны. Осадки этого морского бассейна не сохранились. Однако раннетуронские брахиоподы, встреченные в базальном горизонте верхнетуронских образований, свидетельствуют о существовании морских условий в начале турона. Следы этого моря имеются лишь в пределах Центрально-Прикаспийской депрессии и отсутствуют на территории остальных тектонических районов. Это свидетельствует о том, что раннетуронская трансгрессия проникла в Центрально-Прикаспийскую депрессию с юго-запада через узкий прогиб западнее Астрахани, а Астраханско-Актюбинская плакантиклиналь и окружающие депрессию моноклинали представляли собой приподнятые участки суши, с которых происходил снос материала.

В позднем туроне начался новый трансгрессивный цикл. Море наступало с юга и юго-востока. В начале позднего турона (время формирования отложений с *Inoceramus apicalis*) морской бассейн охватывал лишь северный склон Южно-Прикаспийско-Северо-Устьюртского прогиба. Здесь накапливались слабокарбонатные жирные черные глины. В остальных тектонических районах этих отложений нет, а разрез начинается с более молодых туронских образований, представленных известняками, глинисто-известковыми и алевритисто-глинисто-известковыми фациями. Море приблизилось к Астраханско-Актюбинской плакантиклинали, но преодолеть эту преграду на данном этапе своего развития не смогло. Береговая линия, по-видимому, проходила вдоль юго-восточного уступа Астраханско-Актюбинской плакантиклинали.

Фация черных глин отличается от вышележащих светлых карбонатных



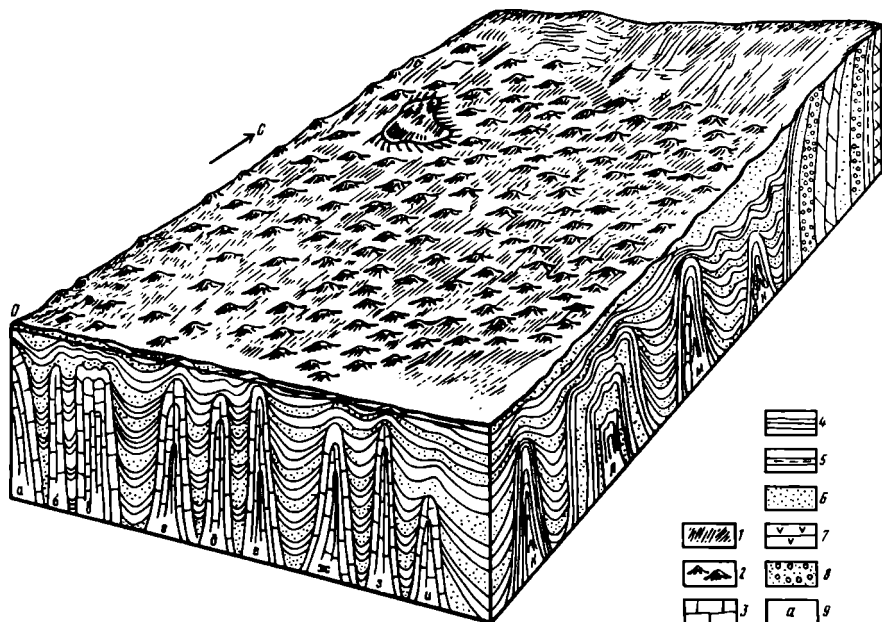


Рис. 7. Блок-диаграмма позднесеноманского бассейна Восточного Прикаспия

1 — суша; 2 — локальные структуры, выраженные в рельефе; 3 — известняки; 4 — глины; 5 — аргиллиты, 6 — пески; 7 — гипсы, ангидриты; 8 — конгломераты, гравийники, гальки; 9 — соляные купола: а — Новобогатинский, б — Лиман, в — Рудут-Бериш-Бекшибай, г — Толгень, д — Бесболек, и — Четырлы, л — Косдысай-Базоба-Бактыгарин, м — Петровский, н — Женишек

осадков верхнего мела и является маркирующим горизонтом. Мощность этой глинистой пачки зависит от развития соляных куполов. Так, например, от межкупольной депрессии к западу — купола Токай — и к востоку — в сторону купола Караоба — мощности глинистой пачки верхнего турона закономерно сокращаются от 10–11 м до первых метров. В присводовой части северного крыла купола Токай турон отсутствует; в разрезе непосредственно на песках сеномана залегают сантонские известняки. В пределах межкупольных депрессий также отмечаются колебания гипсометрического уровня и мощностей маркирующего горизонта. Они отражают тектоническую дифференциацию межкупольных депрессий и свидетельствуют о развитии в их пределах глубоко погруженных положительных структур. Примером могут служить Боржерская, Муратчагинская, Сагизская депрессии, на отдельных участках которых установлены сокращение мощности маркирующего горизонта и подъем его подошвы по сравнению с соседними участками. Подобное явление указывает на наличие неразвитых соляных куполов и обращенных межкупольных поднятий, что также свидетельствует о возобновлении конседиментационного роста локальных структур в познетуронское время. В целом маркирующий горизонт черных глин погружается в юго-восточном направлении к центру Северо-Устьюртского прогиба от абсолютных отметок 80–100 м на северо-западе зоны (вблизи р. Эмбы) до минус 370 м в пределах погруженных участков Северо-Устьюртской зоны прогибов. Мощность глин верхнего турона в этом направлении увеличивается от 4–5 до 45–50 м.

Во второй половине позднего турона началась вторая фаза поздне-

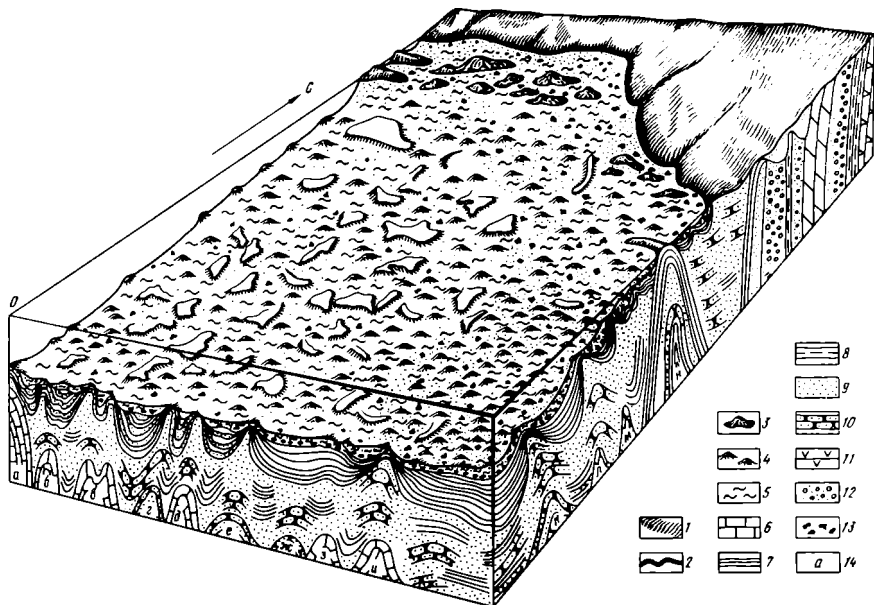


Рис. 8. Блок-диаграмма бассейна Восточного Прикаспия конца позднего турона

1 — суша; 2 — береговая линия; 3 — острова; 4 — локальные структуры, выраженные в рельефе дна моря; 5 — глинистые, известковистые илы; 6 — известняки; 7 — глины; 8 — аргиллиты; 9 — пески; 10 — песчаники; 11 — гипсы, ангидриты; 12 — конгломераты, гравийники, гальки; 13 — фосфориты; 14 — соляные купола: а — Новобогатинский, б — Лиман, в — Редут-Бериш-Бекшибай, з — Карабутак, д — Толегень, е — Комсомольский, ж — Кабысколь, е — Конжига, и — Амангельды, к — Четырлы, л — Коздысай, м — Бактыгарын, н — Киевский

туронской трансгрессии. Поскольку она была более мощной, чем первая, море преодолело возвышенные участки Астраханско-Актюбинской плакатиклинали и значительно расширило свои пределы. Оно достигло южных оконечностей Урала и района Северо-Прикаспийской моноклинали (рис. 8).

В пределах восточной окраины Прикаспийской впадины и на смежных к востоку площадях происходило накопление мелководных опесчаненных известковых осадков, сильнокарбонатных глин и песков, содержащих фосфоритовые желваки. На приподнятых участках солянокупольных структур накапливались маломощные осадки, которые в дальнейшем при росте этих структур были размыты. Некоторые купола, видимо, выступали над уровнем моря. Об этом свидетельствует огрубление материала в разрезе в направлении от погруженных к возвышенным участкам солянокупольных структур.

В пределах Центрально-Прикаспийской депрессии располагалась наиболее погруженная часть поздне-туронского моря. В начале рассматриваемой фазы здесь накапливались слабопесчанистые известковые осадки или с редкими желваками фосфоритов. В конце турона шло образование чистых карбонатных или глинисто-карбонатных илов. Отмечается увеличение мощности верхнетуронских отложений в погруженных частях отрицательных структур и уменьшение ее в присводовых участках куполов. Показателем этого явления, например, служат два разреза в районе купола Барлыбай. Здесь в скв. 20, пробуренной в приподнятом крыле, вскрыты туронские отложе-

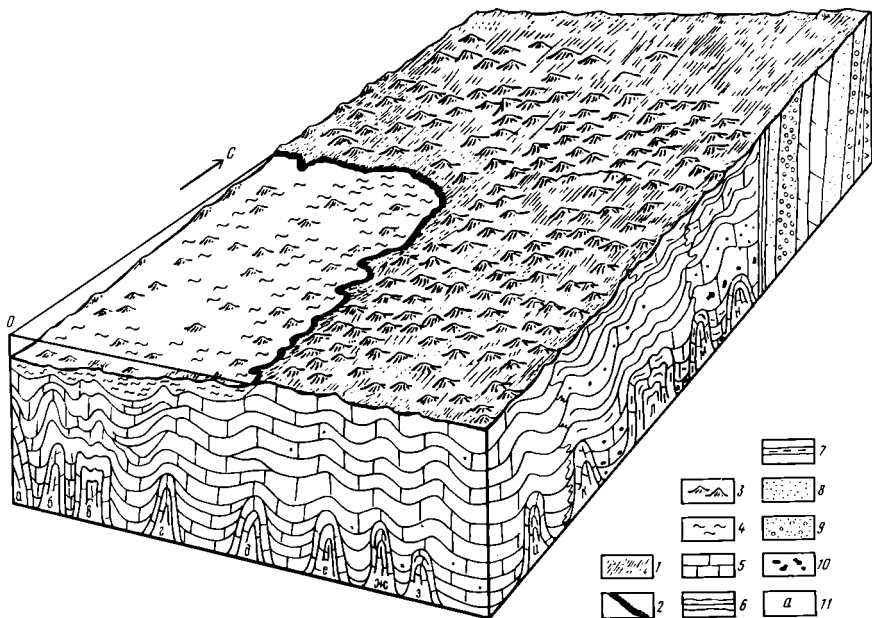


Рис. 9. Блок-диаграмма бассейна Восточного Прикаспия конца раннего коньяка

1 — суша; 2 — береговая линия морского бассейна; 3 — локальные структуры, выраженные в рельефе; 4 — глинистые, известковистые илы; 5 — известняки; 6 — глины; 7 — аргиллиты; 8 — пески; 9 — конгломераты, гравийники, гальки; 10 — фосфориты; 11 — соляные купола: а — Новобогатинский, б — Лиман, в — Редут-Бериш-Бекшибай, г — Толегень, д — Комсомольский, е — Конжига, ж — Амангельды, з — Коянтакыр, и — Четырлы, к — Саркысмолла, л — Базоба-Бактыгарын, м — Аккудук, н — Киевский

ния, представленные трехметровой пачкой песчанистых известняков, на которых с размывом залегают позднесантонские меловые известняки. В скв. 22, расположенной в погруженной части компенсационной мульды, позднетуронские отложения представлены слабопесчанистыми известняками, прослоями глинистыми, а внизу опесчаненными разностями с фосфоритами. Мощность 22 м.

В присводовых частях структур сохранились после размыва лишь нижние горизонты верхнетуронских отложений.

В коньякском веке началось постепенное сокращение размеров морского бассейна. Первоначально море регрессировало с крайне восточных частей омываемой территории. Здесь не известны отложения коньякского яруса (рис. 9). Так, в обнажении, расположенном у слияния рек Темира и Эмбы, наблюдается несогласный контакт между песками сеномана и сильнопесчаными плотными глинами нижнего сантона. Другим примером является разрез, вскрытый скв. 46 на крыле купола Валентиновский (Северо-Прикаспийская моноклиналь). Здесь нижнесантонские светлосерые известняки с черными фосфоритами в основании залегают со следами размыва на серых песчанистых известняках турона.

В начале раннего сантона произошла новая трансгрессия. Она была достаточно интенсивна и покрыла своими водами всю территорию вплоть до бортовых уступов, а на северо-западе уходила далеко за пределы на территорию Русской плиты (рис. 10).

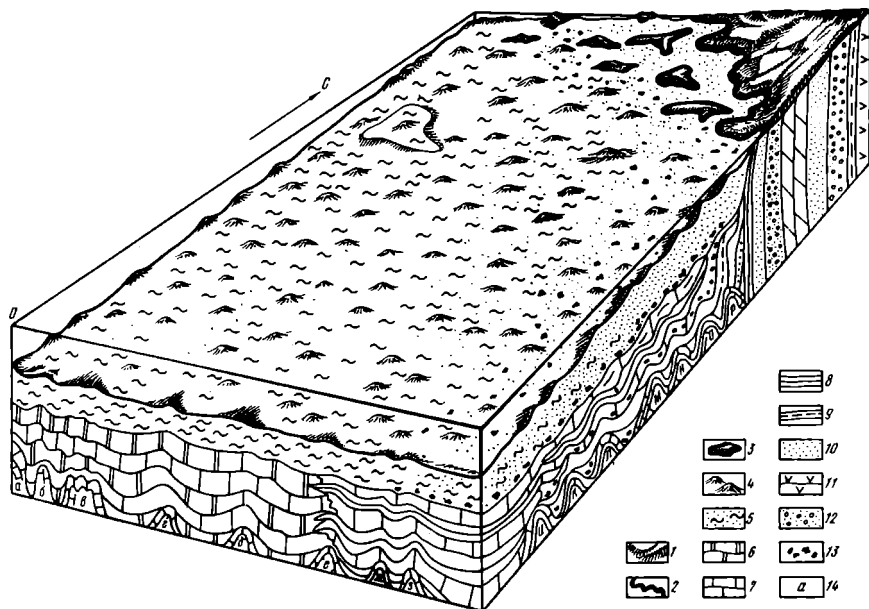


Рис. 10. Блок-диаграмма раннесантонского бассейна Восточного Прикаспия

1 — суша; 2 — береговая линия морского бассейна; 3 — острова; 4 — локальные структуры, выраженные в рельефе дна моря; 5 — глинистые, известковистые илы; 6 — мел; 7 — известняки; 8 — глины; 9 — аргиллиты; 10 — пески; 11 — гипсы, ангидриты; 12 — конгломераты, гравийники, гальки; 13 — фосфориты; 14 — соляные купола: а — Новобогатинский, б — Лиман, в — Редут-Бериш-Бекшибай, г — Толегень, д — Комсомольский, е — Конжига, ж — Амангельды, з — Коянтакыр, и — Четырлы, к — Саркысмола, л — Базоба-Бактыгарын, м — Аккудук, н — Киевский, о — Петровский, р — Женишек

Наиболее мелководная зона моря располагалась в Актюбинском Приуралье и Предмугоджарье. Здесь происходило накопление преимущественно песчаных осадков. Временами условия осадконакопления менялись и отлагались алевриты, бескарбонатные или слабокарбонатно-глинистые илы. Нижнесантонские отложения в данном регионе сохранились лишь в центральных частях немногих отрицательных локальных структур.

Разрез нижнесантонских отложений восточной части Астраханско-Актюбинской плакантиклинали представлен чередованием глин и известняков (глины часто с фукоидами, со следами илоедов). Ритмичное переслаивание этих пород свидетельствует о неустойчивом тектоническом режиме данного региона в раннем сантоне. На востоке этой антиклинальной зоны раннесантонские прогибы сохранились лишь в межкупольных депрессиях. Например, в погруженных частях Кенжалинской депрессии разрез нижнего сантона сложен чередованием глин и известняков мощностью 16 м, к ее бортам мощность уменьшается на 3 м. На сопряженном куполе Туздысай они выклиниваются полностью. В слабопрогнутой Шийлиашинской мульде нижнесантонские отложения отсутствуют вообще. Эти данные говорят о влиянии локальных солянокупольных дислокаций на условия формирования и сохранения указанных отложений. Наибольший их объем накапливался в крупных интенсивно погруженных отрицательных структурах. В слабопрогнутых депрессиях и на периферии куполов первоначальный объем отложений был значительно меньшим. При дальнейшем резком

ускорении роста солянокупольных структур в позднем сантоне нижне-сантионские осадки на этих участках были уничтожены.

Тектонический режим рассматриваемого морского бассейна в пределах Центрально-Прикаспийской депрессии был более стабильн. В начале рассматриваемого времени накапливались глинистые илы с редкими рассеянными фосфоритами, а затем стали отлагаться сильнокарбонатные известковистые илы, которые в последней стадии этого цикла становятся микрозернистыми карбонатными на всей данной площади.

Сравним два разреза нижнего сантона этой тектонической зоны. Один из них расположен на крыле купола Самай. Здесь нижний сантон состоит из двух частей: нижняя мощностью 1 м представлена глинистым светло-серым известняком с многочисленными ходами илоедов и мелкими желваками фосфоритов, сконцентрированных в подошве этого слоя; верхняя пачка представлена глинистым мелом (5 м). Контакт с нижележащими породами коньякского яруса очень резкий. Другой разрез в межкупольной депрессии Саурбай. Здесь нижний сантон представлен 20-метровой пачкой сложенной внизу светло-серыми до белых известняками с прослоями глинистых разностей (15 м) и вверху белым мелом, писчим, пористым, фукоидным (15 м). Граница с нижележащими породами нечеткая. Сравнение двух разрезов, расположенных в различных частях локальных соляных структур, свидетельствует о конседиментационном росте соляных куполов (на дне раннесантионского моря). Хотя эти разрезы литологически близки, но мощности слагающих их пачек отличны. Они возрастают в направлении к погруженной части межкупольных депрессий. Во многих случаях на крыльях соляных куполов и в их осевой части нижнесантионские отложения полностью размыты.

В начале позднего сантона произошла регрессия моря. Оно покинуло регионально приподнятые части территории — Астраханско-Актюбинскую плакантиклиналь, прибортовые моноклинали, но сохранилось на северном борту Северо-Устьюртского прогиба и в Центрально-Прикаспийской депрессии (рис. 11).

В этих тектонических зонах в центральных частях локальных отрицательных структур наблюдаются непрерывные разрезы, в которых присутствуют все части сантонского яруса. На остальной территории отложения верхнего горизонта с *Oxytoma tenuicostata* (Roem.) ложатся с размывом на подстилающие образования. Величина этого размыва иногда столь значительна, что "птериевые" слои контактируют с отложениями нижнего мела и даже юры. Как показали геологические профили локальных солянокупольных структур Северо-Прикаспийской моноклинали (Железный, Валентиновский, Шеламола, Жамансай и др.), отложения верхнего сантона с *Oxytoma tenuicostata* (Roem.) образуют пологие моноклинали, постепенно выпадающие в направлении от крыльев поднятий к центру межкупольных депрессий. "Птериевые" слои верхнего сантона с угловым несогласием ложатся на подстилающие (рис. 12). При этом величина углового несогласия уменьшается в том же направлении от 5–6 до 1–2°. Покрывающие их отложения повторяют структурный план этих слоев. Отмеченное усложнение структурного плана произошло во второй половине позднего сантона, так отчетливо фиксируется лишь в пределах северной прибортовой зоны. На территории остальных тектонических районов наблюдается только стратиграфическое несогласие.

Следующая крупная трансгрессия наступила во второй половине позднего сантона (в начале времени формирования слоев с *Oxytoma tenuicostata*).

В эту тектоническую фазу район Восточно-Прикаспийской моноклинали

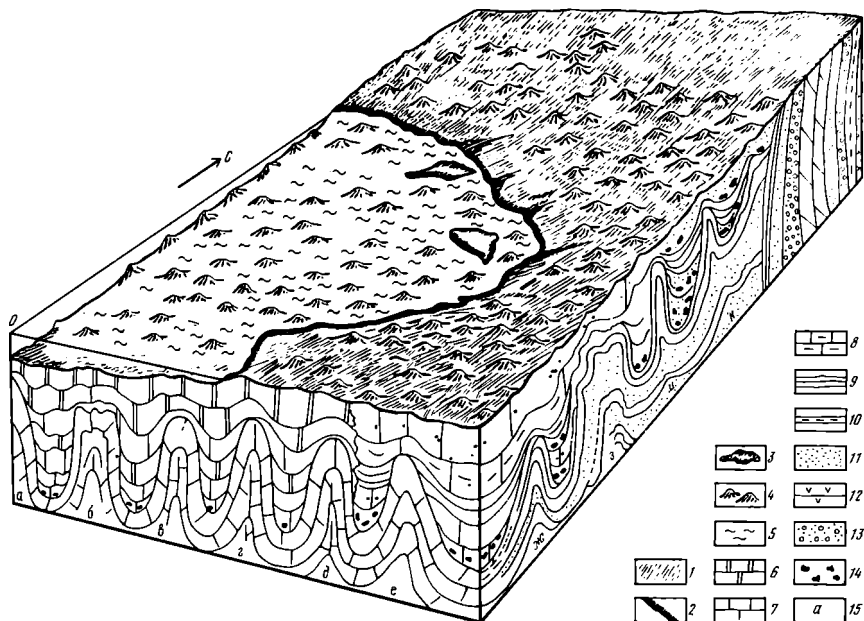


Рис. 11. Блок-диаграмма бассейна Восточного Прикаспия начала позднего сantonа

1 — суша; 2 — береговая линия морского бассейна; 3 — острова; 4 — локальные структуры, выраженные в рельефе дна моря; 5 — глинистые, известковистые илы; 6 — мел; 7 — известняки глинистые; 8 — известняки глинистые; 9 — глины; 10 — аргиллиты; 11 — пески; 12 — гипсы, ангидриты; 13 — конгломераты, гравийники, гальки; 14 — фосфориты; 15 — соляные купола: а — Новобогатинский, б — Редут-Бериш-Бекшибай, в — Толегень, г — Комсомольский, д — Конжига, е — Амангельды, ж — Четырлы, з — Базоба-Бактыгарын, и — Киевский, к — Петровский

и смежных прогибов выделялся как мелководная зона (рис. 13). Сюда на дно позднесантонского моря поступал и осаждался в изобилии алеврито-песчаный материал, сносившийся с окружающих горных сооружений Урала и Мугоджар. Эти отложения сохранились лишь в межкупольных депрессиях. В расположенной к западу северной ветви Астраханско-Актюбинской плакатиклинали располагалась зона моря, где накапливались глинистые и известковые осадки различной мощности на куполах и в межкупольных депрессиях. Так, в Кенжалинской межкупольной депрессии мощность верхнесантонских отложений в центральной части составляет 40 м, а на ее периферии уменьшается до 28 м.

Центрально-Прикаспийская депрессия выделялась как область осадения глинисто-известковых илов. Различие в разрезах между куполом и межкупольной зоной устанавливается по мощности осадков. Так, на борту мульды Шоптыколь она равна 8 м, а в центральной части этой депрессии возрастает до 20 м.

В раннем кампане трансгрессия усиливается. Море расширяет границы, ингрессировав в пределах южных предгорий Урала (рис. 14). В раннекампанском бассейне произошел размыв вершин куполов на северо-востоке и юго-востоке региона — в пределах тектонических приподнятых зон. Здесь кампанские отложения контактируют с осадками нижнего сantonа, более древними отложениями верхнего мела, нижнего мела и юры.

В раннекампанское время медленное прогибание испытывает северный

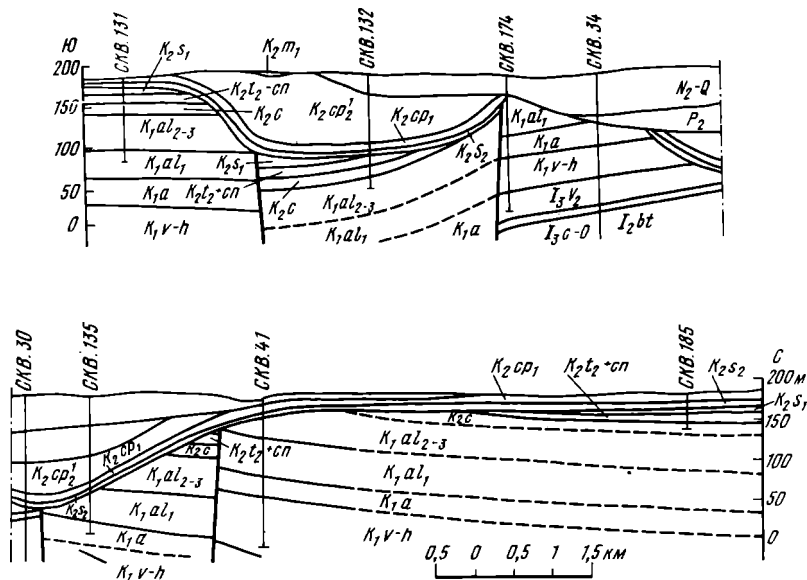


Рис. 12. Геологический разрез через купол Валентиновский

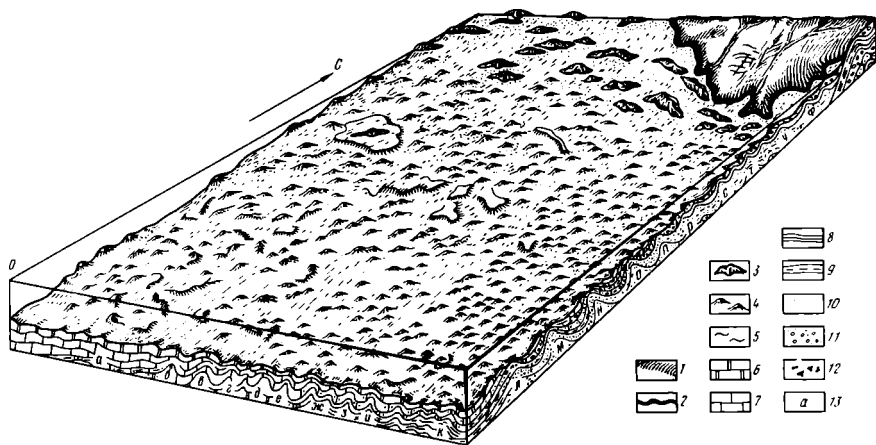


Рис. 13. Блок-диаграмма бассейна Восточного Прикаспия конца позднего сantonа (время формирования слоев с *Oxytoma tenuicostata*)

1 — суша; 2 — береговая линия морского бассейна; 3 — острова; 4 — локальные структуры, выраженные в рельефе дна моря; 5 — глинистые, известковистые илы; 6 — мел; 7 — известняки; 8 — глины; 9 — аргиллиты; 10 — пески; 11 — конгломераты, гравийники, гальки; 12 — фосфориты; 13 — соляные купола и соляные антиклинали: а — Редут-Бериш, б — Бесболек, в — Комсомольский, г — Камысколь, д — Даулеталы, е — Чубантан, ж — Кабысколь, з — Алатау, и — Амангельды, к — Боржер, л — Четырлы, м — Базоба, н — Сухур, о — Аккудук, п — Киевский, р — Петровский, с — Женишек, т — Каратаусайская, у — Буртинская, ф — Джусалинская

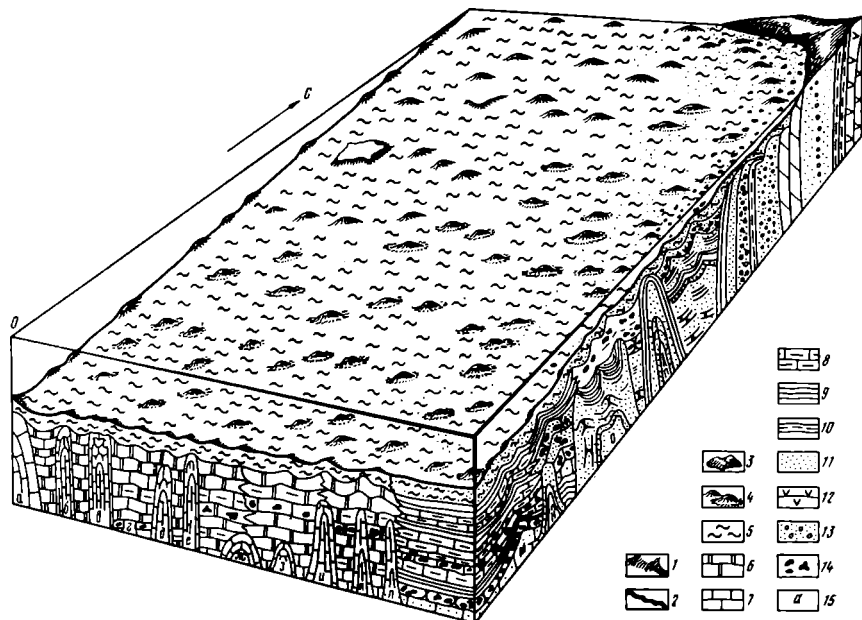


Рис. 14. Блок-диаграмма раннекампанского бассейна Восточного Прикаспия

1 — суша; 2 — береговая линия морского бассейна; 3 — остров; 4 — локальные структуры, выраженные в рельефе дна моря; 5 — глинистые, известковистые илы; 6 — мел; 7 — известняки; 8 — известняки глинистые; 9 — глины; 10 — аргиллиты; 11 — пески; 12 — гипсы; ангидриты; 13 — конгломераты, гравийники, гальки; 14 — фосфориты; 15 — соляные купола: а — Новобогатинский, б — Лиман, в — Редут-Бериш-Бакшибай, г — Карабутак, д — Толегень, е — Бесболек, ж — Комсомольский, и — Чубантан, к — Конжига, л — Амангельды, м — Коянтакыр, н — Четырлы, о — Саркы-смола, п — Безоба-Бактыгарын-Сухур, р — Киевский

борт Северо-Устьюртского прогиба. За рассматриваемый отрезок времени накопились известковые осадки незначительной мощности (до 15 м). В остальных тектонических районах темп осадконакопления был значительно выше. В пределах Актюбинского Приуралья и Предмугоджарья накапливались глинистые осадки, которые достигали мощности 30 м в погруженных участках межкупольных депрессий и сокращались к их бортам до 5—10 м. В остальных районах располагалась зона моря с преимущественно карбонатно-глинистым осадконакоплением. Здесь также различие между куполами и депрессионными участками локальных структур выявлялось в уменьшении мощностей нижекампанских образований в направлении к куполу (табл. 2).

В начале позднего кампана наступила регрессия, вызвавшая обмеление бассейна. Раньше всего это произошло на востоке описываемого региона в пределах Восточно-Прикаспийской моноклинали и Астраханско-Актюбинской плакантиклинали. В этих тектонических зонах в самом начале позднего кампана среди глин появляются прослои опесчаненных разностей. В более позднее время воздымание этой территории усиливается. Осадки грубеют и представлены алевролитами с прослоями сильноалевритистых глин. В регрессивную фазу усиливается поднятие куполов. Это сказалось на различии в мощности и характере разрезов, расположенных в различных структурных условиях (рис. 15).



Таблица 2

Изменение мощностей в пределах мульды Шоптыколь (в м)

| Элементы структуры                                     | Наиболее прогнутая часть | Переход к крылу купола |         |          |    |
|--------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------|---------|----------|----|
| Стратиграфические подразделения. Ярусы, подъярусы зоны | Скв. 4                   | Скв. 54                | Скв. 20 | Скв. 189 |    |
| Верхний маастрихт                                      | 93                       |                        |         |          |    |
| Нижний маастрихт                                       | 38                       | 15                     | 30      |          |    |
| Верхний кампан (верхняя часть)                         | 47                       | 40                     | 35      |          |    |
| Верхний кампан (нижняя часть)                          | 92                       | 80                     | 89      |          | 19 |
| Нижний кампан                                          | 20                       | 20                     | 17      |          | 16 |
| Верхний сантон                                         | 18                       | 10                     | 7       |          | 8  |
| Нижний сантон                                          | 42                       | 37                     | 31      |          | 24 |
| Коньяк                                                 | 17                       | 9                      | 8       |          | 3  |
| Верхний турон                                          | 25                       | 18                     | 19      |          | 25 |
|                                                        | 392                      | 229                    | 236     |          | 95 |

Так, на борту Кинжалинской мульды разрез верхних частей зоны *Cibicides antulagayensis* верхнего кампана представлен 80-метровой толщей алевроитовых глин, которые вверх переходят в алевроиты с редкими прослоями алевроитистых глин. В погруженных частях Кенжалинской мульды разрез увеличивается в мощности (140 м) и представлен внизу известковистыми глинами, а вверху — песчанистыми глинами с рассеянными зернами пирита. Приведенные данные свидетельствуют о том, что соляные купола были подводными поднятиями на дне моря, а некоторые из них даже осушались (восток региона).

Центральные части межкупольных депрессий представляли собой понижения, в которых накапливались глинистые осадки. Значительное количество кристалликов пирита, пиритизированная макрофауна и редкие тонкостенные фораминиферы, видимо, указывают на застойный характер вод, их сероводородное заражение. На месте межкупольных депрессий создавались условия "иловых ям".

В Центрально-Прикаспийской депрессии и на северном борту Северо-Устьюртского прогиба море обмелело лишь в самом конце рассматриваемой фазы. Нижняя часть верхнекампанских отложений представлена светло-серыми известняками с прослоями глин. В верхних горизонтах разреза появляются прослои алевроитистых глин. На приподнятых участках соляных структур самые верхние слои кампана размыты, мощность этих отложений здесь меньше. В Северо-Устьюртском прогибе обмеление наступило несколько раньше, о чем свидетельствует незначительная мощность отложений нижней зоны верхнего кампана. Мощность известняков не превышает 20 м. Нередко эти образования полностью размыты. Видимо, в начале позднего кампана этот район прогибался слабо, хотя в остальных районах рассматриваемые отложения составляют самую мощную часть разреза.

Со второй половины позднего кампана начался новый трангрессивно-регрессивный цикл.

На востоке протягивалась прибрежная полоса известково-алевритовых осадков, охватывающая Восточно-Прикаспийскую моноклинали и Астраханско-Актюбинскую плакантиклиналь. Отложения небольшой мощности (до 10 м) сохранились лишь в центральных частях межкупольных депрессий.

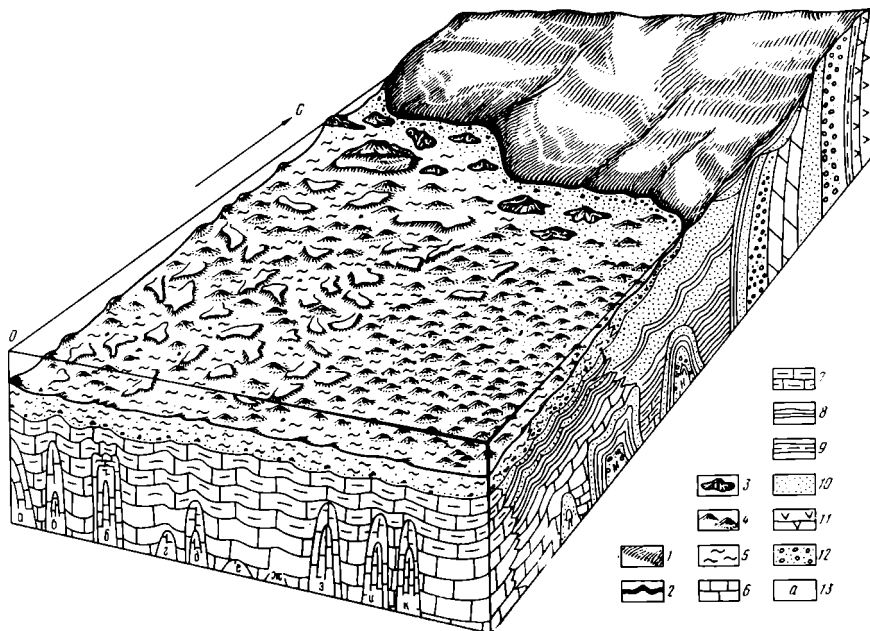


Рис. 15. Блок-диаграмма позднекампанского бассейна Восточного Прикаспия

1 — суша; 2 — береговая линия морского бассейна; 3 — острова; 4 — локальные структуры, выраженные в рельефе дна моря; 5 — глинистые, известковистые илы; 6 — известняки; 7 — известняки глинистые; 8 — глины; 9 — аргиллиты; 10 — пески; 11 — гипсы, ангидриты; 12 — конгломераты, гравийники, гальки; 13 — соляные купола: а — Новобогатинский, б — Лиман, г — Редут-Берши-Бекшибай, в — Толгень, д — Бесболек, е — Комсомольский, ж — Камысское, з — Конжига, и — Амангельды, к — Коянтакыр, л — Саркысмола, м — Бактыгарин-Сухур-Аккудук, н — Петровский

Накопление 80-метровой толщи известняков в пределах северного борта Северо-Устьюртского прогиба свидетельствует о том, что восходящие движения дна в начале позднего кампана сменились опусканием в конце этого века.

В пределах остальных районов накапливались карбонатно-глинистые осадки. В это время активизировался рост соляных куполов.

В качестве примера можно привести разрезы Кенжалинской межкупольной депрессии. Здесь, в бортовой части, отложения зоны *Cibicidoides-voltzianus* выражены известковистыми песчаниками, имеющими мощность несколько метров. В погруженной части депрессии разрез представлен 30—40-метровой толщей известняков, которые чередуются с песчанистыми сильноизвестковистыми глинами. Нижняя часть разреза сложена алевритистыми песчанистыми грубыми известняками. На куполах сохранились лишь базальные горизонты этих отложений.

В районе Северо-Прикаспийской моноклинали произошел интенсивный подъем, сопровождавшийся размывом верхнекампанских отложений. Здесь маастрихтские меловые породы ложатся на серые глины с *Belemnites mucronata* (Schloth.).

Известняки верхней зоны верхнего кампана сохранились только в некоторых глубокопрогнутых отрицательных структурах. В самом конце

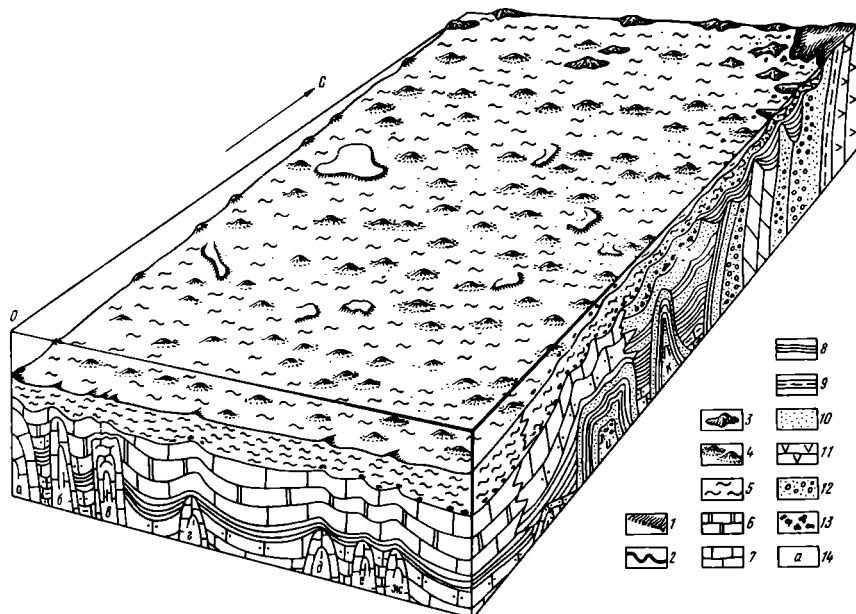


Рис. 16. Блок-диаграмма раннемаастрихского бассейна Восточного Прикаспия

1 — суша; 2 — береговая линия морского бассейна; 3 — острова; 4 — локальные структуры, выраженные в рельефе дна моря; 5 — глинистые, известковистые илы; 6 — мел; 7 — известняки; 8 — глины; 9 — аргиллиты; 10 — пески; 11 — гипсы, ангидриты; 12 — конгломераты, гравийники, гальки; 13 — фосфориты; 14 — соляные купола; а — Новобогатинский, б — Лиман, в — Редут-Бериш-Бекшибай, г — Бесболек, д — Конжига, е — Амангельды, ж — Коянтакыр, ж — Кожасай-Саркыс-мола, и — Бактыгарын-Сухур-Аккудук, к — Киевский

кампана произошла регрессия моря. Районы Северо-Прикаспийской и Восточно-Прикаспийской моноклиналией, а также восточной части Астраханско-Актюбинской плакантиклинали осушаются и подвергаются денудации. С растущих куполов происходит смыв верхнекампанских осадков. Поэтому маастрихтские отложения залегают на кампанских со стратиграфическим несогласием. Море сохранилось в пределах Центрально-Прикаспийской депрессии и северных окраин Северо-Устьюртского прогиба. Здесь наблюдаются полные непрерывные разрезы кампан-маастрихтских отложений (как, например, на плато Актулагай).

Маастрихтский век характеризовался общим опусканием всей территории. Раннемаастрихтский бассейн простирался вплоть до предгорий Урала. Море ингрессировало даже в некоторые горные долины.

Маастрихтский бассейн характеризовался слабой дифференциацией, хотя крупные тектонические структуры, как Восточно-Прикаспийская моноклинали, а также восточная часть Астраханско-Актюбинской плакантиклинали, оставались приподнятыми участками дна моря (рис. 16). Здесь накапливались более грубые осадки по сравнению с теми, что отлагались в других районах. Это алевроитово-известковые илы, причем в начале века они были более алевроитистыми, чем позже. В этом сказалась близость указанных районов к береговой линии, которая в начале маастрихта проходила по подножию Уральских гор. Маастрихтские отложения в этих регионах сохранились лишь в погруженных частях крупных отрицательных

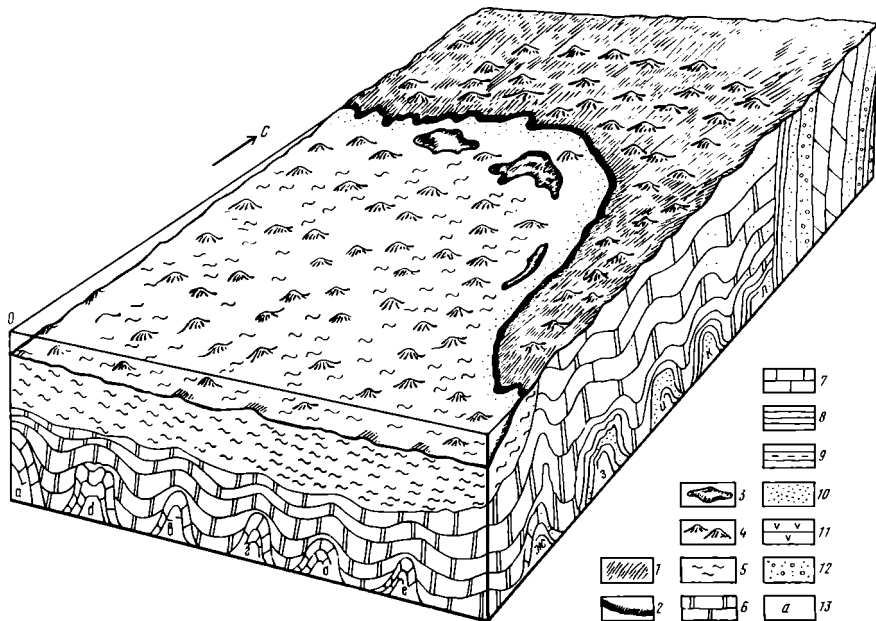


Рис. 17. Блок-диаграмма позднемаастрихтского бассейна Восточного Прикаспия

1 — суша; 2 — береговая линия морского бассейна; 3 — острова; 4 — локальные структуры, выраженные в рельефе дна моря; 5 — глинистые, известковистые илы; 6 — мел; 7 — известняки; 8 — глины; 9 — аргиллиты; 10 — пески; 11 — гипсы, ангидриты; 12 — конгломераты, гравийники, гальки; 13 — соляные купола: а — Новобогатинский, б — Редут-Бериш-Бекшибай, в — Толегень, г — Амангельды, ж — Четырлы, з — Коздысай-Базоба-Бактыгарын, и — Аккудук, к — Киевский, л — Петровский

структур (например, Аккудукской, Кенжалинской и др.), тогда как в более пологих межкупольных депрессиях (типа Ащинаузской, Жикисайской, Балтысайской и других) они размыты в результате восходящих движений в конце маастрихтского века и в последующие эпохи.

В пределах Центрально-Прикаспийской депрессии, Северо-Прикаспийской моноклинали и северного борта Северо-Устьюртского прогиба располагалась зона накопления микрозернистых карбонатных осадков. В начале раннего маастрихта на этой территории ощущалось поступление глинистого материала, сказавшееся на образовании глинистых сильноизвестковых осадков. В дальнейшем снос терригенного материала уменьшился и повсеместно началось накопление карбонатных осадков. Соляные купола развивались слабо. Лишь мощности отложений, которые максимальны только в центральных частях и уменьшаются к бортам отрицательных структур, указывают на конседиментационное развитие локальных соляных структур. Особенно замедленно развивались соляные купола на юго-востоке Прикаспийской впадины. Здесь над сводами и в депрессиях вскрыты разрезы маастрихта почти одинаковой мощности и литологического строения.

В конце маастрихта произошло воздымание всей территории. Море покинуло северную и восточную части Прикаспийской впадины (рис. 17). На значительной площади Северо-Прикаспийской и Восточно-Прикаспийской моноклиналей, а также в пределах северной ветви Астраханско-Актюбинской плакантиклинали маастрихтские отложения уничтожены. В самом

конце маастрихта, по всей вероятности, море полностью ушло со всей исследованной территории, поскольку самые верхние горизонты маастрихта отсутствуют повсеместно. Отложения дания ложатся с разрывом во всех разрезах, даже в тех, что расположены в наиболее погруженных частях отрицательных структур.

В целом для поздне меловой истории характерно чередование трансгрессивных и регрессивных циклов, обусловивших формирование мощной толщи морских отложений, внутри которой отмечаются более или менее четко выраженные стратиграфические и угловые несогласия, связанные с выпадением отдельных стратиграфических подразделений и частичной перестройкой структурного плана.

## ГЛАВА II

### НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ МЕТОДИКИ ПАЛЕОТЕРМОМЕТРИИ НА ПРИМЕРЕ ИЗУЧЕНИЯ КАЛЬЦИЙ-МАГНИЕВЫХ ОТНОШЕНИЙ РАКОВИННОГО ВЕЩЕСТВА ПОЗДНЕ МЕЛОВЫХ МОЛЛЮСКОВ ПРИКАСПИЯ

Широко известно, что содержание магния в карбонатах скелетов морских беспозвоночных увеличивается с повышением температуры среды обитания. Метод оценки палеотемператур на основе изучения Ca/Mg раковинного вещества был предложен Т.С. Берлин и А.В. Хабаковым на материале кальцитовых ростов юрских и меловых морских головоногих — белемноидей (Берлин, Хабаков, 1966а, 1970а).

Температурная шкала после проведенной нами математической обработки может быть представлена в виде уравнения прямой:

$$t^{\circ} = 28 - \frac{A}{15 B}, \quad (1)$$

где  $t^{\circ}$  — температура в градусах Цельсия,  $A$  — процентное содержание кальция,  $B$  — магния в органогенном карбонате, 28 и 15 — эмпирические константы.

Простота предложенного ими метода и хорошая сопоставимость результатов с определениями по изотопному составу кислорода (для массовых анализов расхождения не превышали  $2^{\circ}$ ) обусловили широкое его применение для оценки палеотемператур мезозойских морских бассейнов различных регионов СССР (Берлин, Хабаков, 1966а, 1968а,б; 1970а; Берлин и др., 1966, 1968; Ясаманов, 1978).

**Преимущества и ограничения.** Метод определения палеотемператур на основе изучения кальций-магневых отношений применим в каждой химико-аналитической лаборатории, так как не требует специального дорогостоящего оборудования. Процедура анализа сводится к стандартному определению количеств кальция и магния в органогенных карбонатах по методике, подробно описанной в соответствующем разделе настоящей главы. Данный метод оценки палеотемператур можно рекомендовать не только для нормально соленых морей, но также и для бассейнов, характеризующихся отклонением уровня их солености в сторону опреснения.

Исследованиями уровня магниальности карбонатных раковин современных двустворчатых моллюсков из морей с близким температурным режимом, но значительным варьированием солености вод от 11 до  $36^{\circ}/_{00}$

установлено, что величины  $\text{Ca/Mg}$  отношений не зависят от степени минерализации вод и связаны главным образом с различиями минерального состава раковинного вещества (Берлин, Хабаков, 1973).

Изучение магнезиальности створок современных устриц из Черного и Японского морей и пролива Ла-Манш показало, что величины рассчитанных по ним температур не зависят от солености вод обитания и характеризуют средние температуры поверхности в наиболее теплый период года (с мая по октябрь), когда происходит рост их раковин, практически приостанавливающийся зимой (результаты приведены ниже).

Одним из преимуществ этого метода является возможность определения палеотемператур по карбонатным породам, содержащим во множестве главным образом скелеты беспозвоночных — писчий мел, меловые мергели, органогенные известняки, не претерпевшие сколько-нибудь заметной доломитизации (Берлин, Хабаков, 1974).

Отсутствие доломитизации и доломитности вообще является главным и неперенным условием применимости кальций-магниевого метода как по остаткам скелетов, так и вмещающим породам. Для доказательства первичности магнезиальности органогенных карбонатов и ее биогенной природы, помимо обычных литолого-петрографических и минералогических методов исследования, можно рекомендовать определение сезонных колебаний содержания магния по слоям нарастания раковин (Берлин, Хабаков, 1970б).

Корректное применение температурной шкалы (1) по скелетным остаткам новых групп организмов, кроме белемнитов, требует специальной проверки, так как биогенное накопление магния представителями различных таксонов морских беспозвоночных, помимо температурного, контролируется рядом других факторов.

Первостепенное значение имеет минеральная форма карбоната кальция раковинного вещества. Замечено, что большее количество магния содержится в кальцитовых скелетах, меньшее — в арагонитовых, при прочих равных параметрах среды (температурный режим) (Chave, Schmalz, 1966; Dodd, 1967; Берлин, Хабаков, 1973). Так, оказалось, что уровень магнезиальности кальцитовых раковин современных двустворчатых моллюсков, как правило, соответствует реальным температурам среды их обитания, в то время как по арагонитовым структурам получены заниженные значения температур (Берлин, Хабаков, 1973).

Кроме того, на уровень магнезиальности раковинного вещества могут влиять различия в сезонной динамике процесса кальцитообразования скелета, батиметрическое распределение вида, индивидуальный возраст отдельных особей (молодая, зрелая, старая). Может иметь место избирательная способность некоторых организмов к накоплению магния. Например, морские ежи образуют высокомагнезиальный кальцит (содержание  $\text{MgCO}_3$  до 20%) (Weber, 1969).

Из сказанного следует, что для правильной интерпретации температурных оценок, полученных методом изучения магнезиальности раковинного вещества, необходимо учитывать экологические особенности морских беспозвоночных. С достаточной полнотой это можно осуществить при использовании раковинного материала современных организмов, когда данные биологических исследований непосредственно опираются на известные параметры гидрологического режима среды их обитания.

Подобная проверка была проведена по кальцитовым раковинам современных крупных фораминифер тропической зоны Индийского и Тихого океанов. Оказалось, что температуры, рассчитанные по  $\text{Ca/Mg}$  отношениям раковинного вещества оперкулин, гетеростегин и калькарин, полностью

соответствуют обычным среднегодовым температурам вод их обитания (Бархатова и др., 1976а). В свете этих результатов можно считать вполне достоверными оценки температур эоценовых морей Северной нуммулитовой провинции СССР и Венгрии, которые были получены также по раковинам крупных фораминифер (Бархатова и др., 1972, 1976б).

В том случае, когда для палеотермометрии описываемым методом используются скелетные остатки вымершей группы морских беспозвоночных, кроме данных тщательного палеоэкологического анализа целесообразно привлекать результаты термометрических определений по другой группе из тех же мест нахождения и стратиграфических горизонтов, но существенно отличающейся от первой группы по экологии и имеющей нынеживущих представителей. Совокупность всех сведений значительно повысит достоверность оценок палеотемператур древних морских бассейнов.

#### **КРИТЕРИИ ОТБОРА КОЛЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА**

Рассматриваемый метод определения палеотемператур применим для ископаемых групп морских беспозвоночных, если соблюдать следующие критерии отбора коллекций.

Во-первых, минеральная форма органогенного карбоната кальция должна быть преимущественно кальцитовой, что определяется физическими методами исследования — рентгеноструктурный анализ, ИК-спектрометрии (Берлин, Хабаков, 1970в; Игнатьев и др., 1976).

Во-вторых, уровень магнизиальности кальцитовых скелетных остатков, привлекаемых к анализу групп фауны, должен соответствовать оптимальным температурам роста их раковин, чтобы не возникли разночтения в интерпретации полученных величин температур. Для этого необходимо привлекать результаты тщательного палеоэкологического анализа, а также использовать раковинный материал современных представителей, определения по которым легко сопоставить с известными параметрами гидрологического режима среды обитания. Кроме того, весьма плодотворным может явиться сравнительный анализ температурных оценок, полученных для нескольких групп морских беспозвоночных, существенно различающихся по экологии.

В-третьих, недопустимо использование образцов скелетных остатков со сколько-нибудь заметной перекристаллизацией, включая доломитизацию. Сохранность образцов может быть только отличной, с отчетливой скульптурой линий нарастания, без деформаций и трещин.

В-четвертых, отобранные образцы должны быть определены до вида с консультацией палеонтолога. Обязательным условием является точное стратиграфическое положение слоев, вмещающих ископаемую фауну.

В-пятых, наиболее целесообразно проводить исследования по широко распространенным группам беспозвоночных, что позволило бы сделать заключение о региональной и временной изменчивости температурного режима палеобассейна.

#### **МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ $\text{Ca/Mg}$ ОТНОШЕНИЙ В ОРГАНОГЕННЫХ КАРБОНАТАХ**

После отбора коллекционного материала скелетные остатки морских беспозвоночных тщательно очищали от следов вмещающей породы механическим способом — с помощью стальных фрез и иголок препаровальных приборов, таких, как бормашина, ЭПР-1, "Гном" и другие, стараясь не нарушить скульптурных линий раковин.

Карбонат кальция препарированных образцов дробили до состояния пыли ( $\phi = 0,1$  мм) в агатовых ступках, определяли в нем процентное содержание кальция и магния, рассчитывали величину  $\text{Ca/Mg}$  отношения и находили эквивалентные значения температур по шкале (1), которую для массовых анализов удобнее было представить в виде таблицы (Берлин, Хабаков, 1970а).

Содержание элементов-индикаторов в образцах может быть определено как химико-аналитическими, так и спектральными методами. В литологической лаборатории ВСЕГЕИ были проведены параллельные определения содержания кальция и магния в 10 пробах раковинного вещества современных двустворчатых моллюсков тремя способами.

Химико-аналитические методы атомно-абсорбционной спектроскопии и комплексометрического титрования с трилоном Б показали хорошую сходимость результатов: различия содержания магния во всех пробах, исследованных двумя методами, были незначительными и не превышали  $\pm 0,03\%$ . В то же время методом количественного спектрального анализа во всех пробах были определены завышенные содержания магния (на  $0,1-0,2\%$ ).

Мы рекомендуем обязательно учитывать возможные расхождения магнезиальности, обусловленные использованием различных методов и приборов, дающих несопоставимые результаты, что, несомненно, вызовет значительные расхождения в оценках палеотемператур.

Температурная шкала (1) метода изучения  $\text{Ca/Mg}$  отношений была разработана с применением химико-аналитических определений элементов-индикаторов (Берлин, Хабаков, 1966а). Ниже приводится подробная методика определения содержания кальция и магния. Ее использование требует привлечения определений также марганца, который титруется трилоном Б с кальцием и магнием (Химический анализ горных пород и минералов, 1974). Для подавляющего числа образцов содержание марганца в органогенных карбонатах на порядок ниже содержания магния. Столь незначительное количество марганца ( $0,01-0,005\%$ ) мало влияет на величину  $\text{Ca/Mg}$  отношений. Однако при больших содержаниях марганца присутствие этого элемента приводит к завышению рассчитанных температур, что необходимо учитывать.

Для определения кальция и магния  $0,5$  г растертого образца органогенных карбонатов (взвешивание проводили на аналитических весах с точностью  $\pm 0,1$  мг) помещали в фарфоровую чашку, смачивали водой, покрывали часовым стеклом, осторожно по каплям обрабатывали раствором азотной кислоты ( $15$  мл,  $7\%$ ), не допуская сильного вскипания пробы, и нагревали на кипящей водяной бане до полного разложения карбоната ( $20-30$  мин). Растворенную пробу количественно (без потерь) переносили в мерную колбу на  $100$  мл, отфильтровывали нерастворимый остаток, содержание которого не превышало  $0,5\%$  общей навески, и многократно промывали фильтр горячей водой. Содержание  $\text{Ca}$ ,  $\text{Mg}$  и  $\text{Mn}$  определяли из отдельных проб фильтрата (испытываемый раствор).

Определение  $\text{Mn}$  проводили фотометрическим методом на фотокolorиметре ФЭК-56М при длине волны  $525$  нм в кювете  $20$  мм. Аликвотную часть испытываемого раствора ( $20$  мл) переносили в мерную колбу емкостью  $100$  мл, добавляли  $6$  мл раствора серной кислоты ( $1 : 1$  по объему),  $3$  мл концентрированной ортофосфорной кислоты (уд. вес.  $1,6-1,7$  г/см<sup>3</sup>) и  $0,6$  г периодата калия для окисления  $\text{Mn}^{+2}$  до переманганат-иода, имеющего в растворе розовую окраску. Реакционную смесь нагревали  $5$  мин при температуре, близкой к кипению, затем пробы охлаждали, разбавляли водой до метки и колориметрировали в течение часа,



измеряя оптическую плотность растворов. По калибровочному графику определяли содержание Мп (мкг/мл) в фотометрируемом растворе и рассчитывали содержание Мп в образце по формуле:

$$\% \text{ Мп} = \frac{A}{m \cdot V_1}, \quad (2)$$

где  $A$  — количество Мп (мкг) в 1 мл фотометрируемого раствора,  $m$  — навеска образца в г,  $V_1$  — аликвотная часть испытуемого раствора (мл).

Для построения калибровочного графика в ряд мерных колб емкостью 100 мл с помощью бюретки отбирали 0, 4, 8, 12, 16, 20 мл стандартного раствора, содержащего 0,01 мг/мл  $\text{Mn}^{+2}$ , разбавляли водой до 25 мл, прибавляли все реактивы, необходимые для фотометрирования перманганат-иона, в порядке, аналогичном описанному, нагревали при температуре, близкой к кипению, 5 мин, растворы охлаждали, доводили до метки, перемешивали и фотометрировали. Калибровочный график строили, отмечая на оси ординат оптическую плотность, на оси абсцисс — концентрацию  $\text{Mn}^{+2}$  (мкг/мл) фотометрируемых растворов.

Определение Са проводили титрованием аликвотной части (10 мл) разбавленного в 5 раз испытуемого раствора 0,02 и раствором трилона Б с помощью микробюретки с ценой деления 0,02 мл в присутствии 2 мл 20%-ного раствора едкого калия и добавленного на кончике шпателя индикатора мурексида до перехода розовой окраски раствора в сиреневую. Для разбавления испытуемого раствора отбирали его аликвотную часть (20 мл) в мерную колбу емкостью 100 мл и разбавляли водой до метки. Содержание Са рассчитывали по формуле:

$$\% \text{ Са} = \frac{V_T N_T}{m} 100 \cdot 2, \quad (3)$$

где  $V_T$  — объем (мл) раствора трилона Б, пошедший на титрование кальция,  $N_T$  — его нормальность,  $m$  — навеска образца в граммах.

Определение Mg в сумме с Са и Мп проводили титрованием с помощью микробюретки аликвотной части (10 мл) пятикратно разбавленного испытуемого раствора в присутствии 3 мл аммиачного буферного раствора, нескольких кристаллов солянокислого гидроксилamina и 7–8 капель раствора индикатора эриохрома черного до перехода винно-красного цвета раствора в ярко-синий. Содержание Mg рассчитывали по формуле:

$$\% \text{ Mg} = 60,762 \frac{N_T \left( V - V_T - \frac{0,0073 A}{2N_T} \right)}{m}, \quad (4)$$

где  $N_T$  — нормальность раствора трилона Б,  $V$  — объем (мл) раствора трилона Б, пошедший на титрование суммы Са + Mg + Мп,  $V_T$  — объем (мл), пошедший на титрование Са,  $A$  — количество, мкг в 1 мл фотометрированного раствора.

Через все определения проводили “холостые пробы”, при титровании которых объемы трилона Б не превышали 0,02 мл, что свидетельствовало о высокой чистоте эксперимента.

Приготовление растворов реактивов и проб осуществляли с применением только бидистиллированной воды, причем использовались реактивы квалификации “ХЧ”, “ЧДА” и “ОСЧ”.

Рабочий раствор трилона Б (двузамещенная натриевая соль этилендиаминотетрауксусной кислоты—  $\text{C}_{10}\text{N}_4\text{N}_2\text{Na}_2\text{O}_8 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) готовили растворе-

нием 4 г препарата в 1 л воды. Нормальность раствора определяли по двум стандартным растворам солей Ca и Mg параллельно с точностью до  $\pm 1 \times 10^{-5}$  мг-экв/мл.

Для приготовления аммиачного буферного раствора 60 г хлористого аммония растворяли в 200 мл воды, добавляли 570 мл 30%-ного раствора аммиака и доводили объем смеси водой до 1 л.

Индикатор на сумму Ca + Mg + Mn готовили растворением 0,15 г эрио - хромачерного г (хромогеновый черный ET) и 0,5 г тетраборнокислого натрия (бура) в 25 мл 96%-ного этилового спирта.

Индикатор на кальций готовили растиранием в агатовой ступке 0,2 г муросида (аммонийная соль 5,5-нитролодибарбитуровой кислоты —  $C_8H_8N_6O_6 \cdot H_2O$ ) с 40 г сернокислого натрия.

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУР СРЕДЫ ОБИТАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ УСТРИЦ

В настоящей работе метод изучения Ca/Mg отношений был применен для определения температур среды обитания современных устриц с целью учета факторов, влияющих на уровень магнезиальности их раковин, и оценки возможности использования этой группы фауны, широко распространенной в геологическом прошлом, для термометрии древних морских бассейнов.

Образцы современных устриц были собраны живыми. После удаления мягкого тела раковины отмывали от грунта и ила морской водой с мест

Таблица 3

Содержание Ca, Mg, отношение Ca/Mg и рассчитанные по ним температуры, характеристика гидрологического режима вод обитания современных устриц\*

| Вид                                              | Местонахождение, глубина         | Число образцов | Ca%              | Mg%             | Ca/Mg        |
|--------------------------------------------------|----------------------------------|----------------|------------------|-----------------|--------------|
| Черное море, северо-западная часть               |                                  |                |                  |                 |              |
| <i>Ostrea edulis</i> L.                          | Егорлыцкий залив, 3—4 м          | 5              | $38,16 \pm 0,32$ | $0,34 \pm 0,06$ | $115 \pm 25$ |
| “ “                                              | Джарылгачский залив, 3—4 м       | 8              | $38,27 \pm 0,29$ | $0,35 \pm 0,05$ | $113 \pm 20$ |
| “ “                                              | Там же, 7 м                      | 5              | $38,49 \pm 0,27$ | $0,31 \pm 0,09$ | $132 \pm 35$ |
| “ “                                              | Каркинитский залив, 9 м          | 8              | $38,31 \pm 0,27$ | $0,32 \pm 0,06$ | $130 \pm 22$ |
| Атлантический океан                              |                                  |                |                  |                 |              |
| <i>Ostrea edulis</i> L. (коллекция Н.Н. Трешука) | Пролив Ла-Манш, Гавр, 3—4 м      | 7              | $38,55 \pm 0,41$ | $0,32 \pm 0,05$ | $125 \pm 20$ |
| Японское море, залив Петра Великого              |                                  |                |                  |                 |              |
| <i>Crassostrea gigas</i> (Thunberg)              | Залив Посыета, бухта Витязь, 4 м | 5              | $38,10 \pm 0,22$ | $0,28 \pm 0,05$ | $140 \pm 20$ |
| “ “                                              | Залив Восток, 4 м                | 6              | $38,15 \pm 0,25$ | $0,28 \pm 0,06$ | $162 \pm 36$ |

\* Для средних величин приведены значения среднеквадратичных отклонений.

обитания и высушивали. Верхний органический слой раковины (перистракум) снимали до обнажения известкового слоя. В растертых образцах раковин определяли процентное содержание кальция и магния трилонометрическим методом, подробно описанным выше, находили отношение  $\text{Ca/Mg}$  и по шкале (1) рассчитывали температуру.

Различия уровней магниальности наружного (экостракум), среднего (мезостракум) и внутреннего (эндостракум) известковых слоев раковин устриц не превышали ошибки определения магния, которая составляла  $\pm 0,02\%$ . Вследствие этого послойный анализ раковинного вещества устриц выполняли на наружном известковом слое, отбирая слойки по 2–3 мм по высоте створки от макушки до переднего края.

Минералогический состав раковинного вещества всех исследованных видов устриц представлен низкомагниальным кальцитом. Рентгеноструктурный анализ карбоната кальция раковин провела Н.В. Кузнецова в лаборатории рентгенографии ВСЕГЕИ на дифрактометре УРС-50 в отфильтрованном  $\text{Co}$ -излучении со скоростью съемки 2 град/мин при напряжении 15 кВ и силе тока 6 мА, эталон —  $\text{NaCl}$ . Полученные дифрактограммы, независимо от принадлежности к тому или иному биологическому виду устриц и от положения анализируемых слоев в раковине, совпадают в пределах допустимой ошибки с дифрактограммой эталонного кальцита (Рентгеновские методы, 1965).

Результаты проведенного исследования и краткая характеристика гидрологического режима вод обитания современных устриц приведены в табл. 3.

| t C° рассчитанная                   |              |          | Гидрологический режим поверхности вод обитания |                                                      |       |
|-------------------------------------|--------------|----------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------|
| минимальная                         | максимальная | средняя  | t C°                                           |                                                      | S°/оо |
|                                     |              |          | среднегодо-<br>вая                             | средняя теплого вре-<br>мени года (май—ок-<br>тябрь) |       |
| Черное море, северо-западная часть  |              |          |                                                |                                                      |       |
|                                     |              |          | 12—13                                          | 19—20                                                | 12—18 |
| 18,0                                | 22,0         | 20,3±1,6 | 12—13                                          | 19—20                                                | 12—16 |
| 19,0                                | 22,0         | 20,4±1,5 | 12—13                                          | 19—20                                                | 16—17 |
| 17,0                                | 21,5         | 19,2±2,4 | 12—13                                          | 19—20                                                | 17    |
| 17,0                                | 21,5         | 19,3±1,5 | 12—13                                          | 19—20                                                | 17—18 |
| Атлантический океан                 |              |          |                                                |                                                      |       |
| 18,0                                | 22,0         | 19,9±1,5 | 13                                             |                                                      | 34    |
| Японское море, залив Петра Великого |              |          |                                                |                                                      |       |
|                                     |              |          | 10                                             |                                                      | 32—34 |
| 16,0                                | 20,0         | 17,7±1,5 | 10                                             | 16—18                                                | 30—34 |
| 15,0                                | 20,0         | 17,3±2,4 | 10                                             | 17—18                                                | 30—34 |

Разброс значений температур, рассчитанных по различным раковинам устриц для каждого изученного места обитания, составил 3—5° (табл. 3). Столь значительная величина внутривидовой дисперсии рассчитанных температур не исчерпывается максимальной ошибкой применяемого нами метода, зависящей от точности определения содержания магния в органических карбонатах и достигающей в наших определениях 1,5°. По-видимому, наибольшее значение могли иметь биологические причины, в силу которых возникли некоторые различия уровней магнезиальности раковин устриц одного и того же места обитания.

Известно, например, что раковины молодых особей черноморской устрицы *Ostrea edulis* L. растут интенсивно и непрерывно в течение всего периода роста, падающего на теплое время года, с мая по октябрь. Рост раковин половозрелых особей в мае незначителен и еще более замедляется в июне в период нереста. Посленерестовый рост раковин старших возрастных групп *O. edulis* L. особенно интенсивен и приходится на июль и август, когда температура вод обитания наиболее высокая, но период этот непродолжителен, уже в сентябре рост раковин вновь замедляется, так как на смену ему приходит процесс "жирения" устриц, сопровождающийся увеличением массы мягких тканей (Кракатица, 1968, 1975). В связи с этим уровень магнезиальности раковин старших возрастных групп мог несколько повыситься за счет выпадения более холодноводных месяцев из возможного для моллюска периода кальцитообразования.

Чтобы устранить влияние внутривидовой дисперсии уровня магнезиальности, необходимо пользоваться средними значениями рассчитанных температур из нескольких определений по различным образцам раковин устриц с каждого места обитания. Можно рекомендовать определения по 5—8 экз. Рассчитанные по ним средние температуры колеблются в пределах только одного градуса для мест с близким температурным режимом вод обитания (см. табл. 3).

Средние значения температур, рассчитанные по  $\text{Ca/Mg}$  отношениям раковинного вещества атлантических *O. edulis* L., изменялись в узких пределах от 19,2 до 20,4° и практически совпадали со средними температурами поверхности прижизненных вод их обитания в теплый период года, отвечающий времени роста их раковин с мая до октября. Последние составляют 19—20° и на 7—8° выше среднегодовых температур поверхности вод северо-западной части Черного моря и южной области пролива Ла-Манш (Большаков, 1967, 1968; Истошин, 1969; Кракатица, 1968, 1973; Иванов, 1978).

Аналогичные результаты получены по раковинам дальневосточных *Crassostrea gigas* (Thunberg). Величины средних значений рассчитанных для них температур (17,2—17,7°) также совпадали с реальными средними температурами поверхности вод обитания в теплый период года (16—18°) и оказались на 7—8° выше среднегодовых температур (см. табл. 3) (Шокальский, 1959; Голиков, Скарлато, 1967; Истошин, 1969; Касьянов и др., 1974; Иванов, 1978; Раков, 1979).

Результаты послышного анализа раковинного вещества современных устриц показали (рис. 18, 1 и 2), что происходило периодическое изменение  $\text{Ca/Mg}$  отношений в ходе нарастания слоев. Отвечающие им колебания температур по размаху достигали 7—8° и были подобны сезонным колебаниям в интервале обычных, по-видимому, для устриц температур формирования скелета. Так, минимальные температуры, фиксированные кальцитом черноморской *O. edulis* L., составляли 15, а максимальные 23°. Кальцит *C. gigas* (Thunberg) залива Петра Великого фиксировал минимальные температуры при 14, а максимальные — при 21°.

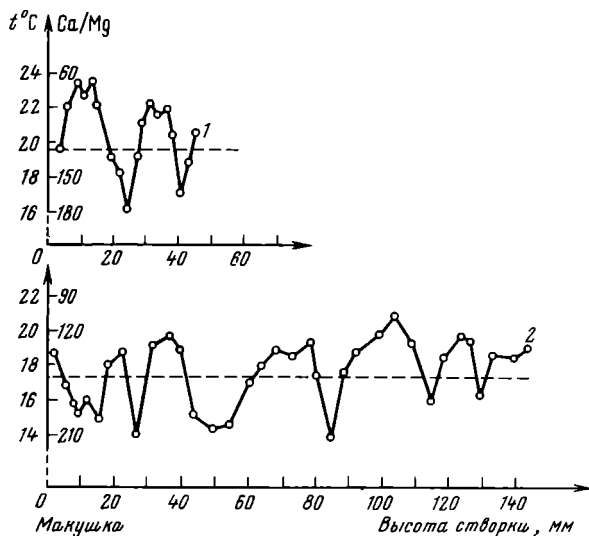


Рис. 18. Изменение отношения Ca/Mg в наружном известковом слое раковин современных устриц и рассчитанных по ним температур  
1 — *Ostrea edulis* L., Черное море, Каркинитский залив, глубина 3 м (1977 г.); 2 — *Crassostrea gigas* Thunberg, Японское море, залив Посыета, глубина 3 м (1978 г.)

Кривые температурной записи в процессе наращивания устрицами раковин (см. рис. 18) свидетельствовали о замедлении процесса образования кальцита при понижении температуры вод обитания. Как правило, повышенные температуры отвечали широким слоям раковины (10–20 мм), а пониженные — узким (2–10 мм). Очевидно, скорость роста раковин исследованных видов современных устриц зависела от сезонных изменений температур вод обитания: процесс наращивания кальцита раковин происходил главным образом в теплое время года и практически приостанавливался зимой.

Полученные нами результаты хорошо согласуются с данными биологических исследований. Изучение сезонной и годовой динамики роста черноморской устрицы *O. edulis* L. показало, что рост этого моллюска происходит в теплый период года с мая по октябрь, причем усиливается летом и практически останавливается зимой. Кривые весового и линейного прироста различных размерных групп, характеризующие процесс наращивания раковинного вещества в течение вегетационного периода, имели максимум в июле — августе, что соответствовало наибольшему росту после нереста (Кракатица, 1968, 1973, 1975).

Устрицы залива Петра Великого *C. gigas* (Thunberg) относятся к субтропическо-нижебореальным видам моллюсков и требуют для своего размножения сравнительно высокой температуры, около 18 $^{\circ}$  (Голиков, Скарлато, 1967; Касьянов и др., 1974). Массовое оседание личинок *C. gigas* (Thunberg) происходит в конце июля — начале августа (Белогрудов, 1974), когда температурная кривая в заливе и его бухтах достигает своего максимума 22–24 $^{\circ}$  (Касьянов и др., 1974), и периоду посленерестового роста соответствуют наиболее высокие температуры вод обитания. Температурный фактор определяет и батиметрическое распределение гигантской устрицы, которая заселяет в основной массе глубины до 5 м (Голиков, Скарлато, 1967; Белогрудов, 1974). Исчерпываю-

щих исследований годовой динамики роста *C. gigas* (Thunberg) в литературе нет. Известно, однако, что перед нерестом масса раковины остается на постоянном уровне, затем возрастает в период нереста и снижается к осени (Раков, 1979). Все сказанное позволяет предположить, что наибольшая скорость роста раковин *C. gigas* (Thunberg) падает также на теплый период года.

Период формирования раковинного вещества изученных видов устриц совпадает с образованием в теплое время года в приповерхностном слое морских вод сезонного термоклина. Последний характеризуется низким градиентом температур от поверхности до глубин его формирования, достигающих более 30 м при малых волнениях моря (Большаков, 1968; Иванов, 1978). В связи с этим следовало ожидать, что небольшие различия в батиметрическом распределении устриц, заселяющих мелководные участки морского дна, мало повлияют на уровень магнезиальности их раковин. Действительно, происходило очень небольшое ( $1^{\circ}$ ) уменьшение средних рассчитанных температур для черноморских *O. edulis* L. при увеличении глубин их обитания от 3 до 9 м.

Уровень магнезиальности раковин современных устриц, величины Ca/Mg отношений и соответствующие им по шкале (1) температуры не зависели от солености вод обитания, которая варьировала в широких пределах от 12 до  $34^{\circ}/_{\text{оо}}$ , в то время как температурный режим был близким (см. табл. 3). Следовательно, можно рекомендовать эту группу двустворчатых моллюсков с использованием Ca/Mg их скелетов для термометрии не только нормально соленых морей, но и бассейнов, характеризующихся отклонением уровня минерализации их вод в сторону опреснения.

Таким образом, оценки температур, полученные на основе метода изучения Ca/Mg отношений по современным устрицам из северо-западной части Черного моря и пролива Ла-Манш ( $19,2-20,4^{\circ}$ ), а также Южно-Приморской области Японского моря ( $17-18^{\circ}$ ), согласуются с температурным режимом поверхностного слоя природных вод обитания в период, отвечающий росту их раковин. Они характеризуют средние температуры поверхности вод в теплое время года (с мая по октябрь) и выше среднегодовых температур на  $7-8^{\circ}$ .

Поскольку уровень прижизненного накопления магния кальцитовыми раковинами устриц соответствует температурам среды обитания в период роста, несомненный интерес представляет использование ископаемых устриц для палеотермометрии рассматриваемым методом.

#### ТЕМПЕРАТУРНЫЙ РЕЖИМ ПОЗДНЕМЕЛОВЫХ МОРЕЙ ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ

Материалом для исследования палеотемпературного режима морского бассейна Прикаспийской впадины в позднемиocenовую эпоху послужили раковины устриц *Pycnodonte nikitini* (Arkh.), *P. hippopodium* (Nilss.), *P. vesiculare* (Lam.), *P. transcasicum* Sob., *Cryphaeostrea lateralis* (Nilss.), *Lopha semiplana* (Sow.) и окситом *Oxytoma tenuicostata* (Roem.), а также ростры белемнитид *Actinocamax surensis* Najdin, *A. verus* (Miller), *Belemnella praecursor* (Stoll.), *B. mucronata* (Schloth.), *B. langei* (Shatsk.), *B. junior* (Now.), *Belemnella lanceolata* (Schloth.), *B. kazimiroviensis* (Skol).

В ориктокомплексах верхнемеловых отложений Прикаспийской впадины устрицы и белемниты относятся к наиболее распространенным группам морских беспозвоночных, характеризуются большим разнообразием систематического состава и экологических группировок. Использование температурных оценок по этим двум широко представленным группам

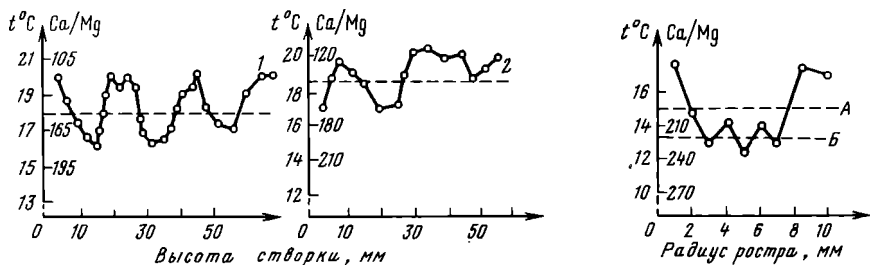


Рис. 19. Изменение отношения  $\text{Ca/Mg}$  в наружном известковом слое раковин раннемаастрихтских устриц Прикаспийской впадины (Бактыгарын) и рассчитанных по ним температур

1 — *Pycnodonte hippopodium* (Nills.); 2 — *Lopha semiplana* (Sow.)

Рис. 20. Изменение отношения  $\text{Ca/Mg}$  в слоях роста *Belemnella lanceolata* (Schloth.) Прикаспийской впадины, нижний маастрихт, и рассчитанных по ним температур: А — среднее значение температуры по уровню общей магнезиальности карбонатного вещества всех слоев роста; Б — среднее значение температуры по уровню магнезиальности карбонатного вещества слоев роста от 3 до 7 мм по радиусу

моллюсков, условия обитания которых были существенно различными, помогут значительно повысить достоверность их интерпретации (среднегодовые, средние для определенного сезона, поверхностных или глубинных вод и т.д.), а также выявить особенности температурного режима палеобассейна во временном и региональном отношениях.

При отборе коллекционного материала были соблюдены все требования, предъявляемые применяемым методом. Стратиграфическую привязку и видовое определение образцов осуществили В.А. Собецкий и Т.М. Балан. Карбонат кальция всех исследованных видов моллюсков представлен низкомагнезиальным кальцитом, что подтверждалось результатами рентгеноструктурного анализа: полученные дифрактограммы совпадали с дифрактограммой эталонного кальцита в пределах допустимой ошибки (Рентгеновские методы..., 1965).

Для химико-аналитических определений  $\text{Ca/Mg}$  отношений использовались образцы скелетных остатков полной сохранности с отчетливой скульптурой линий нарастания, без трещин и следов вторичной перекристаллизации любого рода, включая доломитизацию, окремнение, ожелезнение, выщелачивание или коррозию поверхности. Отсутствие следов вторичной перекристаллизации раковинного вещества ископаемых моллюсков является важнейшим условием применимости кальций-магниевого метода, так как изменение первичного уровня магнезиальности кальцита, где магний изоморфно замещает кальций в узлах кристаллической решетки, связано прежде всего с разрушением кристаллической структуры.

Вынос магния из раковинного вещества, сложенного низкомагнезиальным кальцитом, весьма затруднителен. Так, оказалось невозможным провести сколько-нибудь заметное извлечение магния десятикратным кипячением в пресной (бидистиллированной) воде порошковых проб раковинного вещества исследованных видов современных и ископаемых моллюсков (табл. 4). По-видимому, содержание магния в раковинах позднемеловых устриц и белемнитов соответствовало уровню его прижизненного накопления моллюсками. Кроме того, прижизненный характер накопления магния подтверждали результаты послойного анализа (рис. 19, 20). В различных слоях раковинного вещества имелись заметные коле-

Таблица 4

Содержание кальция и магния в порошковых пробах раковинного вещества устриц и белемнитов до и после 10-кратного кипячения в бидистиллированной воде

| Вид                                       | Возраст                        | Ca %         |                 | Mg %         |                 | t °C         |                 |
|-------------------------------------------|--------------------------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|
|                                           |                                | до кипячения | после кипячения | до кипячения | после кипячения | до кипячения | после кипячения |
| <i>Actinocamax surensis</i> Najdin        | k <sub>2</sub> t <sub>2</sub>  | 39,45        | 39,49           | 0,19         | 0,20            | 14,5         | 15,0            |
| <i>Actinocamax verus</i> Miller           | k <sub>2</sub> st <sub>2</sub> | 39,42        | 39,37           | 0,18         | 0,18            | 13,5         | 13,5            |
| <i>Belemnites praecursor</i> Stoll.       | "                              | 39,62        | 39,79           | 0,21         | 0,20            | 15,5         | 15,0            |
| <i>Belemnites mucronata</i> Schloth.      | k <sub>2</sub> cp <sub>1</sub> | 39,53        | 39,61           | 0,19         | 0,17            | 13,5         | 13,0            |
| <i>Belemnites langei</i> Shatsk.          | k <sub>2</sub> cp <sub>2</sub> | 39,33        | 39,32           | 0,18         | 0,19            | 13,5         | 14,5            |
| <i>Belemnites junior</i> (Now.)           | k <sub>2</sub> m <sub>1</sub>  | 39,64        | 39,56           | 0,21         | 0,22            | 15,5         | 16,0            |
| <i>Belemnites lanceolata</i> (Schloth.)   | "                              | 38,83        | 38,96           | 0,20         | 0,18            | 15,0         | 14,0            |
| <i>Belemnites kazimiroviensis</i> (Skol.) | k <sub>2</sub> m <sub>2</sub>  | 39,09        | 39,63           | 0,21         | 0,19            | 15,5         | 14,5            |
| <i>Pycnodonte nikitini</i> (Arkh.)        | k <sub>2</sub> t <sub>2</sub>  | 39,35        | 39,23           | 0,30         | 0,27            | 19,5         | 18,0            |
|                                           | "                              | 39,27        | 39,26           | 0,31         | 0,30            | 19,5         | 19,5            |
| <i>Pycnodonte hippopodium</i> (Nilss)     | k <sub>2</sub> st <sub>2</sub> | 39,37        | 39,40           | 0,34         | 0,37            | 20,5         | 21,5            |
|                                           | k <sub>2</sub> cp <sub>1</sub> | 39,26        | 39,34           | 0,29         | 0,31            | 19,0         | 19,5            |
| <i>Pycnodonte vesiculare</i> (Lam.)       | "                              | 39,77        | 39,59           | 0,32         | 0,29            | 20,0         | 19,0            |
|                                           | k <sub>2</sub> cp <sub>2</sub> | 36,60        | 30,43           | 0,43         | 0,13            | 22,0         | 22,0            |
| <i>Gryphaeostrea latealis</i> (Nilss)     | "                              | 39,46        | 39,47           | 0,28         | 0,27            | 18,5         | 18,0            |
|                                           | k <sub>2</sub> m <sub>1</sub>  | 39,53        | 39,43           | 0,27         | 0,27            | 18,0         | 18,0            |
| <i>Lopha semiplana</i> Sow.               | "                              | 39,10        | 39,26           | 0,31         | 0,35            | 19,0         | 20,0            |
| <i>Ostrea edulis</i> L.                   | Современная                    | 38,26        | 38,65           | 0,42         | 0,45            | 22,0         | 22,5            |

бания Ca/Mg отношений, достигавшие в пересчете на температуры 5° и возникшие, естественно полагать, в результате определенных изменений температурного режима прижизненных вод обитания.

Условиям обитания позднемеловых белемнитов посвящена обширная литература. Общепринято представление о них как о выдержанных стено-термных формах (Тейс, Найдин, 1973), населявших толщу морских вод на глубинах порядка 100–200 м (Найдин, 1969). Сравнительный морфологический анализ раковин мезозойских и современных головоногих моллюсков показал, что для белемнитов глубины обитания около 200–300 м являлись предельными, так как камерный фрагмакон белемнитов по своей конструкции близок сепиону каракатиц. Несовершенство гидростатического аппарата белемнитов позволяет предположить, что они были мало способны совершать суточные вертикальные миграции с глубин обитания до поверхности морских вод и, в отличие от пелагических кальмаров, вели активный некто-бентонный образ жизни, сближающий их с каракатицами, легко и быстро плавали (Зуев, Махлин, 1969, 1973). Белемниты, как и многие современные кальмары, погибали после нереста, который проходил в прибрежной, хорошо прогреваемой зоне моря: здесь появлялись юные и погибали взрослые особи (Найденев, 1969).



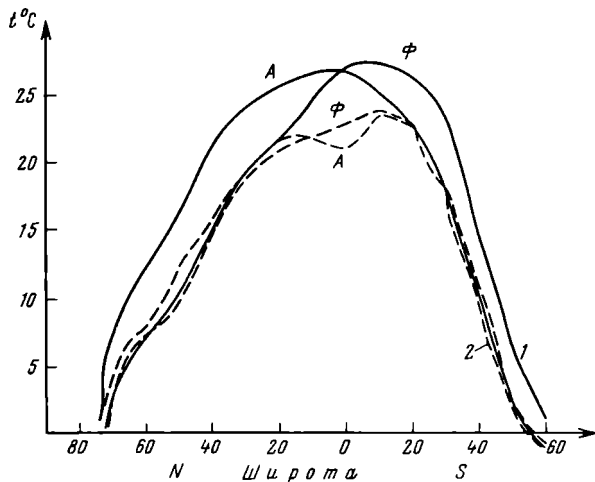


Рис. 21. Широтное распределение температур вод Атлантического океана на разрезе 30° западной долготы

1 — на поверхности; 2 — на глубине 100 м;  $\phi$  — в феврале; A — в августе

Таким образом, исключая, по-видимому, период нереста, позднемиоценовые белемниты обитали в морских водах на глубинах, оптимальными среди которых были глубины около 100 м. На такой глубине сезонные колебания температур не могли быть большими. Известно, например, что внутригодовые отклонения температур от величины среднегодовой температуры на глубине 100 м не превышают 1–2° (Иванов, 1978), что характерно для современных морских вод на всех широтах (рис. 21). Приведенное на рис. 21 широтное распределение августовских и февральских температур вод поверхности и на глубине 100 м было составлено нами по данным Атласа океанов (1977).

Оценки температур среды обитания позднемиоценовых белемнитов, полученные описываемым методом, приведены в табл. 5. Внутривидовые колебания рассчитанных температур по рострам актинокамаксов и белемнителл составили 1–2°, что свидетельствовало о достаточно высокой стабильности этих форм, обитавших в туронском, сантонском и кампанском морях Прикаспийской впадины на глубинах, по-видимому, около 100 м, с незначительными отклонениями температур от их среднегодовой величины. Температуры для актинокамаксов и белемнителл находились в интервале от 13,5 до 15,5°.

Интервал рассчитанных температур для белемнителл, населявших маастрихтские моря, оказался несколько шире и составил 3° (см. табл. 5) за счет нижней границы температуры, которая проходила на уровне 11,5–12°, в то время как верхняя граница температур совпадала с таковой для остальных видов белемнителл и соответствовала 15,5°. Установленное незначительное понижение температуры среды обитания белемнителл могло возникнуть в результате короткого похолодания вод маастрихтского моря на территории Прикаспия. Этот вывод хорошо подтверждается данными по температурам, полученными методом анализа изотопного состава кислорода ростров позднемиоценовых белемнитов. Они показали небольшое понижение температур (на 2–3°) в течение раннего маастрихта для морей Русской платформы и прилегающих к ней областей (Найдин и др., 1964,

Таблица 5

Средние значения Ca/Mg отношений, средние значения температур и их средне-квадратичные отклонения для позднемеловых белемнитов Прикаспийской впадины

| Вид                                     | Возраст                        | Ca/Mg  | t°C средняя<br>внутриви-<br>довая | t°C средняя<br>для подъя-<br>руса | t°C сред-<br>няя для по-<br>верх-<br>ностных во-<br>д в хо-<br>лодный<br>период<br>года |
|-----------------------------------------|--------------------------------|--------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Actinocamax surensis</i> Najdin      | k <sub>2</sub> t <sub>2</sub>  | 197±   | 14,9±0,5                          | 14,9±0,5                          | 12,9                                                                                    |
| <i>Belemnites praecursor</i> Stoll.     | k <sub>2</sub> st <sub>2</sub> | 209±15 | 14,0±1,0                          | 13,8±1,2                          | 11,8                                                                                    |
| <i>Actinocamax verus</i> Miller.        | k <sub>2</sub> st <sub>2</sub> | 215±15 | 13,5±1,0                          |                                   |                                                                                         |
| <i>Belemnites praecursor</i> Stoll.     | k <sub>2</sub> cp <sub>1</sub> | 216±8  | 13,6±0,5                          | 13,6±0,5                          | 11,6                                                                                    |
| <i>Belemnites langei</i> (Shatsk)       | k <sub>2</sub> cp <sub>2</sub> | 200±15 | 14,6±1,0                          | 14,6±1,0                          | 12,6                                                                                    |
| <i>Belemnites junior</i> Now.           | k <sub>2</sub> m <sub>1</sub>  | 188±7  | 15,5±0,5                          |                                   |                                                                                         |
| <i>Belemnites lanceolata</i> Schloth.   | k <sub>2</sub> m <sub>1</sub>  | 214±20 | 13,7±1,5                          | 14,0±1,2                          | 12,0                                                                                    |
| <i>Belemnites kazimiroviensis</i> Skol. | k <sub>2</sub> m <sub>2</sub>  | 214±22 | 13,7±1,5                          | 13,7±1,5                          | 11,7                                                                                    |

1966; Тейс, Найдин, 1973). С другой стороны, увеличение внутривидовых колебаний рассчитанных температур для маастрихтских белемнитов до 3° (см. табл. 5) могло возникнуть в результате уменьшения глубин их обитания. Внутривидовые отклонения температуры морских вод от ее среднегодового значения быстро затухают с глубиной, так как 70% солнечного излучения поглощается уже 5-метровым слоем. Для современных морей отклонения температуры на 3° от среднегодового значения соответствуют глубинам около 50 м (Иванов, 1978). Очевидно, похолодание, происходившее в маастрихте в акватории Прикаспийской впадины, могло вызвать вертикальное перемещение белемнитов на меньшие глубины (около 50 м).

Средние значения температур, определенные по белемнитам из различных подъярусов верхнемеловых отложений Прикаспийской впадины, находятся в узком интервале 13,5–15° (см. табл. 5). Они совпадают с величинами определений температур (13,9–15,6°), полученных методом изучения изотопного состава кислорода по рострам одновозрастных белемнитов из близких мест нахождения (Урало-Эмбинская область, Прикаспий) (Найдин и др., 1964, 1966).

Оценки палеотемператур, полученные по рострам белемнитов, обычно интерпретируют как среднегодовые температуры среды их обитания, учитывая, с одной стороны, круглогодичный характер наращивания ростров, а с другой — их обитание на таких глубинах морских вод, где сезонные колебания температур не могли быть большими (Тейс, Найдин, 1973). Однако следует учитывать некоторое повышение уровня общей магнезиальности вещества ростров белемнитов за счет периода нереста этих моллюсков, который протекал на мелководье в условиях повышенных температур. Количественно влияние повышенных температур среды в период нереста на величины Ca/Mg отношений можно оценить по результатам послойного анализа ростров.

По мере увеличения спинного радиуса роста *B. lanceolata* (Schloth.)

Таблица 6

Средние значения Ca/Mg отношений, средние значения температур и их средне-квадратичные отклонения для позднемеловых устриц Прикаспийской впадины

| Вид                                      | Возраст                        | Ca/Mg  | t °C средняя внутри-видовая | t °C средняя для подъяруса |
|------------------------------------------|--------------------------------|--------|-----------------------------|----------------------------|
| <i>Pycnodonte nikitini</i> (Arkh)        | k <sub>2</sub> t <sub>2</sub>  | 124±24 | 19,7±1,5                    | 19,7±1,5                   |
| <i>Pycnodonte hippopodium</i> (Nilss.)   | k <sub>2</sub> st <sub>2</sub> | 136±28 | 18,9±2,1                    |                            |
| <i>Oxytoma tenuicostata</i> (Roem)       | k <sub>2</sub> st <sub>2</sub> | 165±27 | 17,0±2,1                    | 18,5±2,1                   |
| <i>Gryphaeostrea lateralis</i> (Nilss.)  | k <sub>2</sub> st <sub>2</sub> | 145±27 | 18,5±2,0                    |                            |
| <i>Pycnodonte vesiculare</i> (Lam.)      | k <sub>2</sub> cp <sub>1</sub> | 156±29 | 17,5±                       | 17,5±1,9                   |
| <i>Pycnodonte vesiculare</i> (Lam.)      | k <sub>2</sub> cp <sub>2</sub> | 132±32 | 19,2±                       |                            |
| <i>Pycnodonte hippopodium</i> (Nilss.)   | k <sub>2</sub> cp <sub>2</sub> | 150±5  | 18,0±0,3                    | 18,8±1,8                   |
| <i>Gryphaeostrea lateralis</i> (Nilss.)  | k <sub>2</sub> cp <sub>2</sub> | 139±34 | 18,7±2,2                    |                            |
| <i>Pycnodonte transcaspicum</i> sp. nov. | k <sub>2</sub> m <sub>1</sub>  | 158±32 | 17,5±2,1                    | 17,5±2,1                   |
| <i>Gryphaeostrea lateralis</i> (Nilss.)  | k <sub>2</sub> m <sub>2</sub>  | 150±35 | 17,9±2,4                    |                            |
| <i>Lopha semiplana</i> (Sow)             | k <sub>2</sub> m <sub>2</sub>  | 141±22 | 18,6±1,5                    | 18,3±1,8                   |
| <i>Pycnodonte hippopodium</i> (Nilss.)   | k <sub>2</sub> m <sub>2</sub>  | 139    | 18,8                        |                            |

от 3 до 7 мм изменения уровня магнезиальности кальцита, слагающего эти слои, были незначительными, и отклонения рассчитанных температур от величины их среднего значения (см. рис. 20, Б) не превышали 1,5°. По-видимому, образование этих слоев ростра происходило на обычных для моллюсков глубинах обитания, характеризовавшихся малыми отклонениями температур морских вод от их среднегодовой величины. В то же время слои ростра, соответствующие наиболее молодой стадии развития (1—2 мм по радиусу), а также слои, отвечающие предсмертной стадии развития моллюска (8—10 мм по радиусу), фиксировали температуры на 4—5° выше, чем слои средней части ростра (3—7 мм по радиусу). Возможно, результаты послойного анализа отражают действительно более высокие температуры среды обитания начальной и конечной стадий развития белемнитов в период нереста, который проходил в хорошо прогреваемых, прибрежных зонах моря в теплое время года (Найдин, 1969). Во всяком случае следует учитывать, что более высокая магнезиальность слоев вдоль осевой линии ростров и на периферии их радиуса обязательно скажется на уровне общей магнезиальности раковинного вещества. Так, среднее значение рассчитанных температур по всем слоям ростра на 2° выше (см. рис. 20, А) средней величины температур, соответствующих слоям, формирование которых происходило на обычных для белемнитов глубинах обитания (см. рис. 20, Б).

Следовательно, необходимо вычесть из полученных оценок температур по уровню общей магнезиальности ростров белемнитов температурную поправку в 2°, отвечающую повышению уровня их магнезиальности в период нереста, протекавшего при более высоких температурах на мелководье по сравнению с температурами среды на глубинах. Введение температурной поправки позволит с большей степенью достоверности интерпретировать палеотемпературы по белемнитам как среднегодовые температуры среды их обитания на глубинах около 100 м, которые для позднемеловых морей Прикаспийской впадины составляли 11,5—13° (табл. 6).

Интересно рассмотреть взаимосвязь среднегодовых температур на

глубинах и величины температур на поверхности современных морских вод. Среднегодовые температуры на глубине 100 м практически совпадают с зимними температурами поверхности (февраль в северном полушарии, август в южном) по всем широтам Атлантического океана, за исключением приэкваториальной области (см. рис. 21). Подобное совпадение вполне закономерно, так как в зимний период слой морских вод до 100 м глубины однороден по распределению температур благодаря ветровому перемешиванию, ослаблению интенсивности солнечного излучения и разрушению сезонного термоклина, формирующегося летом в приповерхностном слое (Иванов, 1978). По-видимому, среднегодовые температуры среды обитания позднемеловых белемнитов из отложений Прикаспийской впадины, расположенных между 47 и 51° с.ш., могут характеризовать также температуры поверхности вод их обитания в зимний период.

Таким образом, температурные оценки, полученные по кальций-магнийевым отношениям вещества ростров белемнитов, за вычетом температурной поправки (2°), можно интерпретировать двояким образом. С одной стороны, их можно рассматривать как среднегодовые температуры вод обитания на глубине первых сотен метров, с другой — как температуры поверхности вод в холодное время года.

В отличие от свободноплававших белемнитов, позднемеловые устрицы Прикаспийской впадины были прикрепленными формами, населяли хорошо прогреваемые участки морского дна, их наиболее плотные популяции, характеризовавшиеся максимальными размерами, тяготели к мелководной среде сублиторали (Дорофеева и др., 1978).

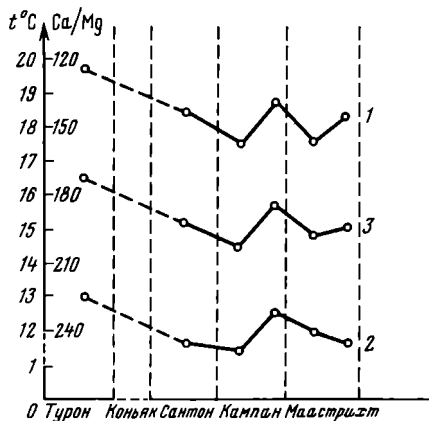
Результаты температурных определений по позднемеловым устрицам приведены в табл. 6. Различия температур, рассчитанных по устрицам одного вида во всех подъярусах из различных мест нахождения, не превышали 3–4,5°. В то же время величины дисперсии температур, рассчитанные для одного вида, по современным устрицам одного места обитания достигали 3–5° (см. табл. 3). Возможно, небольшие внутривидовые различия магнизальности кальцитовых раковин ископаемых устриц могли быть вызваны теми же причинами, что и у современных, характеризующихся разным уровнем развития особей (молодая, зрелая, старая), и некоторыми различиями в батиметрическом заселении вод обитания. Кроме того, нельзя полностью исключить влияния региональных различий в температурном режиме палеобассейна Прикаспийской впадины, которые, однако, не могли быть значительными.

Средние значения температур по раковинам различных видов позднемеловых устриц находятся в интервале от 17 до 19,7° и были на 6–7° выше средних значений температур по рострам одновозрастных белемнитов (см. табл. 5). Подобные различия (5–6°) в температурных оценках по белемнитам и устрицам были получены также методом изучения изотопного состава кислорода при исследовании кампанских и маастрихтских отложений Крыма и Русской платформы (Тейс и др., 1965). Главная причина различий заключается, видимо, в том, что температурные оценки по белемнитам и устрицам имеют разный смысл. Если температуры по белемнитам представляют среднегодовую температуру среды их обитания на глубинах первых сотен метров, с одной стороны, или температуры поверхности вод в холодное время года — с другой, то устрицы, вероятно, характеризуют температуру поверхности вод в теплый период года.

Результаты послойного анализа раннемаастрихтских устриц показали, что в ходе нарастания слоев раковин существовали периодические коле-

Рис. 22. Вековые изменения средних значений температур позднемеловых морей Прикаспийской впадины

1 — температуры поверхности вод в теплое время года (по устрицам);  
2 — температуры поверхности вод в холодное время года (по белемнитам);  
3 — среднегодовые температуры поверхности вод (среднее арифметическое 1 и 2)



бания Ca/Mg отношений и отвечающих им температур, по размаху достигавшие 4–5° (см. рис. 19, кривые 1 и 2). Равномерно-периодический характер кривых температурной записи в последовательных слоях роста раковин *P. hipporodum* (Nills.) и *L. semiplana* (Sow.) обуславливался прежде всего тем,

что эти моллюски обитали на мелководных участках морского дна. Воды небольших глубин, близкие к поверхностному слою, должны были испытывать сезонные колебания температур, по-видимому, не превышавшие 5° в период, отвечавший росту раковин. Так, минимальные температуры, фиксируемые раковинным веществом *P. hipporodum* (Nills.), составляли 16, а максимальные — 20,5°. Кальцит раковин *L. semiplana* (Sow.) фиксировал минимальные температуры при 16,5, максимальные — при 20,5°. При этом повышенные температуры соответствовали более широким слоям (12–20 мм), а пониженные — более узким (5–10 мм) (см. рис. 19). Очевидно, при сезонном снижении температур вод обитания рост раковин позднемеловых устриц замедлялся. Кроме того, сравнительно высокие значения фиксируемых раковинами устриц температур (для белемнитов минимальные температуры составляли 11,5°) также свидетельствовали о том, что процесс образования ими кальцита осуществлялся в теплое время года и практически останавливался зимой.

Таким образом, средние значения температур, полученные методом изучения Ca/Mg отношений и раковинного вещества позднемеловых устриц Прикаспийской впадины, следует интерпретировать как осредненные температуры поверхности вод обитания в теплое время года, что по смыслу соответствует интерпретации температур, полученных по современным устрицам из Черного и Японского морей.

В истории развития позднемеловых морей изученного района резких изменений температурного режима их вод не было. При переходе от туронского к маастрихтскому векам происходило очень постепенное похолодание, прерывавшееся небольшим потеплением в позднем кампане (рис. 22). Примечательно, что изучение как устриц, так и белемнитов показало в целом согласную картину изменения средних температур в различные фазы (см. рис. 22, кривые 1 и 2). Наиболее высокие температуры преобладали в туроне. Затем происходило незначительное понижение температур (в среднем на 1,5–2°) вплоть до раннего кампана. В позднем кампане наблюдалось небольшое потепление (на 1–1,5°), сменившееся похолоданием в раннем и позднем маастрихте.

В истории развития позднемеловых ассоциаций устриц Прикаспия наблюдалась общая тенденция увеличения разнообразия систематического состава от сеноманского века к маастрихтскому с максимумом в позднем

кампане и некоторым уменьшением числа видов в маастрихте (Дорофеева и др., 1978). Возможно, максимальное разнообразие устричных в позднем кампане связано с повышением температур палеобассейна в этот период.

Следует отметить, что общий ход изменений температурного режима позднемеловых морей Прикаспийской впадины однозначен таким же изменениям разновозрастных морей запада и центральных районов Русской платформы. Вековой ход температурных кривых для морей позднего мела на территории Русской платформы и прилежащих к ней областей был спокойным. Здесь наблюдалось постепенное уменьшение температур от сеномана к маастрихту с небольшим потеплением в кампане и устойчивым понижением в раннем маастрихте (Берлин, Хабаков, 1968б; Тейс, Найдин, 1973).

Существенных региональных различий в распределении температур позднемеловых морей на территории Прикаспийской впадины обнаружено не было. Расхождения палеотемператур между отдельными районами не превышали 1–2°.

Подводя итоги всему изложенному выше, представляется возможным сделать следующие выводы.

1. Основу рассматриваемого метода палеотермометрии составляет существование зависимости между содержанием магния в скелетных карбонатах морских беспозвоночных и температурой среды их обитания. Количественно эта зависимость выражается уравнением прямой, составлен-

ным по шкале Т.С. Берлин и А.В. Хабакова:  $t^{\circ} = 28 - \frac{A}{15B}$ , где  $t^{\circ}$  — температура в градусах Цельсия,  $A$  — процентное содержание кальция,  $B$  — магния в органогенном карбонате.

2. Метод определения палеотемператур на основе изучения Ca/Mg отношений скелетных карбонатов привлекает простотой и экспрессностью. Его можно рекомендовать для термометрии как нормально соленых морей, так и бассейнов, характеризующихся отклонением уровня минерализации вод в сторону опреснения.

3. Применение описываемого метода имеет ограничения, определяемые первичными и вторичными факторами. Первичные ограничения возникают в том случае, когда биогенное накопление магния, помимо температурного, заметно контролируется рядом других факторов. Далеко не все таксоны морских беспозвоночных могут быть пригодны для палеотермометрии. Первостепенное значение имеет минеральная форма органогенных карбонатов, которые должны быть представлены низкомагнезиальным кальцитом, так как арагонитовые структуры показывают заниженные значения температур. Кроме того, необходимо учитывать влияние на уровень магнезиальности различий в сезонной динамике процесса кальцитообразования, батиметрическом распределении организмов, индивидуальном возрасте отдельных особей (молодая, зрелая, старая), чтобы избежать ошибок при интерпретации температурных значений (среднегодовые, средние определенного сезона, поверхностных или глубинных вод и др.). Для этого можно рекомендовать привлечение результатов тщательного палеоэкологического анализа ископаемой фауны, использование раковинного материала современных представителей, определения по которым легко сопоставить с данными биологических исследований и известными параметрами гидрологического режима среды обитания, а также сравнение температурных оценок, полученных для двух (или больше) групп морских беспозвоночных, существенно отличающихся по своей экологии.

Ограничения, обусловленные вторичными факторами, возникают в том случае, когда первичное содержание магния в органогенном кальците изменяется в процессе диагенеза в результате доломитизации, окремнения, ожелезнения, выщелачивания или коррозии, так как при этом происходит разрушение кристаллической структуры кальцита и возникает возможность активного обмена магнием между скелетными остатками беспозвоночных и вмещающими их породами. Для доказательства первичности магниальности органогенных карбонатов и ее биогенной природы, помимо обычных литолого-петрографических и минералогических методов исследования, можно рекомендовать определение  $\text{Ca/Mg}$  отношений по слоям нарастания скелетных остатков. Закономерные изменения  $\text{Ca/Mg}$  отношений в последовательных слоях роста, по размаху отвечающие возможным сезонным колебаниям, будут свидетельствовать о прижизненном характере накопления магния в раковинном веществе беспозвоночных.

4. При отборе материала для палеотемпературного анализа необходимо предусмотреть влияние как первичных, так и вторичных факторов и связанных с ними ограничений нашего метода. Кроме того, сохранность используемых образцов может быть только отличной с отчетливой скульптурой линий нарастания. Образцы должны иметь также строгую видовую и стратиграфическую привязку. Для термометрии древних морских бассейнов следует использовать группы фауны, широко распространенные в геологическом прошлом, чтобы получить информацию как о региональном, так и временном характере изменчивости температурного режима.

5. Настоящим исследованием установлено, что кальцитовые раковины ископаемых устриц могут быть рекомендованы наряду с белемнитами для палеотермометрии методом изучения  $\text{Ca/Mg}$  отношений. Полученные по устрицам оценки температур характеризуют температуры поверхности вод обитания в период роста их раковин, соответствующий теплomu времени года. При этом необходимо пользоваться средними значениями рассчитанных температур для нескольких экземпляров раковин, чтобы избежать влияния внутривидовой дисперсии уровня магниальности, достигающей в пересчете на температуры  $3\text{--}5^\circ$ , и устранить тем самым возможные при единичных определениях искажения температурного режима палеобассейна.

Для целей детального анализа палеотемператур при изучении устриц следует опираться на результаты послойного изучения раковинного вещества, позволяющего, с одной стороны, оценить интервалы температур роста, а с другой — динамику процесса кальцитообразования при их изменении.

6. В температурные оценки, полученные по уровню общей магниальности кальцитовых ростков белемнитов, следует внести температурную поправку ( $t = -2^\circ$ ), отвечающую повышению содержания магния в период нереста этих моллюсков, протекавшего на мелководье при более высоких температурах по сравнению с температурами среды на обычных для них глубинах обитания (100—200 м). Исправленные температурные оценки по белемнитам можно интерпретировать, с одной стороны, как среднегодовые температуры вод на глубине первых сотен метров, с другой — как температуры поверхности вод в холодное время года.

## ТАФОНОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТОНАХОЖДЕНИЙ ПОЗДНЕМЕЛОВЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ

Детальное изучение обнажений верхнемеловых отложений Прикаспийской впадины, в ходе которого уже в полевых условиях анализировался качественный и количественный состав различных систематических и экологических группировок населения, характер первичной и рецетной сохранности остатков, а также условий их захоронения показало наличие здесь большинства ранее выделенных нами типов захоронения остатков беспозвоночных. Основные положения тафономической классификации местонахождений морских беспозвоночных изложены в ряде предыдущих работ (Собецкий, 1966б, 1970, 1974б, 1978). Здесь эта классификация принимается полностью, и ниже следует описание местонахождений позднемеловых беспозвоночных согласно указанной в цитированных работах схеме.

### ГРУППА АВТОХТОННЫХ МЕСТОНАХОЖДЕНИЙ

К этой группе относятся местонахождения морских беспозвоночных, ориктокомплексы которых сложены остатками, не претерпевшими значительного переноса, либо перетолжения и захороненные в пределах биотопов животные либо растительные организмы, останки которых послужили исходным материалом окаменелостей. Остатки нектонных либо планктонных организмов во внимание не принимались, поскольку среда их обитания никогда не совпадала со средой захоронения. Как и в предыдущей работе (Собецкий, 1978), внутри группы без каких-либо промежуточных подразделений выделяются следующие типы захоронения.

1. Равномерно-рассеянный тип захоронения. Отличительной особенностью местонахождений этого типа захоронения является относительно равномерное распределение остатков в толще породы, их преимущественно хорошая первичная сохранность и главным образом малая насыщенность слоя окаменелостями.

В верхнемеловых отложениях Прикаспийской впадины, среди которых распространены преимущественно осадочные образования псевдоабиссального происхождения, равномерно-рассеянный тип захоронения является преобладающим. В отложениях нижнего сеномана он связан с глинистыми породами. Так, в урочище Шийли (плато Актулагай) (рис. 23) поверх ржаво-бурых немых песков располагается двухметровый слой серых с зеленоватым оттенком тонкослоистых глин, переслаивающихся с миллиметровыми прослойками охристого песчано-глинистого материала. Из окаменелостей встречено единственное ядро *Nucula* sp. хорошей первичной сохранности. Порода переполнена многочисленными ходами илюдов, часть которых сечет породу в вертикальном направлении. Выше этого слоя располагаются светло-коричневые глины с сиреневатым оттенком, хорошо отмученные, пластичные в сыром состоянии, с характерным раковистым изломом и обильным содержанием мелкого растительного детрита. Внутри слоя по поверхности напластования наблюдаются снизу вверх семь корок лимонита, содержащих охристый алевритистый материал. Ориктокомплекс исключительно беден. Его основную массу составляют небольшие скопления чешуи рыб и единичные отпечатки неопределимых *Bivalvia*. Мощность слоя 6 м. Выше залегают базальный конгломерат верхнего турона.



## Обнаженце №19

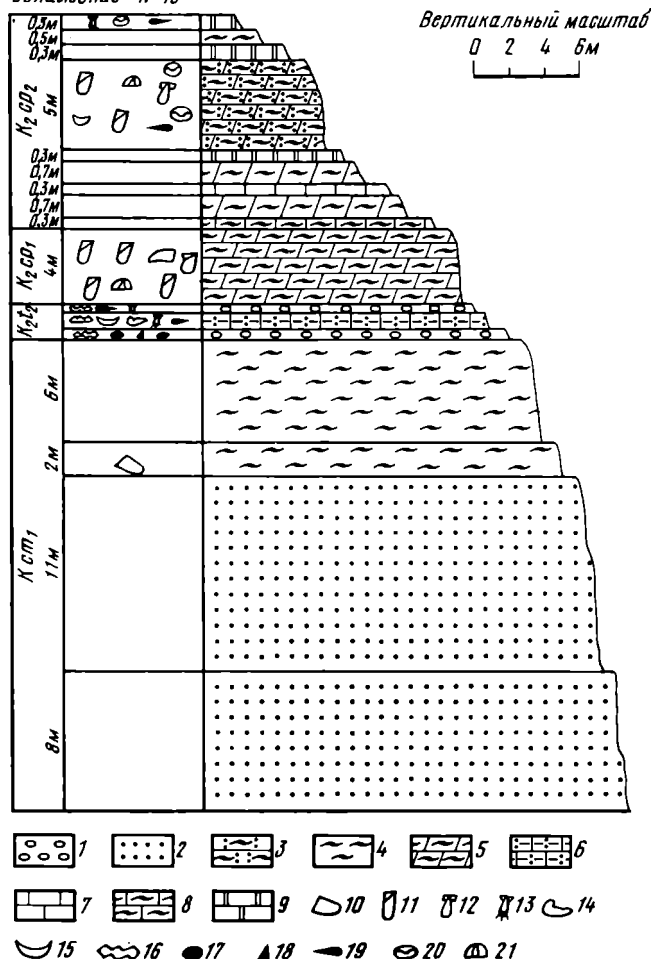


Рис. 23. Разрез верхнемеловых отложений в окрестностях фермы Шийли (Байганинский р-н Актюбинской обл.)

1 — конгломерат; 2 — пески; 3 — глины алевроитистые, известковистые; 4 — глины; 5 — глины известковистые; 6 — известняки алевроитистые; 7 — известняки тонкозернистые; 8 — известняки глинистые; 9 — известняки мелоподобные; 10 — Nucula; 11 — Inoceramus; 12 — Chlamys, 13 — Dianchora; 14 — Pycnodonte; 15 — Acutostrea; 16 — Lophia; 17 — фосфатизованные ядра Bivalvia; 18 — фосфатизированные ядра Gastropoda; 19 — росты Belemnoides; 20 — Terebratulida; 21 — Echinoidea

Аналогичный тип захоронения установлен в окрестностях ст. Мукур, где на поверхности обнажается пяти-, шестиметровая пачка темно-серых глин с сиреневым оттенком, содержащих тоненькие прослойки бурых ожелезненных алевролитов. В верхней половине пачки среди глин встречаются лепешковидные конкреции, содержащие отпечатки и ядра скелетных остатков организмов, среди которых установлены единичные *Inoceramus crispus* Mant., *Corbula gaultina* Piet. et Camp., *Entolium orbiculare* (Sow.). Остатки иноцерамов сохранились в виде отпечатков, корбул и

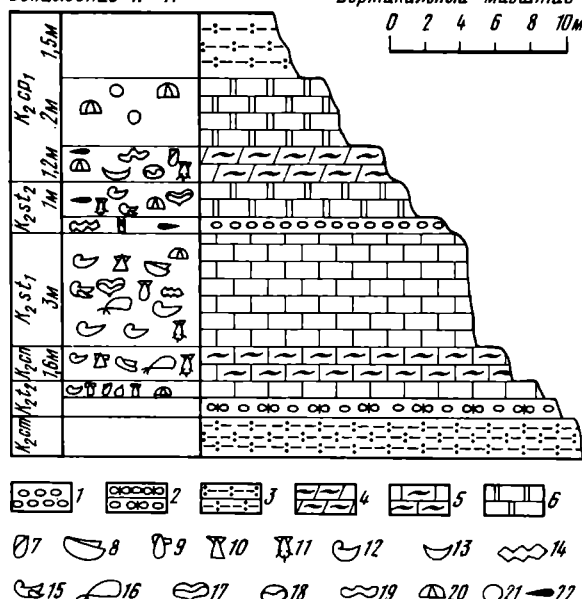


Рис. 24. Разрез верхнемеловых отложений в окрестностях пос. Нугайты (Байганинский р-н Актюбинской обл.)

1 — конгломерат; 2 — фосфориты; 3 — алевриты; 4 — глины известковистые; 5 — известняки глинистые; 6 — известняки мелоподобные; 7 — *Inoceramus*; 8 — *Pseudoptera*; 9 — *Chlamys*; 10 — *Neithea*; 11 — *Dianchona*; 12 — *Pycnodonta*; 13 — *Acutostrea*; 14 — *Lophia*; 15 — *Gryphaeostrea*; 16 — *Limidae*; 17 — *Rhynchonellida*; 18 — *Terebratulida*; 19 — *Serpulidae*; 20 — *Echinoidea*; 21 — *Pisces*; 22 — *Belemnoida*

энтолиумов — в виде разрозненных створок, причем у первых отмечается сильное ожелезнение, а у вторых — частичная выщелоченность раковинного вещества. Распределение остатков в породе спорадическое. Этот тип захоронения в Прикаспии свойствен всем выходам сеноманских коричневых либо серых глин с сиреневым оттенком, а также этим породам, вскрытым многочисленными скважинами в бассейне р. Сагиз, на южной Эмбе и в других районах Прикаспийской впадины.

Отложения туронского яруса, как уже отмечалось, представлены в Прикаспии только верхним подъярусом, который сложен карбонатными глинами, глинистыми известняками, глауконитсодержащими алевритистыми известняками и реже — песчаниками. Равномерно-рассеянный тип захоронения, как правило, приурочен здесь к серым либо светло-серым сильно известковистым плотным, компактным глинам, переходящим нередко в глинистые известняки с редкими мелкими конкрециями марказита и лимонита. На поверхности такие породы отмечены в балке Нугайты вблизи могильника Сарбасмолла (рис. 24), где над базальным слоем верхнего турона, сложенным бурыми желваками фосфоритов, залегают белые сильно пачкающие тонкозернистые известняки со слабыми выцветами лимонита и редкими зернами темно-зеленого глауконита.

Качественный и количественный состав ориктокомплекса беден и представлен в основном *Pycnodonta nikitini* (Ark.), совместно с которым присутствуют единичные *Inoceramus falcatus* Heinz., *Dianchona lata* Sow.,

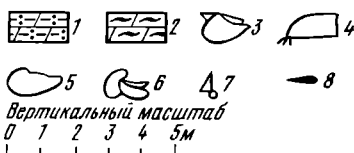
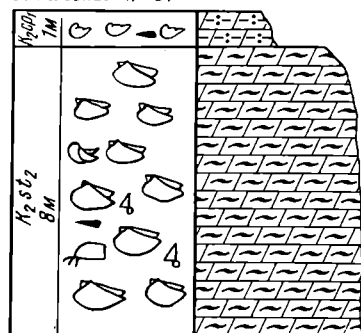
*Chlamys nitida* (Mant.), *Neithea sexcostata* (Woodw.), обломки морских ежей. Размеры раковин двустворчатых моллюсков преимущественно маленькие. Первичная сохранность большинства остатков хорошая, рецентная — неоднородная. Остатки *Pysnodonte nikitini* (Arkh.) представлены разрозненными целыми, преимущественно левыми створками; створки дианхор частично растворены и несут следы ожелезнения; разрозненными створками удовлетворительной сохранности представлены остатки *Chlamys* и *Neithea*. Иноцерамы сохранились в виде отпечатков со следами ожелезнения. Мощность слоя 0,5 м. Выше располагается 1,6-метровый слой светлого, слегка зеленоватого глинистого известняка, нижнеконьякского возраста, переходящего кверху в зеленоватую, сильноизвестковистую глину. В слое часты следы илоедов. Ориктокомплекс беден. Как и в предыдущем слое, его основную часть составляют мелкие *Pysnodonte nikitini* (Arkh.), совместно с которыми встречены *Pseudoptera* sp., *Neithea sexcostata* (Woodw.), *Plagiostoma* sp., *Dianchora lata* Sow. Сохранность и размеры остатков такие же, как и в предыдущем слое.

Выше залегает трехметровый пласт нижнесантонских белых тонкозернистых слабоглинистых рыхлых, сильно пачкающих неслоистых известняков, содержащих выцветы лимонита. Ориктокомплекс довольно разнообразен. Ведущую роль в нем, как и в предыдущих слоях, играют *Pysnodonte nikitini* (Arkh.), наряду с которыми отмечаются *Gryphaeostrea canaliculata* (Sow.), *Chlamys nitida* (Mant.), *Dianchora spinosa* (Sow.), *Lopha semiplicata* Sob., обломки *Pseudoptera* sp., *Plagiostoma* sp. и морских ежей. Первичная сохранность большинства остатков хорошая. Полностью сохранившимися раковинами с сомкнутыми створками представлены остатки брахиопод; разрозненными створками хорошей сохранности, иногда раковинами с обеими сомкнутыми створками, представлены остатки *Lopha semiplicata* Sob. Такую же сохранность имеют остатки *Dianchora* и *Chlamys*. Распределение остатков в слое равномерно-рассеянное. Перекрываются эти отложения конгломератом перемива, состоящим из бурых желваков фосфоритов в известково-алевроитовом цементе. Аналогичные образования, содержащие ориктокомплексы равномерно-рассеянного типа захоронения, вскрыты многочисленными скважинами на большей части изученного региона, и в особенности в межкупольных мульдях.

Отложения коньякского яруса не всегда отличимы от подстилающих образований турона. Как и последние, они представлены карбонатными и карбонатно-глинистыми отложениями, содержащими исключительно бедные в качественном и количественном отношениях ориктокомплексы равномерно-рассеянного типа захоронения, сложенные в основном отпечатками единичных *Inoceramus frechi* And., *I. schloenbachii* Boehm, а также разрозненными створками *Chlamys nitida* (Mant.), *Gryphaeostrea lateralis* (Nills.) хорошей первичной сохранности. Рецентная сохранность остатков такая же, как и в ориктокомплексах турона. В основном отложения коньякского яруса и их ориктокомплексы изучались по керну многочисленных скважин, пробуренных съемочными партиями Аэрогеологической экспедиции № 11 ВНПО "Аэрогеология".

В отложениях сантонского яруса равномерно-рассеянный тип захоронения приурочен к карбонатным, карбонатно-глинистым и глинистым породам. В глинистых породах наиболее характерный ориктокомплекс верхнего сантона (нижнесантонские отложения почти лишены окаменелостей и здесь не рассматриваются) наблюдается в долине р. Талдысу, примерно в 4 км к север-северо-востоку от пос. Шенгельский, на восточном склоне горы Мартук (рис. 25). Здесь, в обнажении видимой мощностью 8 м, на поверхность выходят серые, во влажном состоянии темно-

Обнажение № 37



Обнажение № 33

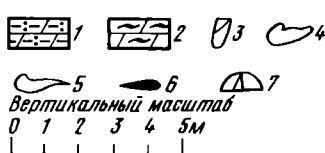
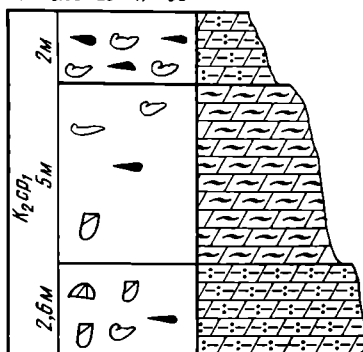


Рис. 25. Разрез верхнемеловых отложений в окрестностях пос. Шенгельский (Муго-джарский р-н Актюбинской обл.)

1 — глины алевроитистые; 2 — алевроиты; 3 — *Oxytoma*; 4 — *Plagiostoma*; 5 — *Pycnodonte*; 6 — *Gryphaeostrea*; 7 — *Gastropoda*; 8 — *Belemnioidea*

Рис. 26. Разрез верхнемеловых отложений в окрестностях пос. Амангельды (Темирский р-н Актюбинской обл.)

1 — алевроиты; 2 — глина известковистая; 3 — *Inoceramus*; 4 — *Pycnodonte*; 5 — *Acutostrea*; 6 — *Belemnioidea*; 7 — *Echinoidea*

серые, пластичные набухающие от воды, известковистые глины, содержащие редкие конкреции лимонита. В породе отмечаются редкие следы илоедов. При выветривании глина образует мелкую дресву. Ориктокомплекс довольно обилен, но качественно однообразен. Примерно 95% его состава принадлежит двустворчатому моллюску *Oxytoma tenuicostata* (Roem.); далее в нисходящем порядке следуют белемнойидеи *Belemnitella praecursor* Stoll., двустворки *Gryphaeostrea lateralis* (Nilss.) и *Plagiostoma* sp., гастроподы *Cerithium* sp. и *Actaeon* sp. Первичная сохранность *Oxytoma* преимущественно хорошая; рецентная различная, что связано с процессами ожелезнения раковин и их растрескивания в процессе диагенеза. Остатки устриц, гастропод и белемнойидей хорошей сохранности. Распределение остатков в породе равномерно-рассеянное. Видимая мощность 8 м. Близкие по систематическому составу и условиям захоронения ориктокомплексы распространены и в других обнажениях глинистых отложений верхнего сантона восточной части изученного региона. На западе, где отложения верхнего сантона сложены толщами переслаивания мелоподобных известняков и сильноизвестковистых глин, насыщенность ориктокомплексов характеризуется чрезвычайной бедностью. В основном в силу специфики обнаженности характеристику этих ориктокомплексов мы вынуждены дать на основании изучения керн многочисленных скважин. В частности, в окрестностях пос. Шаруа скв. № 35 вскрыта 12-метровая толща белых, слегка сероватых мелоподобных известняков, переслаивающихся с маломощными прослоями белого рыхлого писчего мела. Ориктокомплекс исключительно беден и представлен единичными разрозненными створками

*Oxytoma tenuicostata* (Roem.) хорошей сохранности. Из других окаменелостей в керне скважин, вскрывших аналогичные породы в этой части региона, присутствуют *Chlamys cretosa* (Defr.), *Pycnodonte hippopodium* (Nilss.). Изученные ориктокомплексы повсеместно характеризуются исключительно бедным систематическим составом окаменелостей, их хорошей первичной сохранностью, преимущественно горизонтальной ориентировкой разрозненных створок.

На юге региона в районе пос. Оймаут, Караоба, горы Кантартколь и других в обнажениях отложения сантона не вскрываются. Судя по керну, они представлены чередованием серых сильноизвестковистых глин и рыхлых микрозернистых глинистых известняков, содержащих остатки *Oxytoma tenuicostata* (Nilss.), *Syncyclonema* cf. *nilssoni* (Goldf.), *Pycnodonte* sp., *P. hippopodium* (Nilss.), *P. proboscideum* (Arch.), *Acutostrea acutirostris* (Nilss.), *Gryphaeostrea lateralis* (Nilss.), *Inoceramus* sp., *Pseudoptera coeruleascens* (Nilss.) и др. Насыщенность породы окаменелостями слабая. Сохранность остатков различная. Представители семейства *Inoceramidae* сохранились в виде отпечатков, иногда с остатками призматического слоя раковины, устричные и пектиниды представлены разрозненными створками. Остатки брахиопод имеют обе сомкнутые створки. В целом находки окаменелостей в отложениях верхнего сантона этой территории спорадичны и присутствуют в керне далеко не всех скважин.

В отложениях кампанского яруса ориктокомплексы равномерно-рассеянного типа захоронения присутствуют в глинисто-алевритистых, глинистых, карбонатно-глинистых и карбонатных отложениях. В карбонатно-алевритовых глинистых отложениях нижнего кампана этот тип захоронения изучался в окрестностях пос. Амангельды на р. Кольденен-Темир (рис. 26), где в крутом обрыве правого берега обнажаются:

1. Алевриты серые, с палевым оттенком, слегка зеленоватые, известковистые, слабосцементированные, содержащие отдельные мелкие окатанные обломки фосфоритов. В породе присутствуют выцветы и конкреции выветрелого лимонита, примесь зерен глауконита заметна под лупой. Нередки ходы илоедов. Ориктокомплекс беден. В его составе обнаружены единичные остатки крупных *Inoceramus* sp., *Pycnodonte vesiculare* (Lam.), *P. hippopodium* (Nilss.), ростры *Belemnitella mucronata* (Schloth.) и остатки морских ежей. Рецентная сохранность *Inoceramidae* и *Echinoidea* — плохая, они представлены сильно ожелезненными ядрами и отпечатками, на которых из-за сильной лимонитизации нарушены все основные признаки наружного строения. Устричные представлены разрозненными створками хорошей сохранности. На их поверхности можно наблюдать следы сверлений, предположительно сверлящими губками и водорослями. Следы сверлений отмечаются и у ростров *B. mucronata* (Schloth.). На рострах нередко обрастают молодью устриц и *Dimyodon* sp. Видимая мощность 2,6 м.

2. Глина светло-серая, во влажном состоянии темно-серая, известковистая, тонкоплитчатая, содержащая отдельные конкреции и выцветы лимонита. Ориктокомплекс очень беден. Обнаружены единичные мелкие *Pycnodonte vesiculare* (Lam.), *Acutostrea acutirostris* (Nilss.), *Belemnitella mucronata* (Schloth.). Рецентная сохранность устриц плохая, что связано с выщелачиванием раковинного материала. Первичная сохранность остатков хорошая, их распределение спорадическое. Видимая мощность 5 м.

3. Алевриты палевые, глинистые, сильноизвестковистые с многочисленными карбонатными журавчиками и выцветами лимонита. Ориктокомплекс беден. В нижней части слоя встречены *Belemnitella mucronata* (Schloth.) и *Pycnodonte vesiculare* (Lam.). Размеры белемнителл крупные и

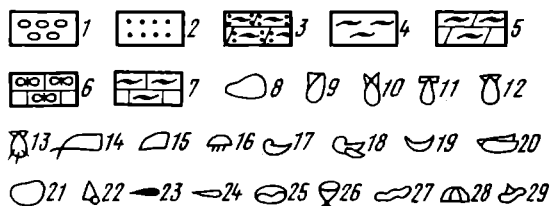
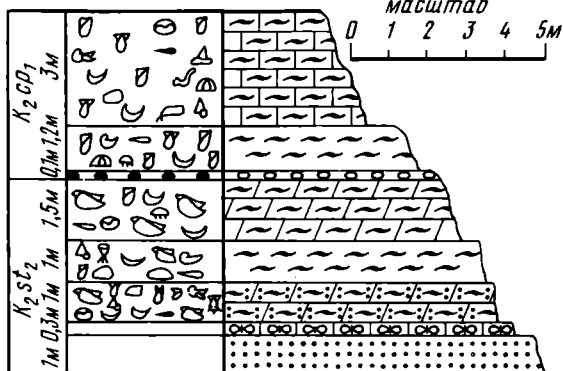


Рис. 27. Разрез верхнемеловых отложений в окрестностях горы Бактыгарын (Темирский р-н Актыубинской обл.)

1 — конгломерат; 2 — пески; 3 — глины алевроитисто-известковистые; 4 — глины; 5 — глины известковистые; 6 — известняки; 7 — фосфориты; 8 — *Nucula*; 9 — *Inoceramus*; 10 — *Entolium*; 11 — *Chlamys*; 12 — *Syncyclonema*; 13 — *Dianchora*; 14 — *Limatula*; 15 — *Limea*; 16 — *Dimyodon*; 17 — *Pycnodonte*; 18 — *Gryphaea*; 19 — *Acutostrea*; 20 — *Oxytoma*; 21 — *Tellina*; 22 — *Gastropoda*; 23 — *Belemnoidea*; 24 — *Baculitidae*; 25 — *Terebratulida*; 26 — *Porifera*; 27 — *Serpulidae*; 28 — *Echinoidea*; 29 — *Pisces*.

средние, раковины *Pycnodonte* средних размеров. Первичная сохранность хорошая. Рецентная сохранность удовлетворительная, белемнителл хорошая. Распределение остатков в слое равномерно-рассеянное. Видимая мощность 2 м.

У подножия горы Бактыгарын (рис. 27) в залегающих поверх базально-го конгломерата кампана серых, во влажном состоянии серо-зеленых известковистых, сильнозагипсованных, в нижней части алевроитистых глинах с отдельными кристаллами гипса до 20–30 см в поперечнике содержится довольно однообразный по своему систематическому составу орикто-комплекс, основную массу которого составляют иноцерамы *Inoceramus regularis* Orb., *I. decipiens* Zitt., *I. barabini* Mort., *I. sagensis* Owen, *I. salisburgensis* Fugger et Kastner, кроме которых отмечаются редкие *Pycnodonte vesiculare* (Lam.), *Acutostrea* sp., *Syncyclonema nilssoni* (Goldf.), *Dimyodon* sp., *Baculites vertebralis* Lam. Первичная сохранность остатков хорошая; рецентная различная. Остатки устричных представлены разрозненными створками, частично затронутыми процессами выщелачивания; все иноцерамы сохранились в виде отпечатков со следами ожелезнения, изредка с остатками призматического слоя раковины. Остатки бакулитов представлены ядрами морских ежей — раздавленными сильно ожелезненными панцирями, непригодными для более или менее точного определения. Мощность слоя 1,2 м.

Выше располагается слой светло-серых с палевым оттенком тонкоотмученных плотных, грубослоистых известняков с раковистым изломом. При выветривании порода образует неправильные отдельности. Основную массу ориктокомплекса составляют иноцерамы *Inoceramus regularis* Orb., *I. barabini* Mort., *I. sagensis* Owen., *I. balticus* Boehm, кроме которых присутствуют головоногие *Belemnitella mucronata* (Schloth.), брюхоногие *Nairiella* sp., *N. multistriata* (Reuss.), двустворчатые моллюски *Chlamys cretosa* (Defr.), *Limatula decussata* (Goldf.), *Gryphaeostrea lateralis* (Nilss.), *Acutostrea acutirostris* (Nilss.). Первичная сохранность большинства остатков хорошая. Рецентная преимущественно удовлетворительная: остатки иноцерамов представлены слегка ожелезненными с поверхности отпечатками: слегка ожелезнены и ядра гастропод, разрозненные створки устричных частично выщелочены. Ростры белемнитов хорошей сохранности, но лишены фрагмоконов. Видимая мощность 3 м.

Глинистые отложения с типично выраженным равномерно рассеянным типом захоронения остатков наблюдались нами и у подножия горы Акбулакту (рис. 28) в северной части изученного региона. Здесь на поверхности обнажаются серо-стальные тонкоотмученные глины, при выветривании раскалывающиеся на небольшие неправильные отдельности с раковистым изломом. В породе изредка встречаются мелкие конкреции лимонитизированного пирита. Ориктокомплекс качественно сравнительно разнообразен, но в количественном отношении беден. В его составе преобладают остатки двустворчатых моллюсков *Nucula* sp., *Nuculana* sp., *Pseudoptera coerulescens* (Nilss.), *Inoceramus* sp., *Propeamussium* sp., *Syncyclonema nilssoni* (Goldf.), *Plagiostoma hoperi* Mant., *Agerostrea falcata* (Mort.), *Entolium membranaceum* (Nilss.), *Chlamys* sp., *Gryphaeostrea lateralis* (Nilss.), *Acutostrea* sp., обломки мелких *Pycnodonte* sp., наряду с которыми встречены остатки гастропод *Gibbula* sp., *G. praeminima* Plam., *Confusiscala* sp., *Natica* sp., *Nairiella* sp.; головоногих — *Baculites* sp., остатки губок, мшанок, брахиопод и морских ежей.

Первичная сохранность остатков хорошая; рецентная хорошая, удовлетворительная. Остатки *Nucula*, *Nuculana*, *Baculites* представлены слегка ожелезненными ядрами, сохранившими основные элементы наружного либо внутреннего строения. Представители *Pectinoidea* и *Ostreoida* сохранились в виде разрозненных створок; остатки *Porifera* и *Bryozoa* представлены сильно ожелезненными отпечатками, непригодными для более точного определения вследствие лимонитизации. Морские ежи сохранились в виде отдельных разрозненных табличек. Единичные раковины брахиопод имеют обе сомкнутые створки, но сильно ожелезнены. Остатки *Pisces* представлены разрозненными чешуями. Характерны мелкие размеры окаменелостей. Определенная ориентировка остатков отсутствует. Видимая мощность 7,5 м.

На юго-западе исследуемого района равномерно-рассеянный тип захоронения в отложениях кампанского яруса приурочен к тонкозернистым карбонатно-глинистым и глинисто-карбонатным породам, обнажающимся в обрывах плато Актулагай, горы Иманкара и урочища Кылышкудук.

В урочище Шийли (плато Актулагай) кампанские отложения представлены толщей переслаивания мягких пористых микрозернистых мелоподобных известняков, чередующихся с более плотными светло-серыми, слегка зеленоватыми, тонкоотмученными глинами, содержащими ходы илоедов. Ориктокомплексы как в прослоях мелоподобных известняков, так и глин чрезвычайно бедны. Так, на отдельных заложенных в глинах пробных площадях окаменелости не обнаружены вообще либо же отмечаются единичные *Dianchora labiata* (Mahl.), *Belemnitella langei* Schatsk., *Terebratulidae*.

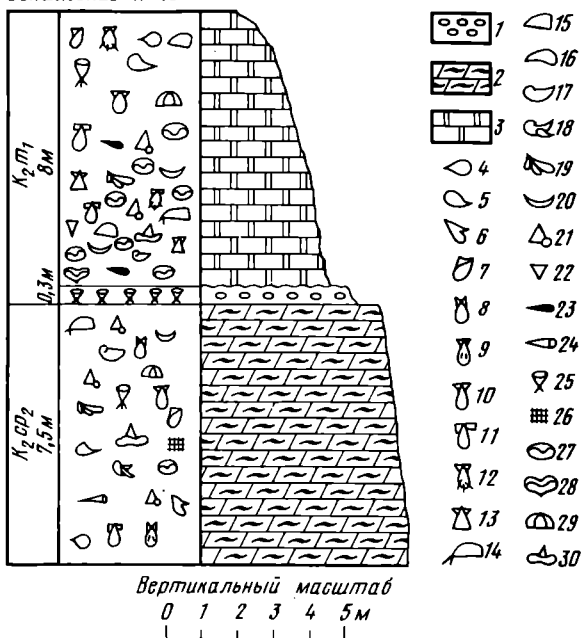


Рис. 28. Разрез верхнемеловых отложений горы Акбулакtau (Хобдинский р-н Актобинской обл.)

1 — конгломерат; 2 — глины известковистые; 3 — известняки мелоподобные; 4 — *Nucula*; 5 — *Nuculana*; 6 — *Pseudoptera*; 7 — *Inoceramus*; 8 — *Entolium*; 9 — *Propeamusium*; 10 — *Syncyclonema*; 11 — *Chlamys*; 12 — *Dianchora*; 13 — *Neithea*; 14 — *Plagiostoma*; 15 — *Limea*; 16 — *Limatula*; 17 — *Pycnodonte*; 18 — *Gripaeostrea*; 19 — *Agerostrea*; 20 — *Acutostrea*; 21 — *Gastropoda*; 22 — *Scaphopoda*; 23 — *Belemnitellidae*; 24 — *Baculitidae*; 25 — *Porifera*; 26 — *Bryozoa*; 27 — *Terebratulida*; 28 — *Rhynchonellida*; 29 — *Echinoidea*; 30 — *Pisces*

В известняках окаменелости также чрезвычайно редки. Отсюда определены *Inoceramus* sp., *Pycnodonte hippopodium* (Nilss.), *Chlamys cretosa* (Defr.), *Terebratulina* sp., *Belemnitella langei* Schatsk., *Echinoidea*. Первичная сохранность остатков обычно хорошая. Рецентажная разная. Остатки брахиопод представлены полными хорошо сохранившимися раковинами с обеими створками. Двустворчатые моллюски сохранились в виде разрозненных створок устриц и пектиноидов, а также отпечатков иноцерамов с частично сохранившимися остатками призматического слоя. Остатки рыб представлены разрозненными чешуями аммоноидей в виде ядер. Морские ежи представлены ожелезненными панцирями. Ростры белемнойид раздроблены в процессе диагенеза породы. Преобладают остатки небольших и мелких размеров. Видимая мощность около 40 м.

В отложениях маастрихта изученного региона равномерно-рассеянный тип захоронения является преобладающим. На севере региона он отмечается в отложениях нижнего маастрихта горы Акбулакtau, где поверх лежащего на породах кампана базального конгломерата, сложенного обломками подстилающих пород, желваками и галькой фосфорита, залегают белые, мелоподобные, в нижней части непосредственно над контактом более грубозернистые известняки с желваками и галькой фосфоритов. На по-



верхности желваков нередко следы сверлений камнеточцев. Выше фосфатизация исчезает, известняки становятся микрозернистыми, мелоподобными, приобретают афанитовую текстуру. Заложенная на высоте 8 м от основания слоя пробная площадка вскрыла довольно разнообразный по своему составу ориктокомплекс, основную часть которого составляют неопределимые ближе остатки Porifera, брахиопод *Carneithyris carnea* (Sow.) и *Magaspumilus* Sow., двустворчатых моллюсков *Nucula truncata* (Nilss.), *Nuculana producta* (Nilss.), *Inoceramus* sp., *Chlamys* sp., *Syncyclonema nilssoni* (Goldf.), *Neithea striatocostata* (Goldf.), *Dianchora truncata* (Lam.), *Agerostrea falcata* (Mort.), *Acutostrea* sp., гастроподы из семейства Trochidae, головоногие *Belemnella* sp., иглы морских ежей. Первичная сохранность остатков хорошая. Рецентная сохранность остатков неоднородна. Остатки Nuculoida и гастропод представлены ядрами и отпечатками, иноцерамов — отпечатками разрозненных створок с частично сохранившимся призматическим слоем. У пектиноидов, как правило, наблюдается довольно хорошая сохранность раковинного вещества разрозненных створок. Ростры белемнелл имеют хорошую сохранность, но лишены фрагментов; остатки брахиопод представлены полными раковинами с сомкнутыми створками. Скелеты губок представлены неопределимыми ближе ожелезненными отпечатками. Морские ежи сохранились в виде разрозненных игл и их обломков. Остатки брахиопод встречаются в прижизненном захоронении. Определенной закономерности в залегании остатков не наблюдается. Видимая мощность 10 м.

Аналогичный тип захоронения нами встречен в маастрихтских отложениях плато Актулагай, горы Иманкара, на юге региона в окрестностях пос. Оймаут, Караоба, в гряде Чиркала, на крайнем северо-западе региона в окрестностях г. Аксай, пос. Ворошилово и Старая Миргородка, а также в породах, вскрытых многочисленными скважинами, пробуренными полевыми партиями ВНПО "Аэрогеология".

В целом равномерно-рассеянный тип захоронения является наиболее распространенным типом, свойственным отложениям всех ярусов верхнего мела Прикаспия, что самым тесным образом связано со спецификой их накопления.

2. Неравномерно-рассеянный тип захоронения. Рассматриваемый тип захоронения характеризуется неравномерным распределением окаменелостей как по вертикали, так и по напластованию, разнообразием систематического состава от довольно бедного до разнообразного, разной степенью насыщенности слоя окаменелостями. Первичная сохранность остатков обычно хорошая, на раковинах могут наблюдаться следы незначительной потертости, связанные с небольшим перемещением раковин по дну моря. Причины образования неравномерно-рассеянного типа захоронения могут иметь двоякую основу. С одной стороны, этот тип захоронения может образовываться за счет перераспределения остатков организмов в пределах их биотопов под воздействием волн, проникавших до поверхности дна, но не выносивших скелеты за пределы биотопа. Такой тип захоронения обычно наблюдается в отложениях более или менее мелководного происхождения. Второй случай формирования местонахождений обусловлен биологическими особенностями бентонных организмов: их сессильностью и соответственно пятнистостью их первичного распределения на дне моря. В частности, такое распределение нередко было свойственно иноцерамам и брахиоподам.

В отложениях сеноманского яруса неравномерно-рассеянный тип захоронения нами отмечен в районе колодцев Шийли (плато Актулагай), где на южном склоне на высоте около 14 м от тальвега обнажаются ржаво-

бурые мелкозернистые пески, переходящие сверху в светло-бурые, пале-вые, слабо ожеженые, глауконитсодержащие песчаники, содержащие отдельные, приуроченные к одному уровню скопления крупных *Inoceramus crippii* Mant., наряду с которыми присутствуют скопления *Oxytoma pectinata* (Sow.) и мелких гастропод *Emarginula* sp., *Nodosella nodosa* (Roem.), *Natica* sp., *Actaeon doliolum* Mull., *Drepanocheilus aktulagajensis* Plam., *Latiala* sp., *Avellana* sp.; из головоногих отмечаются редкие *Schloenbachia varians* (Sow.), *Proplacenticeras grossouvrei* (Semen.). Сохранность материала разнообразная. Остатки крупных иноцерамов представлены отпечатками с полностью выщелоченной раковиной; у *Oxytoma* раковинное вещество сохранено полностью, нередко частично ожежено. Остатки гастропод образуют маленькие массовые линзовидные скопления, внутри которых часть раковин сохранена полностью. Головоногие представлены как полными ядрами, так и обломками. Примечательно резкое несоответствие между очень крупными размерами (до 20 см в высоту) раковин иноцерамов и мелкими размерами гастропод. Видимая мощность слоя 5 м.

Этот же тип захоронения наблюдался в 6 км к востоку от метеостанции "Теректы", на левом склоне верховьев оврага Шийлисай, где он приурочен к маломощному слою ржаво-бурых среднезернистых, достаточно хорошо отсортированных кварцевых песчаников, содержащих примесь зерен темно-зеленого глауконита. В породе обнаружен довольно разнообразный и обильный ориктокомплекс, основную массу которого составляют рассеянные скопления *Oxytoma pectinata* (Sow.), совместно с которой присутствуют *Entolium orbiculare* (Sow.), *Chlamys* sp., *Camptonectes curvatus* (Gein.), *Gryphaeostrea canaliculata* (Sow.), *Serpua* sp., зубы акул. Первичная сохранность остатков хорошая. Рецентная сохранность хорошая и удовлетворительная. Раковинное вещество *Oxytoma* частично растворено, наблюдается его некоторое ожежение. Такая же сохранность отмечается у *Chlamys* и *Camptonectes*. Залегание остатков преимущественно горизонтальное. Размеры остатков маленькие и небольшие. Видимая мощность 0,4 м.

В сеноманских отложениях Прикаспия неравномерно-рассеянный тип захоронения отмечался нами также в балке Эбейты, в бассейне р. Сагиз, в балке Нугайты, а также в керне многочисленных скважин, вскрывших отложения этого возраста.

В отложениях туронского возраста наиболее ярко выражено неравномерно-рассеянное захоронение остатков в верхнетуронских породах, обнажающихся в балке Талдысай. Здесь поверх базальной фосфоритовой плиты верхнего турона залегает двухметровая толща светло-серых сильнооалевритистых глауконитсодержащих плотных известняков с мелкими желваками и галькой фосфоритов. При выветривании порода образует неправильные отдельности. Кверху известняки становятся более рыхлыми и содержат весьма обильный ориктокомплекс, в составе которого резко преобладают мелкие устрицы *Pycnodonte nikitini* (Arkh), составляющие около 90% всех остатков. Из других групп наиболее часты мелкие брахиоподы *Orbirhynchia cuvieri* (Orb.), *Gibbithyris semiglobosa* (Sow.), *Terebratulina subgracilis* (Orb.), двусторчатые моллюски *Inoceramus woodsi* Boehm., *Acutostrea* sp., *Chlamys nitida* (Mant.), *Neitheia sexcostata* (Woodw.), *N. regularis* (Schloth.), *Plagiostoma* sp., *Dimyodon* sp., морские ежи *Conulus subrotundus* (Mant.), черви *Serpulidae*. В породе довольно часты ходы илоедов. Первичная сохранность остатков хорошая. Хорошая рецентная сохранность отмечается у брахиопод, представленных полными раковинами с обеими сомкнутыми створками, устриц,

створки которых преимущественно разрозненны, но иногда встречаются раковины с обеими створками. Остатки *Chlamys*, *Neithea*, *Dianchora* представлены разрозненными створками со слабо выраженным ожелезнением. Иноцерамиды представлены отпечатками с частично сохранившимся призматическим слоем; единственная гигантская *Pholadomya* — сильно деформированным ядром. Панцири морских ежей *Conulus* имеют хорошую сохранность. Основную массу остатков, образующих неравномерно-рассеянные скопления, составляют мелкие *Pycnodonte nikitini* (Arkh.). Остальные окаменелости встречаются редко и равномерно рассеяны в толще пласта. За исключением *Inoceramidae* и *Dianchoridae*, основная масса остатков представлена мелкими формами.

В верхнетуронских отложениях Прикаспия рассмотренный тип захоронения с примерно таким же составом окаменелостей имеет весьма широкое распространение. На поверхности он отмечался в овраге Куптелеусай, в балке Нугайты, в урочище Шийли (плато Актулагай), у подножия горы Иманкара и в других точках. Равным образом он вскрывался многочисленными скважинами как на юге, так и на севере региона.

Отложения коньякского яруса на территории Прикаспийской впадины маломощны и далеко не всегда отделимы от подстилающих туронских. Здесь ориктокомплексы неравномерно-рассеянного типа будут рассмотрены на примере обнажения в приведенной выше балке Талдысай, где отложения коньякского яруса отделены от туронских 20-сантиметровой прослойкой базального конгломерата, сложенного галькой и желваками фосфоритов в карбонатно-глинистом цементе. Выше залегает 0,7-метровый слой белого, слегка сероватого тонкозернистого известняка с ржавыми натеками лимонита на поверхности слоя. При выветривании порода образует небольшие неправильные отдельности. По сравнению с приведенным выше коньякский ориктокомплекс значительно беднее количественно, но несколько более разнообразен качественно. Как и в предыдущем случае, в его составе преобладают *Pycnodonte nikitini* (Arkh) и *Acutostrea* sp., наряду с которыми присутствуют остатки *Porifera*, двустворчатых моллюсков *Inoceramus frechi* Andert, *Chlamys nitida* (Mant.), *Lima* sp., *Dianchora* sp., *Lopha semiplicata* Sob.; брахиопод *Orbirhynchia* sp., *Terebratulina* sp., остатки морских ежей, обломки белемнитов. Первичная сохранность остатков хорошая; рецентная неоднородна. Наилучшей сохранностью отличаются брахиоподы, представленные целыми раковинами с сомкнутыми створками, и мелкие устрицы, среди которых преобладают разрозненные створки, но встречаются и отдельные экземпляры с обеими сомкнутыми створками. *Chlamys*, *Dianchora*, *Lopha* представлены разрозненными створками. Панцири морских ежей раздавлены и сильно ожелезнены. Как и в предыдущем случае, скопления образуют разрозненные створки мелких устриц. Остатки других групп редки и более или менее равномерно распределены в толще слоя.

В других местонахождениях (преимущественно вскрытых скважинами) неравномерность распространения остатков в породах коньяка имеет первичный характер и связана с небольшими прижизненными скоплениями иноцерамов.

В отложениях нижнего сантона местонахождения беспозвоночных неравномерно-рассеянного типа захоронения не установлены. В породах верхнего сантона они наблюдались у подножия горы Бактыгарын, где на поверхности обнажаются:

1. Базальный конгломерат верхнего сантона, представленный фосфоритовой плитой, сложенной сцементированными конкреционными фосфоритами. В фосфоритах довольно часты ходы камнеточцев. Мощность 0,3 м.

2. Глины серые, алевритистые, сильноизвестковистые, испещренные ходами илоедов различного диаметра, среди которых отчетливо преобладают мелкие ходы до 2 мм в поперечнике, выполненные белым карбонатным веществом и придающие породе пеструю окраску. Основную массу остатков (примерно 90%) составляют *Oxytoma tenuicostata* (Roem.); из других групп наиболее часты *Pycnodonte hippopodium* (Nilss.), *P. clavatum* (Nilss.) и головоногие *Actinocamax verus* Mill и *Belemnitella praecursor* Stoll. Из других групп определены остатки *Inoceramus* sp., *Chlamys* sp., *Dianchora* sp., *Limea granulata* (Nilss.), *Gryphaeostrea lateralis* (Nilss.), единичное ядро гастроподы *Cerithium* sp., раздавленные раковины брахиопод теребратулоидного облика, чешуя рыб. Сохранность остатков неоднородная. Среди *Oxytoma* и других пектиноидов преобладают остатки хорошей и удовлетворительной рецентной сохранности. Их первичная сохранность обычно хорошая. Представлены они разрозненными створками с сохранившимися элементами тонкой скульптуры и микроскульптуры. Ростры белемнитов без фрагмоконов, хорошей сохранности. Остатки брахиопод хорошей первичной сохранности, с обеими сомкнутыми створками, но сильно деформированы в процессе диагенеза. В отличие от всех перечисленных ранее местонахождений описываемый слой отличается исключительно большой насыщенностью окаменелостями, из которых скопления образуют только биссусные *Oxytoma tenuicostata* (Roem.). Распределение остальных групп остатков равномерно-рассеянное. Залегание остатков — преимущественно параллельное напластованию. Не исключено, что скопления *Oxytoma* образовались за счет распада гроздей, которые они, вероятно, образовывали подобно современным птериям, дрейссенам и мидиям. Мощность слоя 1 м.

3. Глины серые, во влажном состоянии черные, с зеленоватым оттенком, очень пластичные, чистые, без ходов илоедов. Встречаются конкреции лимонита, образовавшегося за счет разложения пирита. Ориктокомплекс исключительно беден. Встречены единичные *Inoceramus* sp., *Pycnodonte hippopodium* (Nilss.), *Acutostrea acutirostris* (Nilss.), *Oxytoma tenuicostata* (Roem.), отпечатки гастропод *Armenostoma* sp. и цефалопод *Vacuities* sp., ожелезненные отпечатки *Porifera*. Насыщенность слоя окаменелостями исключительно мала. Рецентная сохранность остатков преимущественно плохая: за исключением *Oxytoma* и *Ostreoida* они представлены пиритизированными, обычно разрушенными вследствие окисления зооморфозами. Остатки *Porifera* представлены ожелезненными отпечатками. Первичная сохранность остатков хорошая. Тип захоронения автохтонный, равномерно-рассеянный. Мощность 1 м.

4. Глины светло-серые, во влажном состоянии с сильным зеленоватым оттенком, сильноизвестковистые, пластичные, с натеками и зооморфозами лимонита, испещренные мелкими ходами илоедов. Ориктокомплекс обилен, но однообразен. Его основную массу (более 90%) составляют *Oxytoma tenuicostata* (Roem.), кроме которых присутствуют двустворчатые моллюски *Inoceramus patootensis* Loriol, *Pycnodonte hippopodium* (Nilss.), *Acutostrea* sp., гастроподы *Cerithium* sp., головоногие *Actinocamax verus* Mill. и *Belemnitella praecursor* Stoll., теребратулоидные брахиоподы. Первичная сохранность остатков хорошая. Рецентная хорошая сохранность отмечается у большинства *Oxytoma*, *Pycnodonte*, *Acutostrea*, которые представлены разрозненными створками, преимущественно с сохранившимися элементами скульптуры и микроскульптуры. Среди *Oxytoma* часто встречаются обломки, происхождение которых может быть связано как с явлениями диагенеза, так и с дроблением тонких раковин окиситом хищниками. Остатки иноцерамов представлены отпечатками, гастропод — оже-

лезненными ядрами. Белемноидеи представлены рострами, лишенными фрагмокона. Основную массу скопления образуют разрозненные створки *Oxytoma tenuicostata* (Roem.). Остальные группы остатков равномерно рассеяны в толще породы. Мощность 1,5 м.

В отложениях кампанского яруса местонахождения неравномерно-рассеянного типа захоронения обнаружить не удалось.

В отложениях маастрихтского яруса неравномерно-рассеянный тип захоронения отмечается в обнажении у подножия горы Бактыгарын (рис. 29), где обнажаются следующие слои:

1. Известняки светло-серые, во влажном состоянии палевые, с зеленоватым оттенком, глинисто-алевритистые, глауконитсодержащие, местами с бурыми выцветами лимонита, трещиноватые, плотные, при выветривании раскалывающиеся на пластины толщиной до 8 см. В породе встречаются тонкие (2—3 мм) прослоечки глинистого материала. На уровне 1,5 м от тальвега речки Бактыгарын наблюдается слабо выраженный перерыв, к поверхности которого приурочены скопления массовых белемнитов, длинные оси которых имеют преимущественно северную ориентировку. В составе ориктокомплекса резко преобладают три группы остатков — белемноидей *Belemnella lanceolata* (Schloth.), устричные *Pycnodonte vesiculare* (Lam.) и брахиоподы *Carneithyris carnea* (Sow.), образующие отдельные скопления и составляющие основную массу остатков. Помимо них, из двустворок здесь присутствуют *Nucula truncata* (Nilss.), *Pseudoptera coerulescens* (Nilss.), *Chlamys pulchella* (Nilss.), *Entolium membranaceum* (Nilss.), *Pycnodonte hippopodium* (Nilss.), *Lopha semiplana* (Sow.), *Gryphaeostrea lateralis* (Nilss.), *Ceratostreon* sp., *Acutostrea* sp., *Neithea* sp. и другие, а также головоногие — аммоноидеи *Baculites vertebralis* Lam., наутилоидеи *Nautilus* (?) sp., разнообразные брахиоподы: *Carneithyris carnea* (Sow.), *Magas pumilus* Sow., *Gemarcula humboldti* (Hag.), *Terebratulina gracilis* (Schloth.), *Cyclothyris complanata* Nechr., *Cretirhynchia limbata* (Schloth.), *C. exsculpta* Pettitt и др. Основная масса остатков хорошей первичной сохранности. Рецентажная сохранность остатков неоднородна. Хорошая сохранность остатков отмечается у *Chlamys*, *Pycnodonte*, *Lopha*, *Gryphaeostrea*, представленных, как правило, разрозненными створками, иногда несущими следы небольшой потертости. Остатки брахиопод сохранились в виде целых раковин с обеими сомкнутыми створками. Двустворчатые палеотаксодонтные и гетеродонтные моллюски сохранились в виде ядер и отпечатков. Такая же сохранность отмечается и у аммоноидей и белемноидей. На рострах белемнитов отмечаются инкрустирующие обрастания молодью устриц и *Dimyodon* sp. Часть ростров несет следы сверлений, вероятно относящихся к результатам жизнедеятельности губок и, возможно, сверлящих водорослей. Встречаются отдельные фосфатизованные ядра двустворок, приуроченные к отмеченной выше поверхности перерыва. Среди остатков преобладают формы средних и малых размеров. Залегание остатков преимущественно горизонтальное. Среди устриц и брахиопод встречаются формы, захороненные в прижизненном положении. Видимая мощность 7,5 м.

2. Алевриты светло-серые, пепельно-серые, сцементированные карбонатно-глинистым материалом, грубослоистые, размокающие в воде. Во влажном состоянии хорошо проявляется испещренность породы ходами илоедов. При выветривании порода распадается на небольшие неправильные отдельности. Ориктокомплекс значительно беднее, чем в предыдущем слое. В отличие от слоя 1 этот слой характеризуется равномерно-рассеянным типом захоронения, в составе которого резко преобладают мелкие *Chlamys pulchella* (Nilss.), *Ch. entis* Sob., *Ch. pseudoinflexa* Sob.,

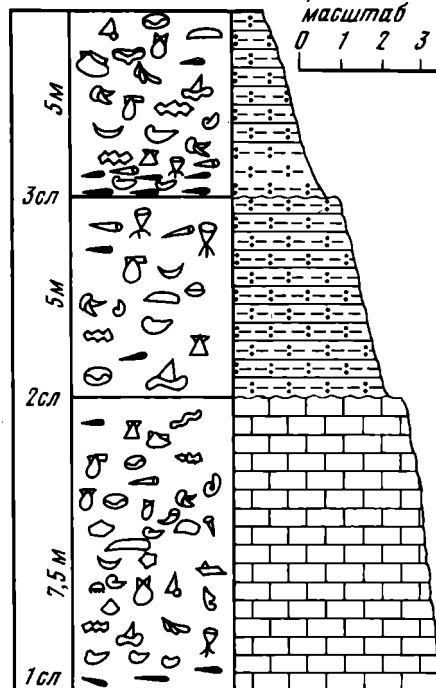


Рис. 29. Разрез нижнемаастрихтских отложений горы Бактыгарын (Темирский р-н Актыубинской обл.)

1 — алевриты известковистые; 2 — известняки глинисто-алевритистые; 3 — *Nucula*; 4 — *Arca*; 5 — *Pseudoptera*; 6 — *Inoceramus*; 7 — *Oxytoma*; 8 — *Entolium*; 9 — *Syncyclonema*; 10 — *Chlamys*; 11 — *Neithea*; 12 — *Plagiostoma*; 13 — *Limea*; 14 — *Limatula*; 15 — *Pycnodonte*; 16 — *Acutostrea*; 17 — *Lophia*; 18 — *Agerostrea*; 19 — *Gryphaeostrea*; 20 — *Rudistae*; 21 — *Thracia*; 22 — *Corbula*; 23 — *Dimyodon*; 24 — *Gastropoda*; 25 — *Scaphopoda*; 26 — *Belemnitellidae*; 27 — *Baculitidae*; 28 — *Porifera*; 29 — *Serpulidae*; 30 — *Rhynchonellida*; 31 — *Terebratulida*; 32 — *Nautiloidea*; 33 — *Crinoidea*; 34 — *Pisces*

наряду с которыми часты белемнойдеи *Belemnella lanceolata* (Schloth.). Из двустворчатых моллюсков присутствуют также *Neithea striatocostata* (Goldf.), *Anomia* sp., *Limatula decussata* (Goldf.), *Pycnodonte vesiculare* (Lam.), *P. transcasicum* (Sob.), *Gryphaeostrea lateralis* (Nilss.), *Lophia semiplana* (Sow.) и др.; из брахиопод отмечена единичная *Terebratulina gracilis* (Schloth.). Из аммонойд отмечаются немногочисленные крупные *Baculites vertebralis* (Lam.) и единичные остатки неопределимых ближе *Nautiloidea*, *Porifera*. Сохранность остатков неоднородна, такая

же как в предыдущем слое. Их распределение в слое равномерно-рассеянное. Мощность 5 м.

3. Алевроиты серые, с палевым оттенком, песчанистые, сильноизвестковистые, грубослоистые, с отчетливо выраженной косою слоистостью, плотные, слабо сцементированные карбонатно-глинистым цементом, размокающие в воде. Ориктокомплекс неравномерно-рассеянного типа захоронения обилен и разнообразен. Его основную массу составляют белемнеллы *Belemnella lanceolata* (Schloth.) и *B. sumensis* Jeletsky, образующие отдельные скопления по поверхностям напластования. К этим же поверхностям напластования приурочены скопления *Pycnodonte vesiculare*, *Lopha semiplana* (Sow.) и фосфатизированных губок. Из других групп присутствуют остатки брахиопод *Cretirhynchia plicata* Nechr. и *Carnethyris carnea* (Sow.), двустворчатых моллюсков *Pycnodonte hippopodium* (Nilss.), *P. transcasicum* Sob., *P. mirabile* (Rouss.), *Gryphaeostrea lateralis* (Nilss.), *Agerostrea lunata* (Nilss.), *A. falcata* (Mort.), *Chlamys zeiczneryi* (Alt), *Ch. pulchella* (Nilss.), *Entolium membranaceum* (Nilss.), *Oxytoma* sp. и другие, ядра неопределимых ближе гастропод, аммоноидей *Baculites anceps* (Lam.) и наутилоидей *Nautilidae*. Сохранность остатков неоднородна. Наилучшая сохранность отмечается у птериоморфных двустворок *Chlamys*, *Pycnodonte*, *Lopha*, *Agerostrea*, *Gryphaeostrea*, обычно представленных разрозненными створками с хорошо сохранившимся раковинным веществом. Хорошая сохранность отмечается и у ростров белемнелл, среди которых отмечаются экземпляры со следами сверлений и обрастаниями молодью устриц. Раковины брахиопод сохранились полностью с обеими сомкнутыми створками. Остатки брюхоногих и головоногих моллюсков представлены ядрами. Ядра губок фосфатизованы. Ростры белемнелл ориентированы параллельно напластованию. Многие устрицы залегают в прижизненном положении, некоторые из них образуют небольшие гроздеобразные сростания. Остатки двустворчатых моллюсков с плоской раковиной ориентированы параллельно напластованию. Мощность 5 м.

В других районах распространения маастрихтских отложений местонахождения равномерно-рассеянного типа захоронения встретить не удалось.

3. "Ракушечная мостовая". Данный тип захоронения представляет собой покрытие "одноэтажным" тонким слоем раковин поверхности напластования. На территории Прикаспийской впадины "ракушечная мостовая" отмечалась лишь в отложениях нижнего сеномана, где она сложена разрозненными створками *Oxytoma pectinata* (Sow.), ориентированными выпуклой поверхностью вверх. Участки "ракушечной мостовой", прослеживаемые на многие десятки метров, наблюдались автором в балке Эбейты, в бассейне р. Сагиз, вскрыты скважиной в районе пос. Мукур (образец, любезно переданный нам М.А. Степаненко). В отложениях другого возраста "ракушечная мостовая" небольшими участками иногда отмечалась в керне скважин, прошедших верхнесантонские породы, где она сложена ориентированными выпуклостью вверх разрозненными створками *Oxytoma tenuicostata* (Roem.).

4. Банки. К этому типу захоронения относятся выдержанные на значительном пространстве различные по мощности скопления остатков донных моллюсков однородного систематического состава, захороненных на месте их обитания. Раковины и их разрозненные створки являются порообразующим материалом.

На территории Прикаспийской впадины банки представляют собой исключительно редкий тип захоронения. Нами он наблюдался лишь в окрест-

ностях пос. Кенжалы в пределах Кенжалинской межкупольной депрессии. Здесь в искусственном обнажении, вскрытом бульдозером при строительстве плотины, на поверхности наблюдается устричная банка, почти нацело сложенная *Rusnodonte vesiculare* (Lam.). Из других групп встречены единичные *Entolium membranaceum* (Nilss.), *Neitheia* cf. *striatocostata* (Goldf.), *Acutostrea* sp.

Первичная сохранность остатков хорошая. Створки устриц и других двустворок, как правило, разобщены. В примакущечной части створок довольно часто наблюдается некоторая истертость наружной поверхности. Изредка на створках *Rusnodonte* наблюдаются круглые сверления. Погребена устричная банка в слое кампанских тонкозернистых алевроитистых песков. Мощность банки 0,3 м.

Иммурационный тип захоронения в пределах мелового поля Прикаспийской впадины встречен не был. Следы камнеточцев отмечались в отдельных желваках фосфоритов, в фосфатизованных ядрах, однако они имели случайный спорадический характер.

### ГРУППА АЛЛОХТОННЫХ МЕСТОНАХОЖДЕНИЙ

Из группы аллохтонных местонахождений в Прикаспии встречены как представители синхронных, так и гетерохронных захоронений.

К этой группе местонахождений относятся ориктокомплексы, в составе которых значительную роль играют остатки, привнесенные сюда морскими течениями и волнами из других биотопов либо же перемытые и переотложенные из подстилающих отложений. Следуя изложенной ранее классификации, в пределах Прикаспия выделяются подгруппы синхронных и гетерохронных захоронений. Первые сложены геологически одновозрастными остатками, в строении вторых принимают участие окаменелости, перемытые и переотложенные из более древних подстилающих пород. Первая подгруппа нами была подразделена на инфрагруппу конъюнктивных местонахождений, сложенных остатками, происходящими из смежных биотопов, и инфрагруппу дистинктивных местонахождений, сложенную остатками, происходящими из удаленных биотопов. Ниже приводится характеристика изученных местонахождений.

**Подгруппа синхронных местонахождений. Инфрагруппа конъюнктивных местонахождений.** Из этой подгруппы в пределах Прикаспийской впадины обнаружен лишь концентрированный тип захоронения, изучавшийся нами на примере сеноманского разреза в балке Эбейты (рис. 30).

Здесь поверх палевых мелкозернистых алевроитистых слабосцементированных сеноманских песков с *Inoceramus cripsii* Mant. залегает бурый сильно ожелезненный плотный песчаник, образующий при выветривании плитчатые отдельности. Распределение остатков в слое резко неравномерное как по напластованию, так и по вертикали. В частности, в плотных серых разностях породы окаменелости не встречены вообще. Концентрированный тип захоронения приурочен к внутриформационному перерыву, отмеченному в разрезе конгломератом, содержащим большое число известковисто-песчаниковых конкреций, жеод, гальки и валунов. Основную массу окаменелостей составляет пропласт битой ракушки, вероятно отвечающей прибрежному бару либо пляжу. Из определимых остатков отсюда собраны *Inoceramus cripsii* Mant., *Entolium orbiculare* (Sow.), *Chlamys* sp., *Gryphaeostrea canaliculata* (Sow.), неопределимые ближе ядра гастропод, аммоноидей *Schloenbachia varians* (Sow.). Основная масса остатков плохой сохранности в виде обломков раковин, судя по все-



Обнажение №18

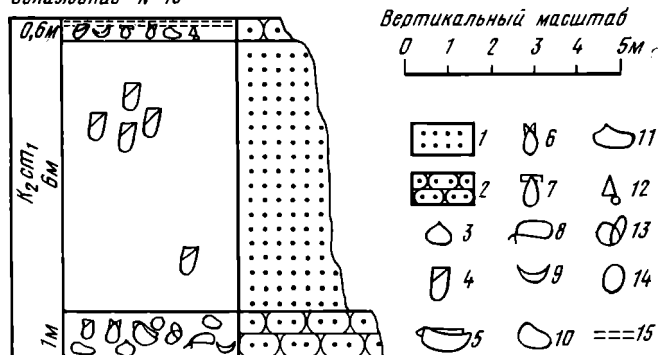


Рис. 30. Разрез нижнесеноманских отложений балки Эбейты (Байганинский р-н Актыбинской обл.)

1 — песок; 2 — песчаник; 3 — Nucula; 4 — Inoceramus; 5 — Oxytoma; 6 — Entolium; 7 — Chlamys; 8 — Plagiostoma; 9 — Acutostrea; 10 — Cardiidae; 11 — Panopea; 12 — Gastro-poda; 13 — Ammonoidea; 14 — Pisces; 15 — битая ракушка

му раздробленных волноприбойной деятельностью. Раковинное вещество в большинстве случаев выщелочено. Выше залегает прослой более плотного ржаво-бурого песчаника, в ориктокомплексе которого присутствуют *Oxytoma pectinata* (Sow.), *Entolium orbiculare* (Sow.), *Plagiostoma* sp., *Panopea* sp. преимущественно хорошей первичной сохранности, но весьма разнообразной. Общая мощность слоя 0,6 м. Мощность прослоя с захоронением концентрированного типа 0,2 м.

Подгруппа гетерохронных местонахождений. В верхнемеловых отложениях Прикаспийской впадины ориктокомплексы, принадлежащие к подгруппе гетерохронных местонахождений, не составляют большой редкости и приурочены к довольно частым здесь внутриформационным перерывам, следы которых запечатлены в виде фосфоритовых плит и прослоев песчано-алевритовых пород с фосфатизованными остатками организмов и желваками фосфоритов.

Наиболее хорошо этот тип захоронения представлен в основании отложений верхнего турона на куполе Чингиз, где они вскрываются оврагом Талдысай. Здесь на размытой поверхности отложений нижнесеноманского возраста залегает базальный конгломерат верхнего турона, представленный фосфоритовой плитой, сложенной желваками фосфоритов, плоских окатанных фосфатизованных галек известняка, цементированных сильно ожелезненным песчано-известковистым глауконитосодержащим материалом. Из окаменелостей встречены редкие *Acutostrea delletrei* (Coq.), *Flaventia* sp., *Orbirhynchia* sp. и другие; сохранность остатков неоднородна. Наиболее хорошей сохранностью отличаются брахиоподы, представленные слегка фосфатизованными раковинами с обеими сомкнутыми створками. Довольно хорошую рецентную сохранность имеют и отдельные устричные: *Acutostrea*, *Gryphacostrea*, сохранившиеся в виде разрозненных, несколько окатанных створок. Остатки аркоидных и гетеродонтовых двустворчатых моллюсков представлены сильнофосфатизованными окатанными, нередко раздробленными ядрами, часто погруженными в фосфоритовые желваки. Из других остатков организмов в породе довольно часты остатки фосфатизованной древесины. Мощность 0,4 м.

Этот же тип захоронения отмечается и в основании верхнетуронских

отложений на плато Актулагай. Здесь в урочище Шийли поверх светло-коричневых глин нижнего сеномана располагается 10–30-сантиметровый слой базального конгломерата, сложенный неоднородно окатанной галькой подстилающих пород и желваками фосфоритов самых причудливых форм. Из окаменелостей присутствуют *Pycnodonte nikitini* (Ark.), *Acutostrea* sp., *Lopha semiplicata* (Sob.), *Inoceramus* sp., *Chlamys nitida* (Mant.), *Dianchora spinosa* (Sow.), *D. lata* Sow., *Gemarcula* sp., *Orbiryhynchia cuvieri* (Sow.) и др. Характер сохранности остатков, как и в обнажении оврага Талдысай.

В отложениях сantonского яруса полимиктный тип захоронения широко распространен на востоке Прикаспийской впадины, в бассейнах рек Кольденен-Темир, Кублей и др. Так, на правом склоне долины р. Кольденен-Темир, вблизи пос. Ильичевский, пробной площадкой вскрыто переслаивание глин и алевролитов, между которыми прослеживается маломощный прослой желваковых фосфоритов и фосфатизованных остатков двустворчатых и брюхоногих моллюсков, губок, а также разрозненные зубы акул. Отсюда определены *Pycnodonte hippopodium* (Nillss.), *P. elavatum* (Nillss.), *Chlamys cretosa* (Defr.), *Scurria subtilis* (Hoffm.), *S. temirensis* Plam., *Margarites* sp., *Najriella* sp., *Ampullina* sp., *Aporrhais* sp., *Ascensovoluta bretoni* (Th. et Peron) *Voluta* sp. и др. Сохранность остатков неоднородна. Хорошая первичная и рецентная сохранность отмечается только у остатков единичных здесь устриц *Pycnodonte hippopodium* (Nillss.), *P. clavatum* (Nillss.) и пектиноидов: *Chlamys cretosa* (Defr.). Остатки остальных двустворчатых моллюсков представлены, как правило, неопределимыми ближе фосфатизированными ядрами и обломками ядер. Остатки гастропод представлены фосфатизованными ядрами, нередко несущими следы окатанности и переотложения. Фосфатизованными ядрами представлены и остатки губок.

В окрестностях пос. Сорколь полимиктный тип захоронения приурочен к светло-серым сильноизвестковистым слабосцементированным алевролитам, содержащим многочисленные желваки фосфоритов. Из окаменелостей отсюда определены *Oxytoma tenuicostata* (Roem.), *Chlamys* sp., *Lopha* sp., *Gryphaeostrea lateralis* (Nills.), *Belemnitella praecursor* Stoll., *Gastropoda*, *Hexacoralla*, *Porifera*, *Pisces*.

Как и в предыдущем случае, наилучшая сохранность остатков отмечается у устричных и пектиноидов, представленных разрозненными створками, иногда со следами окатанности. Остатки гастропод фосфатизированы, несут следы перемыва и транспортировки, нередко раздроблены. Ростры белемнитов сильно окатаны. Окатанность отмечается и у остатков кораллов и губок. Видимая мощность 1 м.

Аналогичные ориктокомплексы верхнего сantonа отмечаются в окрестностях поселков Шенгельский, Джурун, Кандагач и др.

В отложениях кампанского возраста полимиктный тип захоронения нами зафиксирован не был. В отложениях маастрихта он отмечен в базальной части нижнемаастрихтских известняков, обнажающихся на южном склоне горы Акбулактай.

Сравнение распределения различных типов захоронения остатков беспозвоночных в верхнемеловых отложениях Прикаспийской впадины с их распределением на Юго-Западе СССР позволяет сделать следующие выводы.

1. На Юго-Западе СССР максимальное разнообразие типов захоронения отмечалось в отложениях сеноманского и маастрихтского ярусов, что отвечало трансгрессивному и регрессивному этапам развития этого бассейна. В Прикаспии максимальное разнообразие наблюдается в отложе-

ниях сеноманского яруса, сложенного мелководными образованиями трансгрессировавшего моря. Тафономическое разнообразие ориктокомплексов маастрихтского яруса невелико, что связано с преобладанием здесь относительно глубоководных микрозернистых карбонатных образований.

2. Максимальной однородностью тафономических характеристик на Юго-Западе СССР отличаются микрозернистые карбонатные и карбонатно-кремнистые породы туронского и коньякского возрастов, отлагавшиеся в условиях максимального прогибания бассейна на этой территории. В Прикаспии, судя по тафономическим характеристикам и литологическим особенностям отложений, максимум прогибания и стабилизации глубоководных условий приходится на кампан-маастрихтское время, так как турон-коньякское время характеризовалось нестабильностью батиметрического и гидродинамического режима относительно мелководного Прикаспийского бассейна.

3. В целом сопоставление тафономических характеристик верхнего мела Прикаспия и Юго-Запада СССР показывает значительно большую фациальную пестроту прикаспийского мела как по вертикали, так и по горизонтали по сравнению с юго-западом, что отражает его значительно меньшую стабильность батиметрического и гидродинамического режимов. Возможно, что последнее связано с конседиментационной активностью солянокупольных структур.

#### ГЛАВА IV

### ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ АССОЦИАЦИЙ РУКОВОДЯЩИХ ГРУПП БЕНТОСА ПОЗДНЕМЕЛОВЫХ МОРЕЙ ВОСТОЧНОГО ПРИКАСПИЯ

Реконструкция донных сообществ морских бассейнов геологического прошлого остается неполной, если она не основывается на истории заселения изучаемых акваторий ассоциациями различных систематических групп, изучении их путей прохореза и освоения различных экологических ниш в пределах рассматриваемого бассейна. В силу сказанного авторы сочли необходимым изложить результаты изучения истории развития наиболее важных групп позднемелового морского бентоса Восточного Прикаспия. К ним относятся кишечнополостные, плеченогие, двусторчатые, брюхоногие и головоногие моллюски. Ниже следуют краткие очерки истории развития их ассоциаций.

#### КИШЕЧНОПОЛОСТНЫЕ

Изученные позднемеловые кораллы Прикаспия принадлежат двум подотрядам отряда Scleractinia: Fungiina и Caryophylliina подкласса Sclerocorallia класса Anthozoa и двум отрядам (Gorgonida и Stolonifera) подкласса Octocorallia.

Подотряд Fungiina представлен одним видом *Micrabacia fittoni* Duncan (надсемейство Fungioidea, семейство Micrabaciidae), который появился, судя по имеющимся данным<sup>1</sup> в альбском веке Англо-Парижского

<sup>1</sup> Все сведения о распространении кишечнополостных приводятся по нашей предыдущей работе (Собецкий и др., 1982)

бассейна, где он обитал на песчаной сублиторали. В Прикаспийскую акваторию он проник в раннесеноманское время, образовав в сходных фациальных условиях своеобразные коралловые дуга.

Подотряд *Caryophylliina* представлен пятью видами, относящимися к надсемейству *Caryophyllioidea* и семейству *Caryophylliidae*. Названное семейство объединяет два подсемейства. Первое из них — *Desmophylliinae*, к которому относится один вид — *Desmophyllum laxum* (Edw. et Haime), появившийся, по-видимому, в кампанском веке на территории Англо-Парижского бассейна. В морской бассейн, занимавший Прикаспийскую впадину, он проник в раннем маастрихте и обитал здесь на мелкозернистых карбонатных грунтах.

Второе подсемейство — *Parasmiliinae* в позднемиоценовых морях Прикаспия было представлено двумя родами: *Parasmilia* и *Smilotrochus*. К роду *Parasmilia* здесь относятся два вида: *P. cincta* Niels. и *P. lupповi* Kusm. Первый из них, вероятно, появился в раннемаастрихтском Англо-Парижском бассейне, откуда он быстро расселился вплоть до Прикаспия и Мангышлака. Малочисленные популяции этого вида обитали на тонком карбонатно-илистом субстрате, причем особи прикреплялись к обломкам скелетов других организмов.

Вид *Parasmilia lupповi* Kusm. обнаружен пока только в отложениях нижнего маастрихта Прикаспийского бассейна и, возможно, был эндемичным. Он существовал на карбонатных илах с некоторой примесью алевроитового материала и в качестве субстрата использовал обломки раковин.

Род *Smilotrochus* в позднемиоценовых морях Прикаспийского бассейна был представлен двумя видами: *S. excavatus* (Hagenow) и *S. ponderosus* (Forchh. et Steenstr.). Первый из них появился, по-видимому, в Англо-Парижском бассейне в кампанском веке и обитал на карбонатно-илистом грунте. В раннем маастрихте он уже проник в Польско-Германский, Днепровско-Донецкий, Прикаспийский и Мангышлакский бассейны. В Прикаспии этот вид иногда образовывал довольно плотные поселения на карбонатных алевроитистых грунтах, значительно превосходящие по численности особей других видов семейства *Caryophylliidae*.

Вид *S. ponderosus* (Forchh. et Steenstr.), согласно имеющимся данным (Nielsen, 1922, p. 223), также впервые появился в Англо-Парижском бассейне в кампанском веке и существовал здесь на тех же карбонатных илах. В раннем маастрихте он заселил Прикаспийский бассейн, где обитал на вторичном субстрате карбонатно-алевроитистых илов.

#### ПОДКЛАСС ОСТОКОРАЛЛИА — ВОСЬМИЛУЧЕВЫЕ КОРАЛЛЫ

Восьмилучевые кораллы в позднемиоценовых морях Прикаспийского бассейна были представлены отрядами *Gorgonida* и *Stolonifera*, остатки которых были обнаружены недавно в виде малочисленных фрагментов колоний.

Отряд *Gorgonida* был представлен семейством *Parisididae*, видом *Paris* sp. Его кустистые колонии, достигавшие высоты примерно 0,3–0,4 м, обитали в маастрихтском море Прикаспия на карбонатном алевроитистом субстрате и прикреплялись к нему уплощенно-расширенным или стелющимся корневидным основанием.

Отряд *Stolonifera* в позднемиоценовых морях Прикаспийского бассейна представлен одним видом *Eriphaxum alloporeoides* Londs. (семейство *Clavulariidae*). Эти стелющиеся лентовидные колонии длиной 2–4 см и шириной 0,8–1,2 мм наиболее часто встречаются на одиночных кораллах *Smilotrochus excavatus* (Hagenow) и были их прижизненными эпибионтами. Не исключено, что они могли существовать и на других организмах.

Согласно Форту (Voigt, 1958), наиболее древние находки *Eriphaxum allopogoides* Londs. приурочены к кампану Англо-Парижского бассейна, где субстратом для прикрепления служили скелеты кораллов, панцири морских ежей и обломки раковин моллюсков.

В раннем маастрихте ареал данного вида охватывал также Днепровско-Донецкую впадину, Прикаспий и Мангышлак, а в датско-монтское время и Западный Копетдаг.

Малочисленность находок и небольшое таксономическое разнообразие остатков кораллов, населявших позднемиоценовое море Прикаспийской впадины, объясняются, по-видимому, относительной глубоководностью этого бассейна (за исключением сеноманского века), а также наличием илистых грунтов и недостаточной прогреваемостью дна.

Все обнаруженные здесь кораллы могут быть объединены по образу жизни и по способу питания в два экологических типа.

I экологический тип — агерматипные, свободнолежащие омнифаги. Сюда относится один раннесеноманский вид одиночных склерактиний — *Micrabacia fittoni* Duncan, встреченный в большом количестве экземпляров, составляющих 46,3% от общего числа склерактиний в коллекции. Он обитал на песчаной сублиторали, где образовывал, вероятно, тесные поселения — луга. Куполовидная форма с уплощенным основанием, лишенным рубца прикрепления, свидетельствует о свободнолежащем образе жизни этого вида. Малые размеры всех имеющихся в нашем распоряжении экземпляров, не превышающие в поперечнике 1 см и в высоту 0,5 см, объясняются, с нашей точки зрения, мелководностью и повышенным приносом песчаного материала с суши, затруднявшим рост кораллов.

II экологический тип — агерматипные прирастающие омнифаги. К этому типу принадлежат остальные пять видов одиночных склерактиний, обладавшие стеблевидной “ножкой” с расширенным основанием. Четыре из этих видов — раннемаастрихтские *Desmophyllum laxum* (Edw. et Haime), *Parasmilia cincta* Niels, *P. luppovi* Kusm. и *Smilotrochus ponderosus* (Forchham et Steenstr.) — обитали на илистых мелоподобных грунтах, а позднемаастрихтский *Smilotrochus excavatus* (Hagenow) на карбонатном алевроитом грунте нижней части сублиторали.

Как известно, илистый субстрат всегда менее благоприятен для обитания прикрепленных организмов. У кораллов, например, обитающих на подобных грунтах, вырабатываются определенные адаптации для прикрепления: у одиночных кораллов — расширенное уплощенное основание, а у колониальных — корневидные образования. В рассматриваемой обстановке кораллы использовали вторичный субстрат — обломки раковин моллюсков, панцирей иглокожих и других скелетных организмов. Прочному прикреплению коралла к субстрату, помимо расширенного основания ножки, служило и значительное утолщение стенки на самых ранних стадиях онтогенеза. Так, у *Smilotrochus excavatus* (Hagenow) при диаметре коралла 1,5–2 мм, что соответствует самым начальным стадиям развития, стенка имеет толщину также около 2 мм. И такая ее толщина наблюдается на протяжении всей стадии “ножки”.

У склерактиний *Parasmilia* и *Smilotrochus*, согласно Лангу (Lang, 1909), в процессе онтогенеза различаются три стадии: начальная — стадия “ножки”, трохоидная стадия и, наконец, цилиндрическая стадия, причем наступление последней нередко сопровождается резким искривлением коралла, часто почти под прямым углом.

Все три стадии отчетливо выражены у изученных нами экземпляров *Parasmilia cincta* Niels. и *P. luppovi* Kusm. sp. nov. у видов же *Smilotrochus excavatus* (Hag.) и *S. ponderosus* (Forchh. et Steenstr.) преимущественно

достаточно хорошо прослеживаются только первые две стадии, в конце же трохонидной стадии происходил значительный рост кораллов вширь и цилиндрическая стадия не возникала. Помимо этого, как показали наши наблюдения, на каждой из указанных стадий наблюдаются более мелкие морфологические изменения, некоторые из которых носят ритмический характер.

Так, почти у всех экземпляров *Smilotrochus excavatus* (Hag.) через 7–12 мм выше начальной точки роста располагается пережим шириной 1–1,5 мм, следующий такой же пережим прослеживается на расстоянии 20–22 мм от основания коралла. Учитывая, что подобные пережимы на этих же стадиях роста наблюдаются у представителей таксонов можно утверждать, что подобные участки соответствовали каким-то критическим состояниям организмов, приводившим к резкому изменению темпов их роста. Обычно на кораллах выше 20–22 мм от основания хорошо различимо ритмичное чередование расширений и сужений, повторяющееся через 5–7 мм.

Если принять во внимание, что скорость роста современных одиночных кораллов составляет 5–8 мм в год, то можно прийти к заключению, что возникновение пережимов было обусловлено сезонной ритмичностью роста процессов метаболизма. В этом случае участки коралла, расположенные между соседними пережимами, соответствуют теплым сезонам с оптимальными условиями роста организма, а сами пережимы — периодам зимних похолоданий.

На поздних стадиях онтогенеза рост кораллов замедляется, процесс же скелетообразования продолжает некоторое время идти прежним темпом. Это находит выражение в образовании резко выраженных, подчас грубых, ритмически повторяющихся утолщений скелета.

Анализ донных сообществ позднемеловых морей Прикаспия был бы неполным без учета организмов, непосредственно вступавших в биотические отношения со склерактиниями, а также выявления посмертных эпибионтов.

Основными факторами, контролировавшими распространение кораллов в позднемеловом морском бассейне Прикаспийской впадины, были батиметрический, эдафический и пищевой. Выяснение пищевых связей на ископаемом материале представляет, как известно, большую трудность. Имеющиеся у нас предположения на этот счет основываются главным образом на аналогии с современными склерактиниями. Современные кораллы питаются растительным и животным детритом, простейшими и мелкими ракообразными, попадающими в область облова щупальцев. В этом отношении мы их можем считать омнифагами. И у нас нет оснований считать, что позднемеловые кораллы пользовались иной пищей.

Тот факт, что в верхнемеловых отложениях Прикаспийской впадины кораллы сравнительно редки и систематически однообразны, в какой-то степени связан, вероятно, с нехваткой пищевых ресурсов на сравнительно глубоководных участках и наличием более активных конкурирующих донных обитателей.

Изучение позднемеловых кораллов Прикаспийской впадины показало, что наиболее тесные их прижизненные связи были с червями-трубкожилами — *Serpula* sp. — и стелющимися колониальными восьмилучевыми кораллами из отряда *Stolonifera* — *Epiphaxum alloporeoides* Londs. Эти биотические взаимоотношения можно отнести к категории комменсализма. И те и другие организмы располагались обычно в непосредственной близости от чашечного края коралла, где ощущим был ток воды с пищей, и само расположение комменсала было подчинено этому: оно было либо кольце-

вым вокруг чашки коралла, либо параллельным его оси роста. Любопытно кольцевое расположение лентовидных колоний *Eriphaxum allopogoides* Londs., отмеченных нами на двух экземплярах *Smilotrochus excavatus* (Hagenow) из нижнего маастрихта Прикаспийской впадины.

Посмертными эпибионтами преимущественно маастрихтских склерактиний Прикаспийской впадины были восьмилучевые кораллы из отряда *Stolonifera* — лентовидные колонии рода *Eriphaxum* и из отряда *Gorgonida* — кустистые формы родов *Moltkia*, *Paris* и др. Мшанки покрывали поверхности кораллов инкрустирующими лентовидно-разветвленными формами (род *Proboscina*) и сверлящими зоареями (род *Spathiopora*). Остатки усоногих раков на склерактиниях представлены редкими экземплярами *Verruca prisca* Bosquet (определение А.С. Алексеева). Кроме того, на кораллах встречаются цементноприкрепленные створки мелких устриц, трубки червей-трубкожилов и др.

По систематическому составу распространенные в Прикаспии склерактинии и октокораллы были сходны со склерактиниями и октокораллами Донецкого, Северо-Украинского и Англо-Парижского бассейнов. Центром возникновения большинства видов был, по всей видимости, кампанский Англо-Парижский бассейн, характеризовавшийся большим разнообразием систематического состава кораллов. В процессе прохореза границы ареалов этих видов довольно быстро смещались в восточном направлении и достигли Прикаспийской впадины в первой половине маастрихтского века.

## ПЛЕЧЕНОГИЕ

В позднемеловых морях Прикаспийской впадины брахиоподы занимали после двустворчатых моллюсков одно из ведущих мест в составе донного населения. Их остатки известны почти из всех фациально-генетических типов пород и ярусов верхнего мела Прикаспия<sup>1</sup>. В изученной коллекции отсутствуют раковины брахиопод сеноманского возраста. Исключение составляет вид *Orbirhynchia mantelliana* (Sowerby), обнаруженный в переломленном состоянии в базальных конгломератах турона. Кроме того, плохая сохранность и редкая встречаемость остатков не позволили изучить состав и распространение брахиопод на дне коньякского и сантонского морей Прикаспия. Поэтому описание комплексов сеноманских, коньякских и сантонских брахиопод в работе опущено.

**Туронский век.** В позднетуронское время в Прикаспии на карбонатно-глинистых, карбонатно-алевритовых и песчано-алевритистых карбонатных осадках обитал довольно разнообразный комплекс брахиопод с руководящими видами *Terebratulina subgracilis* Orbigny (около 50% от общего количества особей), *Orbirhynchia orbigny* Pettitt и *O. cuvieri* (Orbigny), остальные виды — *Concinthyris albensis* (Leymerie), *Gibbithyris semiglobosa* (Sowerby), *Gemmarcula flabelliformis* Nechrikova — были единичны.

Распределение изученных видов в пределах туронского бассейна Прикаспия было неравномерным. Их основная масса обитала на карбонатно-алевритовых осадках сублиторали (бассейны рек Сагиз, Уил, Киил). В окрестностях горы Бактыгарын встречаются почти все из перечисленных в комплексе формы. Карбонатно-глинистые осадки отличались значительно меньшим разнообразием состава и меньшей плотностью популяций *Orbirhynchia orbigny* Pettitt, *O. cuvieri* (Orbigny) (междуречье Уил —

<sup>1</sup> Все сведения о распространении изученных видов приводятся на основании материалов нашей предыдущей работы (Собоцкий и др.).

Киел), *O. orbigny* Pettitt, *Concinnithyr* *albensis* (Leymerie), *Gibbithyr* *semiglobosa* (Sowerby), *Terebratulina semiglobularis* (Sowerby), *Gemmarcula flabelliformis* Nechrikova (бассейны рек Сагиз и Уил).

Преобладающую роль в ассоциации играли представители *Basiliolidae* Cooper и *Terebratulidae* Gray; наименее было представлено семейство *Dallinidae* Beecher.

К семейству *Basiliolidae* Cooper в изученном регионе относился один род с двумя видами. Вид *Orbithynchia cuvieri* (Orbigny) появился в Прикаспии в позднем туроне. Сюда он проник с запада из туронских Крымско-Кавказского и Днепровско-Донецкого бассейнов. В раннем туроне он обитал в Англо-Парижском бассейне. Одновременно с ним здесь существовал и вид *O. orbigny* Pettitt. Семейство *Terebratulidae* Gray в раннем туроне представлено двумя родами: *Concinnithyr* *Sahni* и *Gibbithyr* *Sahni*, к каждому из которых в данном регионе относится по одному виду.

Вид *Concinnithyr* *albensis* (Leymerie) иммигрировал в Прикаспийскую впадину в позднем туроне из Западной Европы и Днепровско-Донецкого бассейна. Одновременно сюда вселился и *Gibbithyr* *semiglobosa* (Sowerby), ареал которого охватывал всю Средне-Европейскую провинцию.

Из *Dallinidae* Beecher в позднетуронском море Прикаспия обитала только *Gemmarcula flabelliformis* Nechrikova. К концу турона этот вид, вероятно, вымер и вплоть до раннего маастрихта представители рода *Gemmarcula* Elliott в Прикаспии не обитали.

Семейство *Cancellothyrididae* Thomson представлено родом *Terebratulina* Orbigny — видом *T. subgracilis* Orbigny, обитавшим в позднетуронское время в Прикаспийском, Англо-Парижском и Польско-Германском бассейнах.

Брахиоподы коньякского и сантонского возраста в силу указанных выше причин не изучались.

К а м п а н с к и й в е к. Ассоциации брахиопод кампанского моря Прикаспия отличались чрезвычайной бедностью систематического состава и малой плотностью популяций видов. Основная масса этих организмов была приурочена к карбонатно-глинистым илам, на которых обитали малочисленные *Erymnaria cretacea* Nechrikova, *Terebratulina gracilis* Schlotheim, *Terebratula obesa* Davidson, *Carneithyr* *carnea* (Sowerby). Почти все приведенные выше виды появились в кампане и достигли своего расцвета в маастрихтском веке. Кратковременно существовавшим видом была только *Erymnaria cretacea* Nechrikova. В позднем кампане она почти одновременно появилась в акваториях Прикаспия, Мангышлака, Крыма и Кавказа, а к концу кампанского века полностью вымерла.

М а а с т р и х т с к и й в е к. На востоке раннемаастрихтской акватории Прикаспийской впадины, где преимущественно были распространены карбонатно-алевритистые грунты, в условиях подвижной среды, хорошей аэрации и хорошего освещения обитала довольно богатая ассоциация брахиопод, в состав которой входили: *Crania incrassata* Nechrikova, *Cyclothyris baugasii* (Orbigny), *C. complanata* Nechricova, *C. magna* (Pettitt), *Cretirhynchia exculpta* Pettitt, *C. linguata* Nechrikova, *C. begiarslanensis* Nechrikova, *C. limbata* (Schlotheim), *C. trininghamensis* Pettitt, *C. aktiubensis* Nechrikova, *C. titowae* Nechrikova, *Terebratulina chrysalis* Schlotheim, *T. subtilis* Steinich, *T. gracilis* Schlotheim, *Terebratula obesa* Davidson, *Carneithyr* *carnea* (Sowerby), *C. circularis* Sahni, *Gemmarcula humboldti* (Hagenov), *Magas pumilus* Sowerby.

Отличительными особенностями популяций большинства видов теребратулоидных и ринхонеллоидных брахиопод, населявших эту часть раннемаастрихтской акватории Прикаспия, были преимущественно крупные



размеры особей и довольно большая плотность поселений. На отдельных участках акватории представители родов *Carneithyris* и *Terebratulina*, наряду с двустворчатыми моллюсками, являлись руководящими видами палеоценозов.

Довольно богаты и разнообразны были ассоциации брахиопод, населявшие западную часть изученного региона, где были распространены микрозернистые карбонатно-глинистые и карбонатные илы, накапливавшиеся в сравнительно глубоководных спокойных условиях псевдоабиссали. Видовой состав брахиопод здесь не отличался от их состава из восточной части региона. Несмотря на то что, как и в предыдущем случае, брахиоподы были нередко руководящими видами палеоценозов, плотность их популяций и размеры особей здесь были значительно меньше.

Преобладающими видами ассоциации были *Carneithyris carnea* (Sowerby) (40% всех обнаруженных брахиопод), *Terebratulina gracilis* Schlotheim и *Magas pumilus* Sowerby, которые составляли соответственно 15 и 13%. Наименее представлены *Terebratulina chrysalis* Schloth., *T. subtilis* Steinich. Остальные формы в изученном регионе имели широкое распространение, но отличались весьма малой плотностью популяций.

Руководящую роль в данном комплексе играют семейства *Cyclothyrididae* Makridin, *Cretirhynchiidae* Katz., *Terebratulidae* Gray и *Cancellothyrididae* Thomson.

Семейство *Cyclothyrididae* Makridin в поздне меловых морях Прикаспия представлено одним родом *Cyclothyris* McCoy с тремя видами, существовавшими как в ранне-, так и в позднемаастрихтском бассейне. Наиболее древний из них *C. baugasii* (Orbigny) известен из сенонских бассейнов Западной Европы, оттуда, вероятно, в раннем маастрихте он мигрировал в Прикаспийский бассейн. В то же время в Прикаспийском бассейне появился вид *C. complanata* Nechrikova. С запада, вероятно, мигрировал в Прикаспийский и вид *C. magna* Pettitt, за пределами этого бассейна известный в Крыму, Донбассе, Кавказе, Англии и др.

Семейство *Cretirhynchiidae* Katz. в пределах изученного региона также было представлено одним родом *Cretirhynchia* Pettitt. В раннем маастрихте к этому роду относилось семь видов.

Наиболее древний вид *C. limbata* (Schlotheim) появился в позднем кампане Западной Европы и в раннем маастрихте достиг Прикаспийской впадины, где существовал до конца маастрихтского века.

Иммигрантами из Англо-Парижского бассейна были *C. exsculpta* Pettitt и *C. triminghamensis* Pettitt. Виды *C. begiarslanensis* Nechrikova и *C. linguata* Nechrikova, по-видимому, проникли в пределы изученного региона из Туаркырского бассейна.

Семейство *Cancellothyrididae* Thomson в раннемаастрихтском море Прикаспия было представлено родом *Terebratulina* Obbigny, среди представителей которого преобладала *T. gracilis* Schlotheim повсеместно, распространенная во всем регионе. Проникнув в описываемый бассейн в кампане, *T. gracilis* достигла здесь в раннем маастрихте своего расцвета. Виды *T. chrysalis* (Schlotheim) и *T. subtilis* Steinich характеризовались весьма малой плотностью поселений. Первый из них появился за пределами Прикаспия в кампанском веке и в раннем маастрихте проник в изученный район. Второй вид существовал в маастрихтских морях Прикаспия и Западной Европы.

Семейство *Terebratulidae* Gray в рассматриваемом раннемаастрихтском бассейне было представлено родами *Terebratula* Müller и *Carneithyris* Sahni. Из *Terebratula* Müller здесь существовала лишь *T. obesa* Dav., ареал которой охватывал всю Среднеевропейскую провинцию. Род *Carneithyris*

Sahni в пределах Прикаспия включал два вида. Первый из них — *C. carnea* (Sow.) — появился в Прикаспии в кампане, второй вид — *C. circularis* Sahni — существовал в Прикаспийском бассейне только в раннем маастрихте, мигрировав сюда с запада, о чем свидетельствует его присутствие в Англо-Парижском и Днепровско-Донецком бассейнах уже в кампанском веке.

Семейство Dallinidae Beecher в раннем маастрихте здесь было представлено родом *Gemmarcula* Elliott, включавшим только один вид *G. humboldti* (Hagenov), ареал которого охватывал акватории от Польско-Германского бассейна до Западно-Сибирского включительно.

Из Terebratulidae King. в позднемерловых морях Прикаспия жил лишь род *Magas* Sowerby — *M. pumilus* Sowerby, как в Прикаспии, так и за его пределами существовавший от раннего кампана до позднего маастрихта включительно.

В позднемаастрихтское время в изученном регионе преобладали микрозернистые карбонатные илы, на которых обитал комплекс брахиопод, образовавшийся в основном за счет форм, существовавших в раннем маастрихте: *Crania craniolaris* (Linné), *C. incrassata* Nechrikova, *Cyclothyris complanata* Nechrikova, *Cretirhynchia limbata* (Schlotheim), *Cr. aktuebensis* Nechrikova, *Cr. titowae* Nechrikova, *Cr. plicata* Nechrikova, *Terebratulina semiglobularis* Posselt, *Carneithyris carnea* (Sowerby). По своему составу он был очень близок к раннемаастрихтскому, но менее разнообразен и отличался меньшей плотностью поселений. Новыми элементами явились виды *Crania craniolaris* (L.) и *Terebratulina semiglobularis* Posselt, мигрировавшие в это время в Прикаспийский бассейн.

Как и в раннем маастрихте, руководящую роль в ассоциациях играл вид *Carneithyris carnea* (Sowerby), а на втором месте были *Terebratulina gracilis* Schlotheim и *T. semiglobularis* Posselt. Среди семейств преобладали Terebratulidae Gray, Cancellothyridida Thomson, Cretirhynchiidae Katz.

Описанные выше брахиоподы относились к прикрепленному бентосу и были обитателями теплых морских вод с нормальной соленостью.

Представители родов *Cyclothyris* M'Coy и *Cretirhynchia* Katz обитали на карбонатных, глинисто-карбонатных и карбонатно-алевритовых грунтах сублиторали и псевдоабиссали. Образ жизни особей этих родов имел много общего.

На молодых стадиях роста животные вели прикрепленный образ жизни (первичное якорное прикрепление). На взрослых стадиях они переходили к свободному лежанию на дне при опоре на брюшную створку. Форамен или зарастал совсем, или функционировал в течение всей жизни, а сохранившаяся тонкая ножка помогала удерживать раковину на месте во время волнения воды.

Раковины имели синус и язычок. Синус был предназначен для увеличения площади сцепления брюшной створки с субстратом и, следовательно, увеличивал устойчивость раковины на грунте (Иванова, 1949; Макридин, 1952, 1964). Ограничивающие синус выступы также увеличивали надежность опорного прикрепления. Необходимость в длинном язычке может указывать на некоторое загрязнение воды. Язычок (Макридин, 1964) преграждал доступ внутрь раковины песчаным и илистым частицам. По-видимому, рассматриваемые формы обитали в прибрежной части моря, где была довольно большая подвижность воды. На это указывают также толстые створки раковин, радиально-ребристая скульптура и складки переднего края — все это увеличивает прочность раковины.

Виды *Cyclothyris baugasii* (Orb), *C. complanata* Nechrikova обитали

преимущественно на микрозернистых карбонатных илах, в более глубокой части моря, где вода чище, а ее подвижность меньше. Соответственно их раковины имели неглубокий синус, короткий язычок, тонкую радиальную скульптуру. Вид *C. magna* Pettitt обитал на алевроитово-карбонатных илах в мелководной зоне. Его раковина была укреплена грубыми радиальными ребрами, имела глубокий синус и большой язычок.

*U. Cretirhynchia limbata* (Schloth.) форма и размеры раковины менялись в зависимости от условий обитания. Особи, жившие на глинисто-карбонатных грунтах, имели тонкую раковину с мало загнутой макушкой и неглубокими складками переднего края. Особи, селившиеся на алевроитово-карбонатных илах, были крупнее, их раковина толще, складки ее переднего края глубже и многочисленнее, а макушка загнута сильнее.

Представители рода *Terebratulina* Orb. обитали на карбонатно-глинистых и карбонатных илах. Все виды, принадлежащие к этому роду, имеют сравнительно небольшую раковину с многочисленными радиальными ребрами, часто несущими дополнительную скульптуру в виде бугорков и вставных ребер. Радиальная и дополнительная скульптуры служили для укрепления раковины. Животные обладали якорным способом прикрепления, а форамен функционировал в течение всей жизни.

Немногочисленные крании цементно прикреплялись к вторичному субстрату в зоне распространения карбонатных и алевроитово-карбонатных илов. На их брюшной створке ясно виден рубец от прикрепления. Все признаки толстостворчатой раковины с плоской брюшной и конической спинной створками указывают на способность к обитанию в прибрежной части бассейна.

Представители рода *Carneithyris* Sahni, населяли различные типы осадков. Как правило, особи, селившиеся на алевроитово-карбонатных илах, имели крупную раковину с выпуклыми створками, особи же, обитавшие на глинисто-карбонатных и карбонатных илах, имеют раковину меньших размеров, а ее створки несколько уплощены. Форамен и ножка сохранялись в течение всей жизни животного.

Из изложенного отчетливо видна неравномерность распределения во времени ассоциаций брахиопод в поздне меловых морях Прикаспийской впадины, позволяющая выделить три крупных этапа развития этих ассоциаций.

Первый, или позднетуронский, этап, характеризовавшийся довольно разнообразным комплексом брахиопод, насчитывавшим шесть видов, населявших карбонатно-глинистые, карбонатно-алевритовые и песчано-алевритистые карбонатные осадки сублиторали.

О развитии брахиопод в коньяк-сантонских морях Прикаспия у нас, к сожалению, не имеется необходимых данных. Можно лишь предположить, что здесь существовали немногочисленные виды, не попавшие в нашу коллекцию из-за неполноты сборов. Этот отрезок времени мы относим ко второму этапу, этапу резкого обеднения качественного и количественного состава брахиопод.

Третий этап — этап резкого обогащения систематического и количественного состава группы — приходится на кампан-маастрихтское время, с которым было связано существование примерно 80% всех известных здесь видов и родов. В это же время (ранний маастрихт) отчетливо наблюдается тенденция к смещению основной экологической ниши, занимавшейся этой группой — их переход к освоению псевдоабиссали шельфовых морей.

## Двустворчатые

Как уже отмечалось ранее (Собецкий, 1971; Собецкий и др., 1982), развитие двустворчатых моллюсков в поздне меловых морях Прикаспийской впадины отличалось как большой неравномерностью во времени, так и неравномерностью их распределения в пространстве. Эта неравномерность была обусловлена спецификой эволюции среды бассейнов, определявшей возможность существования тех или иных групп двустворок и контролировавшей их распределение в пределах бассейна, а также особенностями фаунистических связей бассейнов на разных этапах их развития, определявших возможность вселения новых групп и обмена ими со смежными бассейнами.

Несмотря на большое разнообразие систематического состава поздне меловых двустворчатых моллюсков Прикаспия и их ведущую роль в составе палеоценозов, все же говорить о полноте сборов пока что не приходится. В первую очередь их неполнота обусловлена тафономическими причинами: разрушением многих остатков как до захоронения вследствие механического и химического воздействия морских вод, так и после захоронения в процессе диагенеза осадков. Естественно, что эта неполнота осложняет восстановление исторического развития рассматриваемых представителей *Bivalvia* (филогенеза) и в равной мере препятствует реконструкции ассоциаций этих моллюсков, населявших поздне меловые моря Прикаспия.

В связи с указанной неполнотой сборов автор вынужден более детально остановиться на истории развития хорошо представленных групп (надсемейства *Aviculopectinoidea*, *Pectinoidea*, *Spondyloidea*, *Limoidea* и др.) и лишь в некоторой мере затронуть вопросы развития групп *Bivalvia*, находки которых в верхнемеловых отложениях Прикаспийской впадины редки. Все излагаемые здесь данные об их распространении во времени и пространстве основаны на материалах предыдущей работы (Собецкий и др., 1982). Из отряда *Pectinoidea* в поздне меловых морях Прикаспийской впадины наиболее широкое распространение имели представители надсемейства *Aviculopectinoidea* Meek et Hayden, *Pectinoidea* Rafinesque, *Spondyloidea* Gray, *Limoidea* Rafinesque, *Plicatuloidea* Watson, сведения о которых приводятся ниже.

Надсемейство *Aviculopectinoidea* Meek et Hayden — одно из наиболее древних надсемейств отряда *Pectinoidea*, уходящее своими корнями в поздний палеозой. В поздне меловом бассейне Прикаспия оно было представлено мезозойским семейством *Oxytomidae* Ishikawa, к которому здесь принадлежали три вида рода *Oxytoma* Meek — *O. pectinata* (Sow.), *O. tenuicostata* (Roem.), *O. danica* Ravn. Первые представители этого рода — *O. pectinata* Sow. — появились в рассматриваемом бассейне уже в раннесеноманское время, иммигрировав сюда, вероятно, из Поволжья, где они существовали уже в раннемеловую эпоху (Иванова А.Н., 1959). В Прикаспии этот вид был распространен очень широко — практически по всей площади, где развиты нижнесеноманские отложения. Однако его расселение на различных грунтах было весьма неоднозначным. Наиболее плотные популяции, характеризовавшиеся и наиболее крупными размерами особей, были приурочены к песчаным грунтам сублиторали с их подвижной водой, хорошей аэрацией и, вероятно, достаточно плотным субстратом. О массовости поселений этого вида свидетельствует и присутствие захоронений типа "ракушечной мостовой".

В отложениях туронского, коньякского и нижнесантонского возраста Прикаспия представители рода *Oxytoma* не были обнаружены. Их новая массовая инвазия датируется позднесантонским временем, когда в пределах Прикаспия широкое распространение приобрела *O. tenuicostata* (Roem.). Несмотря на кратковременность существования, этот вид приобрел почти повсеместное распространение. Однако, вероятно, в силу экологической специализации, его распределение на дне бассейна было далеко не равномерным. Массовые поселения этого вида, как и *O. pectinata* (Sow.), тяготеют к расположенным на востоке бассейна мелководным участкам морского дна, где они были приурочены к песчанистому, алевроитово-песчанистому и известково-глинистому субстрату. Здесь популяции *O. tenuicostata* (Roem.) отличались исключительно большой плотностью и крупными размерами особей. На западе Прикаспия, где были распространены микрозернистые карбонатно-глинистые и карбонатные осадки псевдоабиссали, популяции *O. tenuicostata* (Roem.) характеризовались исключительно большой изреженностью. Остатки этого вида здесь в основном приурочены к поверхностям размыва, связанным с резкой сменой седиментационной обстановки. В камапанском бассейне *Oxytoma* отсутствовали в пределах Прикаспия. Представители этого рода вновь появились в раннем маастрихте, когда они были представлены *O. danica* (Ravn.) (Колтыпин, 1957) и населяли микрозернистые карбонатные и карбонатно-глинистые илы псевдоабиссали. Встречаемость остатков этого вида весьма незначительна. Из отложений верхнего маастрихта *Oxytoma* неизвестны.

Надсемейство *Pectinoidea* Rafinesque по сравнению с *Aviculopectinoidea* Meek et Hayden отличалось значительно большим разнообразием систематического состава представителей, населявших позднемеловые моря Прикаспия. Представители самой древней ветви этого надсемейства — семейство *Entoliidae* Korobkov — появились в Прикаспии с начала раннесеноманского времени, когда сюда вселился *Entolium orbiculare* (Sow.) — вид, широко распространенный в альб-сеноманских морях Западной и Восточной Европы, Крыма, Кавказа, в сеноманском море Русской платформы и Мангышлака. В Прикаспии популяции рассматриваемого вида были приурочены в основном к мелко- и среднезернистым песчаным грунтам сублиторали. Глинистых грунтов этот вид избегал. Во всяком случае, несмотря на широкое распространение в Прикаспии раннесеноманских глинистых пород, находки в них *E. orbiculare* (Sow.) единичны. При этом обнаруженные особи отличаются мелкорослостью и очень тонкой полупрозрачной раковиной. Это явление легко объяснимо недостаточностью аэрации придонных слоев воды над глинистыми грунтами (Oyama, 1952). Одновременно в раннесеноманском бассейне Прикаспия появился и гладкий *E. poetlingi* (Sob.), известный из нижнего сеномана Западной Европы, Подолии и Молдавии. В отличие от Юго-Запада СССР, где этот вид селился преимущественно на мелкодетритовых карбонатных и спонгитовых грунтах, в Прикаспии он обитал на песчаных грунтах сублиторали. Его находки из глинистых фаций неизвестны.

Таким образом, оба приведенных сеноманских вида были обитателями мелководной песчаной сублиторали с ее хорошей аэрацией, подвижной водной средой и хорошей прогреваемостью. В туронском, коньякском и раннее сантонском морях Прикаспийской впадины *Entolium*, вероятно, не обитали, а в позднем сантоне здесь появился *E. transcaspicum* Sob. В мелководных бассейнах Чехословакии и ФРГ развитие этой группы продолжалось и в турон-коньяке (Andert, 1934; Lehner, 1937; Dacqué, 1939). Возможно, что препятствием на пути их распространения на восток послу-

жили значительные глубины турон-раннесантонских морей запада и центральных области европейской части СССР. В позднем кампане на территорию Прикаспия проникает *E. membranaceum* (Nilss.), где он сначала обитал на карбонатно-глинистых тонкозернистых грунтах псевдоабиссали. В течение кампанского века этот вид заселил песчано-алевритистые грунты сублиторали, глинисто-алевритистые грунты сублиторали, карбонатно-алевритистые грунты сублиторали и карбонатно-глинистые и карбонатные илы псевдоабиссали. В маастрихте он заселял карбонатно-алевритовые илы сублиторали и значительно реже микрозернистые карбонатные илы псевдоабиссали. В целом популяции *Entolium* в позднем сеноне характеризовались малой плотностью поселений.

Весьма малочисленны были представители семейства *Amussiidae* Watson. В позднемеловых морях Прикаспия они были представлены одним единственным родом и видом *Proreamussium inversum* (Nilss.), редкие особи которого селились на карбонатно-глинистых илах юга позднекампанского моря Прикаспийской впадины.

Наибольшим разнообразием родового и видового состава отличалось семейство *Chlamydidae* Korobkov, представленное в позднемеловых морях Прикаспийской впадины 22 видами, относящимися к трем родам. Типично меловой род *Syncyclonema* в рассматриваемых морях был представлен двумя видами: *S. nilssoni* (Goldf.), известным в Прикаспии от позднего турона до кампана, и *S. laeve* (Nilss.), известным от сантона до конца кампана.

Оба вида селились на тонкозернистых карбонатно-глинистых илах нижней сублиторали — псевдоабиссали. Возможно, что они проникали и на менее глубокие участки сублиторали, но механическое разрушение их тонких раковин в зоне повышенной динамики морских вод не оставило следов их существования. Значительно большим разнообразием систематического состава отличался род *Chlamys* Röding, представленный в позднемеловых морях Прикаспийской впадины 17 видами, принадлежащими к 4 под родам, из которых наиболее распространенным был типовой подрод. Первые представители этого подрода — *Ch. (Ch.) hispida* (Goldf.) — появились здесь в раннем сеномане и были приурочены к мелкозернистым и среднезернистым песчаным грунтам сублиторали. Глинистых грунтов этот вид избегал. К аналогичным грунтам *Ch. (Ch.) hispida* (Goldf.) был приурочен и на Юго-Западе СССР, где существовал на песчаных и мелкодетритовых карбонатных глауконитосодержащих осадках раннесеноманского моря. В сходных условиях он обитал и в раннесеноманских морях Западной Европы. К концу сеномана этот вид повсеместно вымирает (Пастернак, 1968), а в туронском веке на смену ему в Прикаспий приходит *Ch. (Ch.) nitida* (Mant.), отличавшийся от предыдущего вида меньшими размерами и более простой радиальной скульптурой, более тонкой раковиной с гладкой вентральной лентой.

В туронском веке изреженные популяции рассматриваемого вида заселяли глинисто-алевритистые и глинистые карбонатные илы. На чистых глинистых осадках он не селился. Эти же осадки он заселял в коньякском, сантонском и кампанском бассейнах Прикаспия.

В раннем сантоне на этих осадках и на микрозернистых карбонатных илах псевдоабиссали поселился, существовавший здесь вплоть до позднего маастрихта *Ch. (Ch.) cretosa* (Defr.) — вид, генетически и морфологически близкий к предыдущему. Судя по фациальному распространению, *Ch. (Ch.) cretosa* (Defr.) обладал большой экологической валентностью, населяя самые различные фациальные обстановки — от песчаных грунтов прибрежного мелководья до карбонатных микрозернистых илов псевдо-

абиссали. Эта особенность обусловила весьма широкое распространение вида — во всех биомических зонах и районах Среднеевропейской поздне-меловой провинции.

В позднем кампане систематический состав подрода в Прикаспии пополнился двумя западноевропейскими видами — *Ch. (Ch.) undulata* (Nilss.), существовавшим здесь только в позднекампанском море, и *Ch. (Ch.) zeiczneri* (Alth.), появившимся в позднем кампане и обитавшим здесь вплоть до позднего маастрихта включительно, когда он населял также карбонатно-алевритистые осадки сублиторали.

В раннем маастрихте в Прикаспийский бассейн проникли из Польско-Германского бассейна *Ch. (Ch.) serrata* (Nilss.), *Ch. (Ch.) trisulca* (Hag.) и *Ch. (Ch.) armata* (Griep.), известные из кампан-маастрихтских отложений Швеции, ГДР, ФРГ и Подолии. Все три вида, характеризовавшиеся тонкостворчатой раковиной со сложной радиальной скульптурой и тонкой различного строения шиповатой микроскульптурой, населяли микрозернистые карбонатные и карбонатно-глинистые илы псевдоабиссали.

Подрод *Microchlamys* Sob. в позднемеловых морях Прикаспия был представлен значительно меньшим числом видов. Его первые представители — *Ch. (M.) arlesiensis* (Woods) и *Ch. (M.) acuticostata* Sob. — появились здесь в позднем туроне, заселив карбонатно-алевритистые, слегка опесчаненные грунты сублиторали. В позднем сantonе на карбонатно-алевритовых грунтах сублиторали массовое развитие получил *Ch. (M.) plestshejevi* Sob., нередко образывавший здесь маломощные банки (3–5 см). В раннем кампане на карбонатно-глинистых илах псевдоабиссали поселился *Ch. (M.) subarata* (Nilss.), к которому в позднем кампане добавился *Ch. (M.) entis* Sob., селившийся на алевритовых илах в течение всего кампана. В раннем маастрихте первый вид вымер, а второй в раннем маастрихте получил широкое распространение на алевритово-карбонатных грунтах в восточной части акватории. В позднем кампане из Западно-Европейского бассейна в Прикаспийский вторгается *Ch. (M.) pulchella* (Nilss.) — вид, распространенный до Западно-Сибирского бассейна включительно. На микрозернистых карбонатных и карбонатно-глинистых илах псевдоабиссали этот вид был сравнительно редок. Наибольшая плотность его популяций была приурочена к карбонатно-алевритовым грунтам сублиторали маастрихтского моря с ее более плотными грунтами, лучшей аэрацией и большей подвижностью водных масс.

Всего лишь тремя видами был представлен в позднемеловых морях Прикаспия подрод *Lyrio-chlamys* Sob. В раннем сеномане здесь обитали весьма редкие особи *Ch. (L.) praeturonica* Sob. В позднетуронском море на карбонатно-алевритовых опесчаненных грунтах сублиторали существовал *Ch. (L.) decemcostata* (Goldf.), широко известный в одновозрастных отложениях ФРГ, ГДР, Чехословакии. Второй вид этого подрода — *Ch. (L.) postfissicosta* Sob. — появился только в раннем маастрихте, когда он заселял карбонатно-алевритовые грунты сублиторали на востоке Прикаспийского бассейна.

В целом по сравнению с меловыми бассейнами Юго-Запада СССР и Западной Европы, где существовало около 10 видов этого подрода, в Прикаспии состав его был беден как в качественном, так и в количественном отношении. В равной мере бедно представлен был и род *Merklinia* Sob. Согласно данным С.Н. Колтыпина (1957), на песчаных грунтах сублиторали раннесеноманского моря Прикаспия обитала широко распространенная в Западной Европе и на западе Русской платформы *Ch. (M.) aspera* (Lam.). Однако, судя по чрезвычайной редкости находок, в Прикаспии популяции этого вида отличались чрезвычайно малой плотностью. Второй вид —

Ch. (M.) pexata (Woodš) — отличался от своего предшественника значительно меньшими размерами, большей выраженностью главных ребер и меньшим числом надстрочных. От Ch. (M.) aspera (Lam.) он ответил в туроне, однако Прикаспийского бассейна достиг только в кампанском веке. В экологическом отношении этот вид был более эвритопным. Появившись в Англо-Парижском бассейне, он уже в туроне адаптировался к рыхлым карбонатно-глинистым илам псевдоабиссали, на которых он существовал как в позднемеловых бассейнах Юго-Запада СССР, так и Прикаспийского бассейна.

Малым числом видов был представлен в позднемеловых морях Прикаспия и род *Camptonectes* Agassiz. В раннесеноманском бассейне этого региона на песчаных подвижных грунтах сублиторали обитали два вида этого рода — *C. dubrisiensis* (Woods.) и *C. curvatus* (Gein.). После длительного перерыва в сантонском веке на карбонатно-глинистых илах псевдоабиссали и карбонатно-алевритистых илах сублиторали появились мелкорослый *C. striatissimus* (Nag.), известный из сенонских отложений Волино-Подольской плиты и нижнего маастрихта о-ва Рюген. В позднем кампане на карбонатно-алевритовых илах сублиторали обитал более крупный *C. virgatus* (Nils.), отличавшийся от предыдущего отсутствием концентрических элементов скульптуры и более резко выраженной дивергентной ребристостью.

В целом, несмотря на сравнительно большое разнообразие видового состава *Chlamydidae*, нельзя не отметить малую плотность популяций его видов, населявших позднемеловые акватории Прикаспия. Судя по большой общности состава этого семейства с составом его из морских бассейнов Западной Европы, более или менее крупные преграды на пути расселения видов отсутствовали. Вероятно, основной причиной как малой плотности популяций, так и меньшего разнообразия состава по сравнению с Юго-Западом СССР и Западной Европой был эдафический фактор — преобладающее распространение в Прикаспии топких карбонатно-глинистых илов, малоблагоприятных для расселения прикрепляющихся биссусом обитателей хорошо аэрируемых вод *Chlamydidae*.

Значительно меньшим разнообразием систематического состава отличались населявшие позднемеловые моря Прикаспия представители семейства *Neitheidae* Sob. В раннесеноманском бассейне региона они были представлены только мелкорослой *Neitheia sexcostata* (Woodw.), населявшей исключительно песчаные грунты сублиторали. В позднем туроне этот вид заселял карбонатно-алевритистые, нередко песчанистые глауконитсодержащие осадки сублиторали и реже встречался на карбонатно-глинистых илах псевдоабиссали. Сходные грунты он населял и в сеноман-туронском бассейне юго-запада Русской платформы. В коньякском веке в Прикаспии *N. sexcostata* (Woodw.) вымерла, а с позднего сантона на рассматриваемой территории появились генетически связанные с этим видом *N. simbirskensis* (Orb.) и *N. striatocostata* (Goldf.). Из них первый вид, вероятно, — эндемик Восточно-Европейского мелового бассейна, а второй мигрировал сюда из Польско-Германского бассейна.

Оба этих морфологически близкие виды в Прикаспии получили довольно широкое распространение, населяя как мелководные песчано-алевритистые и карбонатно-алевритистые грунты сублиторали, так и тонко- и микрозернистые карбонатно-глинистые и карбонатные илы псевдоабиссали. В позднем кампане к этим видам добавилась *N. dutemplei* (Orb.), селившаяся в Прикаспии на тонко- и микрозернистых карбонатных и карбонатно-глинистых илах. К концу маастрихта в пределах Прикаспия все три вида вымирают.



Обособленное место среди Neitheidae Прикаспия занимала *N. aequicostata* (Lam.), населявшая карбонатно-алевритовые грунты сублиторали. Эта равноребристая двустворка в позднем мелу имела очень широкий ареал и в основном была связана с тепловодными морскими бассейнами Средиземноморской области. Так, в сеномане она была обычным обитателем морских вод Алжира, Туниса, Мали, юга Франции. В Прикаспий она проникла в позднеэоценовое время, где и исчезла к концу века. Второй отдельно стоявшей нейтеей, была *N. regularis* (Schloth.), также кратковременно существовавшая в тех же условиях позднеэоценового моря Прикаспия. В генетическом отношении она была близка к широко распространенным в западных бассейнах *N. quinquecostata* (Sow.) и *N. quadricostata* (Sow.).

В целом Neitheidae Sob., как и Chlamydidae Korobk., несмотря на довольно широкое фацимальное и стратиграфическое распространение, характеризовались в Прикаспии весьма малой плотностью видовых популяций. Вероятно, в первую очередь это было связано со спецификой субстрата — преобладанием в изученных акваториях тонких микро- и тонкозернистых карбонатных и карбонатно-глинистых грунтов, мало благоприятных для поселения этих гребешков.

Надсемейство Spondyloidea Gray в позднеэоценовых морях Прикаспийской впадины было представлено одним семейством Dianchoridae Sob. с единственным родом *Dianchora* Sow. По нашим данным, первые представители этого рода — *D. lata* Sow., *D. suchovae* Sob. и *D. spinosa* (Sow.) — здесь появились в позднем эоцене. Наиболее эврибионтной из них была *D. lata* Sow., селившаяся в Прикаспии как на микро- и тонкозернистых илах псевдоабиссали, так и на более грубых осадках сублиторали. Два других вида отличались значительно большей стенобионтностью: их остатки известны только из карбонатно-алевритистых пород с примесью мелкозернистого песчанистого материала. В позднем селенге появилась генетически, вероятно, близкая к *D. lata* Sow. и морфологически напоминающая их своей неправильно-завернутой рогообразной раковиной *D. labiata* (Wahl.), заселившая карбонатно-глинистые илы псевдоабиссали и просуществовавшая здесь вплоть до конца кампанского века, и *D. serrata* (Woods.), исчезнувшая к началу кампана. В позднем кампане к ней добавилась *D. truncata* (Lam.), обитавшая в тех же условиях, и *D. dutempleana* (Orb.), существовавшие здесь и в маастрихте. Исключительно раннемаастрихтским видом была своеобразная *D. sarkisovae* Sob., приспособившаяся к обитанию на микрозернистых карбонатных илах благодаря развитию крупных концентрических пластинчатых гребней на нижней створке, служивших для удержания животного на поверхности топкого илистого субстрата.

Приведенные данные свидетельствуют о неравномерном ходе развития Dianchoridae Sob. в позднеэоценовых акваториях Прикаспия. Первый максимум их разнообразия и вместе с тем плотности популяций намечается в позднеэоценовое время, когда основная часть их обитала на карбонатно-алевритовых песчанистых грунтах сублиторали. Этот момент отличался и максимально крупными размерами их особей. Новый максимум был связан с поздним селенгом, однако, несмотря на несколько большее разнообразие систематического состава, в целом популяции видов были изрежены, а особи крупных размеров отсутствовали.

Надсемейство Plicatuloidea Watson в позднеэоценовых морях Прикаспийской впадины было представлено лишь одним семейством Plicatulidae Watson с единственным родом *Plicatula* Lam. В раннеселенганском море на песчаных грунтах сублиторали обитали малочисленные особи прираставших к субстрату макушкой *P. inflata* Sow. На глинистых грунтах представители

этого вида не селились. В позднем туроне на карбонатно-алевритистых грунтах Прикаспийского бассейна появились мелкорослые *P. barroisi* Peron, населявшие синхронные бассейны Западной Европы. Спонтанно появившись в Прикаспии, этот вид столь же быстро здесь исчез. В более молодых отложениях представители *Plicatuloidea* не обнаружены.

Развитие надсемейства *Limoidea* Rafinesque в позднемеловых морях Прикаспийской впадины характеризовалось значительным разнообразием родового состава при малочисленности их видов. Единственное семейство *Limidae* Rafinesque в раннесеноманском море Прикаспия было представлено видом *Pseudolimea gaultina* (Woods.), населявшим глинистые грунты локальных впадин сублиторали. Далее, вплоть до позднего сantonа, *Limidae* в позднемеловых морях Прикаспия были весьма малочисленны [*Limea composita* (Nilss.) в позднем туроне, *Plagiostoma* sp. в раннем коньяке]. В позднем сantonе здесь одновременно появились *Plagiostoma hoperi* Mant., *P. cretacea* (Woods.) и *Limea granulata* (Nilss.). Первый вид, имевший широкое географическое распространение в пределах всей Среднеевропейской биогеографической области и столь же большое вертикальное распространение — от сantonа до маастрихта включительно, в Прикаспии селился на всех видах грунтов, за исключением позднекампанских сублиторальных, богатых органикой глинистых осадков, иловые воды которых, судя по многочисленным включениям пирита, были заражены сероводородом. Вместе с тем наибольшими размерами особей отличались популяции, населявшие прибрежные карбонатно-алевритовые осадки, тогда как на тонко- и микрзернистых илах псевдоабиссали *Plagiostoma hoperi* Mant. характеризовались мелкорослостью, а также большой изреженностью популяций. Маленькие овально-треугольные *L. granulata* (Nilss.) в основном были приурочены к карбонатно-глинистым илам псевдоабиссали, но встречались на карбонатно-алевритовых грунтах сублиторали.

В Прикаспийском бассейне этот вид появился в позднем сantonе, мигрировав сюда, вероятно, из западной части Среднеевропейской провинции и обитал здесь до конца маастрихта. В позднем кампане в Прикаспии появились маленькие, обладавшие высокой раковиной обитатели илистых грунтов *Limatula decussata* (Goldf.), просуществовавшие здесь вплоть до позднего маастрихта.

Подводя итоги краткого очерка истории развития *Pectinoidea* в позднемеловых морях Прикаспия, нельзя не отметить резкой неравномерности этого процесса. Несмотря на большое разнообразие надвидового и видового состава этой группы, отчетливо видна бедность систематического состава этой группы в сеноман-коньякских морях Прикаспийской впадины и его резкое обогащение в течение позднего, сanton-кампанского времени с новым спадом в маастрихте.

Отряд *Ostreoida* Ferussac в позднемеловых морях Прикаспия также характеризовался значительным разнообразием систематического состава и был представлен подотрядом *Gryphaeina* Sobetski с надсемействами *Gryphaeioidea* Vialov и *Exogyroidea* Vialov и подотрядом *Ostreina* Ferussac с надсемейством *Ostreioidea* Ferussac. В составе подотряда *Gryphaeina* Sobetski наиболее разнообразным в видовом отношении было надсемейство *Gryphaeioidea* Vialov, представленное здесь семейством *Pycnodontidae* Stenzel с единственным родом *Pycnodonte* Fischer de Waldheim. В Прикаспии первые представители этого рода — *Pycnodonte nikitini* (Arkh.) — появились в позднем туроне, когда их массовые поселения заняли карбонатно-алевритовые песчанистые глауконитсодержащие грунты сублиторали. На карбонатно-глинистых осадках представители этого вида были распространены значительно реже. Полностью отсутствовали они на глинистых илах.

В коньякском веке этот вид уже имел значительно меньшее распространение. Из отложений сantonа Прикаспия он уже неизвестен.

*P. nikitini* (Arkh.), вероятно, был генетически связан вид *P. hippopodium* (Nilss.), отличавшийся от нее значительно большими размерами, очертаниями раковины, обширной площадкой прирастания и рядом других признаков. Как и предыдущий вид, *P. hippopodium* (Nilss.) в Прикаспии был распространен повсеместно и имел диапазон хронологического распространения от коньяка до маастрихта включительно. Особенно крупными размерами отличались особи этого вида, обитавшие в кампанском бассейне на карбонатно-алевритовых грунтах сублиторали. На тонкозернистых карбонатно-глинистых илах сantonского и микрозернистых карбонатных илах маастрихтского бассейна рассматриваемые устрицы селились на вторичном субстрате и, как правило, отличались маленькими размерами.

В одной генетической цепи с *P. hippopodium* (Nilss.) находились и появившиеся здесь в позднем сantonе *P. clavatum* (Nilss.) и *P. proboscideum* (Arkh.), селившиеся, как и *P. hippopodium* (Nilss.), почти на всех типах осадков данного бассейна, а также кампан-маастрихтская *P. visiculare* (Lam.).

В позднем кампане систематический состав *Pycnodonte*, населявших Прикаспийский бассейн, резко обогащается благодаря практически одновременному появлению здесь *P. freidlini* Sob., *P. consimile* Sob., *P. adhaesum* Sob. и *P. praesinzovi* (Arkh.). Из перечисленных видов наименее распространенными были *P. freidlini* Sob., *P. consimile* Sob. и *P. adhaesum* Sob., диапазон временного распространения которых был ограничен позднекампанским временем, а в фациальном отношении они были приурочены к карбонатно-глинистым осадкам, содержащим примесь алевритового материала.

Наиболее широко были распространены виды *P. vesiculare* (Lam.) и *P. praesinzovi* (Arkh.), просуществовавшие вплоть до позднего маастрихта. Максимальной плотностью популяций и крупными размерами отличались особи *P. vesiculare* (Lam.), обитавшие на карбонатно-алевритистых и известковисто-песчаных осадках сублиторали, где иногда совместно с *P. praesinzovi* (Arkh.) они образовывали маломощные банки. Здесь размеры отдельных животных достигали 10 см и более. На тонкозернистых карбонатных илах западной части маастрихтского бассейна *P. vesiculare* (Lam.) также нередко имели крупные размеры, однако плотность их популяций здесь была значительно меньше. На востоке раннемаастрихтского бассейна, где располагались сублиторальные карбонатно-алевритовые грунты, оба вида также характеризовались крупными размерами особей и большой плотностью популяций. В раннем маастрихте микрозернистые карбонатные илы псевдоабиссали Прикаспийского бассейна были населены существовавшими до конца этого века мелкими *P. transcasicum* Sob., характеризовавшимися большим пространственным распространением при малой частоте встречаемости особей.

Несколько позже на восток бассейна проникла *P. mirabile* (Rouss.), известная также в Крымском бассейне, где она существовала на песчано-карбонатных грунтах сублиторали. В отличие от крымских прикаспийские особи этого вида отличаются меньшими размерами и меньшей толщиной стенки раковины.

Надсемейство *Exogyroidea* Vialov в позднемеловых морях Прикаспия было представлено двумя семействами: *Exogyridae* Vialov и *Gryphaeostreidae* Stenzel. Первое семейство было представлено двумя родами: *Amphidonte* Fischer de Waldheim и *Ceratostreon* Bayle. В рассматриваемом бассейне обитал единственный вид первого рода — *Amphidonte conicum* (Sow.),

населявший песчаные осадки сублиторали раннесеноманского моря. В более молодых отложениях Прикаспия представители этого рода неизвестны. Второй род в Прикаспии также был представлен только одним видом — *Ceratostreon pliciferum* (Duj.), который проник сюда в коньякское время и заселил карбонатно-алевритистые осадки сублиторали. Сходные биотопы этот вид занимал и в позднемеловых морях Западной Европы (Goldfuss, 1841; Mathéron, 1842).

Наиболее широко были распространены представители семейства *Gryphaeostreidae* Stenzel, единственный здесь род которого — *Gryphaeostrea* Conrad — был представлен двумя видами — *G. canaliculata* (Sow.) и *G. lateralis* (Nilss.). Первый вид появился в Прикаспии в раннесеноманское время и заселил песчаные грунты сублиторали. В позднетуронское время этот вид в Прикаспии приобрел повсеместное распространение, заселив как карбонатно-глинистые, так и карбонатно-алевритовые грунты этого бассейна. Отсутствовал он только на юге в районе распространения богатых органикой черных глинистых осадков. В коньякское время этот вид сменился также повсеместно распространенной *G. lateralis* (Nilss.), обитавший на песчаных, песчано-алевритовых, алевритово-карбонатных, карбонатно-алевритовых, карбонатно-глинистых и микрозернистых карбонатных осадках. Как и у других устричных, максимальная плотность популяций и максимальные размеры особей были связаны у этого вида с карбонатно-алевритовыми грунтами сублиторали. Подобно другим регионам Среднеевропейской провинции, в Прикаспии *G. lateralis* (Nilss.) существовала от коньяка до маастрихта включительно.

Весьма разветвленную группу устричных представляли и населявшие позднемеловые моря Прикаспия *Ostreina* Ferussac. Этот подотряд в Прикаспии был представлен одним надсемейством *Ostreoidea* Rafinesque, состоявшим из двух семейств: *Lophidae* Röding и *Ostreidae* Rafinesque.

В составе семейства *Lophidae* Röding в позднемеловых морях Прикаспия выделяются виды из родов *Lopha* Röding, *Agerostrea* Vialov и *Margostrea* Vialov. Первые виды рода *Lopha* Röding в позднемеловых морях Прикаспия появились в позднем туроне, когда на карбонатно-алевритовых осадках сублиторали здесь поселились многочисленные *L. semiplicata* Sob., заселявшие этот субстрат и в раннеконьякском бассейне. В течение сантонского века в Прикаспии *Lopha* отсутствовали.

В раннекампанское время здесь появились первые грубоскладчатые *L. semiplana* (Sow.), которые в позднем кампане широко распространялись, заселив карбонатно-алевритовые грунты сублиторали на востоке региона. Здесь же они в большом количестве существовали и в маастрихтском веке. Микрозернистых и тонкозернистых карбонатных и карбонатно-глинистых илов этот вид избегал.

Большим количеством видов был представлен род *Agerostrea* Vialov. Эти небольшие устрицы с резко выраженной периферической складчатой скульптурой впервые в рассматриваемом бассейне появились в раннем сантоне.

В позднем кампане, когда они были представлены единичными особями, селившимися на вторичном субстрате карбонатно-глинистого дна псевдоабиссали, на юге рассматриваемого региона обитала *A. korajevitschi* Sob., вид генетически близкий к *A. lunata* (Sow.), но отличавшийся от нее присутствием периферических ребер и более резкими зубцами смычного края.

Второй, более распространенный в Прикаспии вид — *A. monmouthensis* (Weller) — также селился на мелких обломках раковин, лежавших на поверхности карбонатно-глинистых осадков псевдоабиссали. Этот вид извес-

тен также из кампанского бассейна Северной Америки. Не исключено, что в позднекампанское море Прикаспия он проник через бассейн Западной Сибири и Тургайский прогиб.

Наиболее распространенным видом рассматриваемого рода в Прикаспии была *A. falcata* (Morton), так же как и предыдущий вид, вероятно, имевшая североамериканское происхождение. В описываемом регионе она появилась в позднем кампане, заселив преимущественно его восточную часть, где были распространены сублиторальные карбонатно-алевритистые и карбонатно-глинисто-алевритистые осадки. Здесь она обитала даже на карбонатных глинисто-алевритистых богатых органикой черных илах. На западе региона, где преобладали карбонатно-глинистые илы псевдоабиссали, этот вид селился на вторичном субстрате и отличался значительно меньшей плотностью популяций. В маастрихте распространение этого вида сохранило те же особенности.

В раннем маастрихте в Прикаспии появилась *A. lunata* (Sow.) — вид, считающийся зональным для нижнего маастрихта Англии. Как и предыдущий, здесь он заселил сублиторальные и псевдоабиссальные осадки, однако плотность популяций его была чрезвычайно мала.

Одновременно здесь появилась и отличающаяся густо развитой радиальной ребристостью *A. densicostata* (Sob.), селившаяся на вторичном субстрате в зоне карбонатно-листой псевдоабиссали.

Род *Margostrea* Vialov в позднемиоценовых морях Прикаспия был представлен всего лишь тремя видами. В позднем кампане здесь почти одновременно появились два вида: *M. mercei* (Coq.) и *M. pristiphora* (Coq.). Первый из них, характеризовавшийся почти прямой раковиной, слабо развитой связочной площадкой, вероятно, проник сюда из Англо-Парижского бассейна, где он обитал уже в сантонском веке. Второй вид, также западноевропейского происхождения, занимал аналогичные экологические ниши.

Семейство *Ostreidae* Rafinesque в позднемиоценовых морях Прикаспийской впадины было представлено тремя родами — *Acutostrea* Vialov, *Quadrostrea* Vialov и *Flemingostrea* Vredenburg. Наибольшим разнообразием видового состава отличался род *Acutostrea*, виды которого были распространены во всех позднемиоценовых морях рассматриваемого региона. Ранее других (в раннем сеномане) в Прикаспии появилась *A. delletrei* (Coq.), заселившая песчаные грунты сублиторали. На глинистых грунтах этот толстостенный вид не жил. В позднем туроне описываемый вид также селился на наиболее грубозернистых осадках — карбонатно-алевритовых песчаных грунтах сублиторали. На более тонкозернистых карбонатно-илистых осадках он не встречался. В конце позднего турона этот вид, обитавший за пределами Прикаспия в Средиземноморье и на юге Англо-Парижского бассейна в сеноман-туроне, вымер.

В позднем туроне на карбонатно-алевритовых грунтах Прикаспия появилась *A. belkini* Sob., резко отличавшаяся от предыдущего вида своей небольшой тонкостенной раковиной со слабо выраженной волнистой скульптурой и менее развитой связочной площадкой. К началу коньякского времени этот вид, вероятно, уже вымер.

В позднем сантоне карбонатно-глинистые грунты псевдоабиссали заселили весьма редкие особи *A. sarumensis* (Woods) — вида, который в раннем кампане стал обычным для Англо-Парижского бассейна.

Одновременно в сходных биоморфических условиях Прикаспийского бассейна существовала *A. protei* (Reuss.), населявшая также сантонские Англо-Парижский и Польско-Германский бассейны. В Прикаспии, несмотря на чрезвычайную изреженность популяций, этот вид встречался как на юге региона, так и в его северной части. Повсеместно его особи селились

на обломках раковины других моллюсков, лежавших на поверхности толпих карбонатно-илистых осадков.

Весьма распространенной в сантон-маастрихтских морях Прикаспия была *A. acutirostris* (Nilss.), небольшая, прираставшая к субстрату только вершиной макушки, сильно скошенная овально-треугольная устрица. В изученном регионе этот вид обитал на карбонатно-алевритистых грунтах, на песчано-алевритистых карбонатных осадках, на карбонатных микрозернистых илах и на карбонатно-глинистых илах. При этом формы с наиболее толстостенными раковинами были свойственны сублиторальным биотопам, а с тонкостенными до полупрозрачных — псевдоабиссальным.

Североамериканским иммигрантом позднесантонского моря Прикаспия была небольшая неправильно-округло-треугольная *A. crenulimarginata* (Gabb.), обладавшая большой площадкой прирастания и высокой свободно загнутой назад макушкой. Как и многие другие виды, она прирастала к мелким обломкам раковин, лежавшим на поверхности карбонатно-глинистых илов псевдоабиссали.

В позднесантонское время из Западной Европы в Прикаспийский бассейн проникла маленькая неправильно-овальная либо полулунная *A. curvirostris* (Nilss.), раковина которой характеризовалась маленькой загнутой назад макушкой и хорошо выраженной узкой высокой, загнутой назад, треугольной связочной ямкой. В Прикаспии популяции этого вида отличались весьма малой плотностью и были приурочены к карбонатно-илистым илам псевдоабиссали.

В позднекампанском бассейне состав рассматриваемого рода пополнился *A. trinacria* (Coq.) и более широко распространенным видом, преимущественно средиземноморским — *A. boucheroni* (Coq.), иммигрировавшим сюда, вероятно, из сантон-кампанского бассейна Юго-Запада СССР. Как в позднекампанском, так и в маастрихтском бассейне Прикаспия этот вид обитал на карбонатно-глинистых илах псевдоабиссали.

Завершается существование *Acutostrea* в позднемиоценовых морях рассматриваемого региона маастрихтским видом *A. biconvexa* Eichw. — своеобразным небольшим моллюском, раковина которого обладала широкими радиальными ребрами на левой створке и концентрическими пластинами — на правой. Как в Горнокрымском, так и в Прикаспийском бассейне этот вид обитал только на мелководных карбонатно-алевритовых осадках сублиторали, придонные слои воды которых характеризовались умеренной подвижностью и хорошей аэрацией.

Род *Quadrostrea* Vialov в Прикаспии представлен единственным тепловодным видом *Q. tetragona* Bayle, который обитал в позднем кампане на востоке региона в пределах распространения карбонатно-алевритовых осадков сублиторали. Здесь же в это же время обитал и единственный представитель рода *Flemingostrea* Vredenburg — вид *F. jadenovi* Sob.

Таким образом, в истории развития ассоциаций позднемиоценовых *Ostreoida* Прикаспия, как и в развитии отряда *Pectinoida*, отчетливо прослеживаются три основных этапа: первый, или сеноманский этап, характеризовавшийся резко выраженным обедненным составом устричных, когда в пределах всего этого крупного региона отмечались лишь три вида устриц. Второй, или турон-сантонский, этап характеризовался постепенным обогащением видового состава и освоением практически всех экологических ниш Прикаспийского бассейна. Третий, или кампан-маастрихтский, этап отличался бурным обогащением видового и родового состава, максимум которого наблюдался в позднекампанское время. К концу маастрихтского века меловые устричные на территории Прикаспия вымерли.

Наряду с неравномерностью развития во времени ассоциаций устричных

в целом отмечается и неравномерность их распределения по таксонам. В рамках этого отряда в течение всей поздне меловой эпохи наиболее широко представленными были виды из родов *Pycnodonte* и *Acutostrea*. Значительно меньшим числом видов были представлены *Agerostrea*. Остальные группы насчитывали по несколько либо вообще по одному виду. Равным образом было неравномерно пространственно-фациальное распространение видов. Довольно большое таксономическое разнообразие отмечается у устриц, обитавших на карбонатных и карбонатно-глинистых микрозернистых илах псевдоабиссали, где, как уже неоднократно отмечалось, они цементировались ко вторичному субстрату. Однако плотность поселений здесь была чрезвычайно мала, что, вероятно, было связано с лимитирующим воздействием субстрата. Вместе с тем устричные, населявшие топкие карбонатные и карбонатно-глинистые илы псевдоабиссали, как правило, отличались мелкокоростностью особей. Таксономическое разнообразие устричных, населявших грунты сублиторали, было несколько меньшим, однако здесь популяции отличались значительно большей плотностью поселений и большими размерами особей. Диапазон временного распространения различных групп также был неоднозначен. Многие виды, как, например, *Amphidonte conicum* (Sow.), *Pycnodonte nikitini* (Ark.) и некоторые другие, характеризовались кратковременностью своего существования и могут использоваться как хорошие индикаторы возраста. Значительная часть видов *Ostreoida* имела большую длительность существования и может использоваться для корреляции отложений лишь на уровне надъярусов [*Pycnodonte vesiculare* (Lam.), *P. hippopodium* (Nilss) и др.].

Весьма существенным, типично меловым компонентом поздне меловых *Bivalvia* была своеобразная группа двустворчатых моллюсков, объединяемая в надсемейство *Inoceramoidea* Giebel из отряда *Pterioidea* Newell, характеризовавшаяся хорошо развитой связочной площадкой с многочисленными правильно расположенными связочными ямками, обычно отсутствием зубов, неправильно-округлой либо овально-треугольной неравностворчатой и неравносторонней раковины и грубой концентрической либо радиальной скульптурой. Первые представители семейства *Inoceramidae* Giebel появились в поздне меловом бассейне Прикаспия уже в раннем сеномане, когда одновременно сюда проникли пять видов рода *Inoceramus* Parkinson

Примечателен исключительно большой ареал многих представителей этого рода. В частности, *I. (I.) crispus* Mant. за пределами Прикаспийского бассейна известен из сеноманских морей Юго-Запада СССР, Кавказа, Мангышлака, Средней Азии, Польско-Германского, Англо-Парижского, Северо-Американского и Южно-Американского бассейнов. Одновременное появление этого вида на различных континентах сильно затрудняет определение путей его миграции. В Прикаспийском бассейне этот вид известен в пределах всей области распространения нижнесеноманских осадков.

Популяции *I. (I.) crispus* Mant., населявшие подвижные песчаные грунты, характеризовались крупными размерами особей и довольно большой плотностью поселений; на топких глинистых грунтах их популяции были изрежены и отличались небольшими размерами.

Такой же обширный ареал имел и *I. (I.) pictus* (Sow.), в Прикаспии также приуроченный преимущественно к песчаному субстрату; изредко он селился и на глинистых осадках. Судя по тому, что в Прикаспии и в Средней Азии рассматриваемый вид известен из нижнего сеномана, а в Западной Европе — из верхнего сеномана и турона, можно предположить, что общее направление его прохореза шло с востока на запад. Наиболее длительным было существование этого вида в Польско-Германском бассейне, где он обитал с сеномана по ранний турон.

Обитателем только Среднеевропейской провинции был *I. orbicularis* Münster., населявший мелководные песчаные и глинистые осадки сублиторали Прикаспийского бассейна. Судить об особенностях развития раннетуронских иноцерамов Прикаспия не представляется возможным за отсутствием здесь отложений этого возраста. Наиболее древними видами позднетуронского бассейна были *I. (I.) apicalis* Woods, *I. (I.) latus* Mant. и *I. (I.) lusatieae* Andert, в Прикаспии селившиеся преимущественно на глинистом либо карбонатно-глинистом субстрате. Вид *I. (I.) apicalis* Woods в Прикаспии был распространен преимущественно на юге, где селился на темно-серых, богатых органикой глинисто-карбонатных осадках сублиторали. Реже он отмечается на тонкозернистых карбонатных илах и светлых карбонатно-глинистых осадках. Ареал этого вида охватывал всю Среднеевропейскую провинцию. Предположительно, зарождение и становление этого вида происходило в Западной Европе (Англо-Парижский бассейн), откуда он расселился по всей провинции. Только на карбонатно-глинистом субстрате в Прикаспии селился *I. (I.) latus* Mant., характеризовавшийся здесь мелко-рослостью особей. Возможно, что это указывает на некоторую угнетенность популяций, поскольку на карбонатных грунтах Крыма, Северного Кавказа и других регионов особи этого вида имели более крупные размеры. На этих же грунтах обитал и *I. (I.) lusatieae* And., одинаково хорошо адаптировавшийся к обоим типам осадков.

В основном на карбонатных и карбонатно-глинистых илах сублиторали описываемого бассейна во второй половине позднетуронского времени обитали *I. (I.) woodsi* Boehm., *I. (I.) striatoconcentricus* Gümb., и *I. (I.) dachsblochensis* And. Первый из них был распространен на всем пространстве Среднеевропейской провинции, причем в южных ее районах длительность существования этого вида была больше (турон—ранний коньяк), чем в северных, где он вымер к концу позднего турона. Безразличным к характеру осадков был и *I. (I.) striatoconcentricus* Gümbel, средние размеры раковины которого одинаковы на различных типах осадков. В Восточном Прикаспии этот вид обитал лишь на юге. За пределами Прикаспийской впадины он был распространен вплоть до Польско-Германского бассейна, откуда он и проник в Прикаспий. Наибольшая длительность его существования отмечается в Вольно-Подольском бассейне, где он существовал вплоть до конца коньякского века. Исключительно с карбонатным илистым субстратом был связан и турон-коньякский *I. (I.) dachsblochensis* And. Судя по его стратиграфическому распространению, можно предположить, что впервые он появился на востоке Русской платформы, откуда мигрировал на запад провинции.

Весьма редким в Прикаспии был *I. (I.) falcatus* Heinz., изреженные популяции которого существовали на карбонатных и глинисто-карбонатных богатых органикой илах. В Прикаспии единичные особи этого вида встречаются как в северной, так и в южной частях бассейна.

В течение сантона и кампана представители подрода *Inoceramus* s.s. на территории Прикаспия не обитали. В раннем маастрихте здесь появились весьма разрозненные популяции *I. (I.) parvus* Kosiub., населявшие карбонатно-алевритовые илы сублиторали, — вида, известного также из нижнего маастрихта Подольи (Пастернак и др., 1968). В позднем маастрихте на микрозернистых карбонатных илах селились *I. (I.) planus* Münster.

Широко распространенный в туронских и коньякских морях других регионов подрод *Mytiloides* Brongniart в раннеконьякском бассейне Прикаспийской впадины был представлен всего лишь одним видом *I. (M.) frechi* And., обитавшим на карбонатно-глинистых и карбонатно-алевритовых грунтах сублиторали. Судя по размерам и морфологическим особенностям ра-



ковин, характер субстрата не оказывал существенного влияния на развитие этих эврибионтных моллюсков. На большей части своего ареала этот вид вымер к концу коньякского века, и лишь в Среднеазиатском и Польско-Германском бассейнах он существовал и в раннем сantonе. В позднем сantonе на глинисто-карбонатных грунтах сублиторали в Прикаспии обитал *I. (M.) patootensis*, вымерший здесь к концу этого века.

Только двумя видами в поздне меловом бассейне Прикаспия был представлен подрод *Stemnosagatus* Cox, являвшийся одним из широко распространенных подродов, населявших турон-сantonские моря Западной Европы, Русской платформы и других регионов. Первый и вместе с тем наиболее распространенный вид этого подрода — *I. (C.) inconstans* Woods — появился в Прикаспийском бассейне в поздне туронское время, где он селился на карбонатно-алевритовых и карбонатно-глинистых илах. К концу туронского века в Прикаспийском бассейне этот вид исчез, однако в Польско-Германском и Среднеазиатском бассейнах он существовал вплоть до раннего сantonа. Второй вид — *I. (C.) schloenbachi* Boehm. — проник в Прикаспийский бассейн с запада, скорее всего из Польско-Германского бассейна, где он существовал уже в среднем туроне и исчез к концу поздне туронского времени. В рассматриваемом регионе этот вид селился на карбонатно-алевритовых и карбонатно-глинистых грунтах ранне коньякского моря. К концу коньякского времени вид вымер в пределах всего своего ареала, простиравшегося от Польско-Германского до Среднеазиатского Крымского и Кавказского бассейнов.

Единственным видом в поздне меловом бассейне Прикаспия был представлен и подрод *Haenkeinia* Boehm., к которому относился *I. (H.) azerbaydjanensis* Aliev. Этот вид, впервые появившийся в ранне кампанском Крым-Кавказском бассейне, проник в Прикаспий в самом начале позднего кампана и заселил тонкозернистые карбонатно-глинистые илы сублиторали. В позднем кампане этот вид расширил свой ареал вплоть до Северной Америки.

Наибольшим разнообразием видового состава в поздне меловых морях Прикаспия отличался подрод *Cataceramus* Cox., представленный здесь 14 видами, из которых в раннем кампане появились три: *I. (C.) balticus* Boehm., *I. (C.) muelleri* Petraschek, *I. (C.) wegneri* Boehm. Взрыв видообразования внутри этого подрода, судя по имеющимся материалам, произошел в позднем кампане, когда здесь существовали 14 видов *Cataceramus*. Почти одновременно в изученном регионе появились выходцы из западно-европейских бассейнов, заселившие карбонатно-глинистые осадки, — *I. (C.) regularis* (Orb.), *I. (C.) decipiens* Zietzel, *I. (C.) cycloides* Wegner, *I. (C.) alaeformis* Zekeli. Все перечисленные виды появились в основном в Польско-Германском бассейне и в течение кампанского века проникли в пределы Прикаспийской акватории.

Вторую крупную группу иноцерамов рассматриваемого подрода составляют выходцы Североамериканского поздне мелового бассейна. К этой группе относятся виды *I. (C.) barabini* Morton, *I. (C.) sublaevis* Meek et Hall, *I. (C.) sagensis* Owen, *I. (C.) salisburgensis* Fugger et Kastner. Как и виды предыдущей группы, в основном они заселяли карбонатно-алевритовые, карбонатно-глинистые и глинисто-карбонатные илы сублиторали. В поздне кампанский бассейн Прикаспийской впадины эти виды, вероятно, проникли из Северо-Американского бассейна через Тетис. Вместе с тем вторым путем их миграции мог служить Западно-Сибирский бассейн и Тургайский прогиб. Несколько обособленную группу рассматриваемого подрода составляют выходцы Крым-Кавказского бассейна — *I. (C.) adjakendensis* Aliev и *I. (C.) buguntaensis* Dobrov et Pavlova в кампане про-

никшие в Прикаспийскую акваторию и заселившие здесь карбонатно-глинистые илы.

Род *Sphenoceras* Boehm. в поздне меловых морях Прикаспия был представлен существовавшим только в раннем сантоне *S. cardissoides* (Goldf.), населявшим карбонатно-глинистые и карбонатно-алевритовые группы сублиторали.

Всего лишь одним видом в поздне меловых морях Прикаспия был представлен и род *Spyridoceras* Cox. В раннемаастрихтском море Прикаспия типовой вид этого рода — *S. tegulatus* (Hagenow) — обитал на микрозернистых карбонатных илах псевдоабиссали. Популяции этого вида в Прикаспии отличались чрезвычайно малой плотностью. За пределами Прикаспийского бассейна *S. tegulatus* (Hagenow) населял Польско-Германский, Крым-Кавказский и Вольно-Подольский бассейны.

Анализ изложенного выше материала свидетельствует о широком, а у многих видов почти глобальном распространении *Inoceramoidea*, что позволяет судить о большой эврибионтности этой группы двустворчатых моллюсков, существовавших в самых разнообразных биомических условиях Мирового океана. Вместе с тем специфика конкретных условий обитания в поздне меловых морях Прикаспийской впадины наложила свой отпечаток на диапазон их временного распространения. Вертикальное распространение многих видов иноцерамид, и в частности *I. (I.) lusatie* Andert, *I. (I.) dachslochensis* Andert, *I. (C.) balticus* Boehm. и других, здесь было значительно меньше, чем в других регионах.

Наблюдается определенная тенденция изменения морфологических особенностей раковины иноцерамид во времени. Сеноманские иноцерамы (подрод *Inoceramus* s. s.) Прикаспия и других регионов, как правило, характеризовались умеренно высокой слабокошенной раковиной, туронконьякским иноцерамам (подрод *I. (Mytiloides)* свойственны вытянутые сильно скошенные раковины, а также появление резко выраженного перегиба между более ранней и поздней областями роста створки. Сенонским представителям подрода *I. (Cataceramus)* была свойственна неправильная, резко скошенная овально-треугольная раковина, с субтерминальной макушкой и хорошо выраженной концентрической скульптурой. Наконец, кампан-маастрихтские *Spyridoceras* обладали неправильно-округлой раковиной с радиальной и концентрической скульптурой. Несколько обособленное место занимала сенонская *I. (Haenleinia)* с ее грубыми радиальными складками и тонкой радиальной струйчатостью на фоне грубой концентрической складчатости.

В заключение характеристики истории ассоциаций *Inoceramoidea* в поздне меловых морях Прикаспийской впадины следует отметить отчетливо выраженную неравномерность их развития во времени и в пространстве. Как и для большинства групп *Bivalvia* Прикаспийского бассейна, в истории ассоциаций *Inoceramoidea* намечаются три этапа развития. Первый, или сеноман-туронский, характеризовался большим разнообразием систематического состава и большой частотой их встречаемости. Нередко представители этой группы составляли фон донных сообществ. Однако в то же время отмечается и значительная пестрота распределения их в бассейне, определявшаяся причинами фациального порядка. Основная масса этих животных тяготела к песчаным и карбонатно-алевритистым грунтам, хотя в отдельных случаях (зона *I. apicalis*) они были массовы и на глинистом субстрате.

Второй, или сантон-раннекампанский, этап в Прикаспии характеризовался резко выраженным обеднением и отсутствием иноцерамов.

Третий, или поздний кампан-раннемаастрихтский, этап был этапом

взрывообразной вспышки видообразования в кампане и постепенного угасания иноцерамов в маастрихте. Уже в позднем маастрихте в Прикаспийском бассейне иноцерамы не встречались.

Из других Pterioidea на карбонатно-глинистых илах присутствовали единичные представители Pinnoidea — *Pinna decussata* (Goldf.) — и представители семейства Bakevellidae King — мелкорослые, но вместе с тем довольно частые *Pseudoptera coerulescens* (Nilss.). Первый вид отмечен только в верхнесантонских отложениях, второй существовал здесь от конька до маастрихта включительно. В равной мере были слабо представлены и Mytiloidea, единственный представитель которых *Brachydontes transcasicum* Sob. обитал на карбонатно-алевритистых илах раннемаастрихтского моря изученного региона.

Из других Pteriomorpha в позднемеловых морях Прикаспийской впадины отмечается существование Arcoidea, представленных надсемейством Arcoidea Lamarck — семействами Arcidae Lamarck и Glycymerididae Newton. Распространение первого семейства в мелу Прикаспия было ограничено поздним кампаном и ранним маастрихтом. В позднем кампане одновременно в Прикаспийском бассейне появились *Arca tenuistriata* Münster, *A. rectilinearis* Sob., *A. geinitzi* Reuss. и *A. granulatoradiata* Alth. Два первых вида в изученном регионе существовали только в позднекампанское время, заселяя глинисто-карбонатные илы сублиторали. Два последних вида в позднекампанском море занимали те же экологические ниши; в раннемаастрихтском бассейне они заселили микрозернистые карбонатные илы псевдоабиссали. В целом поселения этой группы отличались чрезвычайной изреженностью, о чем свидетельствует и весьма малая частота встречаемости остатков Arcidae. Еще большей изреженностью характеризовались поселения Glycymerididae, относившиеся здесь к двум видам рода *Trigonoarca* Conrad. Оба эти вида — *T. passyana* (Orb.) и *T. moutoniana* (Orb.) — существовали на песчаных осадках раннесеноманского моря Прикаспия. На глинистых грунтах они отсутствовали.

Немногочисленным числом таксонов был представлен в позднемеловых морях Прикаспия и подкласс Palaeotaxodonta Korobkov, из которого здесь обитали представители отряда Nuculoida Dall в составе надсемейства Nuculoidea Gray и Nuculanioidea Adams et Adams. Первое надсемейство было представлено всего лишь одним родом *Nucula* Lamarck с тремя видами: *N. tenera* Müller, *N. truncata* Nilsson и *N. ascendens* Alth. В изученном регионе все три вида появились одновременно — в позднем кампане. По всей вероятности, они проникли сюда с запада из Польско-Германского и Воыно-Подольского бассейнов, где находился их центр формирования и становления. В Прикаспии все три вида селились на глинисто-алевритистых, карбонатно-глинистых и глинисто-карбонатных илах сублиторали. Особенно часты они были на темных, богатых органикой алевритово-глинистых карбонатных осадках сублиторали в восточной части бассейна. В конце позднего кампана в Прикаспии *N. tenera* Müller и *N. ascendens* Alth. здесь исчезли. *Nucula truncata* Nills. существовала и в маастрихте.

Надсемейство Nuculanioidea Adams et Adams было представлено лишь одним семейством Nuculanidae Adams et Adams с двумя родами — *Nuculana* Link и *Mesosacella* Chavan.

Род *Nuculana* Link в позднемеловых морях Прикаспия был представлен четырьмя видами, из которых три — *N. solea* (Orb.), *N. baueri* (Noetling), *N. angulata* (Sowerby) — существовали в раннем сеномане, населяя алевритистые осадки сублиторали. В более молодых отложениях вплоть до верхнекампанских остатки Nuculanidae были единичны. В позднекампанское время из Польско-Германского бассейна сюда мигрировали *N. producta*

(Nilss.), заселившая карбонатно-глинистые и глинисто-алевритистые известковистые осадки сублиторали, а также микрозернистые карбонатные илы раннемаастрихтского моря.

Род *Mesosaccelda* Chavan был представлен только в позднекампанском бассейне Прикаспия, куда из Польско-Германского через Волино-Подольский бассейн проникла *M. foersteri* (Müller). К концу позднего кампана этот вид здесь исчез.

Таким образом, в позднемеловых морях Прикаспийской впадины палеотаксодонты двустворки имели ограниченное распространение. Их первое вселение было связано с раннесеноманской трансгрессией, повторное — с позднекампанской.

Весьма слабо были представлены в позднемеловых морях Прикаспия и двустворки подкласса *Palaeoheterodonta* Korobkov. Из отряда *Trigonioida* Dall здесь пока что достоверно известен лишь один вид *Pterotrigonia scabra* (Linn.), населявший песчаные грунты сублиторали раннесеноманского моря. В рассматриваемый бассейн он вселился из Англо-Парижского бассейна, вероятно, через моря Юго-Запада СССР и северную окраину Тетиса.

Довольно разнообразны на надвидовом уровне в систематическом отношении были двустворчатые моллюски из подкласса *Heterodonta* Neumayr. Однако нельзя не отметить, что в силу плохой сохранности их остатков приведенная здесь характеристика страдает большой неполнотой.

Принадлежащий к этому подклассу отряд *Lucinoida* Newesskaya et Ebersin в позднем мелу рассматриваемого региона был представлен тремя надсемействами и четырьмя семействами, которые объединяли восемь родов и девять видов.

Все известные здесь группы гетеродонтных люциноидных двустворок были связаны с мелководными сублиторальными условиями раннесеноманского моря. На его песчаных грунтах обитали *Macromyidae* Cox. с их единственным здесь родом *Thetis* Sowerby и видом *Th. laevigata* Sow., *Lucinidae* Fleming (род *Lucina* Bruguiere, вид *L. tenera* Sow.). *Cardiidae* Lamarck, представленные двумя родами: *Protocardia* Beyrich (*P. hillana* Sow.) и *Granocardium* Gabb [виды *G. constantii* (Orb.), *G. ventricosum* (Orb.)]. Несколько более разнообразны были *Tellinidae* Blainville, среди которых имелись представители родов *Linearia* Conrad, *Tellina* Linné (*T. striatuloides* Stol.), *Aenona* Conrad (*A. oblonga* Sob.) и *Hercodon* Conrad (*H. aequilateralis* Sob.). В основном перечисленные группы двустворок, за исключением теллин, относились к сестонофагам, которые вели более или менее подвижный образ жизни, частично либо же полностью зарываясь в песок и облавливая с помощью сифонов наддонные слои воды. Лишь в позднем кампане существовали *Linearia occidentalis* Sob.

Отряд *Myoida* Stoliczka в рассматриваемых морях был представлен тремя надсемействами, тремя семействами и пятью родами, к которым относились семь видов. Наиболее разнообразным из них было надсемейство *Myoidea* Lamarck с семейством *Corbulidae* Lamarck, насчитывавшим здесь три рода: *Corbula* Bruguiere (*C. gaultina* Pict. et Camp.), *Caestocorbula* Vincent (*C. obtusa* Müller) и *Corbulamella* Meek et Hayden [(*C. truncata* (Sow.), *C. elegans* (Sow.))]. В основном корбулиды были приурочены к мелководным глинистым осадкам сублиторали раннесеноманского моря. Исключение составляла лишь *Caestocorbula obtusa* (Müller), обитавшая на том же субстрате, но в позднекампанском бассейне Прикаспия.

В составе позднемеловых *Veneroida* Nevesskaya et Ebersin Прикаспия установлено присутствие двух надсемейств, двух семейств и трех родов, объединявших здесь четыре вида. Из них *Arcticoidea* Newton были пред-

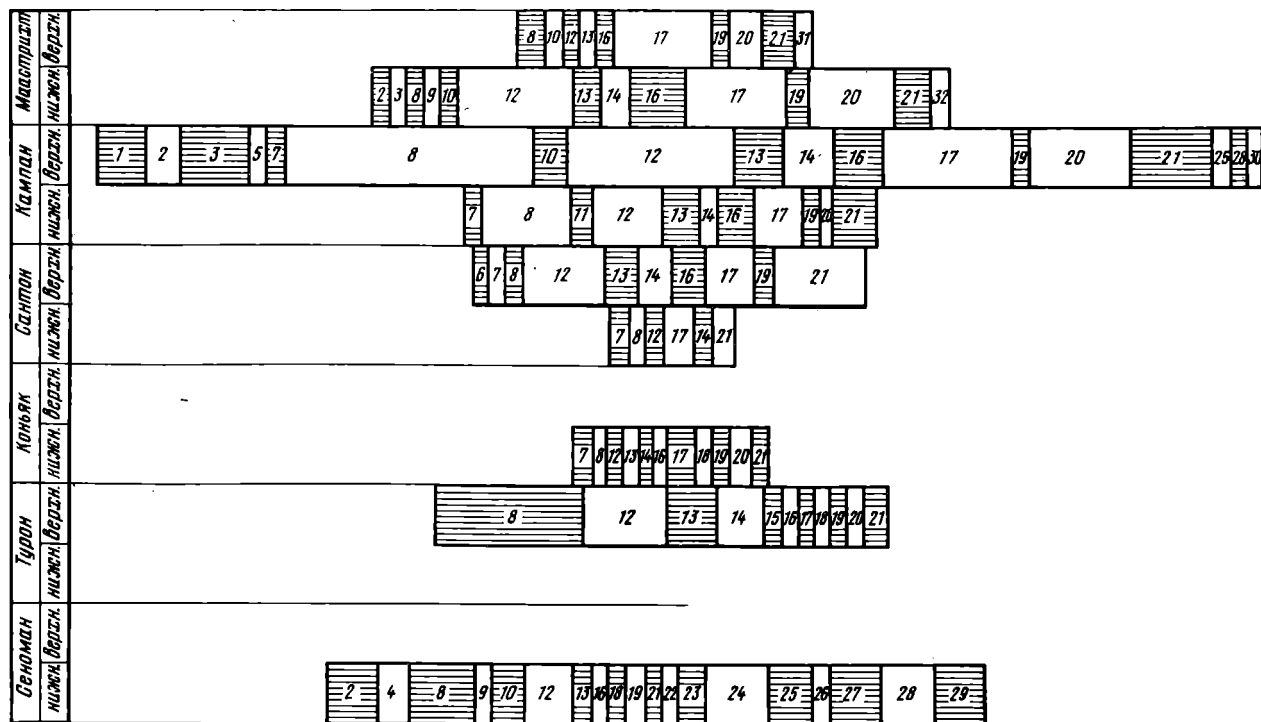


Рис. 31. Изменение систематического состава двустворчатых моллюсков позднемиоценовых морей Прикаспия (на уровне семейств)

1 — Nuculidae; 2 — Nuculanidae; 3 — Arcidae; 4 — Glycymeridae; 5 — Mytilidae; 6 — Pinnidae; 7 — Backwellidae; 8 — Inoceramidae; 9 — Oxytomidae; 10 — Entolidae; 11 — Amussiidae; 12 — Chlamyidae; 13 — Neitheidae; 14 — Dianchoridae; 15 — Plicatulidae; 16 — Limidae; 17 — Pycnodontidae; 18 — Exogyridae; 19 — Gryphaeostreidae; 20 — Lophidae; 21 — Ostreidae; 22 — Trigoniidae; 23 — Lucinidae; 24 — Cardiidae; 25 — Tellinidae; 26 — Arctidae; 27 — Veneridae; 28 — Corbulidae; 29 — Hyatellidae; 30 — Pholadidae; 31 — Pholadomyidae; 32 — Cuspidariidae

ставлены лишь семейством *Arcticidae* Newton, родом *Epicyprina* Casey и видом *E. elongata* (Orb.). У *Veneroidea* Rafinesque здесь насчитывалось также лишь одно семейство *Veneridae* Rafinesque с двумя родами — *Dosiniopsis* Conrad (*D. caperata* (Sow.)) и *Flaventia* Jukes — Browne [*F. ovalis* (Sow.) и *F. plana* (Sow.)].

Надсемейство *Hyatelloidea* Gray было представлено лишь семейством *Hyatellidae* Gray с одним родом *Panopea* Menard, к которому здесь относились два вида — *P. acutisulcata* (Desh.) и *P. mandibula* (Sow.), населявшие песчаные грунты сублиторали раннесеноманского моря. Также одним родом и одним семейством было представлено и надсемейство *Pholadoidea* Lamarck, к которому относился обитатель глинистых илов сублиторали позднекампанского моря *Pholas tenuicostatus* Sob.

Подкласс *Anomalodesmata* Dall в позднемеловых морях Прикаспия так же не отличался большим разнообразием. Первые представители его из отряда *Pholadomyoida* Newell появились в позднем туроне, где они были представлены редкими, но крупными *Pholadomya* sp.

Длительное время они в Прикаспийском бассейне отсутствовали и вновь появились лишь в раннем маастрихте, когда на карбонатно-алевритовых грунтах сублиторали существовала *Ph. esmarki* (Nilss.), исчезнувшая здесь к концу мела. Лишь одним надсемейством был представлен и отряд *Rogomyoida* Newell. Здесь, как и на юго-западе Русской платформы, обитала *Cuspidaria caudata* (Nilss.), заселявшая микрозернистые карбонатные илы псевдоабиссали.

Таким образом, в позднемеловых морях Прикаспийской впадины существовали примерно 170 видов двустворчатых моллюсков, принадлежавших 51 роду и 32 семействам. Из изученных групп верхнемеловых отложений Прикаспия наиболее полно представлены надсемейства *Inosergamoidea*, *Pectinoidea*, *Gryphaeoida*, *Ostreoida*. Значительно меньше представлены надсемейства *Arcoidea*, *Nuculanoidea* и *Nuculoidea*. Остальные группы представлены единичными видами и столь же малочисленными, как правило, особями. Неравномерное распределение систематических таксонов как в пространстве в пределах изученного региона, так и изменение их состава и распространения во времени были самым тесным образом связаны с эволюцией среды их обитания. В этом плане в истории развития ассоциаций *Bivalvia*, населявших позднемеловые моря изученного региона, можно выделить следующие этапы.

Первый, или раннесеноманский, этап развития ассоциаций позднемеловых двустворок Прикаспия характеризовался значительным разнообразием видового и родового состава *Bivalvia*. Для этого этапа развития отмечается присутствие 36 видов из 26 родов (рис. 31, 32), среди которых были представители почти всех групп палеотаксонот, птериоморфий, прегетеродонтных, гетеродонтных и аномалодесматных двустворок, известных из верхнего мела этого региона.

Основная масса изученных двустворок в раннесеноманском море Прикаспия была связана с мелководными песчаными грунтами сублиторали, населенными почти всеми группами существовавших здесь *Bivalvia* (рис. 33). Значительно менее разнообразно было население алевритов и глинистых илов, где, возможно, существовали весьма изреженные популяции птериоидных и лектиноидных двустворок. Весьма разнообразна была и этолого-трофическая структура ассоциаций. Среди изученных двустворок наиболее распространенными были свободнoleжащие, подвижные и зарывающиеся сестонофаги. Примерно в равных соотношениях находились биссусные сестонофаги и зарывавшиеся отсортировывавшие детритофаги. Наименее были представлены бенто-нектонные и цементноприрас-

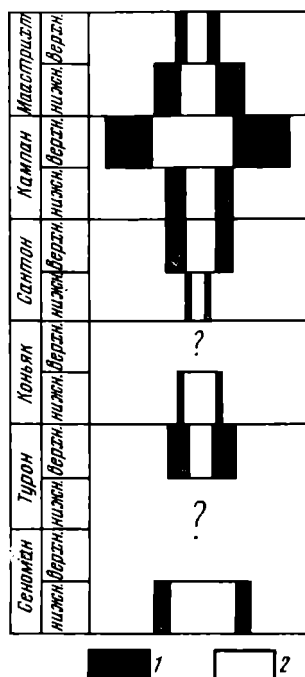
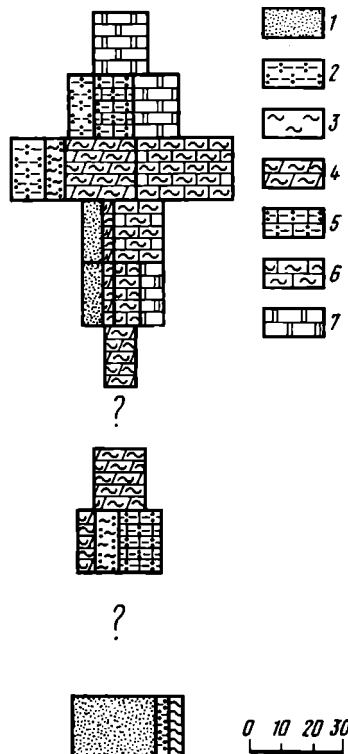
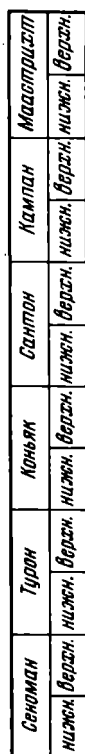


Рис. 32. Изменение видового и родового состава двустворчатых моллюсков поздне-меловых морей Прикаспия

1 — виды; 2 — роды (каждое деление масштабной линейки отвечает одному таксону видового и родового ранга)

Рис. 33. Изменение фациальной приуроченности ассоциаций двустворчатых моллюсков в позднемеловых морях Прикаспия

1 — пески; 2 — алевриты; 3 — глины; 4 — глинисто-известковые илы; 5 — алевритистые карбонатные илы; 6 — микрозернистые карбонатные слабглинистые илы; 7 — микрозернистые карбонатные илы



тающие сестонофаги (рис. 34, табл. 7). Все перечисленные группы в основном были приурочены к песчаным либо алевритовым грунтам сублиторали. На глинистых илах обнаружены лишь свободные неподвижные сестонофаги и единичные собирающие детритофаги. Конкретное распределение изученных групп на дне сеноманского моря Прикаспия приведено на табл. 7.

Второй — поздний турон—раннесантонский этап развития ассоциаций двустворчатых моллюсков Прикаспия характеризовался отчетливо выраженным обеднением систематического состава как на видовом, так и особенно на родовом уровне. Как это видно из приведенной таблицы и графиков (табл. 8, см. рис. 32), видовой состав двустворчатых моллюсков туронского моря был еще довольно разнообразен и насчитывал 27 видов. Однако из их состава полностью выпали палеотаксодонтные и аркоидные двустворки, тригониоиды, венероиды и люционоиды, поромииоиды. Основную массу их видового состава составляли представители птероидных, пектиноидных и остроидных двустворок.

Распределение различных групп двустворок в позднетуронском бассейне

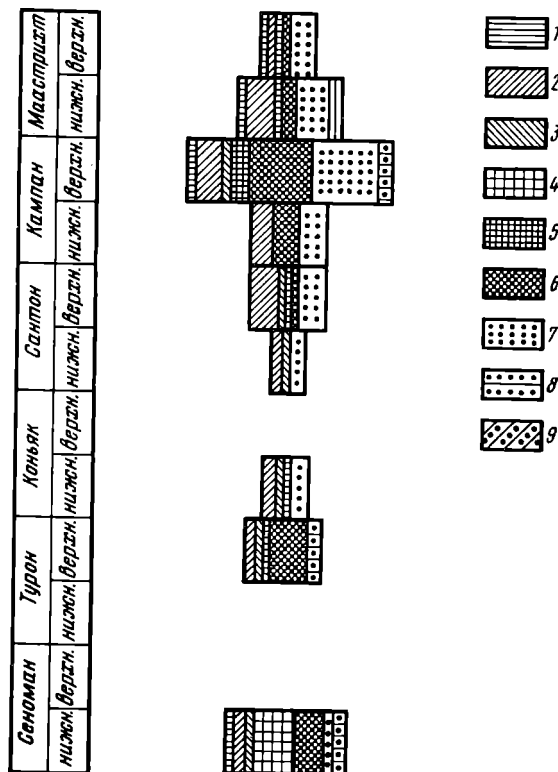


Рис. 34. Изменение этолого-трофических группировок *Bivalvia* позднемеловых морей Прикаспия

1 — бенто-нектонные сестонофаги; 2 — биссусные способные к плаванию сестонофаги; 3 — биссусные сестонофаги; 4 — подвижные сестонофаги; 5 — зарывающиеся сестонофаги; 6 — свободнолежащие сестонофаги; 7 — цементноприрастающие сестонофаги; 8 — отсортировывавшие собирающие детритофаги; 9 — зарывавшиеся хищники

Прикаспия крайне неравномерно: наиболее массовыми были мелкие *Russoponte nikitini* (Ark.), населявшие карбонатно-алевритовые песчанистые грунты сублиторали. Здесь же было распространено и большинство других групп этого класса. Наименьшим разнообразием отличались темные глинистые осадки с примесью алеврита, основную массу населения которых составляли иноцерамы. В этолого-трофическом отношении все обнаруженные группы относились к сестонофагам, среди которых различались цементноприрастающие обитатели вторичного субстрата карбонатно-глинистых и глинисто-карбонатных илов, биссусные формы, способные к активному плаванию, и биссусные свободнолежащие обитатели карбонатно-глинистых илов и карбонатно-алевритовых осадков, свободнолежащие сестонофаги и зарывающиеся сестонофаги. Эта же особенность этолого-трофической структуры двустворчатых моллюсков позднего мела Прикаспия почти полностью сохранялась и в раннеконьякское время, когда все известные отсюда группы были представлены сестонофагами, среди которых почти поровну были распределены бенто-нектонные, свободнолежавшие, цементноприраставшие и биссусные формы (табл. 9, см. рис. 34).



Таблица 7

Распределение двустворчатых моллюсков на различных грунтах раннесеноманского моря Прикаспия

| Вид                                      | Этолого-трофическая принадлежность                                           | Сублитораль |          |       |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------|-------|
|                                          |                                                                              | пески       | алевриты | глины |
| <i>Nuculana solea</i> (Orb.)             | Зарывающийся собирающий детритофаг                                           |             | р        | е     |
| <i>N. baueri</i> (Noetl.)                | То же                                                                        |             | р        |       |
| <i>N. angulata</i> (Sow.)                | " "                                                                          |             | р        |       |
| <i>Trigonoarca passyana</i> (Orb.)       | Зарывающийся сестонофаг                                                      | е           |          |       |
| <i>T. moutoniana</i> (Orb.)              | То же                                                                        | е           |          |       |
| <i>Inoceramus crippii</i> Mant.          | Свободнолежащий сестонофаг                                                   | мс          | р        | е     |
| <i>I. pictus</i> Sow.                    | То же                                                                        | мс          |          | е     |
| <i>I. orbicularis</i> Münst.             | " "                                                                          | мс          |          | е     |
| <i>Oxytoma pectinata</i> (Sow.)          | Биссусноприкрепленный сестонофаг                                             | мс          | ч        | е     |
| <i>Entolium orbiculare</i> (Sow.)        | Бенто-нектонный сестонофаг                                                   | р           |          | е     |
| <i>E. noetlingi</i> (Sob.)               | То же                                                                        | р           |          |       |
| <i>Chlamys hispida</i> (Goldf.)          | Биссусный, способный к плаванию сестонофаг                                   | р           |          |       |
| <i>Ch. praeturonica</i> Sob.             | То же                                                                        | е           |          |       |
| <i>Camptonectes dubrisiensis</i> (Woods) | " "                                                                          | р           |          |       |
| <i>C. curvatus</i> (Gein.)               | " "                                                                          | р           |          |       |
| <i>Neitheia sexcostata</i> (Woodw.)      | Свободнолежащий, способный к плаванию сестонофаг                             | р           |          |       |
| <i>Pseudolimea gaultina</i> (Woods)      | Биссусный, способный к плаванию сестонофаг                                   |             |          | е     |
| <i>Acutostrea delectrei</i> (Coq.)       | Цементноприрастающий сестонофаг                                              | р           |          |       |
| <i>Amphidonte conicum</i> (Sow.)         | Свободнолежащий цементноприрастающий на ранних стадиях онтогенеза сестонофаг | р           |          |       |
| <i>Gryphaeostrea canaliculata</i> (Sow.) | Цементноприрастающий сестонофаг                                              | р           |          |       |
| <i>Pycnodonte vesiculosum</i> (Sow.)     | То же                                                                        | е           |          |       |
| <i>Pterotrigonia scabra</i> (Lam.)       | Зарывающийся сестонофаг                                                      | е           |          |       |
| <i>Thetis laevigata</i> Sow.             | Зарывающийся ползающий сестонофаг                                            | е           |          |       |
| <i>Lucina tenera</i> (Sow.)              | То же                                                                        | р           |          |       |
| <i>Protocardia hillana</i> (Sow.)        | " "                                                                          | е           |          |       |
| <i>Granocardium constantii</i> (Orb.)    | " "                                                                          | р           |          |       |
| <i>G. ventricosum</i> (Orb.)             | " "                                                                          | р           |          |       |
| <i>Tellina striatuloides</i> Stol.       | Зарывающийся ползающий детритофаг                                            | е           |          |       |
| <i>Aenona oblonga</i> Sob.               | То же                                                                        | р           |          |       |
| <i>Hercodon aequilateralis</i> Sob.      | " "                                                                          | е           |          |       |
| <i>Dosiniopsis caperata</i> (Sow.)       | Зарывающийся ползающий сестонофаг                                            | р           |          |       |
| <i>Flaventia ovalis</i> (Sow.)           | То же                                                                        | р           |          |       |
| <i>F. plana</i> (Sow.)                   | " "                                                                          | р           |          |       |
| <i>Corbula gaultina</i> Pict. et Camp.   | Зарывающийся сестонофаг                                                      |             | р        |       |
| <i>Corbulamella truncata</i> (Sow.)      | То же                                                                        |             | р        |       |
| <i>C. elegans</i> (Sow.)                 | " "                                                                          |             | р        |       |
| <i>Panopea acutisulcata</i> Desh.        | " "                                                                          | р           |          |       |
| <i>P. mandibula</i> Sow.                 | " "                                                                          | р           |          |       |

Таблица 8

Распределение двустворчатых моллюсков на различных грунтах позднеэуронского моря Прикаспия

| Вид                                      | Этолого-трофическая принадлежность              | Карбонатно-алевритовые осадки | Карбонатно-глинистые осадки | Глинисто-алевритистые осадки |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| <i>Syncyclonema nilssoni</i> (Goldf)     | Биссусный способный к плаванию сестонофаг       | р                             | р                           |                              |
| <i>Chlamys nitida</i> (Mant.)            | То же                                           | р                             | р                           |                              |
| <i>Ch. acuticostata</i> Sob.             | " "                                             | р                             |                             |                              |
| <i>Ch. decemcostata</i> (Goldf.)         | " "                                             | е                             |                             |                              |
| <i>Neithea aequicostata</i> (Lam.)       | Свободнолежащий способный к плаванию сестонофаг | е                             |                             |                              |
| <i>N. regularis</i> (Schloth.)           | То же                                           | е                             |                             |                              |
| <i>N. sexcostata</i> (Woodw.)            | " "                                             | р                             | р                           |                              |
| <i>Dianchora lata</i> Sow.               | Цементноприрастающий сестонофаг                 | р                             | р                           |                              |
| <i>D. suchovae</i> Sob.                  | То же                                           | р                             | р                           |                              |
| <i>D. spinosa</i> (Sow.)                 | " "                                             | р                             |                             |                              |
| <i>Plicatula barroisi</i> Peron          | " "                                             | е                             |                             |                              |
| <i>Limea composita</i> (Nilss.)          | Биссусный способный к плаванию сестонофаг       |                               | е                           |                              |
| <i>Pycnodonte nikitini</i> (Arkh.)       | Цементноприрастающий сестонофаг                 | мс                            | р                           |                              |
| <i>Lopha semiplicata</i> Sob.            | То же                                           | ч                             |                             |                              |
| <i>Acutostrea delectrei</i> (Coq.)       | " "                                             | ч                             |                             |                              |
| <i>A. belkini</i> Sob.                   | " "                                             |                               | р                           |                              |
| <i>Gryphaeostrea canaliculata</i> (Sow.) | " "                                             | р                             | р                           |                              |
| <i>Epicypina elongata</i> (Sow.)         | Зарывающийся подвижный сестонофаг               | е                             |                             |                              |
| <i>Inoceramus apicalis</i> Woods         | Свободнолежащий сестонофаг                      |                               | р                           | ч                            |
| <i>I. falcatus</i> Geinz                 | То же                                           | р                             | р                           |                              |
| <i>I. latus</i> Mant.                    | " "                                             |                               | р                           |                              |
| <i>I. striatoconcentricus</i> Gümb.      | " "                                             |                               | р                           | ч                            |
| <i>I. lusatae</i> Abd.                   | " "                                             |                               | р                           | ч                            |
| <i>I. woodsii</i> Boehm                  | " "                                             | р                             | р                           | ч                            |
| <i>I. dachsloehensis</i> And.            | " "                                             |                               | р                           |                              |
| <i>I. frechi</i> And.                    | " "                                             | р                             | р                           |                              |
| <i>I. inconstans</i> Woods               | " "                                             | р                             | р                           |                              |

Минимальное разнообразие систематического состава и этолого-трофических группировок отмечалось в раннем сантоне, когда на карбонатно-глинистых осадках Прикаспийского бассейна обитали единичные иноцерамы, пектиноиды, устрицы (табл. 10, см. рис. 32).

Третий, или поздний сanton-маастрихтский, этап характеризовался резким обогащением как видового и родового состава, так и этолого-трофических группировок двустворчатых моллюсков. В равной мере этому этапу соответствовало и наибольшее обилие и плотность популяций многих видов *Bivalvia*, населявших позднемеловые моря Прикаспийской впадины.

Таблица 9

Распределение двусторчатых моллюсков на различных грунтах раннеконьякского моря Прикаспия

| Вид                                      | Эктолого-трофическая принадлежность             | Карбонатно-алевритовые осадки | Карбонатно-глинистые осадки | Глинисто-алевритистые осадки |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| <i>Inoceramus schoonenbachii</i> Boehm   | Свободнолежащий сестенофаг                      | р                             | р                           |                              |
| <i>I. wandereri</i> Andert               | То же                                           | р                             |                             |                              |
| <i>I. frechi</i> And.                    | " "                                             |                               |                             |                              |
| <i>Syncyclonema nilssoni</i> (Goldf.)    | Биссусный способный к плаванию сестенофаг,      |                               | е                           |                              |
| <i>Chlamys nitida</i> (Mant.)            | То же                                           | р                             | р                           |                              |
| <i>Dianchora lata</i> Sow.               | Цементноприрастающий сестенофаг                 |                               | р                           |                              |
| <i>Lophis semiplicata</i> Sob.           | То же                                           | ч                             |                             |                              |
| <i>Cerastostreon pliciferum</i> (Duj.)   | " "                                             | е                             |                             |                              |
| <i>Gryphaeostrea lateralis</i> (Nilss.)  | " "                                             | ч                             | р                           |                              |
| <i>Pycnodonte nikitini</i> (Arkh.)       | " "                                             | р                             | р                           |                              |
| <i>P. hippopodium</i> (Nills.)           | " "                                             |                               | р                           |                              |
| <i>Acutostrea belkini</i> Sob.           | " "                                             |                               | е                           |                              |
| <i>Plagiostoma</i> sp.                   | Биссусный сестенофаг, способный к плаванию      |                               | ч                           |                              |
| <i>Neitheia sexcostata</i> (Woodw.)      | Свободнолежащий способный к плаванию сестенофаг | р                             | р                           |                              |
| <i>Pseudoptera coerulencens</i> (Nilss.) | Биссусный сестенофаг                            | е                             | е                           |                              |

Таблица 10

Распределение двусторчатых моллюсков на различных грунтах раннесантонского моря Прикаспия

| Вид                                      | Эктолого-трофическая принадлежность       | Карбонатно-глинистые осадки |
|------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------|
| <i>Pseudoptera coerulescens</i> (Nilss.) | Биссусный сестенофаг                      |                             |
| <i>Inoceramus cardissoides</i> Goldf.    | Свободнолежащий сестенофаг                | е                           |
| <i>Syncyclonema nilssoni</i> (Goldf.)    | Биссусный способный к плаванию сестенофаг | р                           |
| <i>Chlamys cretosa</i> (Defr.)           | То же                                     | е                           |
| <i>Pycnodonte clavatum</i> (Nilss.)      | Цементноприрастающий сестенофаг           | р                           |
| <i>Acutostrea acutirostris</i> (Nilss.)  | То же                                     | р                           |
| <i>Gryphaeostrea lateralis</i> Nilss.    | " "                                       | р                           |
| <i>Pycnodonte hippopodium</i> (Nilss.)   | " "                                       | р                           |
| <i>Chlamys nitida</i> (Mant.)            | Биссусный способный к плаванию сестенофаг | е                           |

Уже в позднем сантоне здесь достоверно известно существование 26 видов, относившихся к 15 родам двустворчатых моллюсков, распределение которых на дне бассейна было весьма неравномерно и тесным образом связано с распределением различных типов субстрата. Наиболее массовыми и вместе с тем наиболее распространенными в этом бассейне были *Oxyma tenuicostata* (Roem.), массовые скопления которых приурочены к глинисто-карбонатным осадкам востока Прикаспийского бассейна. Остальные группы двустворчатых моллюсков в основном были сравнительно редки, массовых скоплений не образовывали и более или менее равномерно распределялись на поверхности глинисто-карбонатных и карбонатно-глинистых осадков. Наименьшей плотностью поселений отличались микрозернистые карбонатные грунты. В этолого-трофическом отношении абсолютное большинство двустворок составляли цементноприраставшие сестонофаги, на втором месте были биссусноприкреплявшиеся способные к плаванию сестонофаги и, наконец, свободнолежавшие способные к плаванию сестонофаги и зарывавшиеся биссусные сестонофаги. Примерно такое же количество систематических единиц сохранялось и в раннекампанском бассейне Прикаспия, однако роль устричных в составе населения несколько уменьшилась, но возросла роль петиноидных и птериоидных двустворок (табл. 11—12, см. рис. 31, 32). В этолого-трофическом отношении все изученные двустворки относились к сестонофагам, среди которых примерно поровну были распределены биссусные, цементноприраставшие и свободнолежавшие формы.

На этом этапе резкое обогащение систематического состава и этолого-трофических группировок произошло в позднекампанское время, когда в изученном бассейне обитало примерно 70 видов двустворчатых моллюсков, среди которых основную массу составляли птериоидные (14 видов), пектиноидные (23 вида) и остроидные (20 видов). Другие группы (нукулоидные, аркоидные, митилоидные и другие) были представлены сравнительно немногочисленными видами (табл. 13, см. рис. 31, 32). Распределение групп в пределах бассейна было неравномерно и самым тесным образом связано с характером субстрата. Максимальная плотность популяций и наибольшее разнообразие видового состава наблюдается в восточной части бассейна, где были распространены алевроитовые, глинисто-алевритовые и глинисто-карбонатные осадки. В этих районах особенно широко были распространены устричные, из числа которых представители *Russopodonta* образовывали небольшие банки. На глинисто-алевритовых черных илах, наряду с устричными, были обильны нукулоидные двустворки. Представители *Inoceratoidea* более или менее равномерно были распространены на всех типах осадков, за исключением алевроитов. Наименьшей плотностью поселений отличались карбонатно-глинистые тонкозернистые илы западной части региона, где основная масса цементноприраставших форм была связана со вторичным субстратом.

В этолого-трофическом отношении основную массу составляли сестонофаги, среди которых наибольшая часть (см. рис. 34, табл. 13) принадлежала цементноприраставшим формам, селившимся обычно на вторичном субстрате. Большой процент составляли также биссусные формы, способные к активному плаванию, и свободнолежащие сестонофаги. Сравнительно небольшой процент составляли подвижные зарывающиеся детритофаги, биссусные зарывающиеся сестонофаги. К концу кампанского века — началу маастрихта разнообразие систематического состава и этолого-трофических группировок значительно сократилось.

В раннем маастрихте разнообразие видового состава ассоциаций двустворчатых моллюсков сократилось вдвое (табл. 14, см. рис. 31—32). Основную массу их видового состава составляли представители *Pectinoidea* (19 ви-

Таблица 11

Распределение двустворчатых моллюсков на различных грунтах позднесантонского моря Прикаспия

| Вид                                      | Этолого-трофическая принадлежность              | Песчаные осадки | Глинисто-карбонатные осадки | Карбонатно-глинистые осадки | Микрозернистые карбонатные осадки |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| 1                                        | 2                                               | 3               | 4                           | 5                           | 6                                 |
| <i>Pinna decussata</i> Goldf.            | Биссусный зарывающийся сестонофаг               |                 | е                           |                             |                                   |
| <i>Inoceramus patootensis</i> Lor.       | Свободнолежащий сестонофаг                      |                 | р                           |                             |                                   |
| <i>Pseudoptera coerulescens</i> (Nilss.) | Биссусный сестонофаг                            |                 | ч                           | ч                           |                                   |
| <i>Oxytoma tenuicostata</i> (Roem.)      | То же                                           | р               | мс                          | р                           | е                                 |
| <i>Entolium transcasicum</i> Sob.        | Бенто-нектонный сестонофаг                      |                 | е                           |                             |                                   |
| <i>Syncyclonema laeve</i> (Nilss.)       | Биссусный способный к плаванию сестонофаг       |                 | е                           | е                           |                                   |
| <i>Chlamys cretosa</i> (Defr.)           | То же                                           |                 | р                           | р                           |                                   |
| <i>Ch. plestshejevi</i> Sob.             | " "                                             |                 |                             | мс                          |                                   |
| <i>Merklinia pexata</i> (Woods)          | " "                                             |                 |                             | р                           |                                   |
| <i>Camptonectes striatissimus</i> (Hag.) | " "                                             |                 | р                           | р                           |                                   |
| <i>Neithea simbirskensis</i> (Orb.)      | Свободнолежащий способный к плаванию сестонофаг |                 | р                           | р                           | е                                 |
| <i>N. striatocostata</i> (Goldf.)        | То же                                           |                 | р                           | р                           |                                   |
| <i>Dianchroa serrata</i> (Woods)         | Цементноприрастающий сестонофаг                 |                 | е                           | е                           |                                   |
| <i>D. labiata</i> (Wahl.)                | То же                                           |                 | р                           | р                           |                                   |
| <i>Plagiostoma hoperi</i> Mant.          | Биссусный способный к плаванию сестонофаг       |                 |                             | р                           |                                   |
| <i>Plagiostoma cretacea</i> (Woods)      | То же                                           |                 |                             | е                           |                                   |
| <i>Limea granulata</i> (Nilss.)          | " "                                             |                 | е                           | р                           |                                   |
| <i>Pycnodonte hippopodium</i> (Nilss.)   | Цементноприрастающий сестонофаг                 |                 | р                           | р                           | р                                 |
| <i>P. proboscideum</i> (Arch.)           | То же                                           |                 | р                           | р                           |                                   |
| <i>P. clavatum</i> (Nilss.)              | " "                                             |                 | р                           | р                           | е                                 |
| <i>Acutostrea acutirostris</i> (Nilss.)  | " "                                             |                 | р                           | р                           |                                   |
| <i>A. crenulimarginata</i> (Gabb)        | " "                                             |                 |                             | е                           |                                   |
| <i>A. curvirostris</i> (Nilss.)          | " "                                             |                 | р                           | р                           | е                                 |
| <i>A. protei</i> (Reuss)                 | " "                                             |                 | е                           | е                           |                                   |
| <i>A. sarumensis</i> (Woods)             | " "                                             |                 | е                           | е                           |                                   |
| <i>Gryphaeostrea lateralis</i> (Nilss.)  | " "                                             |                 | ч                           | ч                           | р                                 |

Таблица 12

Распределение двустворчатых моллюсков на различных грунтах раннекампанского моря Прикаспия

| Вид                                      | Этолого-трофическая принадлежность              | Песчаные осадки | Глинисто-карбонатные осадки | Карбонатно-глинистые осадки |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1                                        | 2                                               | 3               | 4                           | 5                           |
| <i>Inoceramus balticus</i> Boehm         | Свободнолежащий сестофаг                        |                 | ч                           | ч                           |
| <i>I. regularis</i> Orb.                 | То же                                           |                 | р                           | р                           |
| <i>I. adjakendensis</i> Aliev            | " "                                             |                 | р                           | р                           |
| <i>I. muelleri</i> Petr.                 | " "                                             |                 | р                           | р                           |
| <i>I. barabini</i> Morton                | " "                                             |                 | р                           | р                           |
| <i>I. wegneri</i> Boehm                  | " "                                             |                 | р                           | р                           |
| <i>Pseudoptera coerulescens</i> (Nilss.) | Биссусный сестонофаг                            |                 | р                           | р                           |
| <i>Syncyclonema laeve</i> (Nilss.)       | Биссусный способный к плаванию сестонофаг       |                 | е                           | е                           |
| <i>S. nilssoni</i> (Hag.)                | То же                                           |                 | е                           |                             |
| <i>Chlamys cretosa</i> (Defr.)           | " "                                             | е               | р                           | р                           |
| <i>Ch. subarata</i> (Nilss.)             | " "                                             |                 | р                           | р                           |
| <i>Camptonectes striatissimus</i> (Hag.) | " "                                             |                 |                             | е                           |
| <i>Neithea simbirskensis</i> (Orb.)      | Свободнолежащий способный к плаванию сестонофаг |                 | р                           | р                           |
| <i>N. striatocostata</i> (Goldf.)        | То же                                           |                 | р                           | р                           |
| <i>Dianchora serrata</i> (Woods)         | Цементноприрастающий сестонофаг                 |                 | е                           | е                           |
| <i>D. labiata</i> (Wahl.)                | То же                                           |                 |                             | р                           |
| <i>Plagiostoma hoperi</i> Mant.          | Биссусный способный к плаванию сестонофаг       |                 |                             | р                           |
| <i>Limea granulata</i> (Nilss.)          | То же                                           |                 |                             | р                           |
| <i>Pycnodonte hippopodium</i> (Nilss.)   | Цементноприрастающий сестонофаг                 | р               |                             | р                           |
| <i>P. proboscideum</i> (Arch.)           | То же                                           | р               | е                           | е                           |
| <i>P. clavatum</i> (Nilss.)              | " "                                             |                 | р                           | р                           |
| <i>P. vesiculare</i> (Lam.)              | " "                                             | р               | р                           | р                           |
| <i>Acutostrea acutirostris</i> (Nilss.)  | " "                                             |                 | е                           | б р                         |
| <i>A. curvirostris</i> (Nilss.)          | " "                                             | е               | р                           | р                           |
| <i>A. protei</i> (Reuss)                 | " "                                             |                 |                             | е                           |
| <i>Gryphaeostrea lateralis</i> (Nilss.)  | " "                                             | р               | р                           | ч                           |

дов). Несколько меньшее число видов составляли *Ostreoida* (14 видов). Остальные группы (*Veneroida*, *Lucinoida* и *Pholadomyoida*) составили незначительный процент. Основную массу этолого-трофических группировок представляли цементноприрастающие сестонофаги, прикреплявшиеся, как правило, к обломкам раковин на поверхности рыхлого субстрата. Второе место занимали биссусные и свободнолежащие сестонофаги, способные к плаванию. Прочие этолого-трофические группировки были единичные (см. табл. 14, рис. 34).

Как и в предыдущее время, в раннемаастрихтском море Прикаспия распределение двустворок было весьма неравномерным. На востоке, где располагались мелкозернистые песчано-алевритистые грунты сублиторала-

Таблица 13

Распределение двустворчатых моллюсков на различных грунтах позднекампанского моря Прикаспия

| Вид                                      | Эктолого-трофическая принадлежность                 | Алевритовые осадки | Глинисто-алевритистые осадки | Глинисто-карбонатные осадки | Карбонатно-глинистые осадки |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1                                        | 2                                                   | 3                  | 4                            | 5                           | 6                           |
| <i>Nucula tenera</i> Müll.               | Подвижный зарывающийся отсортировывающий детритофаг |                    | ч                            | р                           |                             |
| <i>N. truncata</i> Nulss.                | То же                                               |                    | ч                            | р                           | е                           |
| <i>N. ascendens</i> Alth                 | " "                                                 |                    | ч                            | р                           |                             |
| <i>Nuculana producta</i> (Nilss.)        | " "                                                 |                    | р                            | р                           | е                           |
| <i>Mesosaccella foersteri</i> (Müll.)    | " "                                                 |                    |                              | е                           |                             |
| <i>Arca geinitzi</i> Reuss               | Биссусный зарывающийся сестонофаг                   |                    |                              | р                           | р                           |
| <i>A. rectilinearis</i> Sob.             | То же                                               |                    |                              | р                           | р                           |
| <i>A. tenuistriata</i> Münst.            | " "                                                 |                    | р                            | р                           | р                           |
| <i>Brachydontes transcaspicum</i> Sob.   | Биссусный сестонофаг                                |                    |                              | е                           |                             |
| <i>Pseudoptera coerulescens</i> (Nilss.) | То же                                               | е                  | р                            | р                           | р                           |
| <i>Inoceramus agdjakendensis</i> Aliev   | Свободнолежащий сестонофаг                          |                    | р                            | р                           | р                           |
| <i>I. azerbaijanensis</i> Aliev          | То же                                               |                    |                              | р                           | р                           |
| <i>I. balticus</i> Boehm                 | " "                                                 |                    |                              | р                           | р                           |
| <i>I. regularis</i> Orb.                 | " "                                                 |                    |                              | р                           | р                           |
| <i>I. decipiens</i> Zitt.                | " "                                                 |                    |                              | р                           | р                           |
| <i>Inoceramus barabini</i> Mort.         | " "                                                 |                    |                              | р                           | р                           |
| <i>I. salisburgensis</i> Fugg. et Kästn. | " "                                                 |                    |                              | р                           | р                           |
| <i>I. buguntaensis</i> Dobr. et Pavl.    | " "                                                 |                    |                              | р                           | р                           |
| <i>I. sublaevis</i> Hall et Meek         | " "                                                 |                    |                              | р                           | р                           |
| <i>I. cycloides</i> Wegner               | " "                                                 |                    |                              | р                           | р                           |
| <i>I. wegneri</i> Boehm                  | " "                                                 |                    |                              | р                           | р                           |
| <i>I. alaeformis</i> Zekeli              | " "                                                 |                    |                              | р                           | р                           |
| <i>I. sagensis</i> Owen                  | " "                                                 |                    |                              |                             |                             |
| <i>I. convexus</i> Hall et Meek          | " "                                                 |                    |                              | р                           | р                           |
| <i>Pycnodonte hippopodium</i> (Nilss.)   |                                                     |                    |                              | р                           |                             |
| <i>P. vesiculare</i> (Lam.)              | Цементноприрастающий сестонофаг                     | мс                 | р                            | р                           | р                           |
| <i>P. proboscideum</i> (Arch.)           | То же                                               | р                  | р                            | р                           | р                           |
| <i>P. praesinzovi</i> (Arkh.)            | " "                                                 | ч                  |                              |                             |                             |
| <i>P. clavatum</i> (Nilss.)              | " "                                                 | ч                  | р                            | р                           | р                           |
| <i>P. adhaesum</i> Sob.                  | " "                                                 |                    |                              |                             | р                           |
| <i>P. consimile</i> Sob.                 | " "                                                 | ч                  |                              |                             |                             |
| <i>P. freidlini</i> Sob.                 | " "                                                 | р                  |                              |                             |                             |
| <i>Acutostrea acutirostris</i> (Nilss.)  | " "                                                 | р                  | р                            | р                           | р                           |

Таблица 13 (окончание)

| 1                                 | 2                                               | 3  | 4 | 5 | 6 |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------|----|---|---|---|
| A. trinacria (Coq.)               | " "                                             |    |   |   | р |
| A. boucheroni (Coq.)              | " "                                             |    | е | е | р |
| Margostrea pristiphora (Coq.)     | " "                                             |    |   | е |   |
| M. mercei (Coq.)                  | " "                                             |    |   | е |   |
| Quadrostrea tetragona (Bayle)     | " "                                             | р  |   |   |   |
| Flemingostrea jadenovi Sob.       | " "                                             | р  |   |   |   |
| Agerostrea kopajevitshi Sob.      | " "                                             |    |   |   | е |
| A. monmouthensis (Weller)         | " "                                             |    |   |   | е |
| A. falcata (Morton)               | " "                                             | е  | ч | р | р |
| Lopha semiplana (Sow.)            | " "                                             | мс | е |   |   |
| Gryphaeostrea lateralis (Nilss.)  | " "                                             | ч  | р | р | р |
| Entolium membranaceum (Nilss.)    | Бенто-нектонный сестонофаг                      | р  | р | р | р |
| E. transcaspicum Sob.             | То же                                           |    |   | р | р |
| Propeamussium inversum (Nilss.)   | " "                                             |    |   |   | е |
| Syncyclonema laeve (Nilss.)       | Биссусный способный к плаванию сестонофаг       |    |   |   | е |
| S. nilsoni (Goldf.)               | То же                                           |    |   |   | е |
| Chlamys nitida (Mant.)            | " "                                             |    | р | р | р |
| Ch. cretosa (Deffr.)              | " "                                             | е  | р | р | р |
| Ch. zeicneri (Alth)               | " "                                             | е  |   | р | р |
| Ch. undulata (Nilss.)             | " "                                             |    |   |   | е |
| Ch. entis Sob.                    | " "                                             | ч  |   |   |   |
| Ch. subarata (Nilss.)             | " "                                             |    |   |   | р |
| Camptonectes striatissimus (Hag.) | " "                                             |    |   | е | е |
| C. virgatus (Nilss.)              | " "                                             | р  |   | е | е |
| Merklinia pexata (Woods)          | " "                                             |    |   |   | е |
| Neithea striatocostata (Goldf.)   | Свободнолежащий способный к плаванию сестонофаг | е  |   |   |   |
| Neithea simbirskensis (Orb.)      | То же                                           |    |   |   | р |
| N. dutemplei (Orb.)               | " "                                             |    |   |   | р |
| Dianchora labiata (Wahl.)         | Цементноприрастающий сестонофаг                 |    |   | р | р |
| D. dutempleana (Orb.)             | То же                                           |    |   | р | р |
| D. truncata (Lam.)                | " "                                             |    |   |   | р |
| Plagiostoma hoperi Mant.          | Биссусный способный к плаванию сестонофаг       |    |   | р | р |
| Limea granulata (Nilss.)          | То же                                           |    |   | р | р |
| Limatula decussata (Goldf.)       | " "                                             |    |   | р | р |
| Linearia occidentalis Sob.        | Подвижный зарывающийся детритофаг               |    | е |   |   |
| Caestocorbula obtusa (Müll.)      | Зарывающийся сестонофаг                         |    | р |   |   |
| Pholas tenuicostatus Sob.         | То же                                           |    |   | е |   |



Таблица 14

Распределение двустворчатых моллюсков на различных грунтах раннемаастрихтского моря Прикаспия

| Вид                                     | Этотолого-трофическая принадлежность                | Алевритовые осадки | Карбонатно-алевритовые осадки | Микрозернистые карбонатные осадки |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| 1                                       | 2                                                   | 3                  | 4                             | 5                                 |
| <i>Nucula truncata</i> Nilss.           | Подвижный зарывающийся собирающий детритофаг        | е                  | е                             |                                   |
| <i>Nuculana producta</i> (Nilss.)       | Подвижный зарывающийся отоортировывающий детритофаг |                    | е                             | е                                 |
| <i>Arca geinitzi</i> Reuss              | Биссусный зарывающийся сестонофаг                   |                    |                               | е                                 |
| <i>A. granulatoradiata</i> Alth         | То же                                               |                    |                               | е                                 |
| <i>Inoceramus regularis</i> Orb.        | Свободнолежащий сестонофаг                          |                    | е                             |                                   |
| <i>I. parvus</i> Kociub.                | То же                                               |                    | е                             |                                   |
| <i>I. tegulatus</i> Hag.                | " "                                                 |                    |                               | е                                 |
| <i>Pseudoptera coerulescens</i>         |                                                     |                    |                               |                                   |
| <i>Oxytoma danica</i> (Ravn.)           |                                                     |                    |                               |                                   |
| <i>Entolium membranaceum</i> (Nilss.)   | Бенто-нектонный сестонофаг                          | е                  | е                             | е                                 |
| <i>Chlamys zeicznery</i> (Alth)         | Биссусный способный к плаванию сестонофаг           | е                  | е                             | е                                 |
| <i>Ch. cretosa</i> (Detr.)              | То же                                               | е                  |                               |                                   |
| <i>Ch. serrata</i> (Nilss.)             | " "                                                 |                    | е                             | е                                 |
| <i>Ch. trisulca</i> (Hag.)              | " "                                                 |                    |                               | е                                 |
| <i>Ch. armata</i> (Griep.)              | " "                                                 |                    | е                             | е                                 |
| <i>Chlamys subarata</i> (Nilss.)        | " "                                                 |                    | р                             |                                   |
| <i>Ch. pseudoinflexa</i> Sob.           | " "                                                 | р                  |                               |                                   |
| <i>Ch. pulchella</i> (Nilss.)           | " "                                                 | р                  | р                             |                                   |
| <i>Ch. postfissicosta</i> Sob.          | " "                                                 |                    | р                             | р                                 |
| <i>Neithea simbirskensis</i> (Orb.)     | Свободнолежащий способный к плаванию сестонофаг     | р                  | р                             | р                                 |
| <i>N. striatocostata</i> (Goldf.)       | То же                                               |                    | е                             |                                   |
| <i>N. dutemplei</i> (Orb.)              | " "                                                 |                    |                               | е                                 |
| <i>Dianchora dutempleana</i> (Orb.)     | Цементноприрастающий сестонофаг                     |                    | е                             | е                                 |
| <i>D. sarkisovae</i> Sob.               | То же                                               |                    |                               | е                                 |
| <i>Plagiostoma hoperi</i> Mant.         | Биссусный способный к плаванию сестонофаг           |                    | р                             | е                                 |
| <i>Limatula decussata</i> (Goldf.)      | То же                                               | е                  | р                             | е                                 |
| <i>Limaria geinitzi</i> (Hag.)          | " "                                                 |                    |                               | ч                                 |
| <i>Pycnodonte hippopodium</i> (Nilss.)  | Цементноприрастающий сестонофаг                     | р                  | р                             | е                                 |
| <i>P. vesiculare</i> (Lam.)             | То же                                               | мс                 | ч                             | е                                 |
| <i>P. proboscideum</i> (Arch.)          | " "                                                 | ч                  | ч                             |                                   |
| <i>P. transcaspicum</i> Sob.            | " "                                                 | ч                  | ч                             | ч                                 |
| <i>P. praesinzovi</i> (Arkh.)           | " "                                                 | ч                  | ч                             |                                   |
| <i>P. singulare</i> Sob.                | " "                                                 | р                  |                               |                                   |
| <i>Acutostrea acutirostris</i> (Nilss.) | " "                                                 | р                  | р                             | р                                 |
| <i>A. boucheroni</i> (Coq.)             | " "                                                 | е                  | е                             | е                                 |

Таблица 14 (окончание)

| 1                                | 2      | 3 | 4  | 5 |
|----------------------------------|--------|---|----|---|
| Margostrea voltshegurskii Sob.   | " "    |   |    | е |
| Agerostrea densicostata Sob.     | " "    |   |    | е |
| A. falcata (Morton)              | " "    | р | р  |   |
| A. lunata (Nilss.)               | " "    | е |    | р |
| Lopha semiplana (Sow.)           | " "    | ч | мс |   |
| Gryphaeostrea lateralis (Nilss.) | " "    | ч | мс | р |
| Cuspidaria caudata (Nilss.)      | Хищник |   |    |   |

ли, особенно обильны были крупные *Pycnodonte vesiculare* (Lam.), *P. praesinzovi* (Arkh.) и др. На западе, где располагались микрозернистые карбонатные илы, население дна характеризовалось чрезвычайной изреженностью популяций, мелкорослостью особей и состояло в основном из обитателей вторичного субстрата.

В позднем маастрихте происходило дальнейшее сокращение числа видов и родов двустворчатых моллюсков, населявших рассматриваемый регион (табл. 15, см. рис. 31–32). На востоке в Примугоджарье, где сохранялись мелководные условия накопления карбонатно-алевритового материала, продолжали существовать ассоциации крупных устричных (*Pycnodonte*, *Lopha*), а остальные группы имели подчиненное положение. На западе, где были распространены микрозернистые карбонатные грунты, существовали мелкорослые *Pycnodonte*, *Agerostrea*, *Chlamys*, цементно-прирастающие ко вторичному субстрату.

В заключение представляется целесообразным рассмотреть фаунистические связи двустворчатых моллюсков Прикаспия с *Bivalvia* других регионов.

Анализ географического распространения изученных видов показал большое сходство раннесеноманского комплекса двустворчатых моллюсков Прикаспийской впадины с комплексами Англо-Парижского бассейна. Из 37 существовавших здесь видов 31 был общим с комплексами Англо-Парижского бассейна, 13 видов — с комплексами Польско-Германского и Воыно-Подольского бассейнов.

Существенно изменилась картина фаунистических связей в позднепалеогеновое время, когда из 27 описанных отсюда видов с видами Англо-Парижского бассейна общими были только 11, тогда как с видами Польско-Германского — 18, а с Воыно-Подольского — 14. Примерно такое же соотношение видов сохранялось и в раннеконьякском море. Из 15 известных отсюда видов 7 были общими с видами Польско-Германского, 7 — с видами Англо-Парижского и лишь 4 — с видами Воыно-Подольского бассейна.

В сантонском веке уровень сходства фаунистических комплексов Польско-Германского и Воыно-Подольского бассейнов с Прикаспийским был одинаков — по 16 общих видов из 27. С видами Англо-Парижского бассейна насчитывалось 15 общих и лишь 5 — с видами Среднеземноморского.

Значительно возросла общность фаунистических связей Прикаспия с Польско-Германским бассейном в кампанском веке, когда здесь существовало 36 общих видов из 70. С видами Воыно-Подольского бассейна их было 25, Англо-Парижского — 19.

В маастрихте основные фаунистические связи осуществлялись с Поль-

Таблица 15

Распределение двустворчатых моллюсков на различных грунтах позднемаастрихтского моря Прикаспия

| Вид                                      | Этолого-трофическая принадлежность              | Микрозернистые карбонатные осадки | Карбонатно-алевритистые осадки |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| 1                                        | 2                                               | 3                                 | 4                              |
| <i>Inoceramus planus</i> Münt.           | Свободнолежащий сестонофаг                      | ч                                 | р                              |
| <i>Pseudoptera coerulescens</i> (Nilss.) | Биссусный сестонофаг                            | е                                 |                                |
| <i>Entolium membranaceum</i> (Nilss.)    | Бенто-нектонный сестонофаг                      | е                                 | р                              |
| <i>Ch. cretosa</i> (Defr.)               | Биссусный способный к плаванию сестонофаг       | р                                 | р                              |
| <i>Chlamys zeicneri</i> (Alth)           | Биссусный способный к плаванию сестонофаг       | р                                 |                                |
| <i>Ch. postfissicosta</i> Sob.           | То же                                           | е                                 |                                |
| <i>Neitheia simbirskensis</i> (Orb.)     | Свободнолежащий способный к плаванию сестонофаг | р                                 |                                |
| <i>Dianchora dutempleana</i> (Orb.)      | Цементноприрастающий сестонофаг                 | р                                 |                                |
| <i>Limea granulata</i> (Nilss.)          | Биссусный способный к плаванию сестонофаг       | е                                 |                                |
| <i>Limatula decussata</i> (Goldf.)       | То же                                           | е                                 |                                |
| <i>Pycnodonte hippopodium</i> (Nilss.)   | Цементноприрастающий сестонофаг                 | е                                 | р                              |
| <i>P. vesiculare</i> (Lam.)              | То же                                           | е                                 | ч                              |
| <i>P. proboscideum</i> (Arch.)           | "                                               | е                                 | р                              |
| <i>P. mirabile</i> (Rouss.)              | "                                               |                                   | р                              |
| <i>P. intermedium</i> Sob.               | "                                               |                                   | р                              |
| <i>P. praesinzovi</i> (Arkh.)            | "                                               |                                   | р                              |
| <i>Acutostrea acutirostris</i> (Nilss.)  | "                                               | р                                 | р                              |
| <i>Acutostrea biconvexa</i> (Eichw.)     | "                                               |                                   | р                              |
| <i>Agerostrea falcata</i> (Mort.)        | "                                               |                                   | р                              |
| <i>Lopha semiplana</i> (Sow.)            | "                                               |                                   | мс                             |
| <i>Pholadomya esmarki</i> (Nilss.)       | Зарывающийся сестонофаг                         |                                   | е                              |

ско-Германским и Воыно-Подольским бассейнами, с которыми насчитывалось по 29 общих видов. С Англо-Парижским бассейном их насчитывалось 188.

Таким образом, общий ход развития ассоциаций двустворчатых моллюсков Прикаспия самым тесным образом отражает особенности развития бассейна. Максимумы разнообразия систематического состава и этолого-трофических группировок в позднемеловом бассейне Прикаспия были связаны с трансгрессивным и регрессивным этапами развития бассейна. Минимумы разнообразия отвечают стабилизации однородных относительно глубоководных условий.

### Брюхоногие

В верхнемеловых отложениях Прикаспийской впадины остатки гастропод в основном приурочены к отдельным мелководным фациям, где они могут образовывать массовые скопления, тогда как в более глубоковод-

ных они представлены единичными экземплярами. В изученных отложениях нашего региона обнаружены представители 2 подклассов, 4 отрядов, 11 надсемейств, 19 семейств и 31 рода.

Судя по полученным данным, наиболее обильны (примерно 34%) и вместе с тем наиболее стенофацialsны были представители Stromboidea. Остальные группы были значительно менее обильны, но тем не менее имели большой спектр фациального распространения. Так, в изученной коллекции представители надсемейств Trochoidea, Actaeonoidea и Naticoidea составляли соответственно по 16,6, 11 и 10,3%, тогда как представители надсемейств Pleurotomarioidea, Fasciolarioidea и Patelloidea соответственно по 0,5, 0,5 и 0,7%. С точки зрения видового и родового состава наиболее разнообразны надсемейства Trochoidea (7 видов 3 родов), Volutoidea (4 вида 6 родов), Turritelloidea (4 вида 4 родов), Actaeonoidea (4 вида 3 родов) и Stromboidea (3 вида 4 родов). Экземпляры, относящиеся к надсемейству Pleurotomarioidea, из-за плохой сохранности не могли быть определены.

Ввиду неплотности геологической летописи проследить линии развития на нашем материале не представляется возможным. Поэтому здесь мы вынуждены ограничиться рассмотрением истории вселения и исчезновения отдельных таксонов, а также формирования и развития ассоциаций позднемеловых брюхоногих Прикаспия.

Подкласс Prosobranchia Edwards, 1948. В позднемеловых морях Прикаспия был представлен отрядами Archaeogastropoda Thiele, 1925, Mesogastropoda Thiele, 1925 и Neogastropoda Wenz, 1938. Отряд Archaeogastropoda Thiele, 1925 был представлен здесь надсемействами Pleurotomarioidea Swainson, 1840, Patelloidea Rafinesque, 1815 и Trochoidea Rafinesque, 1815. В состав надсемейства Pleurotomarioidea здесь входили семейства Pleurotomariidae Swainson, 1840 и Fissurellidae Fleming, 1822, каждое из которых насчитывало всего лишь по одному роду. К первому семейству относится род Conotomaria Cox, 1959, сохранность остатков которого не позволяет определить их видовую принадлежность. Судя по находкам представителей этого рода, они обитали на слабокарбонатных алевролитах и реже на глинисто-карбонатных илах позднесантонского, позднекампанского и маастрихтского морей Прикаспия. К семейству Fissurellidae Fleming, 1822 принадлежал род Emarginula Lamarck, 1801, обитавший на песках и реже на карбонатно-глинистых осадках раннесеноманского и кампанского морей изученного региона.

Надсемейство Patelloidea Rafinesque, 1815 в изученном регионе было представлено одним семейством Actaeoidea Carpenter, 1857, к которому относился род Scurria Gray, 1847 с двумя видами — *S. temirensis* Plam. и *S. subtilis* (Hoffm.), кроме которых известны несколько неопределенных остатков. Все обнаруженные формы происходят из отложений верхнего сантона, где они переотложены из более древних пород<sup>1</sup>. Вероятно, у обоих этих видов был один, пока неизвестный, общий предок, обитавший в раннемеловых морях Западной Европы.

Наиболее разнообразен был видовой состав надсемейства Trochoidea Rafinesque, 1815. Семь относившихся к нему видов принадлежали к родам Gibbula, Calliostoma и Margarites из семейства Trochidae.

Под Gibbula Leach in Risso, 1826 в изученном районе обитал в раннем сеномане, позднем сантоне, кампане и маастрихте. К сожалению, сеноманские, сантонские и маастрихтские экземпляры имеют плохую сохранность

<sup>1</sup> Все данные о распространении гастропод приводятся по нашей предыдущей работе (Собоцкий и др., 1982).

и поэтому определить их до вида невозможно. Представители данного рода в основном существовали на глинисто-карбонатных и тонкозернистых карбонатных илах. Кампанский вид *Gibbula praeminima* Plam. обитал на глинисто-карбонатных грунтах и известен только из Прикаспия. Можно предположить, что он произошел от вида, бывшего также предком *G. minima* (Favre), распространенного в маастрихте Западной Украины (Favre, 1869).

Род *Calliostoma* Swainson, 1840 в Прикаспийской акватории появился в туроне. Наиболее часто его представители встречались на глинисто-карбонатных и карбонатно-глинистых илах, реже — на алевроито-карбонатных и карбонатно-алевритовых. Характерный только для Прикаспия вид *C. zhaksybajensis* Plam. обитал на карбонатно-глинистых илах турон-коньякского бассейна. Вероятно, он имел общего предка с видом *C. amatus* (Orb.), известным из туронских отложений ЧССР (Andert, 1934). В позднем кампане в Прикаспии появился вид *Calliostoma bunelli* (Arch.), который, по-видимому, вселился сюда из морей Западной Европы, где он известен из сеноман—турона ЧССР (Weinzettl, 1910; Frič, 1911). Представители этого вида были распространены в основном на глинисто-карбонатных илах. Представители *Calliostoma*, обнаруженные в нижесантонских, нижнекампанских и маастрихтских отложениях, по характеру сохранности не могут быть определены до вида.

Род *Margarites* Leach in Gray, 1847 в пределах Прикаспия встречался начиная с турона и до маастрихта включительно. Его виды были приурочены в основном к алевроито-карбонатным, реже к глинисто-карбонатным и карбонатно-глинистым субстратам. Так, вид *Margarites engelhardti* (Geinitz) встречался главным образом на карбонатно-глинистых и глинисто-карбонатных илах позднетуронского моря Прикаспия. Вселился он в Прикаспийский бассейн из южной части Польско-Германского бассейна, где был известен с турона по коньяк (Frič, 1893; Weinzettl, 1910). Известный только в Прикаспии вид *Margarites zharlyensis* Plam. был распространен в позднесантонское время преимущественно на алевроитистых песках, но встречался также и на карбонатно-глинистом субстрате. Наиболее близок к нему *M. boimstorfensis* (Griep.), известный также из кампана Западной Европы и Донбасса (Бланк, 1974). Вид *Margarites nilssoni* (Münst.) в Прикаспии существовал в позднекампанском море, главным образом, на карбонатно-глинистых илах, а за пределами изучаемого района известен из кампана ФРГ и из верхнего кампана Донбасса (Müller, 1898; Бланк, 1974). Почти одновременно в рассматриваемом районе был распространен и *M. dichotomus* (Alth), живший в основном на карбонатно-глинистых илах.

Отряд *Mesogastropoda* Thiele, 1925 в рассматриваемых морях был представлен надсемействами *Cerithioidea* Fleming, 1828, *Turritelloidea* Clark, 1851, *Scaloidea* Broderip, 1829, *Naticoida* Forbes, 1838 и *Stromboidea* Swainson, 1840. Надсемейство *Cerithioidea* Fleming, 1828 в изученном регионе состояло из представителей трех семейств: *Cerithiidae* Fleming, 1828, *Potamididae* H. et A. Adams, 1854 и *Cerithiopsidae* H. et A. Adams, 1854. Семейство *Cerithiidae* Fleming, 1828 в Прикаспии достоверно насчитывало всего лишь один род *Cerithium* Bruguière, 1789, представители которого появились в изучаемой области в позднесантонское время и существовали вплоть до маастрихта, населяя различные типы осадков. Принадлежащий этому роду вид *Cerithium binodosum* Roemer проник в Прикаспий в позднесантонское время, вероятно, из Польско-Германского бассейна (Roemer, 1841; Holzapfel, 1887—1888; Müller, 1898; Ravn, 1921) и заселял здесь глинисто-карбонатные осадки.

Семейство Potamididae H. et A. Adams, 1854 также было представлено здесь всего лишь одним родом *Pirenella* Gray, 1847 с единственным видом *P. muensteri* (Kef.), населявшим в изученном регионе глинисто-карбонатные илы позднесантонского моря. Из семейства Cerithiopsidae H. et A. Adams, 1854 известен лишь неопределимый ближе *Cerithiopsis* sp., остатки которого обнаружены в отложениях кампанского возраста.

Надсемейство Turritelloidea Clarck, 1851 было представлено в рассматриваемом регионе двумя семействами: номинативным семейством и семейством Vermetidae Rafinesque, 1815, из которых более разнообразным по своему составу было семейство Turritellidae Clarck, 1851, насчитывавшее здесь три рода: *Nairiella* Hacobjan, 1969, *Nodosiella* Hacobjan, 1969 и *Masalia* Gray, 1842. Широко распространенный род *Nairiella* Hacobjan, 1969 вселился в Прикаспийский бассейн уже в апт-альбское время (Коротков, 1971) и существовал здесь вплоть до маастрихта. В основном его виды были связаны с алевроитово-карбонатными и глинисто-карбонатными грунтами и в меньшей степени с песками, карбонатно-алевритовыми и тонкозернисто-карбонатными илами. Из позднемеловых видов наиболее древним была *N. tenuicostata* Plam., приуроченная в основном к песчаным грунтам раннесеноманского моря Прикаспия. Второй вид — *N. multistriata* (Reuss) — обитал на глинисто-карбонатных осадках, реже на алевроитово-карбонатных с позднесантонского по позднекампанское время. Так как в Донбассе он известен только из маастрихта (Бланк, 1984), а в Прикаспии — начиная с сантона, то можно предположить, что в данный район он проник из Закавказья, где известен еще с коньяка (Акопян, 1976).

Род *Nodosiella* Hacobjan, 1969 в Прикаспии был распространен в сеномане и представлен единственным видом *N. nodosa* (Roemer). Данный вид в других районах известен из более молодых отложений, что позволяет предположить его формирование в Прикаспии и отсюда он распространился на юг и на запад. В изученном районе вид *N. nodosa* (Roemer) приурочен в основном к песчаным фациям. К таким же фациям приурочен он в основном и в Армянской ССР, хотя здесь он встречался и на алевролитах (Акопян, 1976).

Род *Mesalia* Gray, 1842 в Прикаспии известен с позднего турона по поздний сантон и представлен одним видом *M. karaobensis* Plam., обитавшим на глинисто-карбонатных илах.

Семейство Vermetidae Rafinesque, 1815 в позднемеловых морях рассматриваемого региона отличалось исключительной бедностью состава и малой плотностью популяций. В ископаемом состоянии сохранились лишь немногочисленные остатки плохой сохранности *Vermetus* (*Bertinella*) sp. в глинистых известняках верхнекампанского возраста.

Надсемейство Scaloidea Broderip, 1829 было представлено единственным родом номинативного семейства — *Confusiscala* Boury, 1910 и одним видом *C. philippi* (Reuss), существовавшим здесь с позднего сантона по поздний кампан и заселявшим глинисто-карбонатные осадки, а также одним единственным родом семейства Cerithioidermidae — *Armenostoma* Hacobjan, 1969, сохранность остатков которого не позволила определить их до вида. В Прикаспии эти остатки известны из глинисто-карбонатных пород верхнего турона, верхнего сантона и верхнего кампана.

Надсемейство Naticoidea Forbes, 1836 в позднемеловых морях Прикаспия было представлено двумя семействами: Ampullinidae и Naticidae Forbes, 1836. Из первого семейства отсюда известен только род *Ampullina* Lamarck, 1821, который появился здесь в сеномане и, по всей видимости, существовал до позднего сантона, заселял главным образом песчанистые

и алевритово-карбонатные грунты. Относящийся к этому роду вид *A. schircalaensis* Plam. известен только из Прикаспия и был распространен на песчанистых грунтах раннесеноманского моря. Обнаруженные в более поздних отложениях экземпляры данного рода не могли быть определены до вида.

Второе семейство — *Naticidae* Forbes, 1836 — было также представлено только одним номинативным родом с достоверно определенным видом *Natica lyrata* Sow., существовавшим на песчаных грунтах раннесеноманского моря изученного региона. По всей вероятности, становление этого вида произошло в Польско-Германском бассейне, откуда он распространился на восток. Остатки плохой сохранности данного рода обнаружены как в сеноманских отложениях, так и в алевритистых известняках и карбонатных глинах верхнего сantonа и кампана.

Надсемейство *Stromboidea* Swainson, 1840 представлено в Прикаспии семейством *Aporrhaidae* Adams, 1858, в состав которого входили четыре рода: *Aporrhais* Costa, 1778, *Drepanocheilus* Meek, 1854, *Latjata* Shol, 1960 и *Perissoptera* Tate, 1865.

Род *Aporrhais* Costa, 1778 в Прикаспии существовал с раннего сеномана по поздний кампан. Наиболее распространены были его виды на песчаных грунтах и менее на алевритово-карбонатных и глинистых.

Сохранность материала позволила определить здесь лишь один вид — *A. eberzini* Plam., обитавший в раннесеноманском море на песчаных грунтах. Другие формы, которые в силу плохой сохранности могли быть определены лишь до рода, селились на глинистых осадках в туронском бассейне, на известковистых алевритах сantonского бассейна и карбонатно-глинистых илах кампанского бассейна.

Род *Drepanocheilus* Meek, 1854 в Прикаспии известен в раннем сеномане и в позднем кампане. Приурочен он был к пескам, реже к карбонатно-глинистым илам. В пределы Прикаспия род, вероятно, проник из геосинклинальных бассейнов Закавказья, где он был известен еще в альбе. Единственный в описываемом регионе вид этого рода — *D. aktulagajensis* Plam. — был приурочен в основном к песчаным грунтам раннесеноманского бассейна. Предок этого вида неизвестен, но представляется, что и у него, и у западноевропейского *D. calcaratus* (Sow.) он был общим.

Род *Latjata* Shol, 1960 известен из раннего сеномана и из позднего сantonа. Наиболее часто он селился на песчанистых, реже на алевритово-карбонатных и глинисто-карбонатных грунтах. Сеноманские представители этого рода известны только в Прикаспии, что позволяет судить о его формировании в данном районе и последующим распространении на запад и юго-восток. Это же относится к виду *L. coarctata* (Gein.), который в Западной Европе известен из турона—коньяка (Frič, 1893), а в Прикаспии — из раннего сеномана, где он жил на песчаных грунтах.

В изученном районе известны неопределимые остатки рода *Perissoptera* Tate, 1865. Приурочен он был к карбонатно-глинистым илам.

Отряд *Neogastropoda* Wenz, 1983 в позднемеловых морях Прикаспийской впадины был представлен двумя надсемействами: *Fasciolarioidea* Gray, 1853 и *Volutoidea* Fleming, 1812. В состав первого надсемейства здесь входило только одно семейство *Pyropsidae* stephenson, 1941 с одним лишь родом *Pyropsis* Conrad, 1860.

Присутствовавший в раннесеноманском море Прикаспия вид *P. schilensis* Plam. является наиболее древним представителем рода *Pyropsis*. Это позволяет сделать вывод о возможном его возникновении в здешнем бассейне.

Надсемейство *Volutoidea* Fleming, 1812 в Прикаспийской впадине пред-

ставлено семейством *Volutidae* Fleming, 1812, к которому относятся пять родов.

Род *Ascensovoluta* Pcelincev, 1953 был распространен в позднем туроне и позднем сантоне. Все обнаруженные экземпляры представлены переотложенными фосфатизованными ядрами. Первые *Ascensovoluta* появились в Англо-Парижском бассейне и оттуда мигрировали в Северную Америку, Закавказье и Среднюю Азию (Пчелинцев, 1953). Из Закавказья, видимо, и проник данный род в позднемеловые бассейны Прикаспия. Экземпляры этого рода, которые можно было определить до вида, принадлежат *A. bretoni* Th. et Peron и обнаружены в верхнесантонских отложениях. Поскольку материал переотложен, говорить о грунтах, на которых обитал данный вид, не представляется возможным. По-видимому, в Прикаспий он проник из Средиземноморской палеобиогеографической области.

Род *Rostellana* Dall, 1907 в изучаемой области существовал в позднем туроне и позднем кампане, однако его остатки имеют плохую сохранность и не могут быть определены до вида. Обитали представители данного рода на карбонатно-глинистых грунтах. По мнению М.Р. Джалилова (1977), он возник от рода *Rostellinda*.

Представители рода *Rostellinda* Dall, 1907 селились на глинисто-карбонатных грунтах в бассейнах позднего турона и раннего кампана, однако их остатки неопределимы до вида. Первые представители этого рода известны из сеномана Алжира. В пределы Прикаспия он проник из геосинклинальных бассейнов Закавказья.

Виды рода *Eovolutilithes* Noscoajan, 1976 в изученном районе существовали только на карбонатно-глинистых илах начиная с позднего сантона и кончая маастрихтом. При этом вид *E. subsemiplicatus* (Goldf.) был распространен в позднем кампане, а *E. semicostatus* (Kaunh.) — в раннем маастрихте. Позднесантонские формы неопределимы. Исходя из особенностей распространения, можно предположить, что род сформировался как таковой в Польско-Германском бассейне, а оттуда мигрировал впоследствии на восток и на запад. В Прикаспии он, скорее всего, появился из Западной Европы, поскольку обнаруженные виды распространены в отложениях того же возраста, что и в Западной Европе. Так, *E. subsemiplicatus* (Goldf.) известен из кампан-маастрихта Бельгии, Голландии, Дании, ФРГ, Швеции (Goldfuss, 1841; Müller, 1851; Ravn, 1921; Hagg, 1935), а *E. semicostatus* (Kaunh.) — из маастрихта Бельгии и Голландии (Kaunhøwen, 1898).

Род *Ficulomorpha* Holzapfer, 1888 встречался в Прикаспии в позднем сантоне. Говорить о грунтах, на которых он был распространен, очень трудно, поскольку обнаруженные экземпляры переотложены. Исходя из данных М.Р. Джалилова (1977), можно предположить, что местом возникновения рода является Средняя Азия, откуда он впоследствии распространился как на запад, так и на восток. Относящийся к нему вид *F. ruguliformis* (Müll.) образовался если не в Прикаспийской впадине, то в близлежащих бассейнах и впоследствии мигрировал на запад. В пользу данной точки зрения говорит тот факт, что в изученном районе он известен из сантона, а в Западной Европе — из кампана-маастрихта (Müller, 1851; Holzapfel 1887–1888).

Подкласс *Opisthobranchia* Edwards, 1848 в позднемеловых морях Прикаспия был представлен лишь отрядом *Tectibranchia* Cuvier, 1817 с одним надсемейством *Actaeonoidea* Orbigny, 1842. Из этого надсемейства здесь известны только три семейства: *Actaeonidae* Orbigny, 1842, *Ringiculidae* Meek, 1963 и *Scaphandridae* Sars, 1878, каждое из которых содержало лишь по одному роду.



Семейство Actaeonidae Orbigny, 1842 было представлено номинативным родом, известным из нижнесеноманских, верхнесантонских и верхнекампанских отложений. Часть сеноманских форм принадлежала к виду *Actaeon doliolum* Müller, который обитал главным образом на песчаных грунтах. Учитывая, что наиболее древние местонахождения этого вида расположены в Прикаспийской впадине, можно предположить, что этот бассейн был центром его формирования.

Принадлежащий к семейству Ringiculidae Meek, 1863 род *Avellana* Orbigny, 1842 в изученном районе известен из сеномана позднего сантона и раннего маастрихта. В сеномане был распространен вид *A. cassis* Orb. Определение видовой принадлежности сантонских экземпляров из-за плохой сохранности было невозможно. Сеноманские формы были приурочены к песчанистым грунтам, сантонские — к алевритисто-карбонатным, а маастрихтские (вид *A. inversestriata* Kner) — к тонкозернисто-карбонатным. Наиболее древние представители рода известны из валанжина, а в сеномане он был распространен как в Среднеевропейской провинции, так и в Средиземноморской области. Несколько сократилась область его распространения после сантона, когда он существовал в морях Западной Украины, Донбасса и Прикаспийской впадины (Kner, 1948; Plac hetko, 1863; Бланк, 1974). Вид *A. cassis* Orb. известен только из сеномана. Что касается вида *A. inversestriata* Kner, то, вероятно, он образовался в Польско-Германском бассейне в кампане и оттуда мигрировал на восток, достигнув в маастрихте Прикаспия.

Род *Cylichna* Loven 1846 семейства Scaphandridae Sars, 1878 в Прикаспии был распространен в раннесеноманском море, где его единственным вид *C. geinitzi* Plam. обитал преимущественно на песчанистых грунтах. Не исключено, что род возник на территории Прикаспия и впоследствии распространился на запад. Что касается упомянутого вида, то он, вероятно, также возник здесь и отсюда распространился на запад до Польско-Германского бассейна.

Представляется целесообразным остановиться на истории формирования ассоциаций гастропод позднемерловых морей Прикаспийской впадины.

С е н о м а н с к и й в е к. На востоке раннесеноманской акватории Прикаспийской впадины основными типами осадков были пески, песчаники, алевритистые пески и реже глинистые илы. На этих мелководных осадках в подвижной среде, при хорошей аэрации и хорошей освещенности, жила довольно богатая ассоциация гастропод, в состав которой входили: *Emarginula* sp., *Gibbula* sp., *Nodosiella nodosa* (Roemer), *Nairiella tenuicostata* Plam., *Nairiella* sp., *Ampullina schirkalaensis* Plam., *Natica lyrata* Sow., *Natica* sp., *Aporrhais eberzini* Plam., *Aporrhais* sp., *Drepanocheilus aktulagajensis* Plam., *Latiala coarctata* (Geinitz), *Pyropsis schiilensis* Plam., *Actaeon doliolum* Müll., *Actaeon* sp., *Avellana cassis* Orb. и *Cylichna geinitzi* Plam., основная масса обнаруженных гастропод происходит из урочища Шийли (плато Актулагай), где в песках имеются прослойки песчаников с обильными остатками раковин. Кроме того, единичные находки брюхоногих известны из района южнее гряды Ширкала, из восточной части междуречья Сагиз-Уил и из района правобережья р. Киил. В районе южнее Ширкалы обнаружены *Ampullina shirkalaensis* Plam. и *Nairiella* sp.; в междуречье Сагиз — Уил — *Natica lyrata* Sow. и *Gibbula* sp., а в бассейне р. Киил — *Nairiella* sp., *Aporrhais* sp. Самый богатый комплекс гастропод обнаружен на Актулагае. Здесь имеются все перечисленные выше формы, за исключением *Aporrhais* sp., *Nairiella* sp. и *Natica lyrata* Sow.

В данном комплексе основное значение имел вид *Drepanocheilus aktulagajensis* Plam., раковины которого составляют более 49% из всех обна-

руженных в этом районе гастропод. На втором месте идет *Natica* sp., раковины которой составляют соответственно почти 15%. Наименее представлены были *Emarginula* sp. (0,13%), *Nairiella tenuicostata* Plam. (0,26%) и *Pyropsis schiilensis* Plam. (1%). Остальные формы имели широкое распространение, но имели подчиненное значение в комплексе. Руководящую роль в данном комплексе играли семейства *Aporrhaidae* (60%) и *Naticidae* (14%). Семейства *Fissurellidae* (0,1%) и *Pyropsidae* (1%) соответственно были наименее представленными.

В данной ассоциации детритофаги составляют примерно 62% (роды *Nodosiella*, *Nairiella*, *Aporrhais*, *Drepanocheilus* и *Latiala*), фитофаги — около 0,3% (роды *Emarginula* и *Gibbula*), а хищники — 37% (роды *Ampullina*, *Natica*, *Pyropsis*, *Actaeon* и *Avellana*). Обращает на себя внимание незначительное количество фитофагов. Однако это, видимо, связано с неполнотой палеонтологической летописи. Дело в том, что большинство из найденных видов и родов принадлежит к зарывающимся детритофагам (54—55%) либо к зарывающимся хищникам (33%), у которых было больше шансов сохраниться в ископаемом состоянии, чем у незарывающихся форм.

Между систематическим составом данной ассоциации и фаціальными условиями имеется прямая зависимость: почти все входящие в нее роды, и в особенности ее руководящие виды, всегда предпочитают другим грунтам песчаные (*Aporrhais*, *Drepanocheilus*, *Latiala*, *Natica*, *Actaeon*) (Massy, 1930; Татишвили и др., 1968).

В видовом отношении сеноманские ассоциации были наиболее богатыми. Довольно богат и родовой состав, однако по сравнению с другими веками, как это будет показано ниже, раннообразие не столь уж велико, если учесть, что около 57% обнаруженных верхнемеловых гастропод Прикаспия происходят из сеномана. В данном случае большое количество обнаруженных видов объясняется хорошей сохранностью материала и его значительной численностью.

Среди сеноманских родов гастропод можно выделить две группы: роды, которые появились в Прикаспийской впадине в результате миграции из меловых бассейнов Западной Европы, и роды, которые мигрировали в Прикаспий с юга и юго-востока. К первой группе относятся *Natica*, *Avellana*, *Gibbula* и *Actaeon*, а ко второй — *Emarginula*, *Aporrhais*, *Ampullina* и *Drepanocheilus*. Род *Actaeon* представлен в данном районе видом *Actaeon doliolum* Müll., известным из более поздних отложений Западной Европы, а роды *Nairiella*, *Ampullina*, *Aporrhais* и *Drepanocheilus* — видами *N. tenuicostata* Plam., *Ampullina Schirkalaensis* Plam., *Aporrhais eberzini* Plam. и *D. artulagajensis* Plam., которые за пределами Прикаспия неизвестны.

Что касается родов *Pyropsis*, *Latiala*, *Cylichna* и *Nodosiella*, то можно лишь отметить, что их нахождение в сеноманских отложениях наблюдается пока только в изученном районе. В других местах они известны из более поздних отложений. Вопрос о том, возникли ли они в Прикаспийской впадине, либо мигрировали сюда из других районов, остается открытым. Род *Pyropsis* был представлен видом *P. schiilensis* Plam., неизвестным за пределами рассматриваемого региона, тогда как *Nodosiella nodosa* (Roemer), *Latiala coarctata* (Geinitz) и *Cylichna geinitzi* Plam. впоследствии мигрировали из Прикаспия как на запад, так и на юго-запад.

Таким образом, для раннесеноманских ассоциаций гастропод характерно сравнительно большое количество видов, которые за пределами Прикаспия не обнаружены (*Nairiella tenuicostata* Plam., *Ampullina schirkalaensis* Plam., *Aporrhais eberzini* Plam., *Drepanocheilus aktulagajensis*

Plam. и *Pyropsis schiilensis* Plam.), и видов, которые в других районах были распространены в более позднее время [*Nodosiella nodosa* (Roemer), *Latiala coarctata* (Geinitz), *Actaeon doliolum* Müll., *Cylichna geinitzi* Plam.]. Ни один из приведенных раннесеноманских видов не входит в состав более поздних туронских либо коньякских ассоциаций гастропод Прикаспия.

Туронский век. В позднетуронское время на востоке Прикаспия осадки были представлены алевроитово-глинистыми, известковистыми илами, а на западе — сильноизвестковистыми глинистыми илами с прослоями глинисто-известкового материала. На этих грунтах обитали *Calliostoma zhaksyabajensis* Plam., *Margarites engelhardti* (Geinitz), *Margarites* sp., *Mesalia karaobensis* Plam., *Nairiella* sp., *Armenostoma* sp., *Aporrhais* sp., *Ascensovoluta* sp., *Rostellana* sp. и *Rostellinda* sp.

В отличие от сеномана ассоциации туронских гастропод были немногочисленны. Их остатки обнаружены в районе юго-восточнее гряды Ширкала, в восточной части междуречья Сагиз — Уил и в районах правобережья р. Киил. Из первого района известны *Margarites engelhardti* (Geinitz), *Mesalia karaobensis* Plam., *Nairiella* sp., *Armenostoma* sp., *Aporrhais* sp. и *Rostellinda* sp. Из районов правобережья Киила известны *Margarites engelhardti* (Geinitz), *Calliostoma zhaksyabajensis* Plam. и *Nairiella* sp., а из восточной части междуречья Сагиз — Уил — *Ascensovoluta* sp., *Rostellana* sp. Таким образом, самыми разнообразными в систематическом отношении были ассоциации, населявшие район юго-востока гряды Ширкала.

Верхнетуронские гастроподы составляют чуть больше 1% всех экземпляров коллекций. Поэтому говорить о руководящих, подчиненных и акцессорных группах на этом материале не представляется возможным.

По предварительным данным, в туронское время изменилось соотношение между детритофагами и фитофагами — доля фитофагов резко возросла. Они составляли около 68% из обнаруженных форм (роды *Calliostoma*, *Margarites* и *Mesalia*). Остальное приходится на детритофагов (роды *Nairiella*, *Armenostoma*, *Aporrhais* и *Rostellinda*); хищники не обнаружены. Данные, которыми мы располагаем, говорят о том, что в туронском бассейне состав экологических групп по сравнению с сеноманским был иным. Резко сократилось количество зарывавшихся гастропод, увеличилась доля фитофагов и детритофедов, ползавших по поверхности грунта. Увеличилась доля организмов, которые могли обитать на разных грунтах, в том числе и илистых. Все распространенные в туронское время формы были обитателями теплых вод с нормальной соленостью.

В отличие от раннесеноманского бассейна в позднетуронском не наблюдалось значительного видообразования. В это время, вероятно, возникли только два вида — *Calliostoma zhaksyabajensis* Plam. и *Mesalia karaobensis* Plam. Эти два вида принадлежат двум новым для Прикаспия родам. Род *Calliostoma* проник в рассматриваемый район, видимо, с юга, поскольку в Западной Туркмении в Средней Азии он известен был еще в раннемеловую эпоху. Что касается рода *Mesalia*, то сведения о нем весьма скудны и указать точно, из каких областей он мигрировал, весьма трудно. *Margarites engelhardti* (Geinitz) проник из Западной Европы. Оттуда проникли также и новые для Прикаспия роды: *Rostellana*, *Rostellinda* и *Ascensovoluta*. При этом первые два пришли из Закавказья, а последний — из Алжира-Тунисской провинции. Из Закавказья в Прикаспий мигрировал и род *Armenostoma*. Таким образом, туронская фауна развивалась преимущественно благодаря миграции новых форм из Западной Европы и Закавказья, но не за счет появления новых местных форм. Некоторые роды, как *Aporrhais* и *Nairiella*, перешли в турон из сеномана.

Коньякский век. Из нижнеконьякских отложений известны только две раковины, принадлежащие видам *Calliostoma zhaksybajensis* Plam. и *Mesalia karaobensis* Plam. Поэтому говорить об истории развития комплексов и ассоциаций брюхоногих в коньякское время не представляется возможным.

Сантонский век. Все брюхоногие сантонского возраста происходят из верхнесантонских отложений. В количественном отношении они составляют около 30% из всей собранной в Прикаспии коллекции. Однако с систематической точки зрения это самая богатая ее часть. В ее состав входят: *Scurria temirensis* Plam., *S. subtilis* (Hoffm.), *Scurria* sp., *Margarites zharlyensis* Plam., *Margarites* sp., *Pirenella muensteri* (Keferst), *Pirenella* sp., *Nairiella multistriata* (Reuss), *Nairiella* sp., *Ascensovoluta bretoni* (Th. et Peron), *Ascensovoluta* sp., *Ficulomorphia piruliformis* (Müll.), *Ficulomorphia* sp., *Conotomaria* sp., *Gibbula* sp., *Callistoma* sp., *Cerithium* sp., *Mesalia* sp., *Confusiscala* sp., *Ampullina* sp., *Natica* sp., *Armenostoma* sp., *Aporrhais* sp., *Latiala* sp., *Eovolutilithes* sp., *Actaeon* sp., *Avellana* sp., и *Voluta* s.l.

Как видно из приведенного списка, удалось определить только 7 видов, остальные остатки в силу плохой сохранности материала определились только до рода. Тем не менее если из сеноманских отложений известны 13 родов, то из верхнесантонских — 21.

Основная масса обнаруженных гастропод происходит из бассейна р. Кульденен-Темир, из восточной части междуречья Сагиз — Эмба и из районов правобережья р. Киил. В бассейне р. Кульденен-Темир встречаются почти все перечисленные выше формы, за исключением *Ficulomorphia piruliformis* (Müll.), *Conotomaria* sp., *Gibbula* sp., *Mesalia* sp., *Confusiscala* sp., *Eovolutilithes* sp. Из восточной части междуречья Сагиз — Эмба определены: *Pirenella muensteri* (Kef.), *Nairiella multistriata* (Reuss), *Ascensovoluta bretoni* (Th. et Peron), *Ficulomorphia piruliformis* (Müll.), *Conotomaria* sp., *Gibbula* sp., *Mesalia* sp., *Margarites* sp. и *Cerithium* sp. В районах правобережья р. Киил распространены *Pirenella muensteri* (Kef.), *Margarites* sp., *Latiala* sp. и *Eovolutilithes* sp.

В позднесантонском комплексе основное значение имел *Margarites* sp., раковины которого составляют около 31% от всех обнаруженных в этих отложениях раковин гастропод. Второе место занимает *Ascensovoluta* sp. (16—17%), а далее следует *Nairiella* sp. (9—10%), *Pirenella muensteri* (Kef.) (около 5%), *Margarites zharlyensis* Plam. (4—5%) и др. Наименее представительны были *Conotomaria* sp., *Calliostoma* sp., *Eovolutilithes* sp., *Ficulomorphia piruliformis* (Müll.) и *Actaeon* sp. Среди семейств преобладали Trochidae (примерно 36%), Volutidae (28%) и Turritellidae (12—13%), а наименее были представлены семейства Ringiculidae (0,4—0,5%) и Actaeonidae (0,2—0,3%).

В данном комплексе на долю фитофагов приходится 80% (роды *Schurria*, *Margarites*, *Calliostoma*, *Gibbula*, *Cerithium*, *Pirenella* и *Mesalia*), на долю детритофагов — 16% (роды *Nairiella*, *Aporrhais*, *Latiala*, *Ascensovoluta* и *Eovolutilithes*), а на долю хищников — только 4% (роды *Ampullina*, *Natica*, *Actaeon* и *Avellana*). Большинство позднесантонских форм было обитателями теплых морских вод с нормальной соленостью. Однако многие трохиды и церитиды могли переносить и понижение солености (Татишвили, 1968). Тем не менее если учесть, что совместно с ними встречается и род *Aporrhais*, который обычно живет только в водах нормальной солености, то можно предположить, что соленость вод позднекампанского бассейна была нормальной. Существование таких родов, как *Actaeon*, который в современных морях живет в умеренных и boreальных широтах

(Massy, 1930; Татишвили, 1968), а также *Natica* и других родов, представители которых могут переносить колебания температур (Татишвили, 1968), позволяет делать вывод, что вода в позднесантонское время была умеренно теплой. О характере грунта и глубинах судить весьма сложно, так как большинство позднесантонских гастропод перетолщено.

Основная масса позднесантонских гастропод проникла в Прикаспий в сеноман—туроне. К ним относятся представители родов *Calliostoma*, *Avelana*, *Margarites*, *Nairiella*, *Actaeon*, *Ascensovoluta*, *Natica*, *Ampullina*, *Armenostoma*, *Aporrhais*, *Mesalia*, *Gibbula* и *Latiala*; однако некоторые виды пришли из других регионов уже в позднесантонское время. Так, с запада в это время появились *Scurria* sp., *S. subtilis* (Hoffm.), *Ascensovoluta bretoni* (Th. et Peron), *Conotomaria* sp. и *Eovolutilithes* sp., из Закавказья — *Pirenella muensteri* (Kef.) и *Nairiella multistriata* (Reuss), а из Средней Азии — *Cerithium* sp., *Confusiscala* sp. и *Ficulomorpha* sp. К видам, возникшим в Прикаспии, относятся, вероятно, *Scurria temirensis* Plam., *Margarites zharlyensis* Plam. и *Ficulomorpha piruliformis* (Müll.). Первые два вида встречаются только в Прикаспии, тогда как третий мигрировал на запад до Польско-Германского бассейна, где существовал до маастрихта.

**Кампанский век. Ранний кампан.** Раннекампанский комплекс гастропод был относительно беден. В его состав входят *Gibbula praeminima* Plam., *Gibbula* sp., *Nairiella multistriata* (Reuss), *Nairiella* sp., *Calliostoma* sp., *Margarites* sp., *Cerithium* sp. и *Rostellinda* sp.

Их распределение в пространстве было более или менее равномерное, т.е. нет таких участков, где бы они находились в массовом количестве. Несколько более часто встречаются гастроподы в районе правобережья р. Киил. В этом районе обнаружены *Gibbula praeminimia* Plam., *Nairiella multistriata* (Reuss), *Cerithium* sp., *Margarites* sp. и *Gibbula* sp.

Основное значение среди раннекампанских гастропод имели гibbonулы и маргаритесы, которые составляют более 50% из всех обнаруженных форм. При этом необходимо отметить, что они были равномерно распространены на всей акватории, расположенной севернее Эмбы.

Все раннекампанские гастроподы, за исключением детритофагов наирелл, были активно ползающими фитофагами. Приведенные виды были распространены на мягких грунтах, в основном на глинисто-карбонатных илах.

Раннекампанский комплекс гастропод по своему составу был очень близок к позднесантонскому, но отличался обедненным качественным и количественным составом. Единственный новый элемент раннекампанской фауны — *Gibbula praeminima* Plam — вероятно, образовался в пределах Прикаспия. Все остальные формы существовали и раньше, причем их распространение в раннем кампане стало более ограниченным.

**Поздний кампан.** Позднекампанское время — это третья эпоха бурного расцвета брюхоногих в позднемеловой истории морских бассейнов Прикаспийской впадины.

По разнообразию обнаруженных форм она не уступает позднесантонской эпохе, но если иметь в виду, что в количественном отношении верхнекампанские отложения беднее раковинами, чем верхнесантонские, то можно предположить, что позднекампанский комплекс гастропод был богаче.

В состав позднекампанского комплекса входили: *Gibbula praeminima* Plam., *Gibbula* sp., *Calliostoma bunelli* (Arch.), *Calliostoma* sp., *Margarites dichotomus* (Alth), *M. nilsoni* (Münst.), *Margarites* sp., *Cerithium binodosum* Roemer, *Cerithium* sp., *Nairiella multistriata* (Reuss), *Nairiella* sp., *Confusiscala philippi* (Reuss), *Confusiscala* sp., *Eovolutilithes subsemplificatus* (Goldf.), *Eovolutilithes* sp., *Conotomaria* sp., *Emarginula* sp., *Cerit-*

hiopsis sp., Vermetus sp., Natica sp., Armenoctoma sp., Aporrhais sp., Drepanocheilus sp., Perissoptera sp., Rostellana sp. и Actaeon sp.

Основная масса обнаруженных гастропод происходит из бассейна р. Киил, где встречены все перечисленные выше формы, за исключением *Margarites dichotomus*, *Nairiella multistriata*, *Confusiscala philippi*, *Perissoptera* sp., *Rostellana* sp. и *Actaeon* sp.

Кроме того, гастроподы собраны также на правобережье р. Кульденен-Тимир и из района юго-восточнее гряды Ширкала.

Из первого района известны *Gibbula praeminima* Plam., *Margarites dichotomus* (Alth.), *M. nilsoni* (Münst.), *Nairiella multistriata* (Reuss), *Cerithium* sp. и *Perissoptera* sp., а из второго — *Confusiscala philippi* (Reuss), *Margarites* sp., *Cerithium* sp., *Nairiella* sp., *Gibbula* sp., *Calliostoma* sp. и *Rostellana* sp.

Наиболее распространенными формами в позднекампанское время были наириеллы (23—24%), маргаритесы (6—7%) и гиббулы (5—6%). Изотдельных семейств наиболее распространенными были семейства Trochidae (34%) и Turritellidae (26%), а менее распространенными семейства Cerithiopsidae (0,9%), Vermetidae (0,9%) и Fissurellidae (0,9%).

В зависимости от способа питания позднекампанские гастроподы группируются следующим образом: фитофаги — 58% (роды *Conotomaria*, *Emarginula*, *Gibbula*, *Calliostoma*, *Margarites*, *Cerithium* и *Eovolutilithes*), детритофаги — 39% (роды *Nairiella*, *Vermetus*, *Aporrhais*, *Drepanocheilus*, *Perissoptera*, *Rostellana* и *Eovolutilithes*), а хищники — почти 3% (роды *Natica* и *Actaeon*).

Из детритофагов наибольшее количество (30%) составляли зарывающиеся или полужарывающиеся формы. Все обнаруженные в изученных отложениях хищные гастроподы относятся к зарывающимся формам.

Преобладающая часть гастропод жила на глинисто-карбонатных илах (83—84%). Из других грунтов, на которых они также были распространены, можно отметить карбонатно-глинистые илы (около 9%), алевроитово-карбонатные (2—3%) и карбонатно-алевритовые (1—2%) илы и др.

Наибольшая часть позднекампанских гастропод — это формы, которые жили в прикаспийских морях и в предыдущие века. К ним относятся *Gibbula praeminima* Plam., *Nairiella multistriata* (Reuss) и представители родов *Rostellana*, *Eovolutilithes*, *Conotomaria*, *Gibbula*, *Nairiella*, *Natica*, *Actaeon*, *Calliostoma*, *Margarites*, *Emarginula*, *Cerithium*, *Confusiscala*, *Armenostoma*, *Aporrhais* и *Drepanocheilus*.

Почти все новые формы, характерные для позднекампанской фауны гастропод, появились здесь из других регионов. Так, *Calliostoma bunelli* (Arch.), *Margarites nilsoni* (Münst.), *Cerithium binodosum* Roemer, *Confusiscala philippi* (Reuss), *Eovolutilithes subsemiplisatus* (Goldf.) и *Perissoptera* sp. пришли в Прикаспий из Польско-Германского бассейна, а *Vermetus* sp. и *Cerithiopsis* sp. — из южных геосинклинальных бассейнов. Не исключено, что вид *Margarites dichotomus* (Alth.) возник в Прикаспии и впоследствии мигрировал на запад, в Польско-Германский бассейн, где он известен из маастрихта.

Таким образом, позднекампанский комплекс гастропод образовался в основном за счет ранее существовавших форм, а также за счет миграции из других бассейнов. При этом доля пришельцев из других регионов была довольно значительной. Видообразования на месте почти не наблюдалось.

М а а с т р и х т с к и й в е к. Основная масса маастрихтских гастропод происходит из нижнемаастрихтских отложений.

Необходимо отметить, что в целом маастрихтские отложения крайне бедны гастроподами. В коллекции из отложений этого возраста имеются

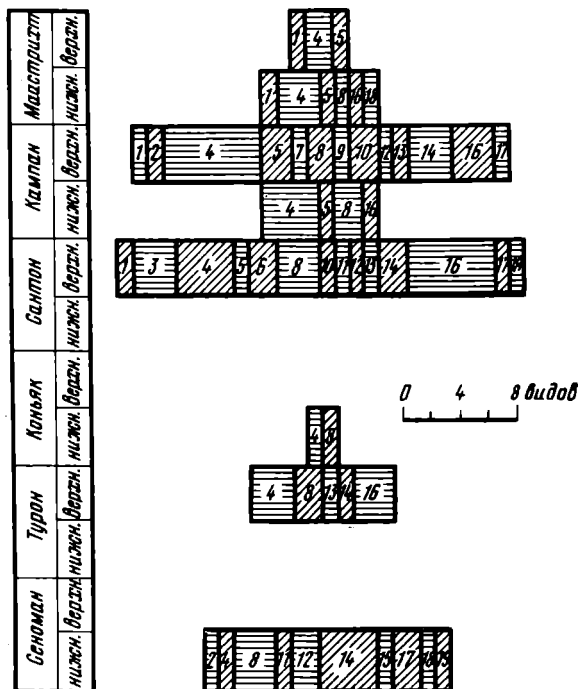


Рис. 35. Изменение систематического состава гастропод позднемеловых морей Прикаспийской впадины на уровне семейств

1 — Pleurotomariidae; 2 — Fissurellidae; 3 — Acmaeidae; 4 — Trochidae; 5 — Cerithiidae; 6 — Potamididae; 7 — Cerithiopsidae; 8 — Turritellidae; 9 — Vermetidae; 10 — Scalidae; 11 — Ampullinidae; 12 — Naticidae; 13 — Cerithioidermidae; 14 — Aporrhaidae; 15 — Pyropsidae; 16 — Volutidae; 17 — Actaeonidae; 18 — Ringiculidae; 19 — Scaphandridae

всего 27 экз. брюхоногих, что составляет менее 2% всех экземпляров, найденных в верхнемеловых отложениях.

Раннемаастрихтские гастроподы представлены видами *Eovolutilithes semicostatus* (Kaunh.) и *Avellana inversestriata* Kner, а также формами, которые можно было определить только до рода: *Conotomaria* sp., *Gibbulas* sp., *Calliostoma* sp., *Margarites* sp., *Cerithium* sp. и *Nairiella* sp.

Наиболее распространенными формами были наириеллы (47%) и маргаритесы, менее — конотомарии, авелланы и эвоутилитесы.

По способу питания преобладали фитофаги (около 56%) (роды *Conotomaria*, *Gibbula*, *Calliostoma*, *Margarites* и *Cerithium*), после них следуют детритофаги (около 40%) (роды *Nairiella* и *Eovolutilithes*), а потом хищники (около 4%) (род *Actaeon*).

Встречались почти все указанные формы на тонкозернистых карбонатных илах.

Состав раннемаастрихтского комплекса гастропод в основном унаследован от позднекампанского, с оговоркой, что из Польско-Германского бассейна он пополнился видами *Eovolutilithes semicostatus* (Kaunh.) и *Avellana inversestriata* Kner.

В позднемаастрихтское время очень редко встречались маргаритесы и, возможно, конотомарии, гиббулы и цериты. Фауна была настолько бедна, что говорить об истории ее развития в это время невозможно.

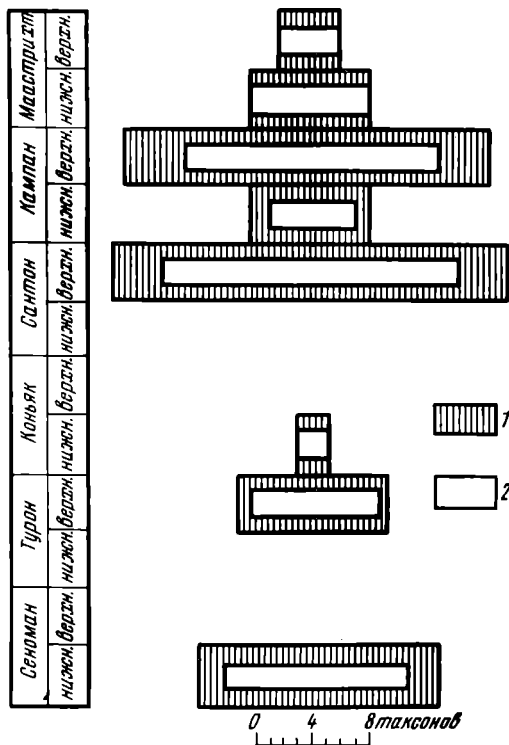


Рис. 36. Изменение видового и родового состава гастропод позднемиоценовых морей Прикаспийской впадины

1 — виды, 2 — роды (каждое деление масштабной линейки отвечает одному таксону видового и родового ранга)

Обобщая изложенное, можно сделать следующие выводы.

Жившие в позднемиоценовых морях Прикаспийской впадины гастроподы принадлежали к 19 семействам, из которых наиболее часто встречались представители Aporrhaidae (34% из общего количества обнаруженных экземпляров), Trochidae (16,7%), Turritellidae (9,4%), Volutidae (9,3%) и Naticidae (9,2%). В видовом отношении наиболее представительны были семейства Trochidae (7 видов), Volutidae (4 вида), Turritellidae (4 вида) и Aporrhaidae (3 вида).

В разрезе верхнего мела Прикаспия гастроподы распределены весьма неравномерно. Более часты их находки в отложениях нижнего сеномана и верхнего сантона, где обнаружены соответственно 57,7 и 29,8% окаменелостей, и очень редки в отложениях верхнего турона—нижнего коньяка, которые дали соответственно по 1,07 и 0,14% всех окаменелостей.

В систематическом отношении наиболее богаты гастроподами нижнесеноманские, верхнесантонские и верхнекампанские отложения (рис. 35, 36).

Большинство родов и видов, встречаемых в Прикаспии, вселилось сюда из Западной Европы (17 родов и 13 видов) и лишь некоторые из них (Aporrhais, Drepanocheilus, Ficulomorpha, Rostellana, Rostellinda, Ampullina и др.) — из Закавказья и других регионов Средиземноморской палеобиогеографической области. Миграция из Прикаспия в другие районы была незначительной. Это относится только к родам Nodosiella, Latiala, Pyropsis



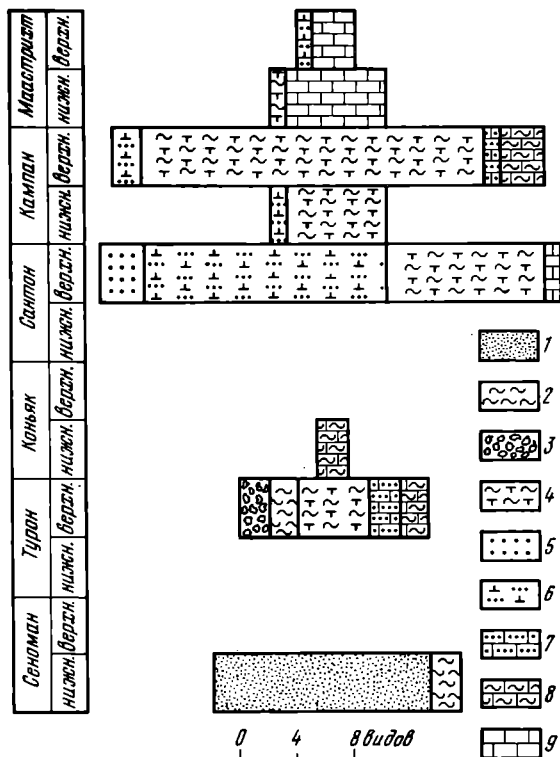


Рис. 37. Изменение фациальной приуроченности гастропод позднемеловых морей Прикаспийской впадины

1 — пески и песчаники; 2 — глинистые илы; 3 — конгломераты; 4 — глинисто-карбонатные илы; 5 — алевроитовые илы; 6 — алевроитово-карбонатные илы; 7 — карбонатно-алевритовые илы; 8 — карбонатно-глинистые илы; 9 — тонкозернисто-карбонатные илы

и *Cylichna* и к отдельным видам родов *Actaeon*, *Ficulomorpha* и *Margarites*, которые, вероятнее всего, возникли в данном бассейне и отсюда мигрировали на запад. Миграцией и объясняется преобладание в Прикаспии гастропод, характерных также и для Западной Европы, западной части Русской платформы и Донбасса.

В развитии позднемеловых гастропод Прикаспия можно выделить три этапа: раннесеноманский, позднетуронский—раннесантонский и позднесантонский—маастрихтский (рис. 35—38). Каждый этап характеризуется определенными особенностями состава и распределения гастропод.

В раннесеноманское время, когда на больших площадях Прикаспийской впадины существовали условия мелководной сублиторали, наблюдался большой привнос терригенного материала и отлагались в основном пески и песчано-глинистые илы, гастроподы и другие беспозвоночные имели наиболее благоприятные условия для существования. Именно в это время большое распространение получили апорраиды, туррителлиды, натициды, актеониды и скафандриды, которые предпочитают небольшие глубины и песчаные или песчано-илистые грунты, в которые они зарываются. Два семейства (*Pyropsidae* и *Scaphandridae*) были распространены только в данное время.

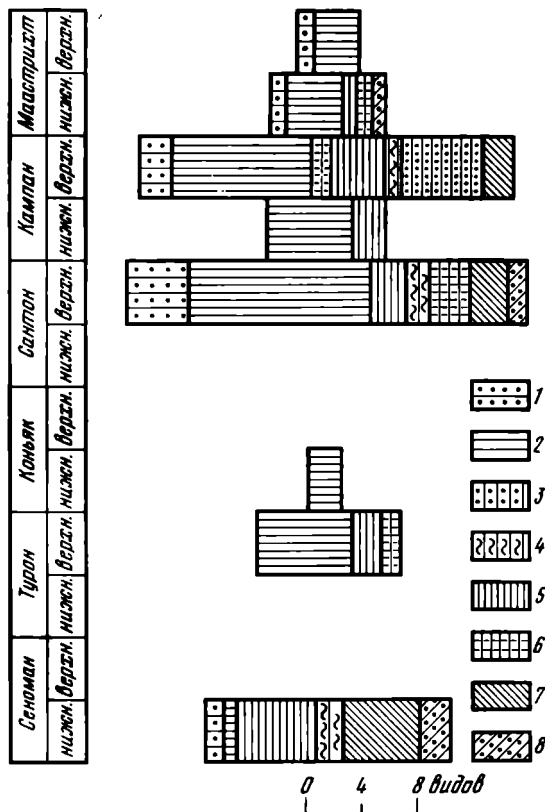


Рис. 38. Изменение этолого-трофических группировок гастропод в поздне меловых морях Прикаспийской впадины

1 — малоподвижные фитофаги; 2 — подвижные фитофаги; 3 — неподвижные детритофаги; 4 — малоподвижные детритофаги; 5 — зарывающиеся детритофаги; 6 — подвижные детритофаги; 7 — роющие подвижные хищники; 8 — подвижные хищники

В турон—раннесантонское время, когда глубина бассейна увеличилась, установился режим открытого моря и были распространены не очень благоприятные для бентоса алевроитово-глинистые, карбонатно-глинистые и глинисто-карбонатные илы, а ниже поверхности осадка происходило сероводородное брожение (Собецкий, 1971; Беньямовский, Собецкий, 1971), количество гастропод резко уменьшается. В этих условиях продолжали существовать незарывающиеся и менее специализированные по отношению к грунтам трохида, волютиды, туррителлиды и некоторые другие группы. В течение этого этапа пришли церитиопсиды и упомянутые выше волютиды. Представители многих семейств, известные в раннесеноманское время, либо полностью исчезли, либо встречались очень редко.

В течение третьего этапа условия существования несколько раз менялись. Наиболее благоприятны были они в позднесантонское и позднекампанское время, когда глубина бассейна была, видимо, небольшая, аэрация вод лучше, а доля терригенных осадков несколько больше, чем в предыдущее время. Именно в течение этого времени наблюдался значительный

расцвет брюхоногих. Появился вследствие миграции ряд новых для Прикаспия семейств, а именно: *Pleurotomariidae*, *Cerithiidae*, *Potamididae*, *Scalidae*, *Cerithiopsidae* и *Vermetidae*. Кроме того, продолжало существовать большинство семейств, известных на предыдущих этапах (см. рис. 38). В конце этапа качественный и количественный состав гастропод значительно обеднился. Не исключено, что это было связано с сероводородным заражением грунта, а также с понижением температуры воды.

Что касается бедности систематического состава в раннекампанское время, то она скорее всего связана с резким преобладанием в это время тонких карбонатно-глинистых илов, с их пониженным содержанием кислорода в придонных слоях воды. Как известно, подобные обстановки не благоприятны для брюхоногих.

### Головоногие

В составе ориктокомплексов верхнего мела Прикаспийской впадины головоногие моллюски играют обычно сравнительно небольшую роль — от долей до нескольких процентов. Тем не менее их большое стратиграфическое значение и важная роль в трофической цепи позднемеловой биоты не позволяло оставить эти группы вне поля зрения.

Имеющийся в нашем распоряжении материал позволяет судить о достоверном присутствии в отложениях верхнего мела Прикаспия представителей 11 семейств, относящихся к 5 надсемействам 3 отрядов<sup>1</sup>: *Lytoceratida* Hyatt, 1889, *Ammonitida* Hyatt, 1889 и *Belemnitida* Naef, 1912.

Каждый из названных отрядов на территории Прикаспийской впадины характеризовался своими особенностями исторического развития и географического распространения. Говорить о строгой фациальной приуроченности головоногих пока что трудно вследствие их преимущественно активного подвижного образа жизни, тем не менее полученные данные позволяют судить о тяготении большинства видов к мелководным морским условиям.

На территории Прикаспия обнаружены 33 вида, принадлежащих к 18 родам и 11 семействам.

Наиболее древний отряд *Lytoceratida* Hyatt в позднемеловых морях Прикаспийской впадины был представлен двумя надсемействами — *Turrilitoidea* Meek, 1876 в составе четырех семейств: *Turrilitidae* Meek, 1876, *Nostoceratidae* Hyatt, 1894, *Diplomoceratidae* Spath, 1926 и *Baculitidae* Meek, 1876, и *Scaphitoidea* Meek, 1876 в составе одного семейства *Scaphitidae* Meek, 1876. Из перечисленных групп представители *Turrilitidae* Meek появились здесь ранее других семейств. Уже в раннем сеномане в пределах мелководной сублиторали обитал *Turrilites costatus* Lamarck — своеобразный головоногий моллюск, обладавший высокой спирально-конической, сильно скульптурированной раковиной, морфологические особенности которой не свидетельствуют о большой подвижности этого аммонита. Скорее всего он сочетал ползание по дну с пассивным планктонным придонным образом жизни.

По данным А.А. Атабеяна и И.А. Михайловой (1976), первый оборот раковины туррилит был спирально-плоскостным, гладким, а перегородоч-

<sup>1</sup> В литературе (Колтыпин, 1957; Найдin, 1979; и др.) указывается ряд видов [*Belemnitella propinqua* (Mob.), *Gonicamax lundgreni* illicus (Kolt.), *Actinocamax laevigatus* Arkh., *Belemnella licharewi* Jel., *Bostrychoceras schloenbachi* (Favr), *Acanthoceras tridens* (Kner)], которые отсутствуют в наших материалах и потому здесь не рассматриваются.

ная линия, слабо расчлененной, что свидетельствует в пользу планктонного образа жизни моллюска на этой стадии развития.

Переход к спирально-винтовому закручиванию раковины турриллитов со второго оборота вызывал резкую асимметрию перегородочной линии. На поверхности раковины начиная с этого оборота появлялись довольно резкие элементы скульптуры (бугорки, ребра). Эти изменения, вероятно, отражали изменение в образе жизни — переход от пассивно-планктонного к активно-бентонному в сравнительно спокойных мелководных зонах сублиторали.

Судя по нашим наблюдениям и литературным данным (Cieslinski, 1959; Marcinowsky, 1970; Kennedy, 1971; Juignet, Kennedy, Lebert, 1978), этот вид был обитателем мелководья с его активной гидродинамикой и песчаными грунтами. Большинство его находок приурочено к песчаным и известковистым породам.

*Turrilites costatus* Lam. был одним из наиболее древних представителей рода *Turrilites* Lam. и отличался большой скоростью прохореза (Cieslinski, 1959; Kennedy, 1971). Последнее подтверждается присутствием его остатков в разновозрастных отложениях сеномана Англо-Парижского, Польско-Германского, Воыно-Подольского и Туранского бассейнов Среднеевропейской палеобиогеографической провинции.

Одной из самых близких к турриллитам групп является семейство *Nostoceratidae* Hyatt с родом *Bostrychoceras* Hyatt 1900, представители которого обладали также спирально-конической раковиной и асимметричным строением перегородочной линии, но, в отличие от турриллитид, жилая камера взрослых особей не повторяет рост более ранних витков, а удаляется от спирали, U-образно изгибаясь. Такое изменение в росте раковины свидетельствует, на наш взгляд, о различном образе жизни молодых и взрослых особей. Первые сочетали ползание по дну с пассивным передвижением в придонных слоях спокойных вод. Взрослые же особи, в силу удаления жилой камеры от спирали и ее изгибания вверх (к апикальному концу раковины), теряли связь с субстратом, переходя к планктонному образу жизни.

По имеющимся материалам, род *Bostrychoceras* в пределах Прикаспия был представлен одним видом — *Bostrychoceras polylocum* (Reomer), жившим здесь в позднекампанское время.

Сравнительно тонкая однообразная скульптура вздутых оборотов невысокой спирали раковины этого вида свидетельствует об обитании его в неглубоких (до 100—150 м) зонах моря со слабой гидродинамикой, что подтверждается и приуроченностью его остатков к тонко- и микрзернистым карбонатным породам.

Рассматриваемый вид был одним из последних представителей рода (Михайлов, 1951; Wiedmann, 1962; Найдин, 1974) и отличался, как и *Turrilites costatus* Lam., большой скоростью прохореза. Он был среди аммонитов одним из самых типичных “космополитов”.

Третья группа надсемейства *Turrilitoidea* в Прикаспии была представлена в позднем кампане и маастрихте одним видом *Gluptoxoceras retrorsum* (Schlüter), относящийся к семейству *Diplomoceratidae* Spath. Обладая раковиной, завернутой в плоскую, довольно открытую спираль криоцерасового типа, представители этого рода не могли вести ни бентонный, ни активно подвижный образ жизни. В силу характера закручивания раковины устье на всех этапах онтогенетического развития было направлено вверх. Это, в свою очередь, исключает непосредственную связь с субстратом. С другой стороны, несоприкосновение оборотов раковины создало дополнительные трудности для активного плавания. По всей ве-

ростности, как молодые, так и взрослые особи видов рассматриваемого рода вели планктонный образ жизни. Возможно, старческие формы при некотором выпрямлении конца жилой камеры и ее удалении от более молодых оборотов раковины приспосабливались к придонному пелагическому образу жизни, т.е. были связаны определенное время непосредственно с субстратом.

В пределах Прикаспийской впадины, как уже отмечалось, достоверно известен один вид данного рода *Glyptoxoceras retrorsum* (Schlüter). Судя по имеющимся у нас материалам и по литературным данным (Найдин, 1959, 1974; Атабекян, Хакимов, 1976), рассматриваемый вид обладал довольно большой скоростью прохореза и сравнительно длительным временем существования (с начала позднего кампана до позднего маастрихта включительно).

Как в Прикаспии, так и в других регионах остатки рода *Glyptoxoceras* приурочены главным образом к мелкодетритовым мелоподобным известнякам или к карбонатным глинам, преимущественно к первому типу пород.

Одной из самых многочисленных групп отряда *Lytocerotida* в пределах Прикаспия является семейство *Baculitidae* Meek, которое представлено здесь тремя видами рода *Baculites* Lamarck: *B. embaensis* Balan, *B. anceps* Lam., *B. vertebralis* Lam.

В рассматриваемом бассейне бакулиты появляются после туррилитид. Уже в позднем туроне *Baculites embaensis* Balan, обладавшие стройной прямолинейной раковиной, бороздили воды Прикаспийского моря. Судя по прямолинейной, почти конической слабоскульптурной раковине и сужению трубки к вентральной стороне, представители рода *Baculites* Lamarck, по всей вероятности, являлись единственными животными среди аммонитов позднего мела, приспособившимися к активному плаванию. Это утверждение вытекает из сравнения формы их раковины с формой тела белемнитов и современных пелагических кальмаров.

Длинная прямолинейная трубка раковины бакулитов согласуется с положением В.В. Шулейкина (1953), согласно которому скорость движения водных организмов находится в прямой зависимости от их длины. Однако гидродинамические качества формы тела, в случае бакулитов, зависели и от ряда других приспособлений, направленных на уменьшение сопротивления движению: обтекаемости поверхности плавающего объекта, поперечного сечения, местоположения наибольшей его толщины и др. Сравнивая перечисленные особенности бакулитов с формой тела белемнитов и пелагических кальмаров, при прочих одинаковых условиях, необходимых для поступательного движения, можно заметить ряд отличительных особенностей, характерных для бакулитов:

во-первых, мягкое тело бакулитов было заключено в раковину, и потому его форма не влияла на скорость передвижения;

во-вторых, поверхность раковины этих головоногих в той или иной мере была скульптурована ребрами разного характера, валикообразными утолщениями, выемками, и у большинства видов она сжата с боков (высота трубки намного превышает ее ширину);

в-третьих, наибольшая толщина трубки расположена у устья раковины. Что касается белемнитов, и в особенности современных кальмаров, то у них раковина расположена внутри мягкого тела или почти полностью редуцирована; форма тела сигарообразная, его наибольшая толщина расположена почти посередине и его гладкая мускулистая поверхность намного улучшают гидродинамические качества этих организмов.

В пределах Прикаспийской впадины, как было отмечено, бакулиты появ-

ляются в позднем туроне, т.е. одновременно с их появлением и в других бассейнах позднего мела земного шара. Из позднетуронского бассейна Прикаспия известен один, вероятно, эндемичный вид — *B. embaensis* Balan. Судя по характеру устья и поперечному сечению (овал) трубки, предками *Baculites* были какие-то формы рода *Sciponoceras* Hyatt (Wright, 1957).

В морях кампана и маастрихта Прикаспия бакулиты, по нашим данным, были представлены двумя космополитными видами: *B. anceps* Lam. и *B. vertebralis* Lam. В отличие от туронского вида последние обладали большим ареалом. Они достигали довольно крупных размеров, и по сравнению с предыдущим видом высота трубки намного превышала ее ширину с заметным сужением к вентральной стороне раковины.

Сравнительно длительное существование *B. anceps* Lam. и *B. vertebralis* Lam. от конца раннего кампана до позднего маастрихта, на наш взгляд, объясняется приспособительными адаптациями к различным условиям обитания (придонные и пелагиальные), что привело в то же время к расширению их ареала. Помимо Среднеевропейской палеобиогеографической провинции (Schlüter, 1867; Griepanker, 1889; Orbigny, 1850; Михайлов, 1951; Найдin, 1959; Глазунова, 1971; Атабекян, Хакимов, 1976; и др.) они известны и далеко за ее пределами.

В Прикаспии, как и в других регионах, *B. anceps* Lam. появляется в конце раннего кампана, а *B. vertebralis* Lam. — в позднем кампане. Начиная с позднего кампана эти виды встречаются в одной ассоциации, но если во второй половине кампанского века преобладает *B. anceps*, то в раннем маастрихте — *B. vertebralis*, который продолжает свое существование и в позднемаастрихтское время. Эти два вида, по всей вероятности, являются одним из последних представителей не только отряда *Lytocerotida*, но и подкласса *Ammonoidea*.

Нахождение остатков бакулитов в карбонатных и карбонатно-глинистых фациях кампана и маастрихта как в Прикаспии, так и в других регионах свидетельствует о том, что *B. anceps* Lam. и *B. vertebralis* Lamarck тяготели к сравнительно неглубоким тепловодным бассейнам.

Надсемейство *Scaphitoidea* в пределах Прикаспия представлено семейством *Scaphitidae* в объеме трех родов: *Scaphites* Parkinson, 1811, *Trachyscaphites* Cobban et Scott, 1964 и *Hoploscaphites* Nowak, 1911.

По имеющимся данным, в рассматриваемых поздне меловых бассейнах скафитиды были одной из самых многочисленных в видовом отношении групп аммонитов, насчитывавшей пять видов: *Scaphites geinitzi* Orbigny, 1850, *Trachyscaphites spiniger* (Schlüter, 1877), *T. pulcherrimus* (Roemer, 1841), *Hoploscaphites roemeri* (Schlüter, 1877) и *H. constrictus* (Sowerby, 1818).

Скафитиды являются одной из самых благодатных групп аммоноидей, позволяющей с достаточной достоверностью проследить онтогенез раковины от аммонеллы до взрослой особи — окончания роста раковины. На основании изучения морфологии последней представляется возможным выявить изменения образа жизни на различных стадиях развития организма.

Поверхность раковины аммонелл и последующего оборота гладкая с тонкими стенками и слабо расчлененной перегородочной линией. На этих стадиях организм, по всей вероятности, вел планктонный образ жизни в неглубоких, довольно спокойных водах. На поверхности раковины последующих оборотов появляются элементы скульптуры в виде бугорков и ребер. Появление четко выраженной скульптуры говорит, на наш взгляд, в пользу изменения образа жизни, а именно перехода от пассивного планктонного к более активному плаванию в придонной мелководной части

сублиторали с активной гидродинамикой. Завершается юная стадия роста раковины, более быстрым заложением септ, в результате чего расстояние между последними тремя перегородочными линиями уменьшается. На стадии заложения выпрямленного отрезка раковины ее устье открыто и направлено вниз. На этом этапе онтогенеза на раковине скафитов появляются более массивные ребра и бугорки. По характеру устья и скульптуры можно предполагать, что моллюск сочетал ползание, своего рода "хождение" по дну при помощи щупальца, с парением в непосредственной близости от субстрата. Образование последней части раковины — крючка — направляло устье вверх и тем самым нарушало связь мягкого тела с субстратом. Таким образом, взрослые и старческие особи как бы возвращались снова к планктонному образу жизни, как и в раннем онтогенезе, в придонных слоях, но с более активной гидродинамикой.

Очень редкие находки остатков *Scaphites geinitzi* Orb. в Прикаспии приурочены к темно-зеленым глинам верхнего турона, тогда как на Мангышлаке и в Приаралье они многочисленны в кирпично-бурого цвета мелкозернистых карбонатных песчаниках, где заключены в основном раковины взрослых особей и крайне редко молодых. Следовательно, можно предположить, что более благоприятными условиями обитания данного вида являлись неглубокие зоны сублиторали с хорошей аэрацией, умеренным гидродинамическим режимом и песчаным дном.

По имеющимся данным, *Scaphites geinitzi* Orb. имел ограниченный ареал. Он известен только в пределах Среднеевропейской палеобиогеографической провинции. В основном этот вид тяготеет к мелководью эпиконтинентальных морей и жил в непосредственной близости к песчано-карбонатным субстратам. Его появление в условиях глинистого осадконакопления, вероятно, объясняется планктонным образом жизни старческих форм.

Коньяк—раннекампанское время в пределах Прикаспия, как, впрочем, и на большей территории Среднеевропейской палеобиогеографической провинции, характеризовалось местным углублением бассейна и изменением фациальных условий. Это привело к почти полному исчезновению скафитид и сильному сокращению аммоноидей вообще.

Вторая вспышка расцвета скафитид в пределах рассматриваемой области приурочена к позднему кампан-маастрихтскому времени.

По имеющимся данным, в позднем кампане Прикаспийской впадины скафитиды представлены двумя родами: род *Trachyscapites* Cobban et Scott с видами *T. spiniger* (Schlüter), *T. pulchertimus* (Roemer) и род *Hoploscapites* Nowak с *H. roemeri* (Orbigny). Раковина особей этих видов имеет скафитовый тип завивания, но, в отличие от туронских скафитид, более уплощенная и дисковидная.

Появление названных видов в пределах Прикаспия в позднем кампане совпадает с временем их развития во всех бассейнах не только Среднеевропейской палеобиогеографической провинции, но и других областей. Так, они известны в верхнем кампане США (Cobban, Scott, 1964; Cobban, 1973). Их обширный ареал объясняется, на наш взгляд, не только большой скоростью прохореза этих видов, но и возникновением в это время определенных мостов между палеогеографическими провинциями, благоприятных для миграции гетероморфных литоцератид.

В пределах Прикаспия остатки позднекампанских *Trachyscapites* и *Hoploscapites* довольно редки. Бедность их остатков объясняется в первую очередь неблагоприятными в это время условиями бассейна. Глинистый субстрат и недостаточная аэрация придонных толщ воды привели к уменьшению количества бентосных организмов, а последнее, в свою

очередь, — к сокращению пищевых ресурсов медленно плавающих гетероморфных аммонитов.

За пределами региона находки *Trachyscaphites spiniger* (Schlüter) и *T. pulcherrimus* (Roemer) приурочены в основном к карбонатно-песчаным породам.

Следует отметить, что позднекампанские представители рода *Trachyscaphites* Cobban et Scott тяготели к мелководным водам сублиторали с карбонатно-песчаным дном.

В отличие от трахискафитов представители рода *Hoploscaphites* Nowak имели более сжатую с боков дисковидную раковину со скульптурированной поверхностью. В скульптуре преобладают ребра, бугорки же развиты в основном на выпрямленном отрезке жилой камеры.

В морях позднего кампана Прикаспийской впадины, по имеющимся материалам, достоверно известен один вид — *H. roemerii* (Orb.). Однообразная, в основном тонкая скульптура поверхности спирали трубки и жилой камеры свидетельствует о том, что, по-видимому, особи этого вида на молодой и взрослой стадиях онтогенетического развития приспособились к обитанию в неглубоких зонах сублиторали со слабым гидродинамическим режимом. По сравнению с предыдущими видами остатки *H. roemerii* (Orb.) встречаются в более высоких горизонтах верхнего кампана — мелкодетритовых слабоглинистых известняках. За пределами Прикаспия этот вид приурочен к карбонатно-кремнистым отложениям (Михайлов, 1951; Найдин, 1974).

Непосредственно от *H. roemerii* (Orb.) берет начало другой вид этого рода — *H. constrictus* (Sow.). В Прикаспии, как и за его пределами, данный вид был распространен в морях маастрихтского века. Раковина этих особей наиболее уплощенная среди скафитид. Если принять во внимание весьма сильную инволютность дисковидной раковины с высоким поперечным сечением оборотов и округлой вентральной стороной, то, по всей вероятности, этот вид объединял самых активных пловцов, обитавших в сравнительно глубоководных участках сублиторали. Для этих форм характерно также изменение скульптуры в онтогенезе: на спирали скульптура, как правило, состоит из более грубых ребер, чем на выпрямленном участке раковины. Это, по всей вероятности, объясняется различием глубин обитания: молодые особи жили в более мелководных участках сублиторали, взрослые же в более глубоководных.

Ареал *Hoploscaphites constrictus* (Sow.) намного превышал ареал кампанского вида. Кроме маастрихта всех бассейнов Среднеевропейской палеобиогеографической провинции этот вид был распространен в пределах Северной Америки (Meek, 1876).

В пределах Прикаспия остатки *H. constrictus* (Orb.) приурочены к мелоподобным известнякам. Это в какой-то мере согласуется с предположением о тяготении этого вида к более глубоководным условиям сублиторали с малоподвижным гидродинамическим режимом. В других регионах раковины этого вида встречены в мелкодетритовых известняках.

Исходя из вышеизложенного можно отметить следующее.

1. В позднем мелу Прикаспия литоцератиды представлены исключительно гетероморфными формами.

2. Взрослые особи гетероморфных литоцератид вели преимущественно придонный образ жизни, сочетая ползание по дну с планктонным образом жизни, являясь плоскими пловцами, за исключением бакулитов.

3. В основном все рассматриваемые виды тяготели к мелководным условиям сублиторали с песчаными или илисто-карбонатными грунтами.

4. Все без исключения гетероморфные литоцератиды обладали большой



скоростью прохореза, в силу которой при благоприятных палеогеографических условиях мигрировали далеко за пределы области.

Отряд *Ammonitida* в верхнем мелу рассматриваемого региона представлен остатками трех надсемейств, к которым относятся пять семейств: 1) надсемейство *Hoplitoidea* Douvillè, 1890 с двумя семействами — *Schloenbachiiidae* Parona et Bonarelli и *Placenticeratidae* Hyatt, 1900; 2) надсемейство *Desmoceratoidea* Zittel, 1885 с семейством *Pachydiscidae* Spath, 1927 и 3) надсемейство *Acanthoceratoidea* Hyatt, 1900 с двумя семействами — *Acanthoceratidae* Hyatt, 1900 *Collingnoniceratidae* Wright et Wright, 1951.

Каждое из этих семейств аммонитид на территории Прикаспия характеризовалось своими особенностями исторического развития и географического распространения.

Прежде чем остановиться на особенностях различных групп аммонитид, нам представляется целесообразным высказать некоторые предположения относительно их экологии, из которых мы будем исходить при рассмотрении различных таксонов.

Общеизвестно, что актуалистический метод в расшифровке отдельных вопросов развития организмов геологического прошлого является одним из самых надежных. В отношении аммоноидей применение этого метода почти невозможно в силу того, что они объединяют исключительно вымершие формы. Вместе с тем нам кажется целесообразным при рассмотрении экологии плоскоспиральных аммонитов сравнивать их с современными наутилусами, хотя это сравнение относится только к общей морфологии раковины.

Бесспорность сходства в положении мягкого тела относительно раковины, ее плоскоспиральная форма, расположение газовых и жилой камер, наряду с имеющимися различиями (скульптура, строение перегородочной линии), дает основание к такому сравнению.

Очевидно, у аммонитов имелся мантийно-вороночный локомоторный аппарат, характерный для всех современных головоногих. У современных представителей класса в состав мантийно-вороночного гидрореактивного комплекса входят мускулистый мантийный мешок с внутренней полостью, воронка (сифон), которая у большинства *Teuthoidea* и *Sepioidea* снабжена вороночным клапаном, каким-то образом функционально связанным со способностью организма к движению, и система хрящей-замыкателей, обеспечивающая более надежное закрытие мантийной щели. По Г.В. Зуеву (1966), вороночный клапан отсутствует у придонных *Octopoda*, а у придонно-пелагических каракатиц и планктонных видов кальмаров слабо развит. Строение гидрореактивного комплекса у аммонитов выяснить невозможно. Однако последние находки частей мягкого тела, в частности остатков чернильного мешка в жилой камере аммонитов, челюстного аппарата и радулы (Ulrich, 1967), сходной по строению с радулой двужаберных, дают основание предполагать не только близкое родство этих двух групп головоногих, но и их некоторые экологические особенности.

Эти данные свидетельствуют о том, что плоскоспиральные аммониты, в отличие от современных наутилусов, не проникали на большие глубины, а обитали в неглубоких освещенных зонах, для чего им и был необходим чернильный мешок. С другой стороны, скульптурированная различной степени инволютности раковина мешала быстрому движению, и эти организмы были вынуждены держаться в непосредственной близости к субстрату. Даже если допустить, что раковина аммонитов могла быть совершенно гладкой, в силу формы и расположения мягкого тела утяжеленные карбонатом кальция и значительной площадью соприкосновения с водой,

аммониты намного уступали бы в скорости современным двужаберным. Согласно экспериментам И. Чемберлена (Chamberlain, 1976), по вычислению плавучести и коэффициента торможения моллюски с совершенно гладкими оксиконическими раковинами могли плавать в 10 раз медленнее кальмаров, а с кадиконическими — более чем в 100 раз. Если учесть тормозящее влияние скульптуры раковины, эти числа будут намного больше.

Таким образом, аммониты являлись самыми плохими пловцами среди головоногих моллюсков. Создается впечатление, что гидростатический аппарат аммонитов служил главным образом для придания организму отрицательной плавучести, и только при миграциях или переходе к планктонному образу жизни создавалась нейтральная плавучесть, т.е. этот аппарат функционировал лишь в редкие моменты поступательного движения.

Гидродинамические свойства скульптуры раковины головоногих изучены И. Чемберленом и Э. Вестерманном (Chamberlain, Westermann, 1976). По данным этих исследователей, направления потоков, обтекающих раковину, сохраняются до определенных размеров скульптурных элементов, после чего резко увеличивается коэффициент трения и скорость передвижения падает, т.е. создается турбулентное движение в пограничном слое.

Самыми древними представителями отряда Ammonitida, известными в поздне меловых морях Прикаспия, являются Schloenbachiiidae. Из этого семейства в раннем сеномане в мелководной сублиторальной обстановке обитали три вида рода *Schloenbachia*, Neumayr: *Sch. varians* (Sow.), *Sch. subvariens* Spath и *Sch. vetriosa* Stieler.

Раковина шлоенбахиид плоскоспиральная, ее поверхность скульптирована резкими ребрами, хорошо обособленными бугорками и четко выраженным килем на вентральной стороне. Все это свидетельствует о небольшой подвижности моллюска в силу большого коэффициента трения, что, в свою очередь, увеличивало торможение. Вероятнее всего, названные формы сочетали ползание по дну с пассивным планктонным образом жизни. Вместе с тем существенное различие в скульптуре поверхности раковины и характере поперечного сечения взрослых оборотов всех трех видов отражает эволюцию строения раковины, выражавшуюся в постепенном увеличении отношения ширины оборота к его высоте у взрослых форм. Это привело к частичному или полному исчезновению ребер и развитию мощных бугорков. У всех названных видов на ранних стадиях поверхность раковины гладкая, а ширина оборота превышала его высоту. Эти морфологические черты свидетельствуют о планктонном образе жизни молодых особей. На взрослых стадиях названные морфологические элементы раковины видоспецифичны. Так, у *Sch. vetriosa* Stieler отношение ширины оборота к его высоте остается неизменным, т.е. обороты вздутые, их поверхность покрыта двумя рядами мощных бугорков, что, на наш взгляд, указывает на их обитание в мелководье с повышенной гидродинамикой. Раковины *Sch. varians* (Sow.) на взрослых стадиях развития характеризуются наличием на их поверхности скульптуры, состоящей из прямых, бессистемно раздваивавшихся ребер и менее развитых бугорков. Кроме того, отношение ширины оборота к его высоте всегда меньше единицы и колеблется в пределах 0,80—0,85. Этот вид, по всей вероятности, так же вел бентонный образ жизни, но, в отличие от первого, в более спокойных водах мелководья.

Третий известный в сеномане Прикаспия вид шлоенбахиид — *Sch. subvariens* Spath — отличается стройной, в основном равномерной скульптурой взрослых оборотов. Бугорки четкие, небольших размеров, ребра же,

бессистемно раздваиваясь, доходят до вентрального перегиба, изгибаясь вперед к устью. Отношение ширины оборота к его высоте меньше, чем у *Sch. varians* (Sow.), и не превышает 0,8. Следовательно, взрослые особи этого вида обитали в придонной части более спокойных вод сублиторали.

Морфологические особенности индивидуального развития представителей рода *Schloenbachia* и их сходство в раннем онтогенезе, а также переходные формы дают основание, на наш взгляд, считать, что эти три формы — по всей вероятности, экологические подвиды; или же в данном случае имеем дело с явлением полиморфизма. В противном случае трудно объяснить большую скорость прохореза нескольких одновозрастных видов одного рода. Эти виды встречаются в одних ассоциациях в Южной Туркмении (Мания, 1974), на Копет-Даге (Алиев М.М., Алиев Р.А., 1959а), Мангышлаке (Семенов, 1899), в Молдавии и Подолии (Балан, 1973), Польско-Германском бассейне (Schluter, 1872; Noetling, 1885; Cieslinski, 1959; Marcinowsky, 1970), Англо-Парижском бассейне (Sharpe, 1853; Kennedy, 1971). По нашим наблюдениям и литературным данным, остатки шлоенбахиид приурочены либо к песчаным, либо к песчано-карбонатным фациям. Это подтверждает наше мнение об их обитании на мелководных участках сублиторали с заметной гидродинамической активностью вод.

Второй группой надсемейства *Hoplitoidea*, обитавшей в морях позднего мела Прикаспия, является семейство *Placenticeratidae* Hyatt, представленное здесь двумя видами рода *Proplacenticeras* Spath — *P. grossouvrei* (Semenow) и *P. semenowi* Balan.

Характерная особенность раковины этих видов состоит в ее сильной инволютности, дисковидной форме и значительном превышении высоты оборота над его шириной. Трапезиевидное поперечное сечение оборотов, скульптура поверхности раковины в виде редких валикообразных ребер, сильная инволютность ее придают, на первый взгляд, хорошую плавучесть организму, на самом же деле существует ряд морфологических особенностей, которые затрудняют быстрое передвижение. К этим особенностям относится плоская вентральная сторона раковины, отделенная резкими перегибами от боковых, и примыкающий к ней один ряд бугорков, удлиненных по ходу завивания спирали; довольно глубокое умбо, которое, на наш взгляд, создавало при движении сильные турбулентные потоки в пограничном слое воды. Учитывая сказанное, можно предполагать, что названные виды были обитателями придонной части сублиторали с довольно активным гидродинамическим режимом.

Ареал *P. grossouvrei* (Sem.) и *P. semenowi* Balan сравнительно ограниченный. По всей вероятности, предками проплацентицерасов является индийский позднеальбский род *Hypengonoceras* Spath.

*Proplacenticeras grossouvrei* (Sem.) известен также из отложений нижнего сеномана Мангышлака (Семенов, 1889), Туркмении (Мания, 1974), Индии (Stoliczka, 1865). Второй вид, кроме Прикаспия, известен из одновозрастных пород Мангышлака.

В пределах Прикаспия оба вида приурочены к песчаным фациям. В других регионах их распространение приурочено к песчано-алевритистым фациям. Следовательно, особи рассматриваемых видов тяготели к неглубоким зонам сублиторали с песчаным дном.

Надсемейство *Desmoceratoidea* Zittel в Прикаспии представлено семейством *Pachydiscidae* Spath. Следует отметить, что пахидисциды в родовом отношении самое многочисленное семейство аммоноидей в позднем мелу Прикаспия. По имеющимся данным, здесь достоверно известны представители четырех родов: *Lewesiceras* Spath, *Eupachydiscus* Spath, *Menuites* Spath и *Pachydiscus* Zittel.

Ранее всех пахидисцид в позднемеловых морях Прикаспийской впадины появляются представители рода *Lewesiceras* Spath, которые, по всей вероятности, берут начало от последних форм рода *Eopachydiscus* Wright (Wright, 1957).

Раковина особей этого вида скульптурирована своеобразно — один ряд довольно развитых бугорков, расположенных у умбонального края, от которых отходят резко выраженные ребра, между которыми посредине боковой стороны оборота появляются два-три дополнительных. Ребра, как основные, так и дополнительные, наиболее развиты близ вентральной стороны и переходят через последнюю. Учитывая вздутость оборотов раковины, превышение ширины оборота над его высотой и более развитую скульптуру близ вентральной стороны, можно предполагать, что представители *Lewesiceras cricki* (Spath), жившие в позднеэуронском море Прикаспия, были плохими пловцами и сочетали ползание по дну с планктонным образом жизни в придонных слоях воды. Этот вывод подтверждается опытами с моделями раковин различной скульптуры. У моделей с более развитой скульптурой у внешней части боковой или вентральной стороны резко увеличивается коэффициент трения и снижается скорость передвижения (Chamberlain, Westermann, 1976).

В позднеэуронское время *L. cricki* (Spath) имел незначительное распространение в пределах Прикаспия и тяготел, по всей вероятности, к неглубоким спокойным участкам сублиторали с карбонатно-глинистыми грунтами. Вне пределов Прикаспийской впадины данный вид встречается в карбонатно-глинистых породах верхнего турона различных бассейнов Среднеевропейской палеобиогеографической провинции: Англо-Парижского (Sharpe, 1853), Польско-Германского (Schlüter, 1872), Крымско-Кавказского (Найдин, 1959, 1974). За пределами названной провинции *Lewesiceras cricki* (Spath) неизвестен.

Представители второго рода пахидисцид — *Eupachydiscus* Spath появляются в позднемеловых морях Прикаспия в начале позднего кампана.

Единственный вид рода *Eupachydiscus*, достоверно известный в Прикаспии, *E. stanislaopolitanus* (Lomnicki), обладал инволютной раковиной, скульптурированной в основном ребрами, которые у более крупных форм на поздних стадиях развития сглаживались. Такие изменения в скульптуре раковины в процессе онтогенеза свидетельствуют, по всей вероятности, о различном образе жизни особей: на ранних стадиях развития вели подвижный бенто-нектонный образ жизни, на поздних были в основном планктонными организмами.

*Eupachydiscus stanislaopolitanus* (Lomnicki) известен только из кампанских отложений восточной части Среднеевропейской палеобиогеографической провинции. Ограниченный ареал при довольно большом диапазоне вертикального распространения в отдельных бассейнах (Волыно-Подолье — верхи нижнего кампана, Донбасс — низы верхнего кампана) (Найдин, 1974) свидетельствует о незначительной скорости прохореза данного вида. В пределах Прикаспия его остатки встречены в карбонатных глинах верхнего кампана, в других областях распространения он был встречен в глинистых известняках. Очевидно, *E. stanislaopolitanus* (Lomnicki) тяготел к неглубоким зонам сублиторали с карбонатно-глинистыми грунтами.

Одним из самых распространенных представителей пахидисцид в позднемеловых бассейнах Прикаспия был род *Menuites* Spath, который представлен одним видом *M. spathi* Balan, известным из кампанских отложений этого региона. По всей вероятности, *M. spathi* Balan появился в конце раннего кампана и в первой половине позднего вымер.

Принимая во внимание сравнительно многочисленные находки ядер и раковин этого вида из отложений низов верхнего кампана, можно считать, что он имел широкое развитие в Прикаспии в середине кампана.

Особи *M. spathi* Balan обладали раковиной с умеренно вздутыми оборотами, поверхность которых покрыта двумя рядами бугорков (умбональный и вентральный), основными и вставными ребрами. По характеру морфологии раковины и ее скульптуры этот вид напоминает *Lewesiceras cricki* (Spath), что дает основание считать его так же бенто-планктонным организмом. В разрезе кампана Прикаспия остатки *M. spathi* Balan приурочены к глинисто-карбонатным фациям. Вероятно, особи этого вида сочетали передвижение по карбонатно-глинистому илу со свободным парением в придонных слоях воды.

Род *Pachydiscus* Zittel в поздне меловых бассейнах Прикаспия также был представлен одним малочисленным видом *P. koeneni* Grossouvre, появившимся здесь в позднем кампане. Этот вид, обладавший раковиной, высота оборота которой превышает его толщину, со скульптурой, состоящей в основном из ребер, и с округлой вентральной стороной, по-видимому, отличался довольно большой скоростью прохореза — во всех бассейнах его распространения он известен из отложений верхнего кампана.

Более развитые ребра у раковин этого вида близ вентральной стороны дают основание считать, что коэффициент трения был довольно высок и, следовательно, взрослые особи его не могли вести активный подвижный образ жизни, а, скорее всего, являлись бенто-планктонными организмами.

В Прикаспии остатки *Pachydiscus koeneni* Gross. приурочены к карбонатно-глинистым фациям. В других бассейнах Среднеевропейской палеобиогеографической провинции рассматриваемый вид встречается в ассоциациях с *P. oldhami* (Sharpe), *P. subrobustus* Seunes (Grossouvre, 1894; Найдин, 1959, 1974) в карбонатно-глинистых породах.

Можно предполагать, что *P. koeneni* Grossouvre, наподобие других пахидисцид, живших в поздне меловых морях Прикаспия, тяготел к неглубоким зонам сублиторали со спокойным гидродинамическим режимом и карбонатно-глинистыми грунтами.

Последняя группа отряда *Ammonitida*, известная в поздне меловых бассейнах Прикаспийской впадины, — надсемейство *Acanthoceratoidea* — была представлена здесь двумя семействами: *Acanthoceratidae* Grossouvre в составе рода *Mantelliceras* Hyatt и *Collignoniceratidae* Wright et Wright также в составе одного рода *Collignoniceras* Breistroffer.

Ранее других в позднем мелу Прикаспия появились представители рода *Mantelliceras* Hyatt. Уже в раннем сеномане в мелководной сублиторальной обстановке обитал *M. mantelli* (Sowerby). Раковина взрослых особей этого вида состояла из довольно вздутых оборотов, поверхность которой покрыта короткими массивными ребрами и сильно развитыми бугорками. Наличие ребер и бугорков на уплощенной поверхности вентральной стороны и сильно развитой скульптуры на боковых сторонах раковины при превышении ширины оборота над его высотой свидетельствуют о малоподвижном образе жизни этого вида. Вероятнее всего, он сочетал плавание по дну с кратковременным пассивным парением в придонных слоях воды.

*M. mantelli* (Sow) является одним из самых древних видов рода *Mantelliceras* Hyatt, который произошел непосредственно от рода *Stoliczkaia* Neumayr (Wright, 1957; Kennedy, 1971). Этот вид с его обширным ареалом и малым диапазоном стратиграфического распространения был космополитным.

По имеющимся материалам и литературным данным, этот вид был

обитателем мелководья с его активным гидродинамическим режимом и песчаными грунтами. Подавляющее большинство его находок приурочено к песчаным и карбонатно-песчаным породам. Других видов семейства *Acanthoceratidae* в верхнемеловых отложениях Прикаспия не обнаружено.

Представители семейства *Collignoniceratidae* в пределах Прикаспийской впадины появились в позднем туроне. Единственный вид этой группы *Collignoniceras woolgari* (Mantell) обладал полуинволютной, довольно сильно скульптурированной раковиной. Два ряда бугорков близ вентрального края, утолщение ребер в этой части и прерывистый киль на вентральной стороне свидетельствуют о небольшой подвижности этого вида. По всей вероятности, он являлся обитателем придонных толщ и временами опускался на дно, ползая по субстрату. Последнее относится к крупным взрослым формам, у которых обороты становились довольно вздутыми, ребра почти полностью редуцировались, а бугорки становились очень мощными.

Судя по многочисленным ядрам и раковинам, найденным в кернах скважин, этот вид имел широкое развитие в позднетуронском бассейне Прикаспия. Для прикаспийских форм характерна их угнетенность: они довольно мелкие, скульптура более тонкая по сравнению с мангышлакскими и формами, распространенными в Польско-Германском бассейне. Это объясняется фациальными обстановками.

В Прикаспии *C. woolgari* (Mantell) приурочен к глинисто-карбонатным фациям сублиторали и его особи в основном вели планктонный образ жизни; на Мангышлаке и в Приаралье они приурочены к песчаным фациям сублиторали и, очевидно, вели бентосный образ жизни на мелководье с заметно подвижным гидродинамическим режимом. Этот квазикосмополитный вид отличался большой скоростью прохореза.

Представители третьего отряда головоногих — отряда *Belemnitida* Neef — в верхнемеловых морях Прикаспийской впадины имели довольно широкое распространение и характеризовались своими особенностями исторического развития и скоростью прохореза. Единственное семейство этого отряда *Belemnitellidae* Pavlow, по имеющимся материалам, в пределах Прикаспия представлено тремя родами: *Actinocamax* Miller, *Belemnitella* Orbigny и *Belemnella* Nowak.

Прежде чем приступить к рассмотрению истории развития таксонов белемнитид в позднем мелу Прикаспия, нам представляется необходимым остановиться на некоторых экологических особенностях этой группы.

Внешне тело белемнитид, согласно реконструкциям различных авторов, напоминает тело современных кальмаров. По-видимому, их образ жизни незначительно отличался от образа жизни современных нектонных дигранхиат. Однако следует отметить и ряд существенных отличий, которые указывают на их различный образ жизни. К ним относятся у белемнитов жесткие скелетные образования, которые увеличивали удельный вес тела, уменьшая тем самым их плавучесть, и газовые гидростатические устройства, мешавшие им совершать быстрые вертикальные движения. Отсутствие указанных устройств у современных кальмаров свидетельствует в пользу того, что белемниты по образу жизни более близки к современным каракатицам. Таким образом, белемниты, являясь, с одной стороны, активно плавающими организмами с тенденцией отрыва от дна, вместе с тем обитали в придонных слоях воды в более глубоководных зонах сублиторали и на отдельных стадиях онтогенеза были связаны с дном. Следовательно, эти головоногие относились к некто-бентонным формам.

В отличие от бенто-планктонных аммонитов возникновение жизненной формы белемнитов было безусловным прогрессом в экологической эволюции головоногих и важнейшим ароморфозом в развитии этого класса моллюсков (Несис, 1975).

Относительно фацциальной приуроченности белемнитов пока что не представляется возможным сказать что-нибудь определенное, вследствие их активно-подвижного образа жизни, тем не менее, по имеющимся материалам и литературным данным, можно предполагать, что они тяготели к более глубоководным участкам сублиторали и псевдоабиссали, чем аммониты.

Наиболее древними белемнитидами, появившимися ранее других в поздне меловых морях Прикаспия, были представители рода *Actinocamax* Miller. Уже в мелководном бассейне раннего сеномана обитал *A. primus* Arkh., который в раннем сеномане распространился на всю акваторию Среднеевропейской палеобиогеографической провинции от Прикаспийской впадины, Днепровско-Донецкого, Крымско-Кавказского бассейнов (Архангельский, 1912; Найдин, 1964, 1974) до Англо-Парижского бассейна (Birkelund, 1957; Christensen, 1976).

*Actinocamax primus* Arkh. являлся единственным видом названного рода, распространенным в раннем сеномане не только в Прикаспии, но и во всей Среднеевропейской палеобиогеографической провинции. По всей вероятности, актинокамаксы берут начало от неогиболитов, с которыми тесно связаны как по внешней морфологии, так и по внутреннему строению ростра (Найдин, 1952).

В морях позднего мела Прикаспийской впадины, по нашим данным, были распространены еще три вида актинокамаксов: "*Actinocamax*" *surensis* (?) Najdin, *A. verus* Miller и *A. grossouvrei* Janet.

Ростры первого вида довольно маленькие, длина их не превышала 6 см (Найдин, 1964). Ареал "*A.* *surensis* Najdin охватывал, по всей вероятности, небольшой участок позднетуронского моря, простиравшийся от Поволжья до Прикаспия.

Одним из наиболее распространенных мелких актинокамаксов в поздне меловых морях Прикаспийской впадины и в целом Среднеевропейской палеобиогеографической провинции был *A. verus* Miller, он существовал от раннего турона до начала раннего кампана (Найдин, 1964).

В Прикаспии этот вид встречается в отложениях сантона. За пределами рассматриваемого региона он известен начиная с нижнего турона до подошвы нижнего кампана (Найдин, 1964), в Западной Европе *A. verus* Miller распространен с коньяка до кровли нижнего кампана включительно (Christensen, 1976).

По данным Д.П. Найдина (1964), актинокамаксы с маленькими рострами были распространены в основном в северной полосе Среднеевропейской палеобиогеографической провинции. Следует отметить, что турон—раннесантонское время для заселения и развития белемнитов в Прикаспии, о чем свидетельствуют единичные находки "*A.* *surensis* Najdin в известковистых глинах верхнего турона и *A. verus* Miller в нижнесантонских отложениях, было весьма неблагоприятным.

Последний вид актинокамаксов, известный в Прикаспии — *A. grossouvrei* Janet, — относится к группе с крупными рострами. В пределах рассматриваемого бассейна остатки его известны от кровли верхнего сантона до подошвы нижнего кампана включительно и приурочены к песчаным фациям, где встречаются совместно с *Belemnites praecursor* Stolley. Его ареал был довольно обширен и охватывал северную полосу Среднеевропейской палеобиогеографической провинции.

Более широкое развитие в поздне меловых морях Прикаспия по сравнению с актинокамаксами имели белемнителлы, представленные здесь четырьмя видами: *Belemnitella praecursor* Stolley, *B. mucronata* (Schlotheim), *B. langei* Schatsky и *B. junior* Nowak.

Предками белемнителл были гониокамаксы (Найдин, 1964). В пределах Прикаспия наиболее древним видом этого рода был вид *B. praecursor* Stolley, который генетически связан с примитивными белемнителлами группы *B. propinqua* (Möb.).

*B. praecursor* Stolley в Прикаспии известна с позднего сantonа до начала кампана и приурочена к песчано-глинистым и карбонатным фациям. Обладая крупными рострами, особи этого вида достигали, по всей вероятности, значительных размеров.

В пределах Прикаспийской впадины этот вид известен в ассоциациях с *Actinocamax verus* Miller в верхнем сantonе и с *A. grossouvrei* Janet в нижнем кампане. В других регионах остатки этого вида встречаются в ассоциациях с теми же видами, что и в Прикаспии, и приурочены в основном к карбонатным и карбонатно-песчаным фациям.

Непосредственно от раннекампанских *Belemnitella praecursor mucronatiformis* Jeletzky произошли первые представители *B. mucronata* (Schlotheim) (Найдин, 1964), которые также обладали крупными рострами, но, в отличие от своих непосредственных предков, поверхность ростров была более скульптурирована. По имеющимся данным, этот вид имел широкое распространение в кампане Прикаспия и многих других регионов Среднеевропейской палеобиогеографической провинции.

В Прикаспии ростры *B. mucronata* (Schlotheim) встречаются в карбонатных, песчаных, глинистых отложениях нижнего и верхнего кампана. В других бассейнах этот вид имеет такое же стратиграфическое распространение и приурочен к различным фациям.

Следующее звено в развитии белемнителл позднего мела Прикаспия составляет *B. langei* Schatsky.

Этот вид произошел от *B. mucronata* (Schlotheim) и получил широкое распространение во второй половине позднего кампана. Ареал *B. langei* Schatsky охватывал акваторию, расположенную в основном в северной части Среднеевропейской палеобиогеографической провинции, однако этот вид проникал далеко на юг, до широт Азербайджана (Али-Заде, 1966) и Болгарии (Йолкичев, 1971).

В Прикаспии ростры *B. langei* Schatsky приурочены к различным фациям от чисто карбонатных до карбонатно-песчаных и глинистых. В других регионах остатки этого вида также встречаются в различных фациально-генетических типах отложений.

Последним представителем рода в Прикаспийской впадине был вид *B. junior* Nowak. Редкие находки ростров этого вида в подошве верхнего маастрихта свидетельствует о миграции его, по всей вероятности, со стороны Днепровско-Донецкого бассейна, где остатки его встречаются в песках и песчаных мергелях нижнего маастрихта совместно с рострами *Belemnella sumensis* Jel. (Найдин, 1974). Из центрального и восточного бассейнов Русской платформы этот вид мигрировал в западные бассейны Среднеевропейской палеобиогеографической провинции, где получил широкое распространение.

Последний род белемнителл — *Belemnella* Nowak — представлен в Прикаспии тремя видами: *B. lanceolata* (Schlotheim), *B. sumensis* Jeletzky и *B. kazimiroviensis* (Skolozd).

По нашим данным, ранее других белемнителл в Прикаспии появилась *B. lanceolata* (Schlotheim), длинные ланцетовидные ростры которой свиде-



тельствуют о большой подвижности и маневренности этих организмов, что позволило им занимать обширный ареал от западных до восточных окраин Среднеевропейской палеобиогеографической провинции.

Будучи, по всей вероятности, обитателями пелагиали придонных, более глубоководных участков сублиторали, они вместе с тем проникали и в менее глубокие участки с привносом обильного терригенного материала. В пользу этого свидетельствуют массовые находки их ростров в мелоподобных известняках и сравнительно их незначительное количество в известковистых алевроитах.

Наибольшее развитие *B. lanceolata* (Schlotheim) в Прикаспии, как и в других бассейнах, получила в раннем маастрихте. В начале второй половины раннего маастрихта этот вид вымер, уступив, очевидно, более приспособленному к окружающей среде виду — *B. sumensis* Jeletzky. В Прикаспии в средней части нижнего маастрихта совместно встречаются отдельные ростры этих двух видов. *B. sumensis* Jeletzky, по всей вероятности, генетически была связана с предыдущим видом. Этот вид имел незначительное распространение в морях второй половины раннего маастрихта Прикаспия. Очевидно, его наибольшее развитие было связано с более западными бассейнами второй половины раннего маастрихта (Днепровско-Донецкий, Крымско-Кавказский), откуда он мигрировал к востоку и к западу.

Вопрос о систематическом положении и генетических корнях *Belemnella kazimiroviensis* (Skolozd) — одного из последних видов белемнитов позднего маастрихта Прикаспия, — на наш взгляд, является спорным.

А.Д. Архангельский, определивший его как *Belemnitella americana* (Mort), указал характерные черты, свойственные *Belemnitella mucronata* (Schloth.), с одной стороны, и *Belemnella lanceolata* (Schloth.) — с другой, признавая в то же время более близкое его родство со вторым видом. В 1932 г. З. Сколоздровна (Skolozdrowna, 1932) выделил новый вид *Belemnitella kazimiroviensis* Skolozd. и указал на его близкое сходство с *B. mucronata* (Schloth.) mut. junior Now. В 1952 г. Д.П. Найдин выделяет два вида: *Belemnitella nowaki* sp. nov., *B. mucronata* (Schloth.) mut. junior Novak и *Belemnitella arkhangelskii* nom. nov. = *B. americana* (Mort.) Arkh., указывая на их близкое родство. В 1964 г. он относит последний вид к роду *Belemnella* Nowak. В 1975 г. Найдин выделяет новый подрод *Neobelemnella* Najdin в составе одного типового вида *Belemnella kazimiroviensis* (Skolozd) = *B. arkhangelskii* Najdin.

Принимая во внимание указания многочисленных исследователей на ярко выраженные белемнителловые признаки, присущие этому виду (Архангельский, 1912; Skolozdrowna, 1932; Найдин, 1952, 1964, 1975; Birkelund, 1957; Kongiel, 1962), а также его совместные находки с *Belemnitella junior* Nowak в верхнем маастрихте различных бассейнов Среднеевропейской палеобиогеографической провинции, нам кажется недостаточно убедительным основной довод Найдина в пользу выделения подрода *Neobelemnella*, основанный на различном вертикальном распространении белемнителл и белемнелл.

В пределах Прикаспийской впадины *Belemnella* (?) *kazimiroviensis* (Skolozd) имела широкое распространение в позднемаастрихтских морях. Наибольшее распространение *B.* (?) *kazimiroviensis* (Skolozd) имела на окраинных участках позднемаастрихтского бассейна (Дания, Швеция, Польша, Прикаспий и в Приаралье).

Исходя из изложенного, следует отметить следующие особенности истории белемнителл позднего мела.

В позднем мелу Среднеевропейской палеобиогеографической провинции 10. Зак. 2013

ции существовали два центра, откуда они мигрировали в соседние бассейны: Польско-Германский, где развивались гониотейтисы; Восточные бассейны: Днепровско-Донецкий и Прикаспийский, в которых получили широкое развитие белемнителлы и белемнеллы.

Являясь активно-плавающими организмами, белемнителлиды позднего мела были обитателями придонных слоев воды.

В заселении и развитии белемнителлид в позднемеловых морях Прикаспийской впадины можно выделить три этапа: сеноман—ранний кампан — этап становления, развития и угасания актинокамаксов (*A. primus* — "*A.* *surensis* — *A. verus* — *A. grossouvrei*); поздний сантон—кампан характеризуется развитием и расцветом белемнителл (*B. praecursor* — *B. micronata* — *B. langei*). Последний вид белемнителл — *B. junior* — как бы выпадает по времени из этапа развития остальных представителей рода и получил распространение в позднем маастрихте (Christensen, 1976; Найдин, Конаевич, 1977); маастрихт — этап развития белемнелл (*B. lanceolata* — *B. sumensis* — *B. (?) kazimiroviensis*).

Анализ стратиграфического, географического и фациального распространения головоногих в отложениях верхнего мела Прикаспия позволяет выделить три этапа развития позднемеловых цефалопод этого региона. Первый, или сеноманский, этап, отвечающий этапу становления позднемеловых ассоциаций головоногих; второй, или турон—коньякский, этап резкого обеднения состава ассоциаций; третий, или сантон—маастрихтский, этап, отвечавший прогрессивному обогащению и полному угасанию ассоциаций головоногих Прикаспия.

Сеноманский этап. Ассоциации головоногих сеноманского моря Прикаспия были представлены восемью видами, относящимися к пяти родам и пяти семействам. Наиболее разнообразны в видовом отношении шлоенбахииды, насчитывающие три вида — *Schloenbachia varians* (Sow.), *Sch. subvariens* Spath, *Sch. ventriosa* Stiel. На втором месте по разнообразию стояли плацентцератиды, представленные двумя видами: *Proplacenticeras grossouvrei* (Sem), *P. semenowi* Balan. Оба вида вели бенто-нектонный активно-подвижный образ жизни.

Семейство Turrilitidae Meek было представлено одним бенто-нектонным видом — *Turrilites costatus* Lam. Акантоцератиды представлены были также одним бенто-нектонным видом *Mantelliceras mantelli* (Sow.).

К весьма активным обитателям пелагиали относились белемнителлиды, представленные здесь одним некто-бентонным видом *Actinosamax primus* Arkh.

В трофическом отношении все перечисленные головоногие относились, судя по аналогии с современными наутилусами, осьминогами, сепиями и кальмарами, к активным хищникам.

В количественном отношении частота встречаемости головоногих в раннесеноманском море Прикаспия была чрезвычайно низка. Во всяком случае число особей в различных точках отбора никогда не превышало единиц из первого десятка. Исключение составляют актинокамаксы, число ростров которых в одной точке отбора достигло 22.

Таким образом, максимальное количество особей отмечается у белемнитов. Являясь весьма активно-подвижными организмами, особи *Actinosamax primus* Arkh. вели стайный образ жизни и, по всей вероятности, в результате массовой гибели после нереста (Найдин, 1964) или же при резкой смене окружающей среды (глубины, температуры, солености) во времени миграции вымирали и образовывали скопления ростров.

Вторыми по количеству особей были непосредственные обитатели мелководья *Schloenbachia subvariens* Spath и *Proplacenticeras semenowi* Balan

по 6 экз., *Sch. varians* (Sow.) — 4 экз. Остальные виды представлены по 1 экз. каждый.

Такое соотношение видового и количественного состава (87,5% аммонитов и 12,5% белемнитов) этих двух групп головоногих в раннесеноманском мелководном море объясняется их экологическими и тафономическими особенностями; по всей вероятности, у аммонитов в связи с донным образом жизни биотоп совпадает с танатотопом, у белемнитов же нет.

Неполнота геологической летописи не позволяет судить о развитии здесь ассоциации головоногих в поздний сеноман—раннетуронское время.

Поздний турон—раннеконьякский этап. Поздний турон—раннеконьякский комплекс головоногих характеризовался отчетливо выраженным обеднением качественного и количественного состава. Он слагался из двух видов гетероморфных литоцератид — *Baculites embaensis* Balan и *Scaphites geinitzii* Orb., двух видов аммонитид — *Lewesiceras cricki* (Spath) и *Collignonicerases woolgare* (Mant.), а также одного вида белемнитов — *Actinocamax surensis* Najdin.

Частота встречаемости видов, населявших позднетуронское море Прикаспийской впадины, была весьма неодинакова. Наибольшее развитие и распространение в позднем туроне получили представители рода *Collignonicerases*. Экземпляры *Collignonicerases woolgari* (Mant) встречаются в кернах большинства скважин, вскрывших отложения верхнего турона, причем в некоторых образцах встречаются остатки двух и более особей. В количественном отношении этот вид по сравнению с остальными головоногими позднего турона составляет 57%. Распределение особей других видов примерно одинаковое и колеблется в пределах 5,7—10,4%.

В кернах скважин, пробуренных по левобережью Эмбы на территории Байганинского района (гряда Ширкала), *Collignonicerases woolgari* встречается совместно с *Lewesiceras cricki*, *Scaphites geinitzii* и *Baculites embaensis*.

Сантон—маастрихтский этап. Рассматриваемый этап характеризовался прогрессивным обогащением систематического и экологического состава ассоциаций цефалопод с массовой вспышкой разнообразия в позднекампанское время и постепенным угасанием в маастрихте (рис. 39—45). На основании особенностей развития ассоциаций головоногих Прикаспия в отдельные фазы позднемеловой эпохи представляется возможным выделить три следующих важных подэтапа: 1) сантон—раннекампанский подэтап становления позднесенонских ассоциаций головоногих Прикаспия; 2) позднекампанский подэтап массового развития головоногих Прикаспия и 3) маастрихтский подэтап угасания головоногих.

Сантон—раннекампанский подэтап. Рассматриваемый подэтап характеризовался исключительной бедностью систематического и экологического состава ассоциаций головоногих Прикаспийской акватории. Особенно большим однообразием отличался их состав в раннесантонское время, когда рассматриваемая акватория была населена всего лишь одним видом белемнитов — *Actinocamax verus* Miller, который был активным некто-бентонным хищником. В позднесантонское время эволюционно-экологический состав ассоциаций головоногих не претерпел существенных изменений, хотя видовой состав несколько пополнился за счет инвазии сюда *Actinocamax grossouvrei* Janet и *Belemnitella praecursor* Stolley. Последний вид, судя по массовости находок, в позднесантонской акватории занял господствующее положение, отодвинув на второй план более мелкорослых актинокамасов. Состав ассоциаций раннекампанских цефалопод Прикаспия был унаследован от позднего сантона: здесь по-прежнему пре-

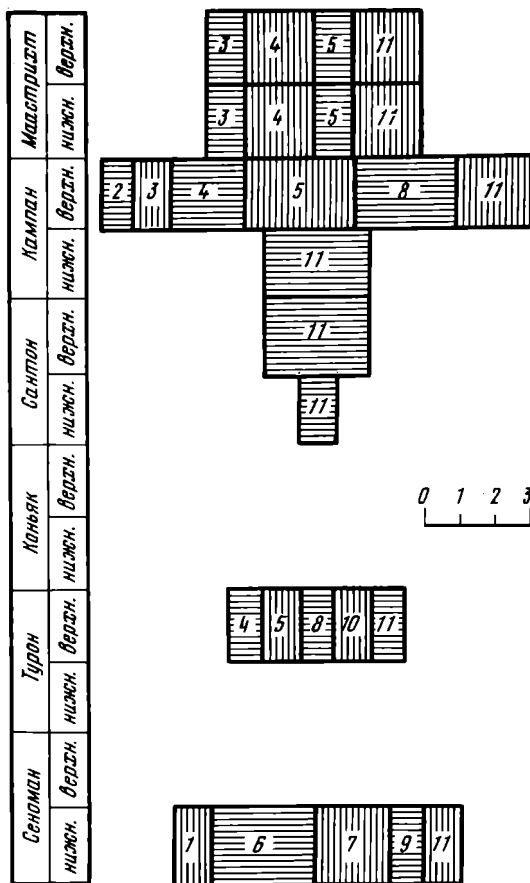


Рис. 39. Изменение систематического состава головоногих моллюсков позднемеловых морей Прикаспия на уровне семейств

1 — Turrilitidae; 2 — Nostoceratidae; 3 — Diplomoceratidae; 4 — Baculitidae; 5 — Scaphitidae; 6 — Schloenbachiidae; 7 — Placenticeratidae; 8 — Pachydiscidae; 9 — Acanthoceratidae; 10 — Collignoniceratidae; 11 — Belemnitellidae

обладали рослые *Belemnitella praecursor* Stol. и *Actinocamax grossouvrei* Janet, основная масса остатков которых приурочена к алевроитово-известковым породам. В конце раннего кампана оба вида были замещены *Belemnitella mucronata* (Schloth.) — крупным некто-бентонным хищником.

О развитии аммоноидей в сanton—раннекампанской акватории Прикаспия говорить не приходится за отсутствием данных.

**Позднекампанский подэтап.** Основной особенностью рассматриваемого подэтапа было резкое обогащение систематического состава и эолого-трофических группировок ассоциации позднемеловых головоногих Прикаспия, происшедшее на фоне некоторого уменьшения глубин этого бассейна.

Ассоциации головоногих позднекампанского моря в Прикаспии были представлены 12 видами, относившимися к 9 родам и 6 семействам. Наиболее разнообразными в видовом отношении были гетероморфные аммоноидеи, которые представлены, по нашим данным, четырьмя семействами:

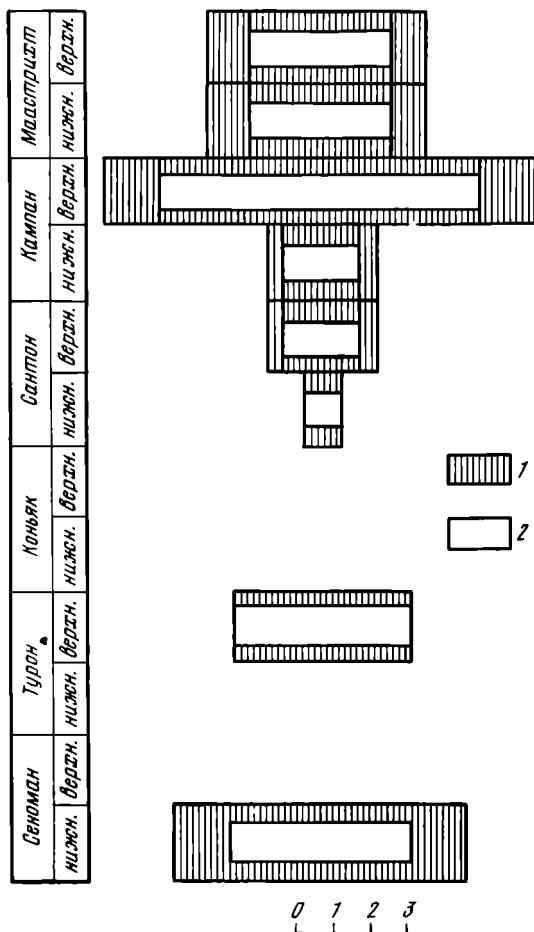


Рис. 40. Изменение видового и родового состава головоногих моллюсков позднемеловых морей Прикаспия

1 — виды; 2 — роды (каждое деление масштабной линейки отвечает одному таксону видового и родового ранга)

Scaphitidae Meek в составе двух родов: *Trachyscaphites* Cobban et Scott [*T. spiniger* (Schlüter)], *T. pulcherrimus* (Roemer)] и *Hoploscaphites* Nowak [*H. roemeri* (Schlüter)], *Nostoceratidae* Hyatt с родом *Bostrychoceras* Hyatt [*B. polyplocum* (Roemer)], *Diplomoceratidae* Spath в составе одного рода *Glyptoxoceras* Spath (*G. retrorsum* Schlüter) и *Baculitidae* Meek с родом *Baculites* (*B. anceps* Lam., *B. vertebralis* Lam.).

Представители этих четырех семейств принадлежали к двум жизненным формам: первые три группы гетероморфных литоцератид вели в основном малоподвижный планктонный образ жизни, последняя — активный бентонектонный.

Плоскоспиральные аммониты в позднем кампане были представлены одним семейством — *Pachydiscidae* Spath, в составе которого присутствовали три рода: *Eupachydiscus* Spath [*E. stanislavopolitanus* (Lomnicki)],

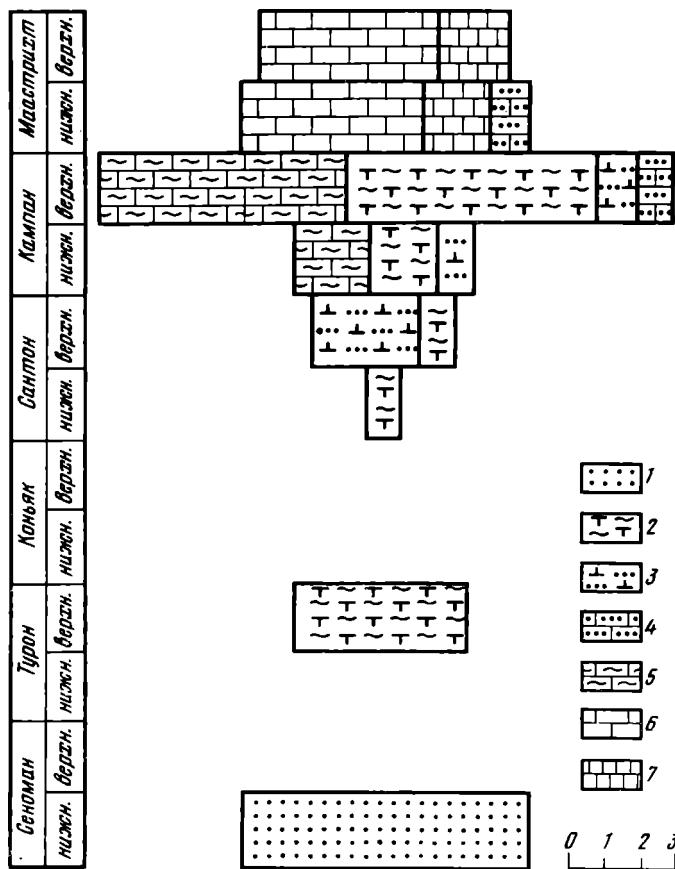


Рис. 41. Изменение фациальной приуроченности остатков поздне меловых головоногих моллюсков Прикаспия

1 — пески; 2 — глинисто-карбонатные илы; 3 — алевроитово-карбонатные илы; 4 — карбонатно-алевритовые илы; 5 — карбонатно-глинистые илы; 6 — микрозернистые карбонатные слабоглинистые илы; 7 — микрозернистые карбонатные илы

*Menuites* Spath (*M. spathi* Balan), *Pachydiscus* Zittel (*P. koeneni* Grossouvre). Все представители плоскостриальных аммонитов относились к активно-подвижному бентосу.

В процентном отношении среди аммонитов больше всего составляют бакулиты: *B. anceps* — 30%, *B. vertebralis* — 6%. На втором месте по количеству всех особей стоят пахидисциды: *Menuites spathi*, который начал свое развитие, по всей вероятности, в конце раннего кампана, составляет 20%, *Eupachydiscus stanislavopolitonus* — 4%, *Pachydiscus koeneni* — 2%. Скафитиды составляют 22%, притом 14% падает на *Hoploscaphites roemeri*. Наименьший процент составляют глиптоксоцерасы — 6% и бострихоцерасы — 8%.

Среди активно-плавающих некто-бентонных форм количество особей *B. langei* намного превышает количество *B. micronata* — 87 и 13% соответственно. Если же сравнивать по общему количеству особей аммониты с белемнитами, то первые составят только 13%, а вторые соответственно

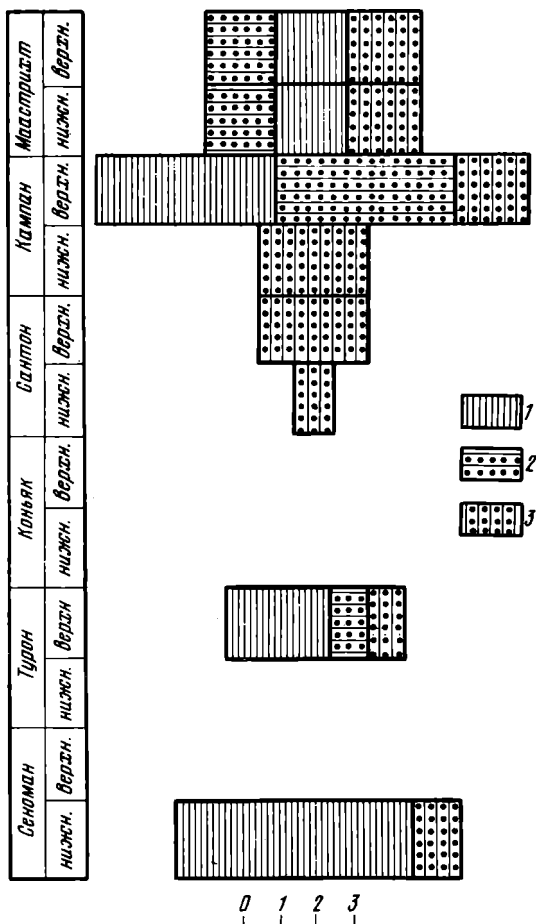


Рис. 42. Изменение эколого-трофических группировок головоногих моллюсков позднемеловых морей Прикаспия

1 — бенто-нектонные хищники; 2 — нкто-планктонные хищники; 3 — некто-бентонные хищники

87%, по количеству видов наблюдается обратная картина: 15,4% — белемниты и 84,6% — аммониты.

В развитии ассоциаций головоногих позднекампанской акватории Прикаспия отмечается определенная неравномерность. В первой половине позднего кампана здесь преобладали активно-плававшие формы, представленные белемнителлами, бакулитами и менее подвижными видами рода *Menuites* Spath. В этом комплексе обильны формы, возникшие в раннем кампане, как *Belemnitella mucronata* (Schloth.), а также, по всей вероятности, и *Menuites spathi* Balan. Из типично позднекампанских форм часты *Belemnitella langei* Schatsk. Остальные виды имели незначительное распространение. Во второй половине позднего кампана резко увеличилось разнообразие планктонных форм (роды *Trachyscaphtes*, *Hoploscaphtes*, *Glyptoxoceras* и *Bostrychoceras*) и бенто-нектонных групп — роды *Eupachydiscus*, *Pachydiscus*, *Baculites*.

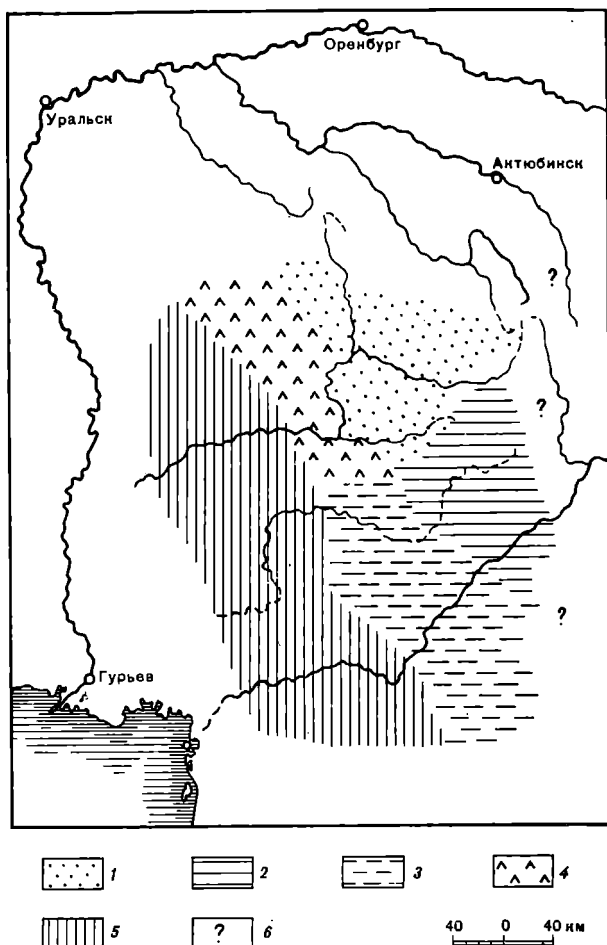


Рис. 43. Схематическая карта палеобиофаций раннесеноманского моря Восточного Прикаспия

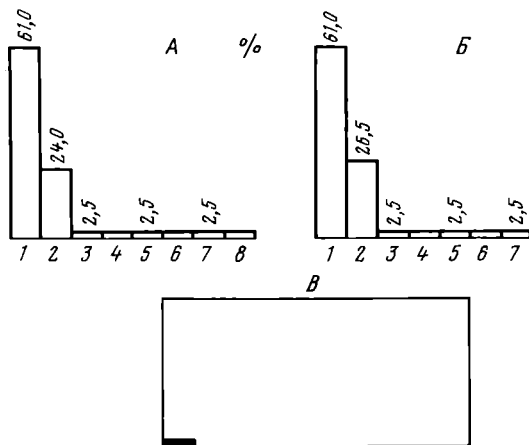
1 — окситома-графеостреевая палеобиофация песчаной сублиторали; 2 — окситома-иноцерамовая палеобиофация песчаной сублиторали; 3 — иноцерамовая палеобиофация песчаной сублиторали; 4 — энтолиум-грифеостреевая палеобиофация песчаной сублиторали; 5 — иноцерамово-энтолиумовая палеобиофация иловых впадин сублиторали; 6 — биофациальная принадлежность не определена

Из активно-плававших широкое распространение имели *Belemnitella langei* Schatsk. Если большинство форм имело сравнительно большой диапазон времени существования, то такие виды, как *Bostrychoceras polyplacum* (Roemer) и *Hoploscapites roemeri* (Schlüth.), обитали лишь в конце позднего кампана.

Маастрихтский подэтап. Основной особенностью маастрихтского подэтапа развития поздне меловых ассоциаций головоногих Прикаспия было прогрессивное уменьшение разнообразия их систематического и экологического состава, завершившееся полным вымиранием мезозойских групп к концу маастрихтского века.

Систематический состав ассоциаций в начале маастрихта был унаследован

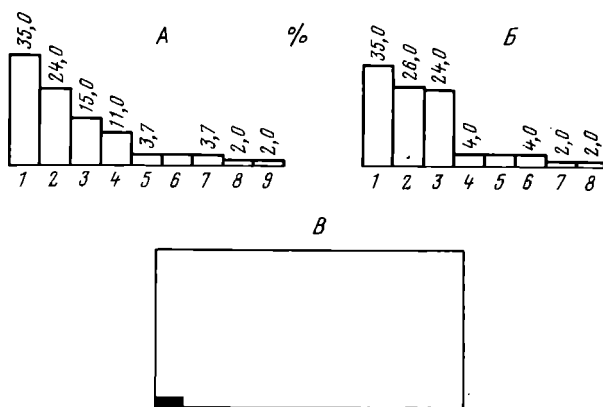




**Рис. 44.** Структура ориктокомплекса иноцеромово-окситомовой палеобиофаии песчаной сублиторали

Систематический состав (А): 1 — Oxytoma, 2 — Inoceramus, 3 — Cardiidae, 4 — Entolium, 5 — Plagiostoma, 6 — Panopea, 7 — Acutostrea, 8 — Pisces.

Экологический состав (Б): 1 — биссусные сестонофаги, 2 — свободнолежащие сестонофаги, 3 — ползающие сестонофаги, 4 — бенто-нектонные сестонофаги, 5 — биссусные способные к плаванию сестонофаги, 6 — зарывающиеся сестонофаги, 7 — нектонные хищники. Балка Абейты; В — насыщенность



**Рис. 45.** Структура ориктокомплекса энтолиум-грифеостреевой палеобиофаии песчано-карбонатной сублиторали [урочище Саралжин (Кзилкогинский р-н, Гурьевская обл.)]

Систематический анализ (А): 1 — Entolium; 2 — неопределимые обломки Bivalvia; 3 — Gryphaeostrea, 4 — Plicatula, 5 — Oxytoma, 6 — Pycnodonte, 7 — Actinopamax, 8 — Chlamys, 9 — Echinoidea.

Экологический состав (Б): 1 — бенто-нектонные сестонофаги, 2 — цементноприрастающие сестонофаги, 3 — неопределенной этолого-трофической принадлежности, 4 — свободнолежащие сестонофаги с цементным прирастанием на ранних стадиях онтогенеза, 5 — некто-бентонные хищники, 6 — биссусные сестонофаги, 7 — биссусные сестонофаги, способные к плаванию, 8 — роящие безвыборочные детритофаги; В — насыщенность

от позднекампанских. Он был представлен в основном гетероморфными бенто-нектонными и планктонными формами: *Baculites vertebralis* Lam., *B. anceps* Lam., *Glyptoxoceras retrorsum* (Schlüth.), *Hoploscaphites constrictus* (Sow.).

Вторая особенность развития ассоциации головоногих в морях Прикаспийской впадины заключается в более широком развитии и расцвете по сравнению с аммонитами активно-плавающих пелагиальных хищников-белемнитов. Для белемноидей характерно также полное обновление видового и родового состава. Если в позднем кампане широкое распространение и развитие имели белемнителлы, то в морях маастрихта рассматриваемого региона исключительно расцветают белемнеллы: *Belemnella lanceolata* (Schloth.), *B. sumensis* Jel.

В первой половине раннего маастрихта из некто-бентонных хищников наибольшее развитие получил один вид — *Belemnella lanceolata* (Schlot.), особи которого бороздили более глубоководные участки сублиторали. Во второй половине раннего маастрихта на смену ему пришел вид *Belemnella sumensis* Jeletzky, который, в отличие от своего предка, не получил в морях Прикаспия большого распространения.

Вторая половина маастрихтского века характеризовалась резким уменьшением численности аммонитов, одновременно произошло новое обновление состава активно-плавающих головоногих. В конце раннего маастрихта вымерли белемнеллы этого времени и в начале позднего появились новые виды: *Belemnella junior* Nowak и *B. (?) kazimirovicensis* (Skolozd.).

Первый вид в маастрихтском море Прикаспия был менее распространен по сравнению с более западными бассейнами Среднеевропейской палеобиогеографической провинции. Второй же вид в пределах этого бассейна достигал наибольшего расцвета.

Ассоциации головоногих моллюсков в маастрихте тяготели к более глубоководным зонам сублиторали, о чем говорит приуроченность их остатков к тонкозернистым карбонатным фациям (мелоподобным известнякам и писчому мелу).

В заключение раздела следует отметить, что рассмотренные здесь особенности развития ассоциации позднемеловых головоногих Прикаспия и их этапность (см. рис. 39—42) самым тесным образом переплетаются с эволюцией позднемеловой акватории Прикаспийской впадины, изложенной во второй главе настоящей работы. Этапы максимального разнообразия систематического и экологического состава цефалопод отвечали существованию здесь наиболее мелководных условий с их максимальной дифференциацией среды. Эпохи резкого обеднения состава хорошо увязываются со стабилизацией здесь относительно глубоководных условий.

## БИОНОМИЯ ПОЗДНЕМЕЛОВЫХ МОРЕЙ ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ

Позднемиеловые моря Прикаспийской впадины занимали восточную окраину Среднеевропейской провинции (Собецкий, 1978) и располагались по соседству с Западносибирской провинцией, периодическая связь с которой осуществлялась через Тургайский пролив. На основе изложенных выше данных (см. главы I, II и IV) и результатов детального изучения ориктокомплексов в настоящей главе сделана попытка реконструировать среду обитания населения этих морей и ее эволюцию, обусловленную геологическим развитием региона.

### СЕНОМАНСКИЙ ВЕК

#### Ранний сеноман

##### *Фаза Mantelliceras mantelli*

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о существовании на востоке раннесеноманского бассейна Прикаспия мелководных сублиторальных условий. При этом на сводах куполов отмечались меньшие глубины, более подвижная водная среда и соответственно накопление менее мощных и вместе с тем более грубозернистых осадков. Межкупольные депрессии по своим батиметрическим и гидродинамическим условиям, а также газовому режиму, вероятно, напоминали описанные Д.В. Наливкиным (1956) иловые впадины, характеризовавшиеся застойностью вод и резко обедненным составом населения. Отличительной чертой рассматриваемой акватории была мозаичность седиментационных, батиметрических и гидродинамических условий бассейна, нашедшая свое отражение в распределении на дне бассейна как отдельных групп организмов, так и их сообществ. В пределах рассматриваемой части Прикаспийского бассейна существовала единая палеобиоформация сублиторали с одной палеобионой неподвижных и подвижных сестонофагов, подразделявшейся на пять описываемых ниже палеобиофаций.

#### Палеоформация сублиторали

##### **Палеобиона неподвижных и подвижных сестонофагов.**

1 (1). Окситома-грифеостреевая и палеобиофация песчаной сублиторали (см. рис. 43, 1, табл. 16 (1))<sup>1</sup>. Разрез и тафономическая характеристика. Типовой разрез вскрыт оврагом Талдысай (Темирский р-н Актюбинской обл.). В обнажении поверх немых терригенных пород сеномана залегают песчаники ржаво-бурые, среднезернистые, косослоистые, с прослоями рыхлого песка и тонкими прослойками сильно ожелезненного плотно сцементированного алевролита. В верхней части слоя отмечается сильное ожелезнение породы. Ориктокомплекс довольно обилен. Примерно 80% его состава составляют *Oxytoma pectinata* (Sow.); около 10% — *Gryphaeostrea canaliculata* (Sow.); примерно по 3% — *Camptonectes curvatus* (Gein.) и *Chlamys* sp.; по 2% — *Serpulidae* и *Pisces*. Первичная сохранность остатков хорошая; рецентная — различная.

<sup>1</sup> В скобках указан номер палеобиофации; см. табл. 16.

Таблица 16

**Биофациальное распространение различных групп органического мира позднемеловых морей Востока Прикаспийской впадины\***

| Группа                                      | Номер палеобиофации                        |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1                                           | 2                                          |
| <b>Coelenterata</b>                         |                                            |
| <i>Microbacia fittoni</i> Duncan            | 3                                          |
| <i>Desmophyllum laxum</i> (Edw. et Haime)   | 35                                         |
| <i>Parasmilia cincta</i> Niels.             | 39                                         |
| <i>P. luppovi</i> Kusm.                     | 37                                         |
| <i>Smilotrochus excavatus</i> (Hag.)        | 39                                         |
| <i>S. ponderosus</i> (Forchh. et Steenstr.) | 39                                         |
| <i>Parisis</i> sp.                          | 35                                         |
| <i>Epiphaxum alloporeides</i> Londs.        | 39                                         |
| <b>Brachiopoda</b>                          |                                            |
| <i>Crania craniolaris</i> (Linne)           | 35                                         |
| <i>C. incrassata</i> Nechr.                 | 35                                         |
| <i>Orbirhynchia orbignyi</i> Pettitt        | 8, 9, 10,                                  |
| <i>O. cuvieri</i> (Orb.)                    | 10, 7, 8, 9                                |
| <i>Erimnaria cretacea</i> Nechr.            | 10                                         |
| <i>Cyclothyris baugasii</i> (Orb.)          | 39                                         |
| <i>C. complanata</i> Nechr.                 | 35                                         |
| <i>C. magna</i> Pettitt                     | 39, 44                                     |
| <i>Cretirhynchia exsculpta</i> Pettitt      | 35, 39                                     |
| <i>C. linguata</i> Nechr.                   | 36                                         |
| <i>C. begiarslanensis</i> Nechr.            | 39                                         |
| <i>C. limbata</i> (Schloth.)                | 39, 40, 42                                 |
| <i>C. trininghamensis</i> Pettitt           | 35, 39, 40                                 |
| <i>C. actiubensis</i> Nechr.                | 35, 39                                     |
| <i>C. titovae</i> Nechr.                    | 39, 43, 44                                 |
| <i>C. plicata</i> Nechr.                    | 34, 35, 39                                 |
| <i>Terebratulina crysalis</i> (Schloth.)    | 32, 35, 38, 40, 43                         |
| <i>T. subtilis</i> (Steinch.)               | 39                                         |
| <i>T. punctata</i> (Nechr.)                 | 16                                         |
| <i>T. gracilis</i> (Schloth.)               | 32, 33, 35, 36, 38, 40, 41                 |
| <i>T. semiglobularis</i> Posselt            | 32, 33, 35, 39, 42, 43                     |
| <i>Terebratula obesa</i> Davidson           | 39, 32                                     |
| <i>Carneithyris carnea</i> (Sow.)           | 32, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43 |
| <i>C. circularis</i> Sahn                   | 32, 35, 36, 37, 38, 39                     |
| <i>Concinnithyris albensis</i> (Leym.)      | 10                                         |
| <i>Gibbithyris semiglobosa</i> (Sow.)       | 10, 8                                      |
| <i>Gemarcula humboldti</i> (Hag.)           | 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 42     |
| <i>Gemarcula flabelliformis</i> Nechr.      | 10                                         |
| <i>Trigonosemus pectiniformis</i> (Schl.)   | 32, 35, 37, 40                             |
| <i>Magas pumilus</i> Sow.                   | 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44     |
| <b>Mollusca. Bivalvia.</b>                  |                                            |
| <i>Nucula tenera</i> Müller                 | 29, 32                                     |
| <i>N. truncata</i> Nilss.                   | 29, 32                                     |
| <i>N. ascendens</i> Alth                    | 29                                         |
| <i>Nuculana solea</i> (Orb.)                | 3                                          |
| <i>N. baueri</i> (Noetl.)                   | 2, 3                                       |
| <i>N. angulata</i> (Sow.)                   | 2                                          |

\* В списке не приводятся многочисленные остатки различных групп организмов, определенные только до рода.

Таблица 16 (продолжение)

| 1                                        | 2                                                          |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Mollusca. Bivalvaia.                     |                                                            |
| <i>N. producta</i> (Nilss.)              | 34, 35, 27, 30, 31                                         |
| <i>Mesosaccella foersteri</i> (Mull.)    | 28                                                         |
| <i>Arca geinitzi</i> Reuss               | 28, 32                                                     |
| <i>A. rectilinearis</i> Sob.             | 30, 31                                                     |
| <i>A. tenuistriata</i> Munst.            | 30                                                         |
| <i>A. granulatoradiata</i> Alth          | 30, 31, 38                                                 |
| <i>Trigonoarca passyana</i> (Orb.)       | 2                                                          |
| <i>T. moutoniana</i> (Orb.)              | 2                                                          |
| <i>Brachydontes transcasicum</i> Sob.    | 30                                                         |
| <i>Pinna decussata</i> Goldf.            | 22                                                         |
| <i>Pseudoptera coerulescens</i> (Nilss.) | 13, 15, 18, 21, 22, 29, 30, 31, 32, 41, 43                 |
| <i>Inoceramus orbicularis</i> Münt.      | 2, 3                                                       |
| <i>I. crippsi</i> Mant.                  | 2, 3, 5                                                    |
| <i>I. pictus</i> Sow.                    | 3                                                          |
| <i>I. latus</i> Mant.                    | 6                                                          |
| <i>I. striatocentricus</i> Gümb.         | 6                                                          |
| <i>I. lusatie</i> And.                   | 6, 10                                                      |
| <i>I. woodsi</i> Boehm                   | 8, 10                                                      |
| <i>I. apicalis</i> Woods                 | 6, 7                                                       |
| <i>I. falcatus</i> Heinz                 | 9                                                          |
| <i>I. dachslochensis</i> And.            | 6, 10                                                      |
| <i>I. parvus</i> Kociub.                 | 35, 37                                                     |
| <i>I. frechi</i> And.                    | 9, 11, 12                                                  |
| <i>I. inconstans</i> Woods               | 9                                                          |
| <i>I. balticus</i> Boehm                 | 25, 26, 30, 31                                             |
| <i>I. schloenbachi</i> Boehm             | 13                                                         |
| <i>I. regularis</i> Orb.                 | 30                                                         |
| <i>I. agdjakendensis</i> Aliev           | 30, 25                                                     |
| <i>I. muelleri</i> Petr.                 | 25                                                         |
| <i>I. decipiens</i> Zitt.                | 30                                                         |
| <i>I. barabini</i> Morton                | 25, 30, 32                                                 |
| <i>I. buguntaensis</i> Dobr. et Pavl.    | 30, 32, 29, 31                                             |
| <i>I. sublaevis</i> Hall et Meek         | 31                                                         |
| <i>I. sagensis</i> Owen                  | 30                                                         |
| <i>I. salisburgensis</i> Fugg. et Kastn. | 29                                                         |
| <i>I. cycloides</i> Wegner               | 30                                                         |
| <i>I. wegneri</i> Boehm                  | 25, 29, 31                                                 |
| <i>I. alaeformis</i> Zekeli              | 30                                                         |
| <i>I. convexus</i> Hall et Meek          | 30                                                         |
| <i>I. azerbajdjanensis</i> Aliev         | 25, 26                                                     |
| <i>Oxytoma pectinata</i> (Sow.)          | 1, 2, 4                                                    |
| <i>O. tenuicostata</i> (Roem.)           | 19, 20, 21, 22                                             |
| <i>O. danica</i> (Ravn)                  | 32, 34, 36                                                 |
| <i>Entolium orbiculare</i> (Sow.)        | 2, 4, 5                                                    |
| <i>E. noetlingi</i> (Sob.)               | 4                                                          |
| <i>E. membranaceum</i> (Nilss.)          | 31, 32, 34, 35                                             |
| <i>E. transcasicum</i> Sob.              | 19, 30                                                     |
| <i>Syncyclonema laeve</i> (Nilss.)       | 21, 31, 22                                                 |
| <i>S. nilssoni</i> (Goldf.)              | 10, 25, 31                                                 |
| <i>Chlamys hispida</i> (Goldf.)          | 3                                                          |
| <i>Ch. nitida</i> (Mant.)                | 7, 8, 9, 10, 12, 16, 25                                    |
| <i>Ch. cretosa</i> (Defr.)               | 15, 19, 21, 22, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 36, 38, 41, 42, 43 |

Таблица 16 (продолжение)

| 1                                        | 2                                          |
|------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Mollusca. Bivalvia.                      |                                            |
| <i>Ch. undulata</i> (Nilss.)             | 31                                         |
| <i>Ch. zeicznery</i> (Alth)              | 25, 34                                     |
| <i>Ch. serrata</i> (Nilss.)              | 32, 39                                     |
| <i>Ch. trisulca</i> (Hag.)               | 38, 39                                     |
| <i>Ch. armata</i> (Griep.)               | 36                                         |
| <i>Ch. arlesiensis</i> (Woods)           | 10                                         |
| <i>Ch. acuticostata</i> Sob.             | 9                                          |
| <i>Ch. plestshejevi</i> Sob.             | 23                                         |
| <i>Ch. entis</i> Sob.                    | 33, 34, 42                                 |
| <i>Ch. subarata</i> (Nilss.)             | 26, 29, 30                                 |
| <i>Ch. pulchella</i> (Nilss.)            | 32, 33, 35, 38, 40, 42                     |
| <i>Ch. decemcostata</i> (Goldf.)         | 10                                         |
| <i>Ch. postfissicosta</i> Sob.           | 39                                         |
| <i>Merklinia aspera</i> (Lam.)           | 3, 4                                       |
| <i>M. pexata</i> (Woods)                 | 22, 32                                     |
| <i>Camptonectes dubrisiensis</i> (Woods) | 1                                          |
| <i>C. curvatus</i> (Geinitz)             | 1                                          |
| <i>C. striatissimus</i> (Hag.)           | 22, 29, 32                                 |
| <i>Neithea aequicostata</i> (Lam.)       | 10                                         |
| <i>N. regularis</i> (Schloth.)           | 8                                          |
| <i>N. sexcostata</i> (Woodw.)            | 8, 9, 10, 13                               |
| <i>N. simbirskensis</i> (Orb.)           | 31, 32, 34, 36                             |
| <i>N. striatocostata</i> (Goldf.)        | 22, 28, 33, 36, 37, 38                     |
| <i>N. dutemplei</i> (Orb.)               | 30, 31, 32, 34, 35, 38, 39, 41, 42, 43     |
| <i>Dianchora lata</i> Sow.               | 9, 10, 12, 13, 16                          |
| <i>D. suchovae</i> Sob.                  | 9                                          |
| <i>D. spinosa</i> (Sow.)                 | 9, 10                                      |
| <i>D. serrata</i> (Woods)                | 22                                         |
| <i>D. labiata</i> (Wahl.)                | 11, 19, 21, 22, 26, 29                     |
| <i>D. dutempleana</i> (Orb.)             | 37, 39, 41                                 |
| <i>D. truncata</i> (Lam.)                | 35, 36, 37, 40, 41                         |
| <i>D. sarkisovae</i> Sob.                | 35, 36                                     |
| <i>Plicatula inflata</i> Sow.            | 3                                          |
| <i>P. barroisi</i> Peron                 | 10                                         |
| <i>Plagiostoma hoperi</i> Mant.          | 22, 31, 32, 35, 38, 40, 42                 |
| <i>Limea granulata</i> (Nilss.)          | 22, 35, 36, 37, 38                         |
| <i>Limatula decussata</i> (Goldf.)       | 33, 34, 35, 36, 38, 40, 43                 |
| <i>Pseudolimea gaultina</i> (Woods)      | 3, 4                                       |
| <i>Limaria geinitzi</i> (Hag.)           | 34, 35, 38, 39                             |
| <i>Pycnodonte vesiculosum</i> (Sow.)     | 1                                          |
| <i>P. nikitini</i> (Arkh.)               | 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13                    |
| <i>P. hippopodium</i> (Nilss.)           | cn—m                                       |
| <i>P. clavatum</i> (Nilss.)              | 16, 21, 29, 34, 39                         |
| <i>P. proboscideum</i> (Arch.)           | 22, 24, 29, 34, 35, 39                     |
| <i>P. vesiculare</i> (Lam.)              | 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 40 |
| <i>P. praesinzovi</i> (Arkh.)            | 28, 29, 32, 34, 35                         |
| <i>P. freidlini</i> Sob.                 | 30                                         |
| <i>P. transcaspicum</i> Sob.             | 32, 35, 36, 37, 38, 43                     |
| <i>P. mirabile</i> (Rouss.)              | 35                                         |
| <i>P. intermedium</i> Sob.               | 35                                         |
| <i>P. adhaesum</i> Sob.                  | 30                                         |
| <i>P. consimile</i> Sob.                 | 30                                         |
| <i>P. singulare</i> Sob.                 | 30                                         |
| <i>Amphidonte conicum</i> (Sow.)         | 2                                          |

Таблица 16 (продолжение)

| 1                                        | 2                                |
|------------------------------------------|----------------------------------|
| Mollusca. Bivalvia.                      |                                  |
| <i>Ceratostreon pliciferum</i> (Duj.)    | 10                               |
| <i>Lopha semiplicata</i> Sob.            | 8, 9, 10, 12                     |
| <i>L. semiplana</i> (Sow.)               | 32, 33, 34, 35                   |
| <i>Gryphaeostrea canaliculata</i> (Sow.) | 1, 4, 7, 8, 9, 10                |
| <i>G. lateralis</i> (Nilss.)             | 11, 12, 14, 15, 16, 20–22, 29–36 |
| <i>Acutostrea delettrei</i> (Coq.)       | 2, 10                            |
| <i>A. belkini</i> Sob.                   | 8, 12                            |
| <i>A. sarumensis</i> (Woods)             | 21                               |
| <i>A. protei</i> (Reuss)                 | 21, 26, 32                       |
| <i>A. acutirostris</i> (Nilss.)          | 14, 18, 19, 22, 24–43            |
| <i>A. crenulimarginata</i> (Gabb)        | 21                               |
| <i>A. trinacria</i> (Coq.)               | 30, 32                           |
| <i>A. curvirostris</i> (Nilss.)          | 35, 36, 37, 38                   |
| <i>A. boucheroni</i> (Coq.)              | 32, 34, 38                       |
| <i>A. biconvexa</i> (Eichw.)             | 35, 40, 41                       |
| <i>Quadrostrea tetragona</i> (Bayle)     | 28                               |
| <i>Flemingostrea jadenovi</i> Sob.       | 28                               |
| <i>Margostrea mercei</i> (Coq.)          | 32                               |
| <i>M. pristiphora</i> (Coq.)             | 31                               |
| <i>M. voltshegurskii</i> Sob.            | 38                               |
| <i>Agerostrea kopajevitshi</i> Sob.      | 31                               |
| <i>A. monmouthensis</i> (Weller)         | 32                               |
| <i>A. falcata</i> (Morton)               | 27, 28, 30, 38                   |
| <i>A. lunata</i> (Nilss.)                | 32, 34, 35, 37, 38               |
| <i>A. densicostata</i> Sob.              | 39                               |
| <i>Pterotrignia scabra</i> (Lam.)        | 2                                |
| <i>Thetis laevigata</i> Sow.             | 2                                |
| <i>Lucina tenera</i> (Sow.)              | 1                                |
| <i>Protocardia hillana</i> (Sow.)        | 2                                |
| <i>Granocardium constantii</i> (Orb.)    | 2                                |
| <i>G. ventricosum</i> (Orb.)             | 2                                |
| <i>Linearia occidentalis</i> Sob.        | 32                               |
| <i>Tellina striatuloides</i> Stol.       | 1                                |
| <i>Aenona oblonga</i> Sob.               | 1                                |
| <i>Hercodon aequilateralis</i> Sob.      | 1                                |
| <i>Epicyprina elongata</i> (Orb.)        | 9                                |
| <i>Dosiniopsis caperata</i> (Sow.)       | 4                                |
| <i>Flaventia ovalis</i> (Sow.)           | 2                                |
| <i>F. plana</i> (Sow.)                   | 2                                |
| <i>Corbula gaultina</i> Pict. et Camp.   | 4                                |
| <i>Caestocorbula obtusa</i> (Müll.)      | 32                               |
| <i>Corbulamella truncata</i> (Sow.)      | 2                                |
| <i>C. elegans</i> (Sow.)                 | 2                                |
| <i>Panopea acutisulcata</i> (Desh.)      | 2                                |
| <i>P. mandibula</i> (Sow.)               | 2                                |
| <i>Pholas tenuicostatus</i> Sob.         | 28                               |
| <i>Pholadomya esmarki</i> (Nilss.)       | 35                               |
| <i>Cuspidaria caudata</i> (Nilss.)       | 39                               |
| Gastropoda                               |                                  |
| <i>Scurria temirensis</i> Plam.          | 24                               |
| <i>S. subtilis</i> (Hoffm.)              | 25, 31                           |
| <i>Gibbula praeminima</i> Plam.          | 30, 31                           |
| <i>Calliostoma bunelli</i> (Arch.)       | 30, 31                           |

Таблица 16 (продолжение)

| 1                                                | 2                                 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Gastropoda                                       |                                   |
| <i>C. zhaksybaiensis</i> Plam.                   | 10                                |
| <i>Margarites dichotomus</i> (Alth)              | 28                                |
| <i>M. engelhardti</i> (Gein.)                    | 8                                 |
| <i>M. nilssoni</i> (Münst.)                      | 31, 32                            |
| <i>M. zharlyensis</i> Plam.                      | 31                                |
| <i>Pirenella muensteri</i> (Kef.)                | 28                                |
| <i>Cerithium binodosum</i> Roem.                 | 28, 31                            |
| <i>Turritella nodosa</i> Roem.                   | 2                                 |
| <i>T. multistriata</i> Reuss                     | 28, 30                            |
| <i>T. tenuicostata</i> Plam.                     | 2                                 |
| <i>Mesalia karaobensis</i> Plam.                 | 7                                 |
| <i>Confusiscula philippi</i> (Reuss)             | 32                                |
| <i>Ampullina schirkalaensis</i> Plam.            | 2                                 |
| <i>Natica lyrata</i> Sow.                        | 2, 1                              |
| <i>Aporrhais ebersini</i> Plam.                  | 2                                 |
| <i>Drepanocheilus actulagajensis</i> Plam.       | 2                                 |
| <i>Latiala coarctata</i> (Gein.)                 | 2                                 |
| <i>Piropsis schijliensis</i> Plam.               | 2                                 |
| <i>Ascensovoluta bretoni</i> (Thom. et Peron.)   | 19, 28                            |
| <i>Volutilithes semicostatus</i> (Kaunh.)        | 39                                |
| <i>V. subsemiplicatus</i> (Goldf.)               | 30, 31                            |
| <i>Ficulomorpha piruliformis</i> (Müll.)         | 25                                |
| <i>Actaeon doliolum</i> Müll.                    | 2                                 |
| <i>Avellana cassis</i> Orb.                      | 2                                 |
| <i>A. inversistriata</i> Kner                    | 34                                |
| <i>Cylichna cylindracea</i> (Gein.)              | 2                                 |
| Cephalopoda                                      |                                   |
| <i>Turritiles costatus</i> Lam.                  | 2                                 |
| <i>Bostrychoceras polyplacum</i> (Roem.)         | 32                                |
| <i>Glyptoxoceras retrorsum</i> (Schlüt.)         | 28, 30, 32                        |
| <i>Baculites anceps</i> (Lam.)                   | cp-m —                            |
| <i>B. vertebralis</i> Lam.                       | m —                               |
| <i>B. embaensis</i> Balan                        | 10                                |
| <i>Scaphites geinitzi</i> (Orb.)                 | 10                                |
| <i>Hoploscapites roemeri</i> (Orb.)              | 28, 30, 32                        |
| <i>H. constrictus</i> (Sow.)                     | 38, 39                            |
| <i>Schloenbachia varians</i> (Sow.)              | 2, 3                              |
| <i>Sch. subvariens</i> Spath                     | 2                                 |
| <i>Sch. ventriosa</i> Stiel.                     | 2                                 |
| <i>Proplacenticeras grossouvrei</i> (Semen.)     | 2                                 |
| <i>P. semenovi</i> Balan                         | 2                                 |
| <i>Mantliceras mantelli</i> (Sow.)               | 1                                 |
| <i>Collignoniceras woolgari</i> (Mant.)          | 10                                |
| <i>Levesiceras cricki</i> (Spath)                | 10                                |
| <i>Eupachydiscus stanislavopolitanus</i> (Lomn.) | 30                                |
| <i>Menuites spathi</i> Balan                     | 30, 32                            |
| <i>Pachydiscus koeneni</i> Grossouvre            | 32                                |
| <i>Actinocamax primus</i> Arkh.                  | 1                                 |
| <i>A. verus</i> Müller                           | 19, 21, 22                        |
| <i>A. grossouvrei</i> (Jan.)                     | 24                                |
| <i>Belemnitella praecursor</i> Stoll.            | 19, 22, 21                        |
| <i>B. mucronata</i> (Schloth.)                   | cp <sub>1</sub> — cp <sub>2</sub> |
| <i>B. langei</i> Schatsk.                        | cp <sub>2</sub>                   |



Таблица 16 (окончание)

| 1                                       | 2                |
|-----------------------------------------|------------------|
| Cephalopoda                             |                  |
| <i>B. junior</i> Nowak                  | 35, 39           |
| <i>Belemnella lanceolata</i> (Schloth.) | m <sub>1</sub> — |
| <i>B. sumensis</i> Jel.                 | m <sub>1</sub> — |
| <i>B. kazimiroviensis</i> Skol.         | m <sub>2</sub> — |
| Echinodermata                           |                  |
| <i>Conulus subrotundus</i> Mant.        | 9                |
| <i>Galerites orbicularis</i> (Orb.)     | 38               |
| <i>Galeola senonensis</i> (Orb.)        | 38, 39           |
| <i>Echinocorys conoideus</i> Goldf.     | 30               |
| <i>E. duponti</i> Lamb.                 | 38               |
| <i>E. pyramidatus</i> (Portl.)          | 38               |
| <i>E. ovatus</i> Leske                  | 38               |
| <i>E. cypliensis</i> Lamb.              | 38               |
| <i>Micraster rogalae</i> Nowak          | 13               |
| Porifera**                              |                  |
| <i>Ventriculites cervicornis</i> Goldf. | 14, 17           |
| <i>V. interruptus</i> Eichw.            | 14, 17           |
| <i>V. pedester</i> Eichw.               | 14               |
| <i>V. radiatus</i> Mant.                | 14, 17, 21       |
| <i>V. striatus</i> Smith                | 14               |
| <i>Tremabolites jazykovi</i> Fischer    | 17               |

\*\* Все данные по губкам взяты из литературных источников (Колтыпин, 1957, 1969 и др.).

**Биономическая обстановка.** Данная палеобиофация принадлежала к морскому мелководью с его отчетливо выраженным напряженным гидродинамическим режимом, периодическим перемыванием рыхлого песчаного субстрата и незначительным волочением скелетных остатков по поверхности дна. Преобладание в составе населения чутких к присутствию муты сестонофагов указывает на прозрачность вод и нормальный газовый режим. Температурный режим умеренно тепловодный.

2 (2). Окситома-иноцерамовая палеобиофация песчаной сублиторали (см. рис. 43.2, 44). Разрез и тафономическая характеристика. Типовой разрез — балка Эбейты (Байганинский р-н Актюбинской обл.). На высоте около 4 м над тальвегом выше осыпи обнажена толща переслаивания песчаников охристых, мелкозернистых, кварцевых, алевролитистых, хорошо отсортированных, тонкослоистых сильно ожелезненных, с редко встречающимися окаменелостями преимущественно удовлетворительной и плохой рецентной и первичной сохранности. Остатки двустворчатых моллюсков представлены внутренними отпечатками разрозненных створок, головоногих — ядрами обломков камер, рыб — разрозненными чешуями. Участками разрозненные левые створки *Oxytoma rectinata* (Sow.) образуют ракушечную "мостовую". Видимая мощность 9 м.

**Биономическая обстановка.** Динамика, аэрация, термический режим и прозрачность вод имели много общих черт с предыдущей палеобиофацией. Вероятно, только проникновением отдельных штормовых волн можно объяснить возникновение здесь участков ракушечной

“мостовой” из створок окситом. Глубина дна была ниже волноприбойной зоны, а перебивание субстрата происходило лишь во время усиления волнения. Соленость бассейна была нормальной.

3. (3). Иноцерамовая палеобиофация песчаной сублиторали. Разрез и тафономическая характеристика (см. рис. 43, 3). Типовой разрез — могильник Сарбасмолла (Байганинский р-н Актюбинской обл.). Над осыпью залегают пески светло-серые, кварцевые, мелкозернистые, хорошо отсортированные, на поверхности ожелезненные, палевые, с многочисленными слабо ожелезненными конкрециями, содержащими остатки иноцерамов. В обильном, но однообразном ориктокомплексе, составленном лишь остатками иноцерамов хорошей первичной сохранности, преобладают формы крупных и средних размеров. Раковинное вещество окаменелостей растворено полностью. Створки ориентированы выпуклостью вверх. Наблюдается сортировка остатков по размерам: на одних уровнях встречаются только крупные ядра и отпечатки, на других — средних либо мелких размеров. Наиболее часты *Inoceramus crispus* Mant., *I. pictus* Sow., *I. orbicularis* Munst. Мощность 10 м.

Биономическая обстановка в общем была близка к обстановке окситома-иноцерамовой палеобиофаии. Преобладание двустворок крупных и средних размеров указывает на обилие в воде пищевой взвеси и вместе с тем на малое содержание пищевого детрита на поверхности осадка, что препятствовало развитию здесь собирающих детритофагов.

4. (4). Энтолиум-грифеостреевая палеобиофаия песчано-карбонатной сублиторали (см. рис. 43, 4, 45). Разрез и тафономическая характеристика. Типовой разрез — урочище Саралжин (Кзил-Когинский р-н Гурьевской обл.). На поверхность над осыпью выходят песчаники ржаво-бурые, зеленоватые, кварцевые, мелкозернистые, глауконитсодержащие, сильноизвестковистые, с многочисленными гальками и желваками фосфоритов, с довольно разнообразным ориктокомплексом, состоящим из остатков преимущественно плохой рецетной сохранности. Первичная сохранность остатков различная.

Остатки энтолиумов и хламисов представлены главным образом обломками разрозненных створок. Створки окситом целые, разрозненные, левые. Остатки пликатул представлены полными раковинами с заметными следами фосфатизации. Створки грифеострей целые, разрозненные. Среди двустворчатых моллюсков преобладают особи крупных и средних размеров. Остатки морских ежей представлены разрозненными иглами, белемноидей — рострами. Тип захоронения — полимиктный, гетерохронный, аллохтонный. Мощность 0,5 м.

Биономическая обстановка по сравнению с предыдущими характеризовалась несколько большими глубинами, умеренно напряженным гидродинамическим режимом, возможно, стыком прогретых и более холодных вод, обусловившим здесь выпадение и накопление фосфатов кальция. После кратковременного момента размыва и переотложения подстилающих пород развитие палеобиофаии шло под влиянием некоторого увеличения глубин, уменьшения подвижности вод и соответственно увеличения роли карбонатного материала в осадке. Умеренно теплые воды содержали обильную пищевую взвесь, однако в осадке пищевого детрита было мало. Малоблагоприятной была обстановка для водной растительности, что подтверждается отсутствием фитофагов.

5. (5). Иноцерамово-энтолиумовая палеобиофаия илистой сублиторали (см. рис. 43, 5). Разрез и тафономическая характеристика. Типовой разрез — обнажение в окрестностях пос. Мукур (Кзил-

когинский р-н Актюбинской обл.), где на поверхности обнажаются глины серые, со слабым зеленоватым оттенком, переслаивающиеся с миллиметровыми прослоечками песчано-алевритистого ржаво-бурого материала. Порода испещрена многочисленными ходами илоедов, имеющими вид трубок округлого сечения. Преобладают ходы, ориентированные по напластованию породы. На 1 дм<sup>2</sup> поверхности приходится до 10 ходов диаметром от 0,5 до 3 см. Ориктокомплекс исключительно беден и представлен единичными отпечатками *Inoceramus crippii* Mant., *Entolium orbiculare* (Sow.), *Nuculana* sp. Видимая мощность 1,5 м.

Биономическая обстановка. Площадь палеобиофаии принадлежала сублиторальному мелководью с сильно расчлененным рельефом морского дна. Неравномерность тектонических подвижек соляных куполов, периодически выступавших над поверхностью моря, приводила к появлению среди глинистых илов алевритистого и песчанистого материала. Одновременно выступавшие в виде островов сводовые части куполов служили источниками обильного растительного детрита, нередко переполняющего глины. В межкупольных зонах, где условия напоминали таковые иловых ям, режим вод был застойным, их аэрация нарушена, что усугублялось разложением сносившейся с островов обильной органики. Как следствие донное пространство этой части бассейна было практически безжизненным. Обильная в осадке органика определила отчетливо выраженные восстановительные условия иловых вод, что подтверждается присутствием в породе многочисленных включений пирита.

## ТУРОНСКИЙ ВЕК

### *Время Inoceramus apicalis*

Изложенные выше данные (см. главы I, II, IV) указывают на существование в рассматриваемом отрезке времени мелководного бассейна, береговая линия которого проходила несколько севернее Южноприкаспийской-Североустюртской зоны прогибов. Отложения литорали, верхней сублиторали и псевдоабиссали не сохранились. Рассматриваемый участок бассейна располагался в пределах палеобиоформации сублиторали, которая здесь была представлена единой монофацальной палеобионой преобладания неподвижных сестонофагов-иноцерамов.

### Палеобиоформация сублиторали

#### **Палеобиона преобладания неподвижных сестонофагов**

1. (6). Иноцерамово-нукулановая палеобиофаия слабокарбонатной глинистой сублиторали. Разрез и тафономическая характеристика. Типовой разрез вскрыт многочисленными скважинами в районе пос. Оймаут (Байганинский р-н Актюбинской обл.), где выше базального слоя сильнопесчанистых светло-серых известняков с фосфоритами (до 0,5 м) лежат темно-серые до черных, жирные на ощупь известковистые глины с зеленоватым оттенком, содержащие обильный, но однообразный ориктокомплекс из иноцерамов — *Inoceramus apicalis* Woods, *I. dachslochensis* And., *I. striatoconcentricus* Gumb., *I. lusatie* And., *I. woodsii* Boehm — около 90%, *Nuculana* sp. — 5%, *Entolium* sp. — 1%; аммионов — *Collignonceras woolgari* (Mant.), *Levesiceras crickii* Spath — 4%. Первичная сохранность двустворок хорошая, их ориентировка параллельно поверхности напластования выпуклостью вверх.

Биономическая обстановка характеризовалась спокойным гидродинамическим режимом, нормальной соленостью, несколько ухудшенной аэрацией. Восстановительные условия были ограничены иловыми водами, поскольку обилие активных фильтраторов — иноцерамов — все же свидетельствует о достаточно большом содержании кислорода в наддонных слоях воды. Топкие глинистые илы и недостаток кислорода в низких придонных слоях обусловили отсутствие здесь устричных, большинства пектиноидов и других фильтраторов этих слоев.

#### *Фаза *Inoceramus lamarcki**

В рассматриваемый отрезок времени изученная часть акватории характеризовалась резко выраженным преобладанием карбонатного и карбонатно-глинистого осадконакопления, на фоне которого развивалась палеобиоформация сублиторали с единой палеобионой неподвижных сестонофагов, в пределах которой выделялись четыре палеобиофации, связанные с развитием конседиментационных структур.

#### Палеобиоформация сублиторали

##### **Палеобиона неподвижных сестонофагов**

1. (7). Инацерамово-пикнодонтовая палеобиофация глинистопесчанистой сублиторали (рис. 46, 1). Разрез и тафономическая характеристика. Типовой разрез — верховья балки Бактыгарын (Темирский р-н Актюбинской обл.). Выше базальных песков верхнего турона (до 2 м) залегает толща серых сильнопесчанистых глин, содержащих линзы известняков. Из остатков наиболее распространены *Inoceramus lamarcki*, *I. sp.*, *Neithea regularis* (Schloth.), *Neithea sp.*, *Chlamys nitida* (Mant.), *Pycnodonte nikitini* (Ark.), *Gryphaeostrea canaliculata* (Sow.), *Scalaria sp.*, *Orbirhynchia cuvieri* (Orb.).

Окаменелости имеют хорошую первичную и различную рецентную сохранность. Полностью сохранились раковины брахиопод.

Биономическая обстановка характеризовалась небольшими глубинами, умеренно подвижным нестабильным гидродинамическим режимом и илистым субстратом. В межкупольных зонах она была спокойной и приближалась к застойной, что подтверждается наличием в породе пирита и обилием органического вещества. На сводах куполов содержание кислорода в природных слоях было нормальным, что подтверждается присутствием оксифильных устриц. Мелкорослость моллюсков была связана с илистым характером грунта.

2. (8). Пикнодonte-орбиринхивая палеобиофация карбонатно-илистой сублиторали (см. рис. 46, 2; рис. 47). Разрез и тафономическая характеристика. Типовой разрез — подножие горы Иманкара (Эмбенский р-н Гурьевской обл.). Над осыпью обнажаются известняки светлые, сероватые, глинисто-алевритистые, с частыми ходами илоедов, на поверхности с многочисленными выцветами лимонита, грубослоистые, глауконитсодержащие, с довольно разнообразным ориктокомплексом автохтонного равномерно рассеянного типа захоронения. Мощность 5 м.

Биономическая обстановка отличалась некоторым общим уменьшением глубин, увеличением подвижности водных масс, улучшением аэрации и более грубозернистым субстратом. Основную массу организмов составляли мелкорослые оксифильные устричные и брахиоподы. Крупные организмы были представлены лишь эврибионтными сильновыпуклыми

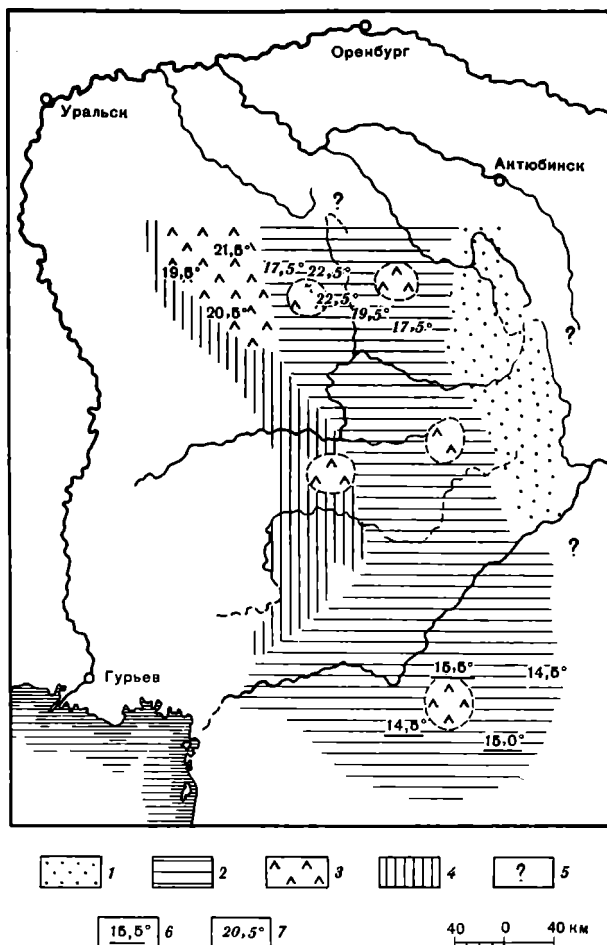


Рис. 46. Схематическая карта палеобиофаций позднетуронского моря Восточного Прикаспия

1 — иноцерамово-пикнодонтовая палеобиофаия глинисто-песчаной сублиторали; 2 — пикнодонте-орбиринхивая палеобиофаия карбонатно-илистой сублиторали; 3 — палеобиофаия устричных банок; 4 — иноцерамово-орбиринхивая палеобиофаия карбонатно-глинистой сублиторали; 5 — биофацциальная принадлежность не определена; 6 —  $t^{\circ}$  по белемнитам; 7 —  $t^{\circ}$  по устрицам

иноцерамии. Ничтожная роль фитофагов указывает на положение этой палеобиофаии ниже зоны массового распространения водорослей. Температурный режим был умеренно теплым, что подтверждается присутствием устриц, пликатул и правильных-ежей. Контролирующим фактором распределения организмов был субстрат, препятствовавший из-за топкости поселению большинства крупных организмов.

3. (9). Палеобиофаия устричных банок (см. рис. 46,3; рис. 48). Разрез и тафономическая характеристика. Типовой разрез — овраг Талдысай (Каратюбинский р-н Актыубинской обл.). На базальном конгломерате верхнего турона — фосфоритовой плите — залегает двухметровая толща светло-серых очень плотных глауконитосодержащих

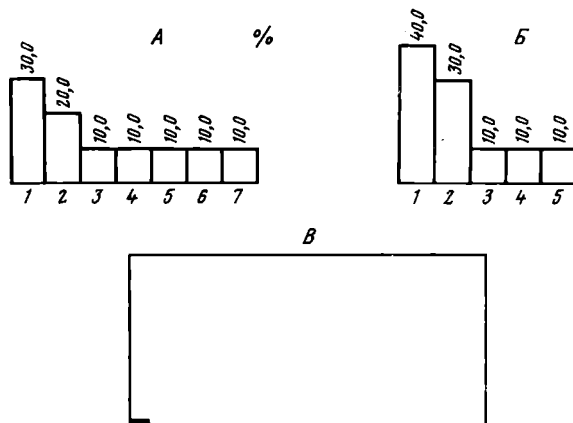


Рис. 47. Структура ориктокомплекса пикнодонте-орбиринхивой палеобиофаии карбонатно-илистой сублиторали (гора Иманкара, Эмбенский р-н, Гурьевская обл.)

Систематический состав (А): 1 — Terebratulidae, 2 — Pycnodonte, 3 — Cretirhynchia, 4 — Acutostrea, 5 — Echinoidea, 6 — Cirripedia, 7 — Pisces.

Экологический состав (Б): 1 — якорные сестонофаги, 2 — свободнолежачие сестонофаги с цементным прикреплением на ранних стадиях онтогенеза, 3 — роющие безвыборочные детритофаги, 4 — обрастающие сестонофаги, 5 — нектонные хищники; В — насыщенность

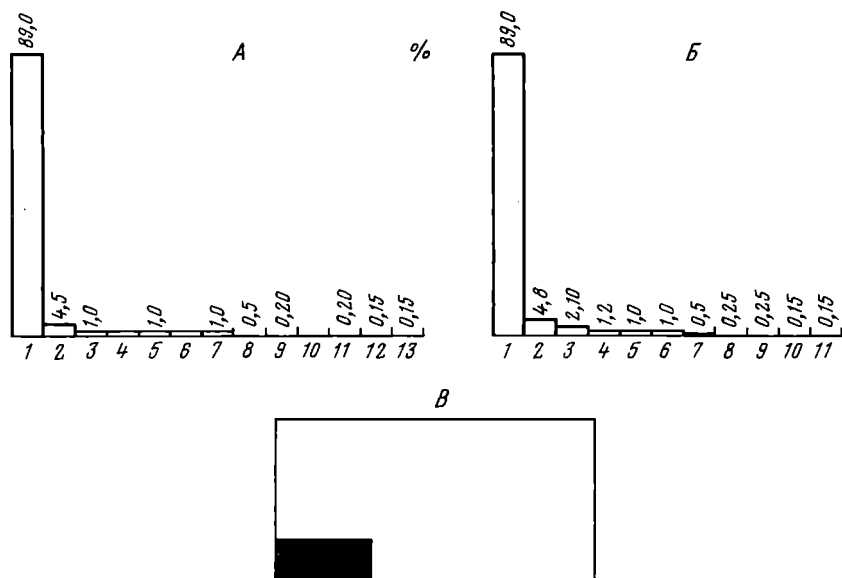


Рис. 48. Структура ориктокомплекса палеобиофаии устричных банок (балка Талдсай, Каратыубинский р-н, Уральская обл.)

Систематический состав (А): 1 — Pycnodonte, 2 — Dianchora, 3 — Inoceramus, 4 — Orbichynchia, 5 — Neithea, 6 — Pisces, 7 — Concinnithyris, 8 — Conulus, 9 — Serpulidae, 10 — Plagiostoma, 11 — Dimyodon, 12 — Gastropoda, 13 — Pholadomya.

Экологический состав (Б): 1 — свободнолежачие сестонофаги с цементным прикреплением на ранних стадиях онтогенеза, 2 — цементноприрастающие сестонофаги, 3 — якорные сестонофаги, 4 — свободнолежачие сестонофаги, 5 — свободнолежавшие, способные к плаванию сестонофаги, 6 — хищники, 7 — роющие безвыборочные детритофаги, 8 — биссусные сестонофаги — обитатели гнезд, 9 — обрастающие сестонофаги, 10 — ползающие фитофаги, 11 — зарывающиеся сестонофаги; В — насыщенность

Таблица 17

Отношения Ca/Mg, рассчитанные по ним температуры, средние значения температур и их среднеквадратичные отклонения (по материалам изучения позднеуронских белемнитов и устриц Прикаспийской впадины)

| Вид                            | Местонахождение | Ca/<br>Mg | t°, рас-<br>считан-<br>ная | t °С сред-<br>няя вну-<br>триви-<br>довая | t °С сред-<br>няя для<br>подъяру-<br>са | t °С средняя<br>поверхностных<br>вод предпола-<br>жительно в хо-<br>лодный период<br>года по белем-<br>нитам |
|--------------------------------|-----------------|-----------|----------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Actinocamax<br>surensis Najdin | Караоба         | 187       | 15,5                       |                                           |                                         |                                                                                                              |
|                                | "               | 203       | 14,5                       |                                           |                                         |                                                                                                              |
|                                | "               | 195       | 15,0                       | 14,9 ±<br>± 0,5                           | 14,9 ±<br>± 0,5                         | 12,9 ± 0,5                                                                                                   |
|                                | Оймаут          | 127       | 19,5                       |                                           |                                         |                                                                                                              |
| Pycnodonte<br>nikitini (Arkh.) | Тускудук        | 98        | 21,5                       |                                           |                                         |                                                                                                              |
|                                | "               | 120       | 20,0                       |                                           |                                         |                                                                                                              |
|                                | "               | 113       | 20,5                       |                                           |                                         |                                                                                                              |
|                                | Бесоба          | 158       | 17,5                       |                                           |                                         |                                                                                                              |
|                                | Соколовский     | 113       | 20,5                       |                                           |                                         |                                                                                                              |
|                                | "               | 120       | 20,0                       |                                           |                                         |                                                                                                              |
|                                | Сагиз           | 150       | 18,0                       |                                           |                                         |                                                                                                              |
|                                | Саралжин        | 150       | 18,0                       | 19,7 ±<br>± 1,5                           | 19,7 ±<br>± 1,5                         |                                                                                                              |
|                                | "               | 165       | 17,0                       |                                           |                                         |                                                                                                              |
|                                | "               | 90        | 22,0                       |                                           |                                         |                                                                                                              |
|                                | "               | 127       | 19,5                       |                                           |                                         |                                                                                                              |
|                                | "               | 90        | 22,0                       |                                           |                                         |                                                                                                              |
|                                | "               | 90        | 22,0                       |                                           |                                         |                                                                                                              |
|                                | "               | 120       | 20,0                       |                                           |                                         |                                                                                                              |
|                                | "               | 158       | 17,5                       |                                           |                                         |                                                                                                              |
|                                | "               | 127       | 19,5                       |                                           |                                         |                                                                                                              |
|                                | Оймаут          | 120       | 20,0                       |                                           |                                         |                                                                                                              |

известняков, алевритистых, с примесью песчаного материала и фосфоритового гравия. Около 90% окаменелостей составляют разрозненные створки мелкорослых *Pycnodonte nikitini* (Arkh.), переполняющие породу. В верхней части слоя этот вид составляет моноценоз. Первичная сохранность всех групп остатков хорошая; процентная различная — от полных раковин брахиопод до разрозненных игл морских ежей.

Биономическая обстановка характеризовалась сравнительно небольшими глубинами, достаточно активным гидродинамическим режимом, накоплением устойчивого карбонатно-песчаного субстрата, хорошей аэрацией и прогреваемостью природных вод (табл. 17), нормальным солевым режимом и обилием в воде пищевой взвеси. Именно эти особенности среды обусловили развитие здесь маломощных устричных банок, формирование которых возможно только в указанных условиях. Воды придонных слоев были прозрачны, что подтверждается обилием оксифилов — сестонотфагов, не переносящих взвешенной мути, засоряющей их жаберный аппарат.

4. (10). Иноцерамово-орбиринхивая палеобифация карбонатно-илистой сублиторали (см. рис. 46, 4). Разрез и тафономическая ха-

ра к т е р и с т и к а. Типовой разрез вскрыт скважинами в окрестностях пос. Мукур (Кзилкогинский р-н Гурьевской обл.). На базальном слое верхнего тулона, состоящем из переротложенных обломков пород сеномана и фосфоритовой гальки, лежит 10—12-метровая толща серых и светло-серых тонкоотмученных сильноизвестковистых глин, содержащих включения и отдельные конкреции марказита и пирита. Ориктокомплекс автохтонный, равномерно рассеянного типа захоронения, состоящий преимущественно из остатков *Inoceramus dachslochensis* And., *I. lusatae* And., *Orbiryhynchia cuvieri* (Sow.), *O. orbignyi* Pettitt, *Concinnithyris albensis* (Leym.), *Syncyclonema nilssoni* (Goldf.), *Chlamys nitida* (Mant.), *Neithea sexcostata* (Woodw.), *Dianchora lata* (Sow.), *Pycnodonte nikitini* (Arkh.), *Echinoidea* gen. sp., имеющих хорошую первичную и хорошую, удовлетворительную либо плохую рецентную сохранность. Преобладают остатки свободнолежавших неподвижных сестонофагов (70%) и якорных (15%).

Биономическая обстановка отличалась от предыдущей меньшими глубинами, малой подвижностью водных масс, близким к нормальному газовым режимом, хотя в непосредственной близости к субстрату, вероятно, был некоторый недостаток кислорода. Присутствие марказита и пирита указывает на восстановительную среду иловых вод. Топкий илистый субстрат препятствовал развитию здесь плотных поселений крупных донных организмов. В основном здесь жили обитатели вторичного субстрата. Медленные темпы осадконакопления поддерживали возможность существования сестонофагов, отрицательно реагировавших на повышенное содержание в воде терригенной взвеси.

## КОНЬЯКСКИЙ ВЕК

### Ранний коньяк

#### *Фаза Inoceramus wandereri*

В коньякском веке акватория Восточного Прикаспия представляла собой мелководный участок шельфового бассейна, по своим биологическим, гидрологическим и эдафическим характеристикам относившийся к палеобиоформации сублиторали. В его пределах располагалась лишь одна палеобиона преобладания неподвижных сестонофагов, подразделявшаяся на три палеобиофации.

#### Палеобиоформация сублиторали

##### **Палеобиона преобладания неподвижных сестонофагов**

1. (11). Иноцерамовая палеобиофация глинисто-карбонатной сублиторали (рис. 49, 1). Разрез и тафономическая характеристика. Типовой разрез вскрыт скважинами в окрестностях горы Бактыгарын (Темирский р-н Актюбинская обл.). Его литологическое описание выполнено В.Н. Беньямовским. Согласно его данным, в изученном разрезе вскрыта 0,6-метровая пачка зеленовато-серых сильнопесчанистых глинистых известняков с ходами илоедов и редкими остатками *Inoceramus frechi* And., *Pycnodonte nikitini* (Arkh.), *P. hippopodium* (Nilss.), *Gryphaeostrea lateralis* (Nilss.), из которых иноцерамы представлены ядрами и отпечатками хорошей первичной сохранности, а устричные — разрозненными створками.

Биономическая обстановка. Малая плотность поселений бентоса и мелкорослость организмов определялись отрицательным влия-



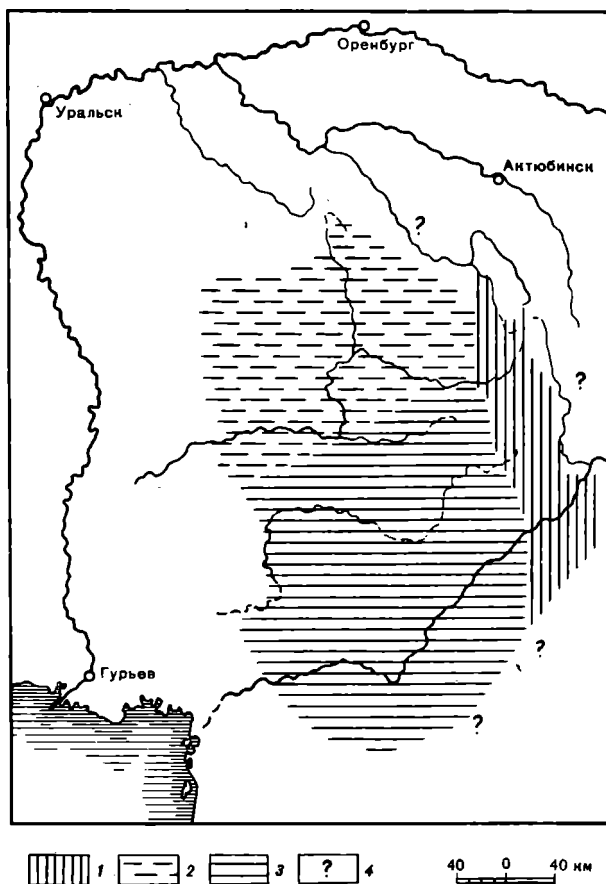


Рис. 49. Схематическая карта палеобиофаии раннеконьякского моря Восточного Прикаспия

1 — иноцерамовая палеобиофаия глинисто-карбонатной сублиторали; 2 — пикнодонте-акутостреевая палеобиофаия карбонатно-илистой сублиторали; 3 — пикнодонте-плагиостомовая палеобиофаия карбонатно-илистой сублиторали; 4 — биофаиальная принадлежность не определена

нием обильной терригенной взвеси. Основная масса организмов была связана со сводами куполов, где динамика вод, их аэрация, прогреваемость и характер субстрата были более благоприятны для развития фильтраторов. В конседиментационных впадинах межкупольных зон воды были застойными, что препятствовало развитию фильтрующих организмов.

2. (12). Пикнодонте-акутостреевая палеобиофаия карбонатно-илистой сублиторали (см. рис. 49, 2; рис. 50). Разрез и тафономическая характеристика. Типовой разрез — овраг Талдысай (Каратюбинский р-н Уральской обл.), где вскрывается 0,7-метровая пачка белых, слегка сероватых тонкозернистых известняков со ржавыми натечками на поверхности слоя. Ориктокомплекс автохтонный, равномерно рассеянного типа захоронения. Остатки организмов хорошей первичной и различной рецентной сохранности.

Биономическая обстановка. Состав и характер захоронения

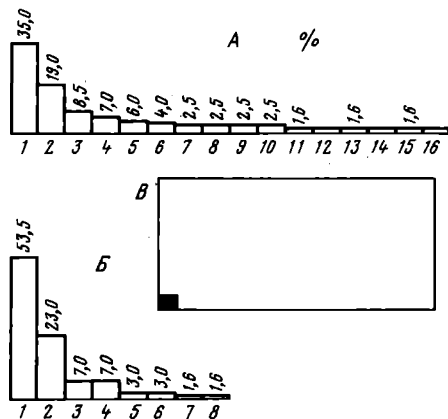


Рис. 50. Структура ориктокомплекса пикнодонт-акутостреевой палеобиофаии карбонатно-илистой сублиторали (овраг Талдысай, Каратюбинский р-н, Уральская обл.)

Систематический состав (А): 1 — Pycnodonte, 2 — Acutostrea, 3 — Dimyodon, 4 — Porifera, 5 — Inoceramus, 6 — Chlamys, 7 — Plagiostoma, 8 — Echinoidea, 9 — Dianchora, 10 — Gryphaeostrea, 11 — Anomia, 12 — Neithea, 13 — Ornathothyris, 14 — Concinnithyris, 15 — Loph, 16 — Belemnitellidae.

Экологический состав (Б): 1 — свободнoleжащие сестонофаги с цементным прирастанием на ранних стадиях онтогенеза, 2 — цементноприрастающие сестонофаги, 3 — свободнoleжащие сестонофаги, способные к плаванию, 4 — биссусноприкрепляющиеся сестонофаги, 5 — якорные сестонофаги, 6 — роющие безвыборочные детритофаги, 7 — свободнoleжащие, способные к плаванию сестонофаги, некто-бентонные сестонофаги; В — насыщенность

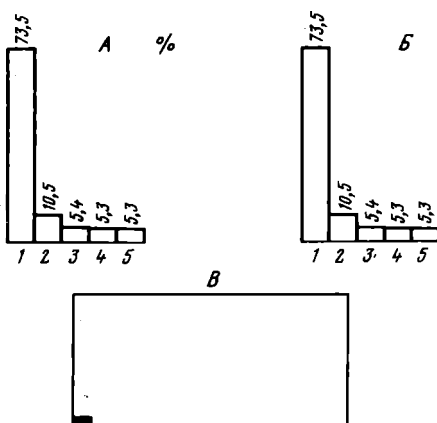


Рис. 51. Структура ориктокомплекса пикнодонт-плагиостомовой палеобиофаии карбонатно-илистой сублиторали (балка Нугайты, ферма № 3 совхоза им. Н.К. Крупской)

Систематический состав (А): 1 — Pycnodonte, 2 — Plagiostoma, 3 — Neithea, 4 — Dianchora, 5 — Pseudoptera.

Экологический состав (Б): 1 — свободнoleжащие сестонофаги с цементным прирастанием на ранних стадиях онтогенеза, 2 — биссусные, способные к плаванию сестонофаги, 3 — свободнoleжащие, способные к плаванию сестонофаги, 4 — цементноприрастающие сестонофаги, 5 — биссусные сестонофаги; В — насыщенность

ориктокомплекса указывают на умеренные глубины, спокойный гидродинамический режим, нормальные соленость и аэрацию, умеренно теплые воды, обилие пищевой взвеси в воде и ее недостаток на поверхности субстрата. Топкий характер субстрата исключил возможность существования подвижных двустворок, клиновидные раковины которых не могли удержаться на его поверхности. Большинство организмов было обитателями вторичного субстрата.

3. (13). Пикнодонте-плагиостомовая палеобиофация карбонатно-илистой сублиторали (см. рис. 49, 3; рис. 51). Разрез и тафономическая характеристика. Типовой разрез — балка Нугайты (Байганинский р-н Актюбинской обл.). В овраге обнажается полутораметровый слой светло-серого, слегка зеленоватого известняка, постепенно переходящего кверху в зеленоватую сильноизвестковистую глину. В породе часты ходы мелких илоедов. Ориктокомплекс беден, автохтонный, равномерно рассеянного типа захоронения. Первичная сохранность остатков хорошая; рецентная различная.

Биономическая обстановка. Умеренные глубины, относительно спокойный гидродинамический режим, достаточно хорошая аэрация, осуществлявшаяся за счет конвекционных токов воды, обеспечили развитие здесь оксифильных двустворок. Однако топкий характер илистого субстрата препятствовал их массовому поселению и определил их мелкорослость. Прирастающие формы селились на вторичном субстрате, ползающие, вероятно, отсутствовали вообще. Малоблагоприятной эта обстановка была и для способных к плаванию пектиноидов. Температурный режим вод, судя по составу населения, не отличался от температурного режима в позднем туроне.

## САНТОНСКИЙ ВЕК

### Ранний сантон

#### *Фаза Inoceramus cardisoides*

Общий структурно-фациальный план раннесантонского бассейна был унаследован от турон-коньякского и характеризовался тем же увеличением глубин с востока на запад, нарушавшимся конседиментационной соляной тектоникой. В соответствии с этим распределением глубин гидродинамического режима и связанным с ним распределением биоса в пределах Восточного Прикаспия выделялись две палеобиформации: сублиторали и псевдоабиссали.

#### Палеобиоформация сублиторали

##### **Палеобиона цементноприраставших сестонофагов**

Описываемая палеобиоформация располагалась в восточной части изученного региона. Единство состава этолого-трофических группировок бентоса этой части акватории позволило выделить здесь всего лишь одну палеобиону цементноприраставших сестонофагов, подразделявшуюся на две палеобиофации.

1. (14). Вентракулитово-устричная палеобиофация песчаной сублиторали (рис. 52, 1). Разрез и тафономическая характеристика. Типовой разрез — пос. Амангальды (Темирский р-н Актюбинской обл.). На слабосцементированных палевых алевроитах залегает полуметровая пачка фосфоритовых желваков, сгруженных в глинисто-алевритистом ма-

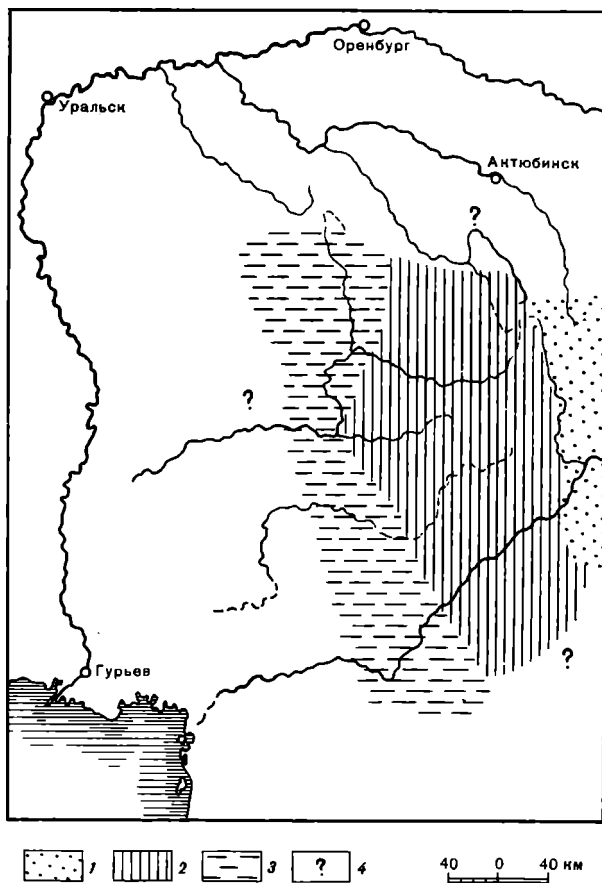


Рис. 52. Схематическая карта палеобиофаии раннесантонского моря Восточного Прикаспия

1 — вентрикулиново-устричная палеобиофаия песчаной сублиторали; 2 — пикнодонтово-хламисовая палеобиофаия глинисто-карбонатной сублиторали; 3 — пикнодонте-грифеостревая палеобиофаия карбонатно-илистой псевдоабиссали; 4 — биофаиальная принадлежность не определена

териале. Кверху концентрация фосфоритов в слое уменьшается. Ориктокомплекс, судя по работе С.Н. Колтыпина (1957), довольно разнообразен: фосфатизованные остатки губок, ядра двустворчатых и брюхоногих моллюсков, ростры белемнитов, зубы акул, обломки древесины и др. Тип захоронения полимиктный, гетерохронный, аллохтонный.

Биономическая обстановка характеризовалась напряженным гидродинамическим режимом, небольшими глубинами, периодическим перебиванием субстрата. Нередко вымывавшиеся уже литифицированные окаменелости служили вторичным субстратом для водорослей и цементноприраставших устричных и трубкожилов. В воде присутствовала обильная пищевая взвесь, однако накопления органического детрита на поверхности осадка не происходило, что обусловило почти полное отсутствие собирающих и роющих безвыборочных детритофагов. Соленость вод была нормальной.

2. (15). Пикнодonte-хламисовая палеобиофация глинисто-карбонатной сублиторали (см. рис. 52, 2) Разрез и тафономическая характеристика. Типовой разрез вскрыт скважинами в районе пос. Сагиз (Кзилкогинский р-н, Гурьевской обл.). На базальных глауконитово-кварцевых песках залегает пачка переслаивания светло-серых известковистых глин и такого же цвета сильноглинистых известняков с очень бедным ориктокомплексом автохтонного равномерно рассеянного типа захоронения. В известняках остатки организмов встречаются чаще, чем в глинах. В основном они представлены *Pycnodonte hippopodium* (Nilss.) и *Chlamys cretosa* (Defr.), а также редкими *Gryphaeostrea lateralis* (Nilss.), *Pseudoptera coerulescens* (Nilss.) с хорошей первичной и преимущественно плохой рецетной сохранностью.

Биономическая обстановка. Основным фактором, контролировавшим развитие бентоса, был топкий илистый субстрат, препятствовавший заселению дна подвижными формами сестонофагов и детритофагов. Мелкорослость устричных и большинства других групп отражает неблагоприятный эдафический, но отнюдь не температурный, солевой либо газовый режим придонных слоев воды. Ниже контакта осадок — вода существовала восстановительная обстановка, подтверждаемая присутствием в породе пирита.

### Палеобиоформация псевдоабиссали

Палеобиона цементноприраставших сестонофагов вторичного субстрата

В раннем сантоне псевдоабиссаль располагалась к западу от сублиторали Прикаспийской акватории. Ее отличительной чертой была нестабильность батиметрической обстановки, обусловленная солончужными подвижками, что приводило к чередованию накопления карбонатно-глинистых и глинисто-карбонатных тонко- и микрозернистых осадков. Соответственно непостоянной была и ее биотическая составляющая. Внутри рассматриваемой палеобиоформации выделялась всего лишь одна монофациальная палеобиона.

1. (16). Пикнодonte-грифеостреевая палеобиофация карбонатно-илистой псевдоабиссали (см. рис. 52, 3; рис. 53). Разрез и тафономическая характеристика. Типовой разрез — правый склон долины реки Нугайты близ могильника Сарбасмолла (Байганинский р-н Актыбинской обл.). Здесь на породах коньяка залегает трехметровый слой белых

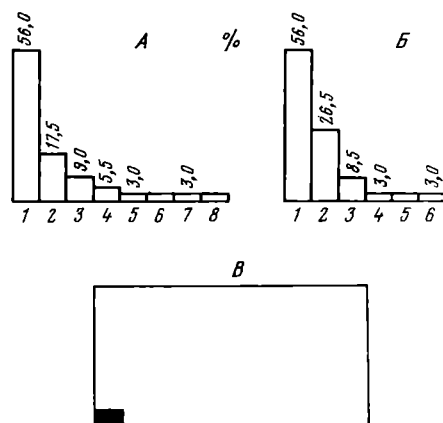


Рис. 53. Структура ориктокомплекса пикнодонта-грифеостреевой палеобиофации карбонатно-илистой псевдоабиссали (балка Нугайты, ферма № 3 совхоза им. Н.К. Крупской, Байганинский р-н Актыбинской обл.)

Систематический состав (А): 1 — *Pycnodonte*, 2 — *Gryphaeostrea*, 3 — *Pisces*, 4 — *Lopha*, 5 — *Chlamys*, 6 — *Dianchora*, 7 — *Concinthygrus*, 8 — *Echinoidea*.

Экологический состав (Б): 1 — свободнолежащие сестонофаги с цементным прикреплением на ранних стадиях онтогенеза, 2 — цементноприрастающие сестонофаги, 3 — нектонные хищники, 4 — биссусные, способные к плаванию сестонофаги, 5 — якорные сестонофаги, 6 — роющие безвыборочные детритофаги; В — насыщенность

тонкозернистых слабоглинистых известняков, содержащих автохтонный ориктокомплекс равномерно рассеянного типа захоронения. Рецентная сохранность остатков различная — от хорошей у брахиопод до плохой у морских ежей. Примечательно резкое преобладание мелкорослых особей.

Биономическая обстановка характеризовалась относительно большими глубинами, спокойным гидродинамическим режимом, нормальной соленостью и аэрацией, умеренно теплыми водами. Контролирующим фактором распределения бентоса был эдафический: основная масса организмов обитала на вторичном субстрате; топкие илы были засолены очень слабо, а в моменты накопления микрозернистых карбонатных илов здесь исчезали почти все виды бентоса.

## Поздний сантон

### Фаза *Oxytoma tenuicostata*

Отличительной чертой развития биоса позднесантонского бассейна Прикаспия было резко выраженное обновление его систематического состава, увеличение его разнообразия, резкое возрастание числа этолого-трофических группировок, среди которых ведущую роль играли сестонофаги и безвыборочные детритофаги. Дно бассейна в течение позднего сантона испытывало частые колебательные движения, что приводило (как и в раннем сантоне) к чередованию накопления тонкозернистых карбонатно-глинистых илов и микрозернистых карбонатных осадков. В пределах региона существовали две палеобиоформации — сублиторали и псевдоабиссали.

### Палеобиоформации сублиторали

Как среда жизни, так и биос в пределах рассматриваемой палеобиоформации характеризовались значительной дифференциацией, следствием чего явилось существование здесь двух палеобион — подвижных детритофагов, фитофагов и сестонофагов, занимавшей от мелкое побережье; бисусных сестонофагов и роющих детритофагов, занимавшей более мористую часть сублиторали.

#### **Палеобиона подвижных детритофагов, фитофагов и сестонофагов**

В пределах описываемой палеобионы выделялись две палеобиофаии.

1. (17). Скуррия-фикуломорфа-конотомариевая палеобиофаия песчано-алевритовой сублиторали (рис. 54, 7). Разрез и тафономическая характеристика. Типовой разрез — пос. Сорколь, (Темирский р-н Актюбинской обл.). Пробной площадкой вскрыта маломощная (около 1 м) пачка тонкого переслаивания песчано-алевритистого и глинистого материала, содержащего большое количество фосфоритовых желваков. В аллохтонном ориктокомплексе полимиктного типа захоронения присутствуют разнообразные группы окаменелостей различной сохранности: *Scurria temirensis* Plam., *Ficulomorpha* sp., *Ascensovoluta bretoni* (Thomas et Peron), *Nairiella multistriata* (Reuss), *Ventriculites cervicornis* Goldf., *Tremabollites jazikovi* Fisch. и др. Большинство остатков представлено фосфатизованными ядрами, нередко со следами переотложения. Состав этолого-трофических группировок разнообразен — от роющих безвыборочных детритофагов до некто-бентонных и нектонных хищников.

Биономическая обстановка характеризовалась малыми глубинами, напряженным гидродинамическим режимом, периодически перемываемым песчано-алевритистым субстратом, хорошей аэрацией

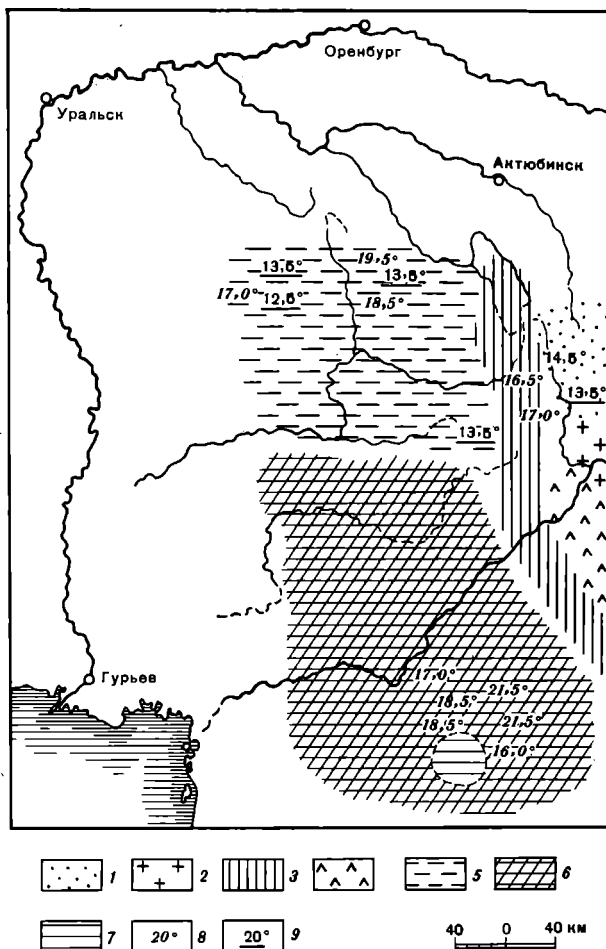


Рис. 54. Схематическая карта палеобиофации позднесарматского моря Восточного Прикаспия

1 — скуррия-фикуломорфа-конотомариевая палеобиофация песчано-алевритовой сублиторали; 2 — церитиум-маргаритесовая палеобиофация глинисто-алевритовой сублиторали; 3 — окситома-пикнодонтовая палеобиофация глинисто-алевритистой сублиторали; 4 — окситома-грифеостреевая палеобиофация глинисто-известковой сублиторали; 5 — пикнодonte-наприеловая палеобиофация карбонатно-илистой псевдоабиссали; 6 — дианхора-грифеостреевая палеобиофация карбонатно-илистой псевдоабиссали; 7 — палеобиофация хламисовой банки 8 —  $t^{\circ}$  по устрицам, 9 —  $t^{\circ}$  по белемнитам;

придонных вод, а также обилием пищевой взвеси и растворенной органики. Хорошая освещенность обусловила развитие здесь обильных фитофагов — гастропод. Прогреваемость вод была хорошая —  $13,5\text{--}15,5^{\circ}$  (табл. 17, см. рис. 54, 1).

2. (18). Церитиум-маргаритесовая палеобиофация глинисто-алевритистой сублиторали (см. рис. 54, 2; рис. 55). Разрез и тафономическая характеристика. Типовой разрез — восточный склон горы Мартук (Мугоджарский район Актюбинской обл.). В овраге вскрываются тонкоотмученные серые пластичные сильноизвестковые записованные

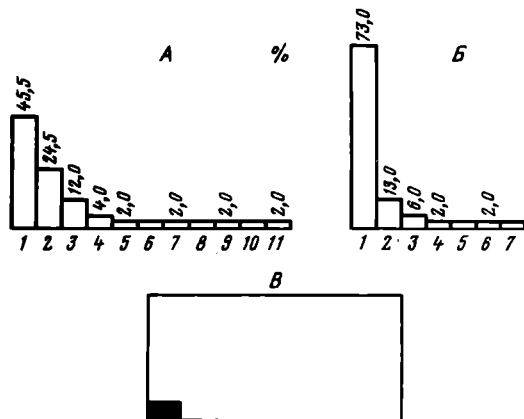


Рис. 55. Структура ориктокомплекса церитиум-маргаритесовой палеобиофаши глинисто-алевритистой сублиторали (гора Мартук, Мугоджарский р-н Актобинской обл.)

Систематический состав (А): 1 — Cerithi, 2 — Trochidae, 3 — Gastropoda ind, 4 — Pycnodonte, 5 — Nucula, 6 — Pseudoptera, 7 — Acutostrea, 8 — Volutidae, 9 — Apporrhaidae, 10 — Scaphitidae, 11 — Echinoidea.

Экологический состав (Б): 1 — ползающие фитофаги, 2 — неопределенной экологической принадлежности, 3 — свободнолежащие сестонофаги, 4 — зарывающиеся детритофаги, 5 — биссусные сестонофаги, 6 — некто-бентонные хищники; 7 — роющие детритофаги, В — насыщенность

глины, быстро разбухающие в воде. В породе часты кристаллы вторичного гипса и конкреции лимонита. Видимая мощность около 7 м. Ориктокомплекс сложен остатками карликовой фауны, среди которой преобладают остатки мелких гастропод и двусторчатых моллюсков хорошей первичной, но плохой рецентной сохранности. Тип захоронения неравномерно рассеянный.

Биономическая обстановка характеризовалась мелководным спокойным гидродинамическим режимом, хорошей освещенностью, нормальной соленостью и топким илистым субстратом. Не исключен некоторый дефицит кислорода, на что указывает отсутствие типично оксифильных групп. Последнее в сочетании с тонкими илистыми грунтами определило карликовость фауны, ее угнетенный облик. Обилие фитофагов является косвенным свидетельством развития здесь массовой растительности.

#### Палеобиона биссусных сестонофагов и роющих детритофагов

Основную роль в составе населения описываемой палеобионы играли биссусные сестонофаги — окситомы, наряду с которыми присутствовали малочисленные пектиноиды, гастроподы, брахиоподы и др. Особенно обильны здесь были мелкорослые безвыборочные детритофаги — черви, ходы которых испещряют породу, придавая ей пятнистую текстуру. Палеобиона подразделялась на две палеобиофаши.

1. (19). Окситомовая палеобиофаши глинисто-алевритистой сублиторали (см. рис. 54, 3; рис. 56, 57, 58). Разрез и тафономическая характеристика. Типовой разрез — гора Бактыгарын (Темирский р-н, Актобинской обл.). Над базальной фосфоритовой плитой обнажаются:

1. Глины серые, алевритистые сильноизвестковистые, во влажном состоянии зеленоватые, истощенные ходами илледов, содержащие весьма обильный, но весьма однообразный автохтонный ориктокомплекс равно-



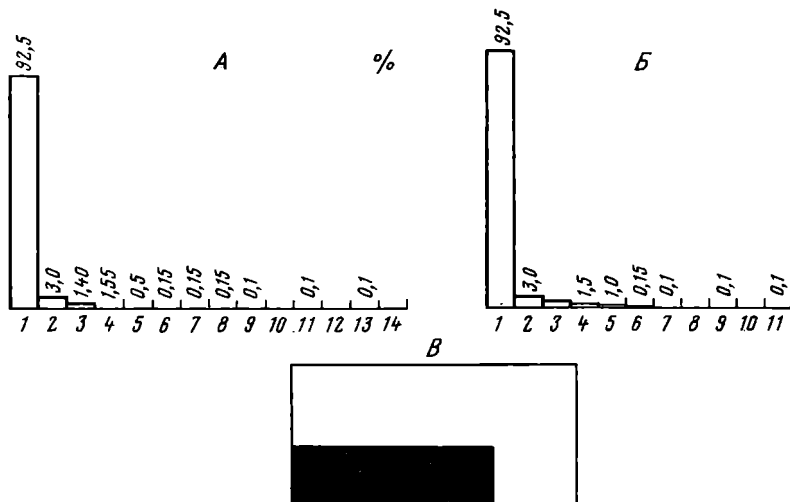


Рис. 56. Структура ориктокомплекса окислительной палеобиофауны глинисто-алевритистой сублиторали (гора Бактыгарын, Темирский р-н Актыубинск. обл.)

Систематический состав: 1 – Oxytoma, 2 – Pycnodonte, 3 – Goniatomax, 4 – Terebratulidae, 5 – Acutostrea, 6 – Inoceramus, 7 – Belemnitella, 8 – Pisces, 9 – Chlamys, 10 – Limea, 11 – Entolium, 12 – Gryphaeostrea, 13 – Dianchora, 14 – Gastropoda.

Экологический состав: 1 – биссусные сестонофаги, 2 – свободнолежащие сестонофаги с цементным прикреплением на ранних стадиях онтогенеза, 3 – некто-бентонные хищники, 4 – якорные сестонофаги, 5 – цементноприрастающие сестонофаги, 6 – свободнолежащие сестонофаги, 7 – нектонные хищники, 8 – некто-бентонные сестонофаги, 9 – биссусноприкрепленные сестонофаги, способные к плаванию, 10 – биссусноприкрепленные сестонофаги, способные к плаванию – обитатели гнезд, 11 – ползающие фитофаги; В – насыщенность

мерно рассеянного типа захоронения. Первичная сохранность хорошая, рецентная от хорошей до плохой в зависимости от систематической принадлежности групп и вещественного состава скелета. Мощность 1 м.

2. Глины серые, во влажном состоянии черные, с зеленоватым оттенком, очень пластичные, с псевдоморфозами лимонита по марказиту. Ориктокомплекс очень беден, автохтонный, равномерно рассеянного типа захоронения. Первичная сохранность остатков хорошая, рецентная преимущественно плохая. Мощность 1 м.

3. Глины, аналогичные слою 1, с таким же составом ориктокомплекса. Мощность 1,5 м.

Биоэкономическая обстановка в ходе развития палеобиофауны была неодинакова. В момент формирования слоя 1 она характеризовалась нормально морскими условиями мелководного открытого шельфа, высокой продуктивностью придонных вод, обильной пищевой взвесью, обусловившей массовое развитие сестонофагов. Быстрое захоронение органики и ее накопление внутри осадка привело к его заселению многочисленными роющими детритофагами. Аэрация вод была нормальной, температура вод колебалась около 17° (см. табл. 18, рис. 54). Во время формирования слоя 2, вероятно, произошло локальное поднятие морского дна и образование лагуны с ухудшенным газовым режимом и очень топким илистым дном, что привело к уменьшению плотности населения почти в 40 раз и резкому обеднению систематического состава, а также этолого-трофических группировок. Резкое увеличение органики в осадке

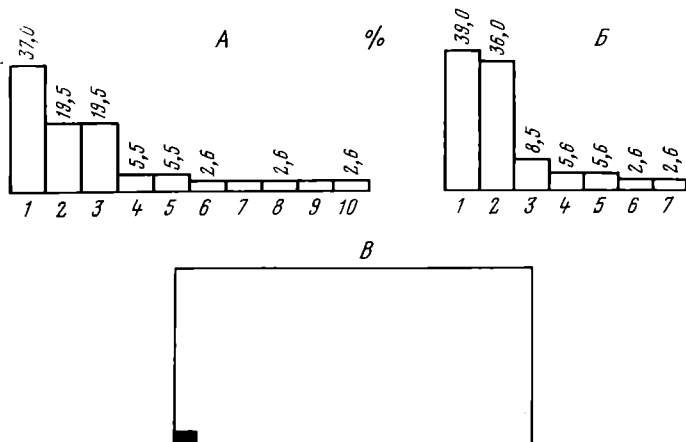


Рис. 57. Структура ориктокомплекса окситомовой палеобиофауны в момент нарушения ее гидрологического режима (гора Бактыгарын, Темирский р-н Актыбинская обл.)

Систематический состав (А): 1 – Gastropoda, 2 – Inoceramus, 3 – Acutostrea, 4 – Nucula, 5 – Oxytoma, 6 – Tellina, 7 – Pycnodonte, 8 – Baculites, 9 – Porifera, 10 – Bivalvia ind.

Экологический состав: 1 – свободнолежащие сестонофаги, 2 – подвижные фитофаги, 3 – зарывающиеся собирающие детритофаги, 4 – биссусные сестонофаги, 5 – цементноприрастающие сестонофаги, 6 – некто-бентонные хищники, 7 – остатки неопределенной экологической принадлежности; В – насыщенность

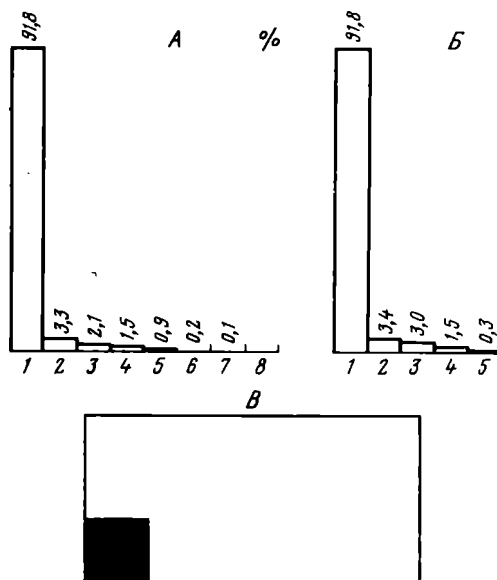


Рис. 58. Структура ориктокомплекса окситомовой палеобиофауны глинисто-алевритовой сублиторали после нормализации условий (гора Бактыгарын, Темирский р-н Актыбинск. обл.)

Систематический состав (А): 1 – Oxytoma, 2 – Pycnodonte, 3 – Acutostrea; 4 – Terebratulida, 5 – Inoceramus, 6 – Gonioscamax, 7 – Dimyodon, 8 – Belemnitella.

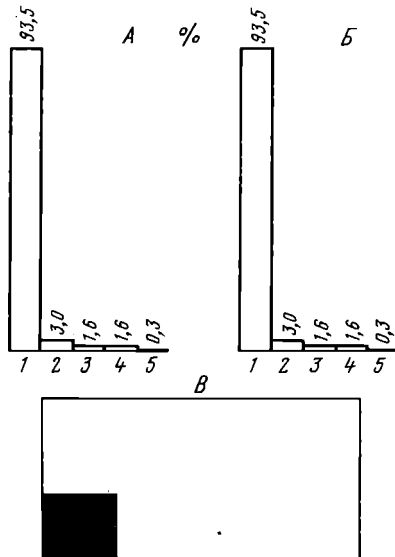
Экологический состав (Б): 1 – биссусные сестонофаги, 2 – цементноприрастающие сестонофаги, 3 – свободнолежащие сестонофаги, 4 – якорные сестонофаги, 5 – некто-бентонные хищники; В – насыщенность

Рис. 59. Структура ориктокомплекса окситома-грифеостреевой палеобиофацции глинисто-карбонатной сублиторали (пос. Шенгельский, Мугоджарский р-н Актюбинск. обл.)

Систематический состав (А): 1 — *Oxytoma*, 2 — *Belemnitellidae*, 3 — *Gryphaeostrea*, 4 — *Gastropoda*, 5 — *Plagiostoma*,

Экологический состав (Б): 1 — биссусные сестонофаги, 2 — некто-бентонные хищники; 3 — цементноприрастающие сестонофаги, 4 — ползающие фитофаги, 5 — биссусноприкрепленные способные к плаванию сестонофаги, обитатели гнезд; В — насыщенность

обусловило восстановительные условия в осадке, что привело к исчезновению грунтожил, а растительные гастроподы указывают на мелководность этого участка бассейна. В момент формирования слоя 3 произошло восстановление обстановки накопления слоя 1, что привело к почти полному восстановлению существовавшего тогда биоса: господству биссусных сестонофагов — окситом и безвыборочных детритофагов — червей. Остальные группы были малочисленны и мелко-рослы.



2. (20). Окситома-грифеостреевая палеобиофацция глинисто-карбонатной сублиторали (см. рис. 54; рис. 59). Разрез и тафономическая характеристика. Типовой разрез — урочище Талдысу (Мугоджарский р-н Актюбинской обл.). На поверхности обнажаются серые, во влажном состоянии темно-серые сильноизвестковистые набухающие в воде пластичные глины с редкими концентрациями лимонита и ходами илоедов. Ориктокомплекс автохтонный, равномерно рассеянный. Первичная сохранность остатков хорошая, рецентная от хорошей до плохой. Видимая мощность около 8 м.

Биономическая обстановка во многом напоминала обстановку окситомовой палеобиофацции. Вероятно, описываемый участок бассейна представлял собой небольшую впадину, защищенную от штормов солянокупольными локальными поднятиями. Небольшие глубины, относительно спокойный гидродинамический режим, прозрачность и хорошая освещенность вод, обилие пищевой взвеси — все перечисленные факторы обусловили массовое развитие сестонофагов. Воды были умеренно теплыми (см. табл. 18, рис. 54).

### Палеобиоформация псевдоабиссали

Палеобиона неподвижных сестенофагов и безвыборочных детритофагов. Характерной чертой биотической палеобионы было преобладание цементировавшихся ко вторичному субстрату спондилоидов и устричных при отчетливо выраженном подчиненном значении других эпибионтов. Осадок был насыщен мелкими многочисленными илоедами, ходы которых испещряли его во всех направлениях. Палеобиона подразделялась на три палеобиофацции.

1. (21). Пикнодонте-грифеостреевая палеобиофацция карбонатно-илистой псевдоабиссали (см. рис. 54, 5). Разрез и тафономическая

характеристика. Типовой разрез вскрыт скважинами в бассейне р. Киыл, где они представлены чередованием белых и сероватых мелоподобных известняков и писчего мела. Ориктокомплекс бедный, автохтонный, равномерно рассеянного типа захоронения: *Pycnodonta hippodium* (Nilss.), *P. clavatum* (Nilss.), *Gryphaeostrea lateralis* (Nilss.), *Oxytoma tenuicostata* (Roem.), *Pseudoptera coerulescens* (Nilss.), *Chlamys cretosa* (Defr.), *Dianchora labiata* (Wahl), *Pirenella muensteri* (Kef.) и другие хорошей первичной и различной рецентной сохранности. Экологический состав в основном был представлен цементноприраставшими сестонофагами вторичного субстрата, свободнoleжащими сестонофагами и роющими безвыборочными детритофагами. Мощность 15 м.

**Биономическая обстановка.** Несмотря на нормальный солевой режим, достаточно хорошую аэрацию придонных слоев воды, обилие в них и на поверхности осадка органического детрита и спокойный гидродинамический режим, умеренно теплые воды (см. табл. 18, рис. 54), в целом условия существования для донного биоса были малоблагоприятны. На дне могли обитать только формы, цементноприкреплявшиеся ко вторичному субстрату. Фактором, определявшим бедность, здесь были топкие карбонатные и карбонатно-глинистые илы, препятствующие существованию большинства групп бентоса. Исключение составляли грунтожилы, переполнявшие жидкий ил.

2. (22). Дианхора-грифеостреевая палеобиофация карбонатно-илистой псевдоабиссали (см. рис. 54, 6; рис. 60). Разрез и тафономическая характеристика. Типовой разрез — могильник Сарбасмолла (Байганинский р-н, Актюбинской обл.), где обнажается слой белых мелоподобных микрозернистых известняков, содержащих незначительную примесь заметных под десятикратной лупой зерен темно-зеленого глауконита. Ориктокомплекс автохтонный, равномерно рассеянного типа захоронения. Первичная сохранность остатков хорошая; рецентная от хорошей до плохой. Мощность 1 м.

**Биономическая обстановка палеобиофаии** была весьма близка к биономической обстановке предыдущей палеобиофаии и отличалась от нее лишь более частыми колебательными движениями морского дна и связанным с этим чередованием тонкозернистых карбонатно-глинистых и микрозернистых карбонатных осадков, что привело к значительно большему разнообразию систематического состава и этологотрофических группировок и вместе с тем к их непостоянству во времени. Однако, как и в предыдущем случае, топкий илистый субстрат контролировал распределение систематических и этологотрофических группировок: поверхность собственно осадка практически была лишена более или менее крупных организмов — в основном они селились на вторичном субстрате. Вместе с тем обилие пищи в самом осадке определило здесь массовое развитие мелких илоедов, переполнявших жидкий ил. Воды были умеренно теплыми (см. табл. 18, рис. 54).

3. (23). Палеобиофаия хламисовой банки консидиментационного поднятия (см. рис. 54, 7). Разрез и тафономическая характеристика. Типовой разрез вскрыт скважинами в районе Караоба-Дияр (Байганинский р-н Актюбинской обл.), где среди верхнесантонских пород отмечается маломощная толща песчано-алевритистых глауконитосодержащих образований, переполненных раковинами *Chlamys* (*Microchlamys*) *plestshejevi* Sob. Ориктокомплекс автохтонный, тип захоронения — банка. Первичная сохранность остатков хорошая; рецентная хорошая и удовлетворительная, что связано с выщелачиванием остатков и их дроблением в процессе просадки пород. Мощность 0,3 м.

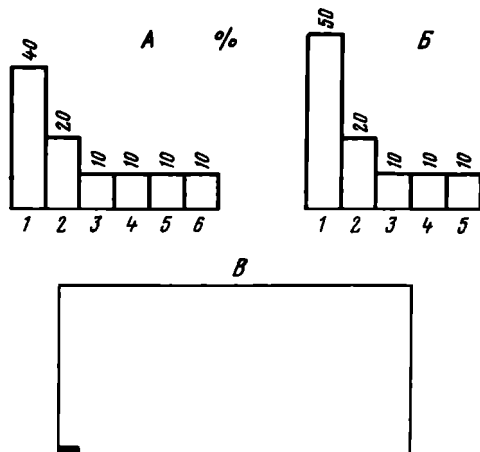


Рис. 60. Структура ориктокомплекса дианхора-грифеостреевой палеобиофаии карбонатно-илистой псевдоабиссали (ферма № 3 совхоза им. Н.К. Крупской, Байганинский район Актюбинск. обл.)

Систематический состав (А): 1 — Dianchora, 2 — Belemnitella, 3 — Gryphaeostrea, 4 — Pycnodonte, 5 — Echinoidea, 6 — Cretirhynchia.

Экологический состав (Б): 1 — цементноприрастающие сестонофаги, 2 — нектобентонные хищники, 3 — свободнолежачие сестонофаги с цементным прирастанием в раннем онтогенезе, 4 — роющие безвыборочные детритофаги, 5 — якорные сестонофаги

Биономическая обстановка характеризовалась мелководными условиями отмели, развившейся среди псевдоабиссали вследствие конседиментационного поднятия солянокупольной структуры. Ей были свойственны умеренная подвижность вод, хорошая аэрация и прогреваемость, обилие пищевой взвеси, песчано-алевритистые грунты — все необходимые условия для развития банки морских гребешков.

## КАМПАНСКИЙ ВЕК

### Ранний кампан

#### Фаза *Inoceramus azerbaijanensis*

Развитие биоса в раннекампанской акватории востока Прикаспия имело много общего с его развитием в позднем сантоне, что было связано с унаследованием общего структурно-фациального плана. По-прежнему на востоке располагалась мелководная область преимущественного накопления терригенно-карбонатных осадков, а на западе шло накопление микрозернистых карбонатных слабоглинистых илов. Соответственно на востоке развивалась палеобиоформация сублиторали, а на западе — псевдоабиссали.

#### Палеобиоформация сублиторали

##### Палеобиона неподвижных сестонофагов

Вся палеобиоформация рассматриваемого региона была представлена единой палеобионой неподвижных сестонофагов, основную массу биоса которой составляли устричные и губки, а остальные группы бентоса имели резко выраженное подчиненное значение. Внутри палеобионы выделялись две палеобиофаии.

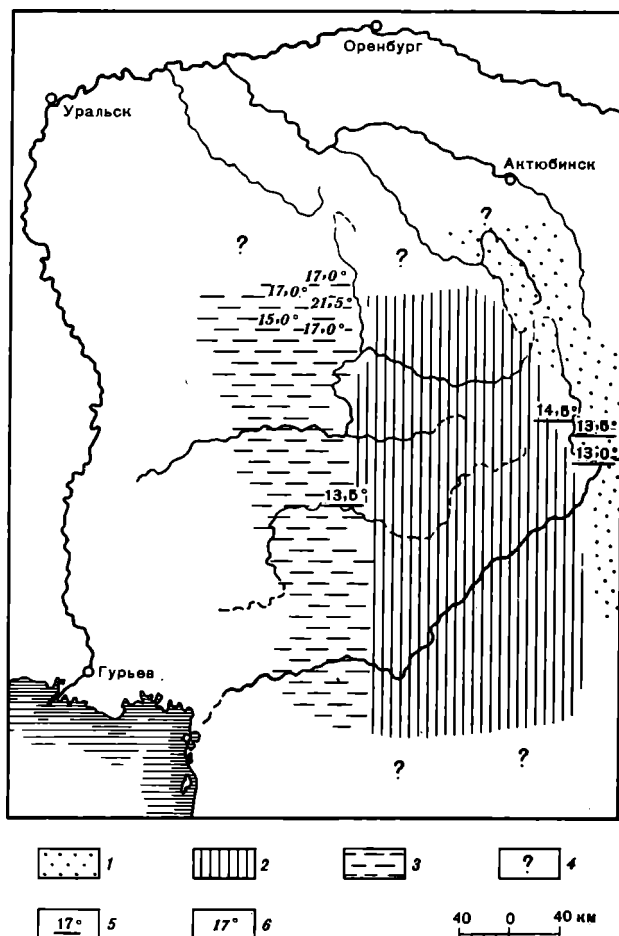


Рис. 61. Схематическая карта палеобиоценозов раннекампанского моря Восточного Прикаспия

1 — пикнодонте-вентрикулитовая палеобиоценоз песчаной сублиторали; 2 — иноцеромовая палеобиоценоз глинисто-алевритовой сублиторали; 3 — иноцеромово-акутостревая палеобиоценоз неустойчивого режима карбонатно-илистой псевдоабиссали; 4 — биоценозальная принадлежность неизвестна; 5 —  $t^{\circ}$  по белемнитам, 6 —  $t^{\circ}$  по устрицам

1. (24). Пикнодонте-вентрикулитовая палеобиоценоз песчаной сублиторали (рис. 61, 1). Разрез и тафономическая характеристика. Типовой разрез вскрыт скважинами в бассейне р. Кульденен-Темир, где он представлен 20-метровой толщей черных и темно-серых сильноалевритистых слабосцементированных песков, содержащих автохтонный, бедный в качественном и количественном отношении ориктокомплекс равномерно рассеянного типа захоронения, около 65% которого составляют устричные: *Pycnodonta vesiculare* (Lam.), *P. proboscideum* (Arch.), *Acutostrea acutirostris* (Nilss.), *Belemenitella mucronata* (Schloth).

Биономическая обстановка характеризовалась небольшими

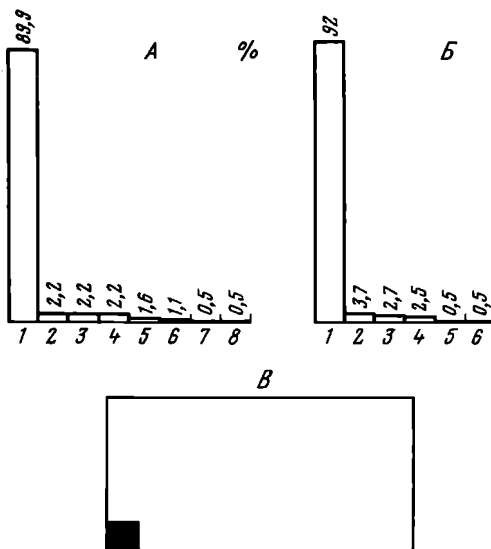


Рис. 62. Структура ориктокомплекса иноцерамовой палеобиофаии глинисто-алевритовой сублиторали (гора Бактыгарын, Темирский р-н Актыбинск. обл.)

Систематический состав (А): 1 — *Inoceramus*, 2 — *Acutostrea*, 3 — *Syncyclonema*, 4 — *Echinoidea*, 5 — *Pycnodonte*, 6 — *Dimyodon*, 7 — *Bivalvia ind.*, 8 — *Baculites*. Экологический состав (Б): 1 — свободнолежачие сестонофаги, 2 — цементноприрастающие сестонофаги, 3 — бенто-нектонные сестонофаги, 4 — роющие безвыборочные детритофаги, 5 — некто-бентонные хищники, 6 — остатки неопределенной экологической принадлежности; В — насыщенность

глубинами, значительной подвижностью придонных слоев воды, их хорошей аэрацией, обилием в воде терригенной и пищевой взвеси. Периодическое перемывание субстрата препятствовало развитию здесь богатых палеоценозов. Аэрация придонных вод была нормальной, однако ниже поверхности раздела осадок — вода существовали восстановительные условия, что подтверждается обилием в породе пирита и марказита.

2. (25). Иноцерамовая палеобиофаия глинисто-алевритовой сублиторали (рис. 61, 2, 62). Разрез и тафономическая характеристика. Типовой разрез вскрыт речкой Бактыгарын на одноименной горе (Темирский р-н Актыбинской обл.). Здесь на породах верхнего сандона с размывом залегают:

1. Базальный конгломерат, сложенный обломками подстилающих пород 0,05—0,10 м.

2. Глина серая, во влажном состоянии серо-зеленая, пластичная, известковистая, в нижней части сильноалевритистая. Порода сильно загипсована. Ориктокомплекс довольно разнообразен, автохтонный, равномерно рассеянного типа захоронения. Видимая мощность 7 м.

Биономическая обстановка палеобиофаии определялась несколько большей по сравнению с предыдущей удаленностью от береговой линии, большими глубинами и более спокойным гидродинамическим режимом, достаточно хорошей аэрацией наддонных слоев и некоторым дефицитом кислорода в придонных слоях, а также тонким илистым субстратом. Перечисленные факторы определили преимущественное развитие фильтраторов высокого уровня наддонных вод — иноцерамов и пикнодонт,

Таблица 18

Отношения  $Ca/Mg$ , рассчитанные по ним температуры, средние значения температур и их среднеквадратичные отклонения (по материалам изучения поздне-сантонских белемнитов и устриц Прикаспийской впадины)

| Вид                                    | Местонахождение | $Ca/Mg$ | $t^{\circ}C$ , рассчитанная | $t^{\circ}C$ средняя внутренняя | $t^{\circ}C$ средняя для подъярса | $t^{\circ}C$ средняя для поверхностных вод предположительно в холодный период года по белемнитам |
|----------------------------------------|-----------------|---------|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Belemnites praecursor</i> (Stoll.)  | Тускудук        | 270     | 13,5                        |                                 |                                   |                                                                                                  |
|                                        | Амангельды      | 187     | 15,5                        |                                 |                                   |                                                                                                  |
|                                        | Шенгельши       | 217     | 13,5                        | $14,0 \pm 1,0$                  |                                   |                                                                                                  |
|                                        | Кульденентемир  | 217     | 13,5                        |                                 | $13,8 \pm 1,2$                    | $11,8 \pm 1,2$                                                                                   |
| <i>Actinocamax verus</i> Miller        | Бактыгарын      | 232     | 12,5                        |                                 |                                   |                                                                                                  |
| <i>Pycnodonte hippopodium</i> (Nilss.) | Сагиз           | 210     | 14,0                        | $13,5 \pm 1,0$                  |                                   |                                                                                                  |
|                                        | Саралжин        | 203     | 14,5                        |                                 |                                   |                                                                                                  |
| <i>Pycnodonte hippopodium</i> (Nilss.) | Жигерлен        | 165     | 17,0                        |                                 |                                   |                                                                                                  |
|                                        | Тускудук        | 150     | 18,0                        |                                 |                                   |                                                                                                  |
|                                        | Бетпакты        | 127     | 19,5                        |                                 |                                   |                                                                                                  |
|                                        | "               | 113     | 20,5                        |                                 |                                   |                                                                                                  |
|                                        | Оз. Жалана-Шоль | 128     | 19,5                        | $18,9 \pm 2,1$                  |                                   |                                                                                                  |
|                                        | "               | 97      | 21,5                        |                                 |                                   |                                                                                                  |
|                                        | Оймаут          | 165     | 17,0                        |                                 |                                   |                                                                                                  |
|                                        | Караоба         | 143     | 18,5                        |                                 |                                   |                                                                                                  |
|                                        | "               | 98      | 21,5                        |                                 |                                   |                                                                                                  |
|                                        | "               | 135     | 19,0                        |                                 |                                   |                                                                                                  |
| <i>Oxytoma tenuicostata</i> (Roem.)    | "               | 180     | 6,0                         |                                 |                                   |                                                                                                  |
|                                        | Карагандысай    | 180     | 16,0                        |                                 |                                   |                                                                                                  |
|                                        | Бактыгарын      | 165     | 17,0                        | $17,0 \pm 2,1$                  | $18,5 \pm 2,1$                    |                                                                                                  |
|                                        | "               | 127     | 19,5                        |                                 |                                   |                                                                                                  |
| <i>Gryphaea lateralis</i> (Nilss.)     | "               | 188     | 15,5                        |                                 |                                   |                                                                                                  |
|                                        | Караоба         | 120     | 20,0                        |                                 |                                   |                                                                                                  |
|                                        | Тускудук        | 143     | 18,5                        | $18,5 \pm 2,0$                  |                                   |                                                                                                  |
|                                        | Бетпакты        | 173     | 16,5                        |                                 |                                   |                                                                                                  |

тогда как фильтраторы нижнего уровня составляют всего лишь 4% от всего ориктокомплекса. Поступление органического детрита на поверхность осадка было незначительным, с чем, вероятно, связана и весьма малая численность собирающих детритофагов. Воды были умеренно теплыми (табл. 19, см. рис. 61).



**Палеобиона свободнолежащих и цементноприрастающих сестонофагов вторичного субстрата**

Основой составляющей рассматриваемого биологического комплекса были фильтраторы высокого уровня — иноцерамы и устричные, а остальные группы бентоса составляли незначительный процент. Единообразие биоса на всем рассматриваемом пространстве позволило здесь выделить всего лишь одну монофаціальную палеобиону, характеризовавшуюся нестабильным батиметрическим режимом, связанным с соляно-тектоническими подвижками, обусловившими чередование накопления микрoзернистых карбонатных и карбонатно-глинистых осадков.

1. (26). Иноцерамово-акутостреевая палеобиофація нестабильного режима карбонатно-илистой псевдоабиссали (см. рис. 61, 3; рис. 63). Разрез и тафономическая характеристика. Типовой разрез — могильник Сарбасмолла (Байганинский р-н Актыбинской обл.), где обнажаются:

1. Глины светло-серые, с зеленоватым оттенком, с многочисленными ходами илоедов, с зернами пирита. Ориктокомплекс автохтонный, равномерно рассеянного типа захоронения. Его основную массу составляют остатки двустворчатых моллюсков хорошей первичной, но различной рецентной сохранности. Видимая мощность 3 м.

2. Известняки белые, микрoзернистые, мелоподобные, слабoглинистые, рыхлые, с очень бедным автохтонным ориктокомплексом равномерно рассеянного типа захоронения, состоящим из единичных остатков морских ежей плохой сохранности и чешуек рыб. Мощность 2 м.

**Биономическая обстановка.** В условиях данной палеобиофа-

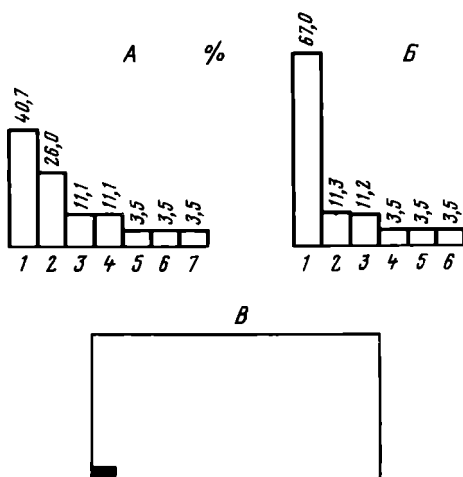


Рис. 63. Структура ориктокомплекса иноцерамово-акутостреевой палеобиофації нестабильного режима карбонатно-илистой псевдоабиссали (могильник Сарбасмолла, Байганинский р-н Актыбинск. обл.)

Систематический состав (А): 1 — Inoceramus, 2 — Acutostrea, 3 — Belemnites, 4 — Echinoidea, 5 — Serpulidae, 6 — Terebratulida, 7 — Dianchora. Экологический состав (Б): 1 — свободнолежащие сестонофаги, 2 — некто-бентонные хищники, 3 — роющие безвыборочные детритофаги, 4 — обрастающие сестонофаги, 5 — якорные сестонофаги, 6 — цементноприрастающие сестонофаги; В — насыщенность

ции контролирующим фактором распределения организмов был топкий жидкий субстрат, поскольку присутствие оксифилов исключает нарушение аэрации, а пирит указывает на поступление в осадок органической взвеси. Температурный режим был близок к позднесантонскому (см. табл. 19, рис. 61). Резкое обеднение систематического состава происходило при смене карбонатно-глинистых осадков на микрозернистые карбонатные илы, и наоборот, что было связано со значительным углублением морского дна, его опусканием ниже уровня наиболее продуктивных слоев воды, их олиготрофизацией и формированием очень жидкого поверхностного слоя осадка.

## **Поздний кампан**

### *Время Belemnitella mucronata*

В позднекампанское время происходило некоторое расширение площади мелководья, возросла степень дифференциации его биомических обстановок, что обусловило позднекампанский максимум разнообразия донного населения. Как и раньше, в пределах рассматриваемого региона существовали две палеобиоформации — сублиторали и псевдоабиссали.

### Палеобиоформация сублиторали

#### **Палеобиона неподвижных сестонофагов**

Описываемая палеобиона подразделялась на шесть палеобиофаций.

1. (27). Пикнодонт-вентрикулитовая палеобиофаия песчаной сублиторали (рис. 64.1). Характеристика данной палеобиофаии в позднем кампане не отличалась от раннекампанской.

2. (28). Агерострея-нукуловая палеобиофаия глинисто-алевритовой сублиторали (см. рис. 64, 2). Разрез и тафономическая характеристика. Типовой разрез вскрыт скважинами в окрестностях пос. Кенжалы (Темирский р-н Актюбинской обл.) и представлен толщей темно-серых, почти черных сильноалевритистых глин, содержащих примесь алевритистого материала. В породе в значительном количестве содержатся органика и включения пирита, а также растительный детрит. Ориктокомплекс автохтонный, неравномерно рассеянного типа захоронения: *Nucula truncata* (Nilss.), *N. tenera* (Null.), *N. ascendens* Alth, *Nuculana producta* (Nilss.), *Agerostrea falcata* (Mort.), *Acutostrea acutirostris* (Nilss.), *Pychnodonte vesiculare* (Lam.), *Chlamys cretosa* (Defr.).

Биомическая обстановка характеризовалась небольшими глубинами, активным нестабильным гидродинамическим режимом, хорошей аэрацией придонных слоев воды, обилием как в воде, так и на поверхности осадка пищевого детрита. Ниже раздела осадок — вода существовала восстановительная обстановка. Осадок был достаточно прочен, что позволяло здесь существовать довольно крупным пикнодонтам. Многочисленные *Agerostrea* заселяли вторичный субстрат, нередко образовывали небольшие скопления. Прогреваемость вод хорошая (табл. 20; см. рис. 64). Соленость вод была нормальная, что подтверждается присутствием остатков головоногих и иглокожих.

3. (29). Палеобиофаия пикнодонтового устричника (рис. 64, 3). Разрез и тафономическая характеристика. Типовой разрез вскрыт в искусственном обнажении на правом берегу пруда в окрестностях пос. Кенжалы (Темирский р-н) и представлен палевыми известковистыми

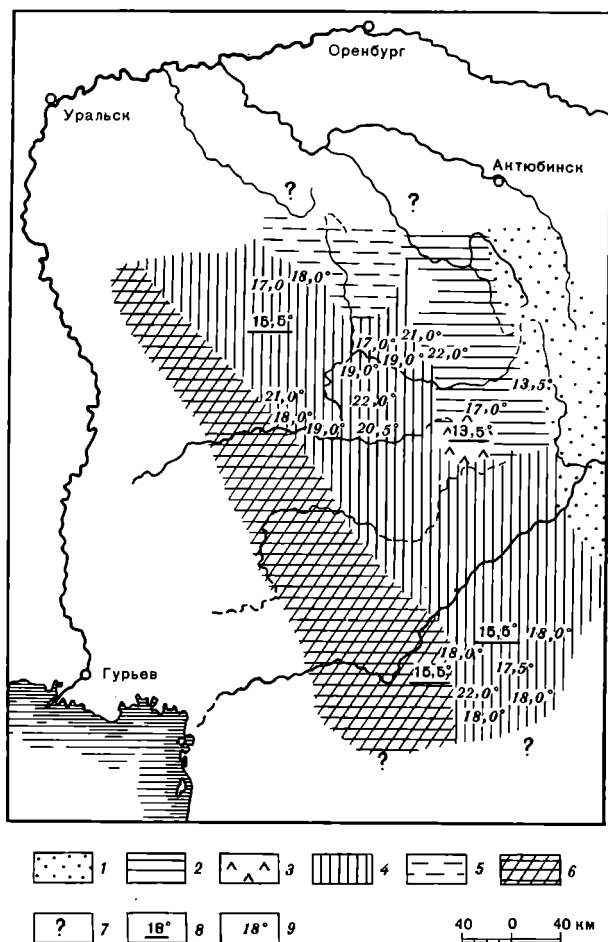


Рис. 64. Схематическая карта палеобиофаия позднемелового моря Восточного Прикаспия

1 — пикнодонт-вентрикулитовая палеобиофаия песчаной сублиторали; 2 — агерострея-нукуловая палеобиофаия глинисто-алевритистой сублиторали; 3 — палеобиофаия пикнодонтного устричника; 4 — пикнодонт-иноцерамовая палеобиофаия глинисто-карбонатной сублиторали; 5 — пикнодонт-наприелловая палеобиофаия слабоизвестковистой глинистой сублиторали; 6 — иноцерамово-эхинококоревая палеобиофаия переменного режима карбонатно-илистой псевдобассали; 7 — биофацциальная принадлежность не определена; 8 — температура по белемнитам; 9 — температура по устрицам

алевритами, содержащими обильный неравномерно рассеянный орикто-комплекс автохтонного типа захоронения, на фоне которого прослеживается маломощный устричник (0,2 м), сложенный в основном разрозненными створками *Rynchononte vesiculare* (Lam.) (около 90%), а также редкими и единичными *Agerostrea falcata* (Mort.), *Gryphaeostrea lateralis* (Nilss.), *Chlamys zeichneri* (Alth), *Ch. cretosa* (Defr.), *Neithea striatocostata* (Goldf).

Биоэкономическая обстановка характеризовалась небольшими глубинами, обусловленными приуроченностью палеобиофаии к положи-

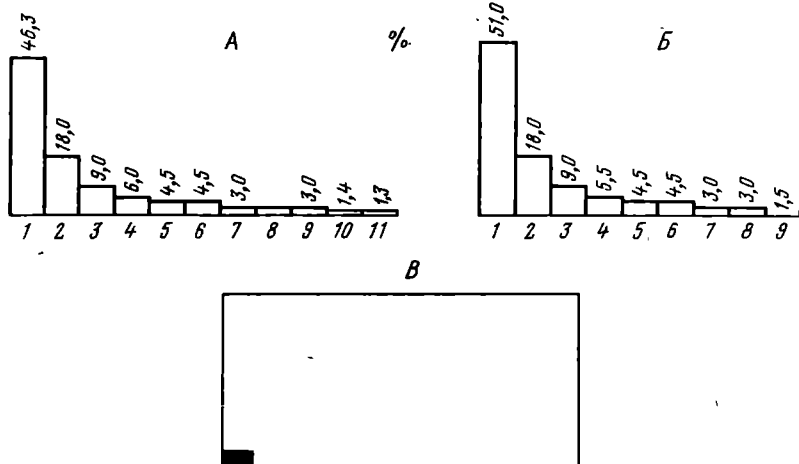


Рис. 65. Структура ориктокомплекса пикнодонтово-иноцерамовой палеобиофауны глинисто-карбонатной сублиторали (балка Талдысай, Каратюбинский р-н Уральская обл.)

Систематический состав (А): 1 — Pycnodonte, 2 — Inoceramus, 3 — Acutostrea, 4 — Bivalvia ind., 5 — Pseudoptera, 6 — Pisces, 7 — Dianchora, 8 — Chlamys, 9 — Echinocorys, 10 — Gryphaeostrea, 11 — Belemnites. Экологический состав (Б): 1 — цементноприрастающие сестонофаги, 2 — свободнележащие сестонофаги, 3 — свободнележащие сестонофаги с цементным прирастанием на ранних стадиях онтогенеза, 4 — остатки неопределенной экологической принадлежности, 5 — биссусные сестонофаги, 6 — нектонные хищники, 7 — биссусные способные к плаванию сестонофаги, 8 — роющие безвыборочные детритофаги, 9 — некто-бентонные хищники; В — насыщенность

тельной солянокупольной структуре, значительной подвижностью вод, выносившей мелкие раковины, нормальным газовым режимом, хорошей прогреваемостью вод и обилием в них пищевой взвеси — т.е. средой, присущей современным устричным банкам.

4. (30). Пикнодонто-иноцерамовая палеобиофауна глинисто-карбонатной сублиторали (см. рис. 64, 4, рис. 65). Разрез и тафономическая характеристика. Типовой разрез — урочище Талдысай (Каратюбинский р-н Уральской обл.), где обнажается толща серых с зеленоватым оттенком известковистых пластичных глин, в которых присутствуют пропластки с большим содержанием алевритистого материала. В породе отмечаются редкие включения пирита и лимонита. Ориктокомплекс довольно разнообразный, автохтонного равномерно рассеянного типа захоронения. Его основную массу составляют остатки двустворчатых моллюсков хорошей первичной и различной рецентной сохранности. Мощность (видимая) 7 м.

Биономическая обстановка характеризовалась спокойным, несколько нестабильным режимом, незначительными глубинами и хорошей аэрацией, на что указывает присутствие оксифилов — устричных и пектиноидов. Ниже поверхности осадка среда была восстановительная. Температура придонных слоев воды составляла 17–21° (см. табл. 20, рис. 64), а на глубоководье — 13,5–15°. Несмотря на нормальную морскую состав бентоса, его плотность была чрезвычайно мала, что легко объясняется топкостью субстрата, препятствовавшего обитанию здесь большинства групп животных.

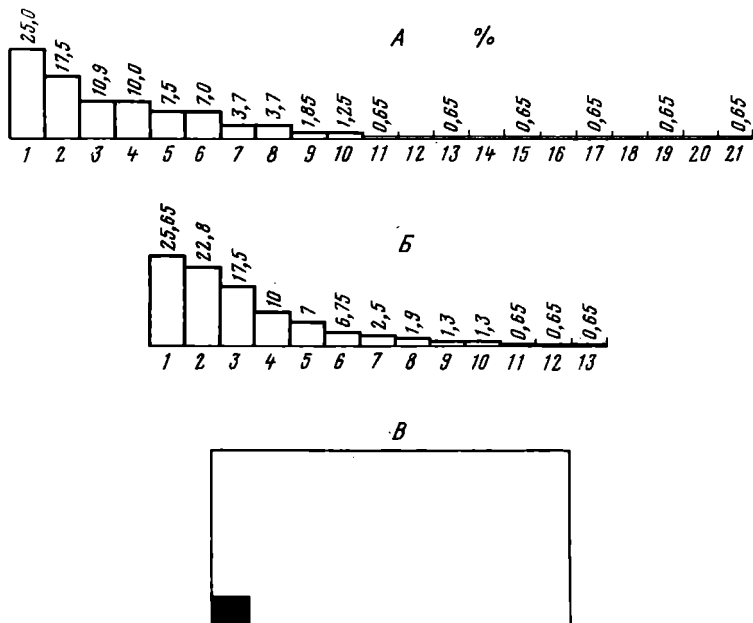


Рис. 66. Структура ориктокомплекса пикнодonte-наириелловой палеобиофауны глинистой слабоизвестковистой сублиторали (гора Акбулактау, Хобдинский р-н, Ак-тюбинская обл.)

Систематический состав (А): 1 – Bivalvia indet, 2 – Gastropoda, 3 – Pycnodonte, 4 – Pisces, 5 – Porifera, 6 – Echinoidea, 7 – Baculites, 8 – Agerostrea, 9 – Nuculana, 10 – Lima, 11 – Gryphaeostrea, 12 – Acutostrea, 13 – Pseudoptera, 14 – Inoceramus, 15 – Entolium, 16 – Chlamys, 17 – Propeamussium, 18 – Nucula, 19 – Bryozoa, 20 – Brachiopoda, 21 – Problematica. Экологический состав (Б): 1 – остатки организмов неопределенной экологической принадлежности, 2 – цементноприрастающие сестонофаги, 3 – ползающие фитофаги, 4 – нектонные хищники, 5 – роющие безвыборочные детритофаги, 6 – некто-бентонные хищники, 7 – зарывающиеся собирающие детритофаги, 8 – биссусные способные к плаванию сестонофаги, 9 – свободнолежащие сестонофаги, 10 – бенто-нектонные сестонофаги, 11 – биссусные сестонофаги, 12 – обрастающие сестонофаги, 13 – якорные сестонофаги; В – насыщенность

5. (31). Пикнодonte-наириелловая палеобиофауна глинистой слабоизвестковистой сублиторали (см. рис. 54, 5; рис. 66). Разрез и тафономическая характеристика. Типовой разрез: гора Акбулактау (Хобдинский р-н Ак-тюбинской обл.). Над осыпью обнажаются стальнo-серые тонкоотмученные микрослоистые известковистые глины с характерным раковистым изломом. В породе встречаются редкие включения пирита и зооморфозы лимонита по остаткам моллюсков. Тип захоронения автохтонный, равномерно рассеянный.

Биономическая обстановка характеризовалась незначительными глубинами и спокойным гидродинамическим режимом, в условиях которого происходило накопление тонкоотмученного глинистоизвестковистого материала. На мелководность указывает и присутствие травоядных гастропод, что подтверждает хорошую освещенность морского дна и его положение в зоне активного фотосинтеза. Отличительной чертой биоса данной палеобиофауны была карликовость большинства слагающих его донных форм при нормально больших размерах некто-бентон-

Таблица 19

Отношения Ca/Mg, рассчитанные по ним температуры, средние значения температур и их среднеквадратичные отклонения (по материалам изучения раннекампанских белеменитов и устриц Прикаспийской впадины)

| Вид                             | Местонахождение | Ca/Mg | $t^{\circ}\text{C}$ рассчитанная | $t^{\circ}\text{C}$ средняя внутридо-<br>ривидо-<br>вая | $t^{\circ}\text{C}$ средняя для подъя-<br>руса | $t^{\circ}\text{C}$ средняя для поверхно-<br>стных вод предположи-<br>тельно в хо-<br>лодный период<br>года по белем-<br>нитам |
|---------------------------------|-----------------|-------|----------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Belemnites mucronata (Schloth.) | Купол           |       |                                  |                                                         |                                                |                                                                                                                                |
|                                 | Каракудук       | 217   | 13,5                             |                                                         |                                                |                                                                                                                                |
|                                 | Шенгельский     | 225   | 13,0                             |                                                         |                                                |                                                                                                                                |
|                                 | Ильичевский     | 217   | 13,5                             | 13,6±0,5                                                | 13,6±0,5                                       | 11,6±0,5                                                                                                                       |
|                                 | Амангельды      | 203   | 14,5                             |                                                         |                                                |                                                                                                                                |
|                                 | Сегиз           | 217   | 13,5                             |                                                         |                                                |                                                                                                                                |
| Pycnodonte vecicular (Lam.)     | Тускудук        | 98    | 21,5                             |                                                         |                                                |                                                                                                                                |
|                                 | "               | 165   | 17,0                             |                                                         |                                                |                                                                                                                                |
|                                 | Аксуат          | 165   | 17,0                             |                                                         |                                                |                                                                                                                                |
|                                 | "               | 195   | 15,0                             | 17,5±1,9                                                | 17,5±1,9                                       |                                                                                                                                |
|                                 | Жигерлен        | 165   | 17,0                             |                                                         |                                                |                                                                                                                                |
|                                 | Караоба         | 173   | 16,5                             |                                                         |                                                |                                                                                                                                |
|                                 | "               | 150   | 18,0                             |                                                         |                                                |                                                                                                                                |
|                                 | "               | 135   | 19,0                             |                                                         |                                                |                                                                                                                                |

ных бакулитов. Скорее всего, это явление связано с контролирующей ролью субстрата: мелкорослые неполовозрелые особи погибали, а развитие бентоса поддерживалось постоянным притоком оседавших здесь личинок.

### Палеобиоформация псевдоабиссали

#### **Палиобиона свободнолежавших и цементноприраставших сестонофагов**

Характерной особенностью биоса рассматриваемой палеобионы была однородность его систематического состава и этолого-трофических группировок на обширном пространстве региона при сравнительно большом разнообразии как видового состава, так и более высоких таксонов. Как следствие здесь выделялась всего лишь одна палеобиофация.

1.(32). Иноцерамово-эхинокорисовая палеобиофация переменного режима карбонатно-илистой псевдоабиссали (см. рис. 64, 6; рис. 67). Разрез и тафономическая характеристика. Типовой разрез — урочище Шийли (Байганинский р-н Актюбинской обл.). На поверхности обнажается толща переслаивания, в которой чередуются глины серые, зеленоватые, слабоалевритистые, сильноизвестковистые, испещренные ходами илоедов; глины светло-серые, тонкоотмученные, плотные, однородной расцветки и светло-серые, тонкоотмученные, мелоподобные. Мощность каждого из пропластков 0,3–0,7 м. На поверхности всех пропластков наблюдаются выцветы лимонита; внутри пород — конкреции марказит и лимонита, а также псевдоморфозы лимонита по этим минера-

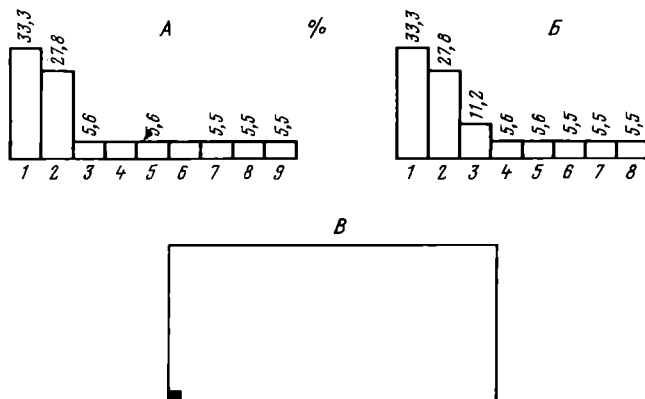


Рис. 67. Структура ориктокомплекса иноцерамово-эхинокорисовой палеобиофации переменного режима карбонатно-илистой псевдоабиссали (ферма Шийли, Байганинский р-н Актыбинск. обл.)

Систематический состав (А): 1 — *Inoceramus*, 2 — *Echinocorys*, 3 — *Pycnodonte*, 4 — *Terebratulina*, 5 — *Chlamys*, 6 — *Cretirhynchia*, 7 — *Pisces*, 8 — *Bivalvia indet*, 9 — *Belemnites*. Экологический состав (Б): 1 — свободнолежащие сестонофаги, 2 — роющие безвыборочные детритофаги, 3 — якорные сестонофаги, 4 — цементноприрастающие сестонофаги, 5 — биссусные, способные к плаванию сестонофаги, 6 — нектонные хищники, 7 — остатки организмов неопределенной экологической принадлежности, 8 — некто-бентонные хищники; В — насыщенность

лам. Всем трем типам пород свойственны весьма бедные автохтонные ориктокомплексы равномерно рассеянного типа захоронения.

**Биоэкологическая обстановка.** Колебательные движения солянокупольных структур, не выступавших над уровнем моря, но влиявших на распределение глубин и ход осадконакопления, определили накопление здесь тонкоотмученных глинисто-карбонатных, карбонатно-глинистых и микрозернистых илов, накапливавшихся в относительно глубоководной обстановке со спокойным гидродинамическим режимом и хорошей аэрацией придонных слоев воды, а также ее нормальной соленостью и умеренно теплым температурным режимом (см. табл. 20). Примечательна весьма малая роль собирающих детритофагов, что, вероятно, следует объяснить как недостатком пищевого детрита на поверхности осадка, так и жидкой консистенцией субстрата, к которому смогли адаптироваться только крупные плоские иноцерамы.

## МАССТРИХТСКИЙ ВЕК

### Ранний маастрихт

*Время Belemnella lanceolata — B. sumensis*

В раннем маастрихте на востоке Прикаспийской акватории существовали две палеобиоформации — сублиторали и псевдоабиссали, внутри каждой из которых выделялось по одной палеобионе.

**Палеобиона сессильных и подвижных сестонофагов**

Описываемая палеобиона монофацциальна. Однако во времени здесь последовательно сменялись три палеобиофации.

1. (33). Пикнодонте-карнеитирисовая палеобиофация карбонатно-алевритистой сублиторали (рис. 68, 1, 69). Разрез и тафономическая характеристика. Типовой разрез — гора Бактыгарын (Темирский р-н Актыбинской обл.), где на поверхность выходят пале-

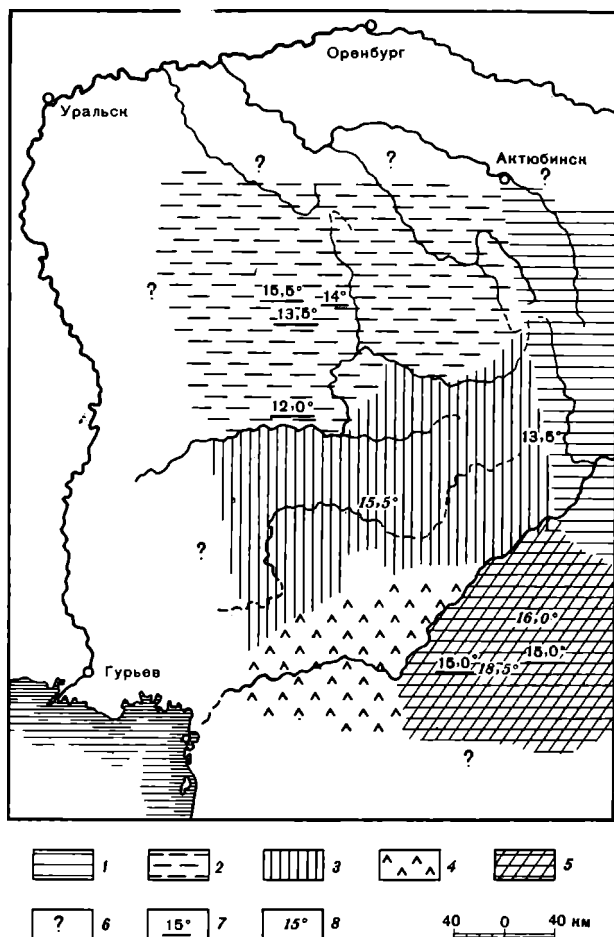


Рис. 68. Схематическая карта палеобиофаций раннемаастрихтского моря Восточно-го Прикаспия

1 — пикнодонте-карнеитирисовая палеобиофация карбонатно-алевритистой сублиторали; 2 — иноцерамово-акутострея-карнеитирисовая палеобиофация карбонатно-илистой псевдоабиссали; 3 — карнеитирис-терebrатулина-акутостревая палеобиофация карбонатно-илистой псевдоабиссали; 4 — иноцерамово-акутостревая палеобиофация карбонатно-илистой псевдоабиссали; 5 — карнеитирис-лимария-терebrатулиновая палеобиофация карбонатно-илистой псевдоабиссали; 6 — биофацциальная принадлежность не определена; 7 — температура по белемнитам; 8 — температура по устрицам



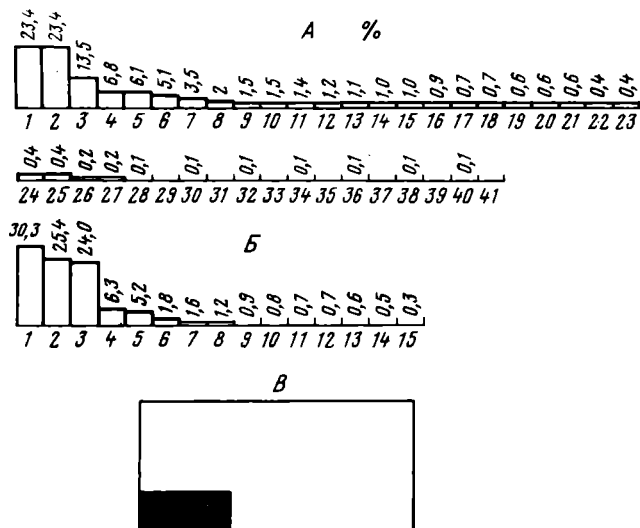


Рис. 69. Структура ориктокомплекса пикнодonte-карнеитирисовой палеобиофа-ции карбонатно-алевритовой сублиторали (гора Бактыгарын, Темирский р-н Ак-тюбинск. обл.)

Систематический состав (А): 1 – Belemnella, 2 – Pycnodonte, 3 – Carneithyrus, 4 – Terebratula, 5 – Chlamys, 6 – Entolium, 7 – Magas, 8 – Gryphaeostrea, 9 – Ornatohyris, 10 – Bivalvia indet., 11 – Echinoidea, 12 – Terebratulina, 13 – Acutostrea, 14 – Dimyodon, 15 – Lophia, 16 – Porifera, 17 – Pisces, 18 – Nucula, 19 – Neitheia, 20 – Agrostrea, 21 – Serpulidae, 22 – Inoceramus, 23 – Cretirhynchia, 24 – Baculites, 25 – Scaphopoda, 26 – Turritella, 27 – Nautiloidea, 28 – Trigonosemus, 29 – Pseudoptera, 30 – Corbula, 31 – Oxytoma, 32 – Thracia, 33 – Crinoidea, 34 – Arca, 35 – Ceratostreon, 36 – Cardicea, 37 – Rudistae, 38 – Plagiostoma, 39 – Gastropoda indet., 40 – Syncyclopoma, 41 – Limatula. Экологический состав (Б): 1 – цементноприрастающие се-стонофаги, 2 – якорные сестонофаги, 3 – некто-бентонные хищники, 4 – биссусно-прикрепляющиеся, способные к плаванию сестонофаги, 5 – бенто-нектонные се-стонофаги, 6 – свободнолежащие сестонофаги, 7 – роющие безвыборочные детритофа-ги, 8 – остатки организмов неопределенной экологической принадлежности, 9 – не-ктонные хищники, 10 – зарывающиеся сестонофаги, 11 – зарывающиеся собира-ющие детритофаги, 12 – свободнолежащие, способные к плаванию сестонофаги, 13 – обрастающие сестонофаги, 14 – подвижные фитофаги, 15 – биссусноприкреплен-ные сестонофаги; В – насыщенность

вые, во влажном состоянии светло-серые, с зеленоватым оттенком гли-нисто-алевритистые известняки со значительным содержанием глауконита. Отмечается микрослоистость, представленная чередованием двух-, трех-миллиметровых слоев глинисто-известковистого и известково-алеври-тового материала, вероятно, связанная с развитием придонного течения. На уровне 1,5 м тальвега русла наблюдается слабо выраженный перерыв осадконакопления, к которому приурочены единичные фосфатизованные ядра двустворок и массовые ростры белемнитов с ориентированными на север длинными осями. Выше перерыва ориктокомплекс автохтонный, равномерно рассеянный. Мощность 7,5 м.

**Б и о л о г и ч е с к а я о б с т а н о в к а.** Разнообразие систематиче-ского состава и этолого-трофических группировок бентоса, значительная плотность его поселений, обилие оксифильных устриц, среди которых присутствовали крупные пикнодонты и лолы, литологические особенности вмещающей породы – все это свидетельствует о развитии палеоценоза в мелководной, хорошо аэрировавшейся и прогревавшейся водной среде

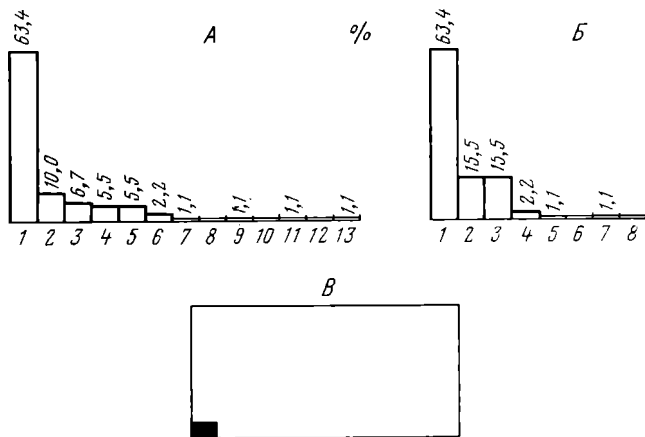


Рис. 70. Структура ориктокомплекса хламис-губковой палеобиофаии алевритово-известковистой сублиторали (гора Бактыгарын, Темирский р-н Актыбинская обл.)

Систематический состав (А): 1 — Chlamys, 2 — Belemnella, 3 — Porifera, 4 — Pycnodonte, 5 — Baculites, 6 — Neitheia, 7 — Lophia, 8 — Pisces, 9 — Terebratulina, 10 — Anomia, 11 — Limatula, 12 — Gryphaeostrea, 13 — Acutostrea.

Экологический состав (Б): 1 — биссусноприкрепленные сестонофаги, способные к плаванию, 2 — некто-бентонные хищники, 3 — цементноприрастающие сестонофаги, 4 — свободнолежащие способные к плаванию сестонофаги, 5 — свободнолежащие сестонофаги, 6 — нектонные хищники, 7 — якорные сестонофаги, 8 — биссусные, способные к плаванию сестонофаги — обитатели гнезд; В — насыщенность

с умеренно подвижным гидродинамическим режимом и устойчивым субстратом. Обилие сестонофагов указывает на достаточное содержание в воде пищевой взвеси, вместе с тем малый процент собирающих и безвыборочных детритофагов указывает на незначительное поступление пищевого детрита в осадок, что связано с подвижностью придонных слоев вод. Соленость воды была нормальной.

2. (34). Хламис-губковая палеобиофаия алевритово-известковистой сублиторали (рис. 70). Разрез и тафономическая характеристика. Типовой разрез — гора Бактыгарын (Темирский р-н Актыбинской обл.). Отложения, на основании которых реконструирована данная палеобиофаия, залегают на описанных выше и представлены грубо-слоистыми плотными светло-серыми, размокающими в воде алевритами на карбонатно-глинистом цементе. Во влажном состоянии хорошо заметна испещренность породы ходами илюедов различной величины и формы. Ориктокомплекс автохтонный, равномерно рассеянного типа захоронения. Мощность 5 м.

Биономическая обстановка в значительной мере напоминала обстановку предыдущей палеобиофаии, но отличалась от нее большей напряженностью гидродинамического режима и перебиванием субстрата, что и привело к значительным различиям в составе населения. Вместе с тем обилие ходов илюедов указывает на значительную заселенность самого осадка. Температурный и солевой режим были такими же, как и во время существования предыдущей палеобиофаии.

3. (35). Пикнодонте-лофиновая палеобиофаия алевритово-песчанисто-известковистой сублиторали (рис. 71). Разрез и тафономическая характеристика. Типовой разрез — гора Бактыгарын (Темирский р-н Актыбинской обл.). Выше только что описанных отложе-

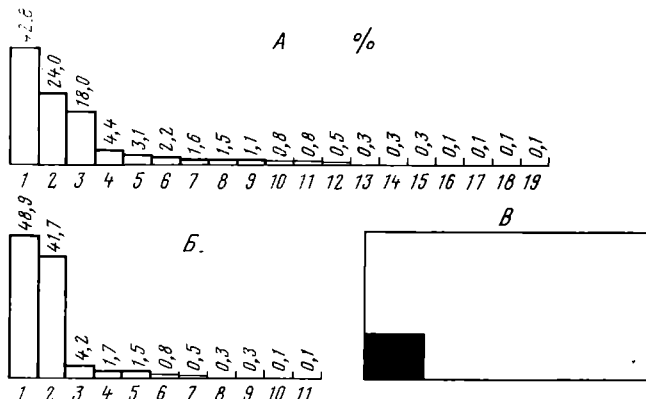


Рис. 71. Структура ориктокомплекса пикнодонт-лофиновой палеобиофации алевритово-песчанисто-известковой сублиторали (гора Бактыгарын, Темирский р-н Актыбинской обл.)

Систематический состав (А): 1 — Belemnella, 2 — Pycnodonte, 3 — Loph, 4 — Porifera, 5 — Pycnodonte, 6 — Gryphaeostrea, 7 — Carneithyrus, 8 — Chlamys, 9 — Acutostrea, 10 — Entolium, 11 — Baculites, 12 — Gastropoda, 13 — Agerostrea, 14 — Oxytoma, 15 — Neithea, 16 — Limatula, 17 — Nautiloidea, 18 — Cretirhynchia, 19 — Pisces.

Экологический состав (Б): 1 — цементноприрастающие сестонофаги, 2 — нектобентонные хищники, 3 — свободнoleжащие сестонофаги с цементным прирастанием на ранних стадиях онтогенеза, 4 — якорные сестонофаги, 5 — биссусноприкрепленные, способные к плаванию сестонофаги; 6 — бенто-нектонные сестонофаги, 7 — ползающие фитофаги, 8 — биссусноприкрепленные сестонофаги, 9 — свободнoleжащие сестонофаги, способные к плаванию, 10 — биссусноприкрепленные, способные к плаванию сестонофаги обитатели гнезд, 11 — нектонные хищники; В — насыщенность

ний залегают серые с зеленоватым оттенком песчанистые, грубокосослоистые сильноизвестковистые алевриты. В основании слоя наблюдается поверхность перерыва, к которой приурочены фосфатизованные остатки крупных губок. Все обнажение рассечено многочисленными наклонными трещинами, иногда секущими одна другую. Ориктокомплекс довольно богатый, автохтонный равномерно рассеянный, за исключением поверхности размыва, где он концентрированный. Иногда встречаются грозди устриц, захороненных на месте гибели. Первичная и рецентная сохранность большинства остатков хорошая. Мощность 5 м.

Биономическая обстановка рассматриваемой палеобиофации характеризовалась небольшими глубинами, нестабильным гидродинамическим режимом, периодическим перемыванием субстрата, прозрачными придонными водами и сравнительно быстрыми темпами осадконакопления. Температурный режим и соленость не отличались от установившихся в предшествовавшей палеобиофации. Перечисленные особенности среды вкупе с высокой продуктивностью вод обусловили существование здесь плотных популяций сестонофагов, и в первую очередь таких активных фильтраторов, как устричные. Эти высококонкурентные фильтраторы, заняв руководящее положение в составе палеоценоза, вытеснили отсюда большинство других экологически и трофически сходных групп, которые в виде мозаичных пятен сохранялись в пределах палеобиофации.

**Палеобиона сессильных сестонофагов и эндобийотных безвыборочных детритофагов**

Микрозернистые карбонатные илы псевдоабиссали были населены довольно разнообразными по своему составу сообществами, однако жидкая консистенция субстрата препятствовала заселению дна плотными популяциями крупных морских организмов. Поэтому большинство обитавших здесь животных были либо цементноприраставшими формами вторичного субстрата, селившимися на остатках отмерших организмов, либо же отличались облепченной раковиной, или же обладали ножкой либо ризоидами, с помощью которых они закреплялись на илистом грунте. Основная масса эпибиоса была представлена сестонофагами, а осадок был населен многочисленными илоедами. Внутри палеобионы выделялись четыре палеобиофации.

1. (36). Иноцерамово-акутострея-карнеитирисовая палеобиофация карбонатно-илистой псевдоабиссали (см. рис. 68,2; рис. 72). **Разрез и тафономическая характеристика.** Типовой разрез расположен в 20 км к востоку от пос. Новоnadejдинский (Исатайский р-н Актыбинской обл.). На зеленовато-серых глинах верхнего кампана с размывом залегает толща белого микрозернистого рыхлого писчего мела, содержащего небольшие прослои плотных мелкозернистых белых известняков с характерным раковистым изломом. Ориктокомплекс автохтонный, равномерно рассеянный, в количественном отношении бедный, но качественно довольно разнообразный. Слагающие его остатки имеют хорошую первичную, но различную рецентную сохранность, зависящую от первичного вещественного состава скелета. Видимая мощность 40 м.

**Биономическая обстановка** характеризовалась относительно большими глубинами удаленного от области сноса участка морского дна, спокойной гидродинамической обстановкой, жидкой консистенцией микрозернистых карбонатных илов, обусловившей весьма малую плотность бентоса при его довольно разнообразном систематическом составе. Газовый режим придонных слоев был нормальным, что обеспечивалось конвекционными токами. Ниже раздела осадок—вода происходило восстановление гидроокислов железа и образование конкреций пирита. Уровень дна находился ниже зоны активного фотосинтеза, с чем связано отсутствие фитофагов. Раздробленность мелкорослых раковин хламидид, вероятно, следует объяснить деятельностью трупоедов. Режим вод был умеренно тепловодным (табл. 20).

2. (37). Карнеитирис-теребратулина-акутостреевая палеобиофация карбонатно-илистой псевдоабиссали (см. рис. 68,3; рис. 73). **Разрез и тафономическая характеристика.** Типовой разрез — урочище Актау (Кзилкогинский р-н Гурьевской обл.). На слабокарбонатных глинах кампана с размывом залегают белые микрозернистые слабоглинистые неслоистые мелоподобные известняки с отчетливо выраженным изломом. На поверхности породы часты выцветы лимонита. В слое присутствуют конкреции и включения пирита и марказита. Поверхность обнажения разбита многочисленными трещинами, происхождение которых связано с соляной тектоникой. Ориктокомплекс довольно беден, но разнообразен в качественном отношении, автохтонный, равномерно рассеянного типа захоронения. Первичная сохранность всех остатков хорошая; рецентная различная. Мощность 22 м.

**Биономическая обстановка** характеризовалась относительно большими глубинами и спокойной обстановкой накопления микро-

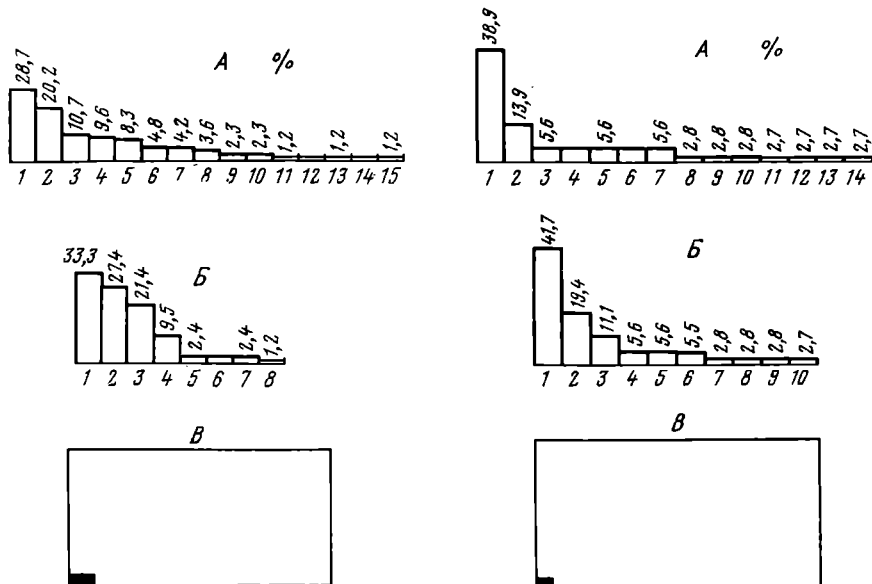


Рис. 72. Структура ориктокомплекса иноцерамово-акутострея-карнеитирисовой палеобиофаши карбонатно-илистой псевдоабиссали (пос. Новонадеждинский, Итаский р-н, Актюбинск. обл.)

Систематический состав (А) 1 — неопределимые остатки *Bivalvia*, 2 — *Acutostrea*, 3 — *Terebratula*, 4 — *Inoceramus*, 5 — *Carneithyrus*, 6 — *Cretirhynchia*, 7 — *Trigonosemus*, 8 — *Terebratulina*, 9 — *Belemnitellidae*, 10 — *Echinocorys*, 11 — *Limidae*, 12 — *Pycnodonte*, 13 — *Hexacoralla*, 14 — *Pentacrinus*, 15 — *Dianchora*

Экологический состав (Б): 1 — якорные сестонофаги, 2 — остатки неопределенной экологической принадлежности, 3 — свободнoleжащие сестонофаги с цементным прирастанием на ранних стадиях онтогенеза, 4 — свободнoleжащие сестонофаги, 5 — роющие, безвыборочные детритофаги, 6 — некто-бентонные хищники, 7 — цементно-прирастающие сестонофаги, 8 — биссусноприкрепляющиеся, способные к плаванию сестонофаги, 9 — обитатели гнезд; В — насыщенность

Рис. 73. Структура ориктокомплекса карнеитирис-теребратулина-акутостреевой палеобиофаши карбонатно-илистой псевдоабиссали (карьер Актау, Кзилкогинский р-н Гурьевская обл.)

Систематический состав (А): 1 — *Pisces*, 2 — *Acutostrea*, 3 — *Carneithyrus*, 4 — *Pycnodonte*, 5 — *Neitheia*, 6 — *Dianchora*, 7 — *Scaphitidae*, 8 — *Pisces* (позвонки), 9 — *Terebratula*, 10 — *Terebratulina*, 11 — *Cirripedia*, 12 — *Limatula*, 13 — *Chlamys*, 14 — *Belemnella*

Экологический состав (Б): 1 — нектонные хищники, 2 — свободнoleжащие сестонофаги с цементным прирастанием на ранних стадиях онтогенеза, 3 — якорные сестонофаги, 4 — свободнoleжащие, способные к плаванию сестонофаги, 5 — цементно-прирастающие сестонофаги, 6 — бенто-планктонные хищники, 7 — обрастающие сестонофаги, 8 — биссусноприкрепляющиеся, способные к плаванию сестонофаги — обитатели гнезд, 9 — биссусные, способные к плаванию сестонофаги, 10 — некто-бентонные хищники; В — насыщенность

зернистых карбонатных слабглинистых илов, жидкая консистенция которых контролировала распределение организмов. За исключением структуры бентоса, рассматриваемая палеобиофаши имела много общих черт с иноцерамово-акутостреева-карнеитирисовой палеобиофаши карбонатно-илистой псевдоабиссали.

3. (38). Иноцерамово-акутостреева палеобиофаши карбонатно-илистой псевдоабиссали (см. рис. 68,4; рис. 74). Разрез и тафономическая характеристика. Типовой разрез — урочище Иманкара

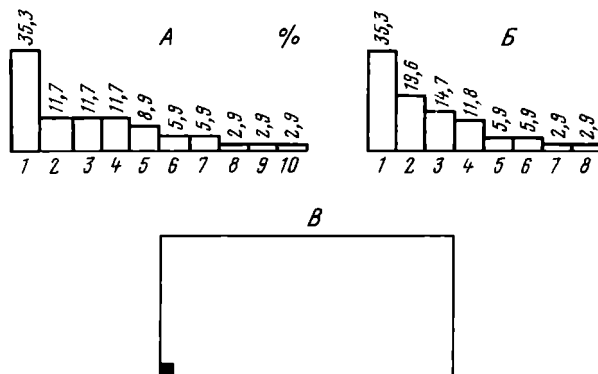


Рис. 74. Структура ориктокомплекса иноцерамо-акутостревой палеобиофации карбонатно-илистой псевдоабиссали (гора Иманкара, Эмбенский р-н, Гурьевская обл.) Систематический состав (А): 1 — Acutostrea, 2 — Dianchora, 3 — Inoceramus, 4 — Terebratula, 5 — Trigonosemus, 6 — Echinocorys, 7 — Limea, 8 — Bivalvia indet, 9 — Neithea, 10 — Anomia.

Экологический состав (Б): 1 — свободные сестонофаги с цементным прирастанием на ранних стадиях онтогенеза, 2 — якорные сестонофаги, 3 — цементно-прирастающие сестонофаги, 4 — свободные сестонофаги, 5 — роющие, безвыборочные детритофаги, 6 — биссусноприкрепляющиеся сестонофаги, способные к плаванию обитатели гнезд, 7 — остатки организмов неопределенной экологической принадлежности, 8 — свободные сестонофаги, способные к плаванию; В — насыщенность

(Эмбенский р-н Гурьевской обл.). На породах кампана залегает толща переслаивания сероватых слабоглинистых известняков с примесью мелких зерен глауконита, белых известняков с кремовым оттенком с обильными ходами илоедов и белых микрозернистых мелоподобных известняков с раковистым изломом и частыми выцветами лимонита. Ориктокомплекс автохтонный, равномерно рассеянного типа захоронения, довольно разнообразного систематического состава, но бедный в количественном отношении. Сохранность остатков, как и в двух выше описанных ориктокомплексах. Мощность толща переслаивания около 15 м.

Биономическая обстановка характеризовалась относительно большими глубинами с несколько нестабильным батиметрическим режимом, связанным с солянокупольными подвижками морского дна, что в определенной мере сказывалось и на характере осадконакопления, выражавшемся в незначительных колебаниях содержания глинистого материала. На составе донного населения это существенно не сказывалось; происходило лишь выпадение наиболее редких, единично представленных групп организмов, а также некоторые изменения в соотношениях отдельных групп. Контролирующим фактором распределения организмов здесь был характер субстрата. Вместе с тем придонные слои воды здесь были более олиготрофными, с чем и связана большая бедность бентоса, чем в обеих описанных выше палеобиофациях. В осадке обитали многочисленные илоеды, следы которых запечатлены в породе.

4. (39) Карнеитирис-лимария-теребратулиновая палеобиофация карбонатно-илистой псевдоабиссали (см. рис. 68,5; рис. 75). Разрез и тафономическая характеристика. Типовой разрез — северные обрывы урочища Боржер (Байганинский р-н Актюбинской обл.), где на поверхности обнажаются белые, слегка сероватые микрозернистые слабоглинистые мелоподобные известняки, в которых под лупой заметны мел-

Таблица 20

Отношения Ca/Mg, рассчитанные по ним температуры, средние значения температур и их среднеквадратичные отклонения (по материалам изучения позднекампанских белемнитов и устриц Прикаспийской впадины)

| Вид                                   | Местонахождение | Ca/Mg | t°C рассчитанная | t°C средняя внутривидовая | t°C средняя для подъяруса | t°C средняя для поверхностных вод предположительно в холодный период года по белемнитам |
|---------------------------------------|-----------------|-------|------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Belamnitella lan-<br>gei (Schatsk.)   | Оз. Жалана-Шоль | 217   | 13,5             |                           |                           |                                                                                         |
|                                       | "               | 187   | 15,5             |                           |                           |                                                                                         |
|                                       | "               | 187   | 15,5             |                           |                           |                                                                                         |
|                                       | Сагиз           | 217   | 13,5             |                           |                           |                                                                                         |
|                                       | Кенжалы         | 217   | 13,5             |                           |                           |                                                                                         |
|                                       | Бактыгарын      | 217   | 13,5             | 14,6±1,0                  | 14,6±1,0                  | 12,6±1,0                                                                                |
|                                       | Оймаут          | 187   | 15,5             |                           |                           |                                                                                         |
|                                       | Контарткуль     | 187   | 15,5             |                           |                           |                                                                                         |
|                                       | Караоба         | 210   | 24,0             |                           |                           |                                                                                         |
|                                       | Соколовский     | 187   | 15,5             |                           |                           |                                                                                         |
|                                       | Жигерлен        | 187   | 15,5             |                           |                           |                                                                                         |
| Pycnodonte ve-<br>siculare (Lam.)     | Караоба         | 90    | 22,0             |                           |                           |                                                                                         |
|                                       | "               | 150   | 18,0             |                           |                           |                                                                                         |
|                                       | Саралжин        | 105   | 21,0             |                           |                           |                                                                                         |
|                                       | "               | 165   | 17,0             |                           |                           |                                                                                         |
|                                       | Уил             | 90    | 22,0             |                           |                           |                                                                                         |
|                                       | "               | 150   | 18,0             |                           |                           |                                                                                         |
|                                       | "               | 135   | 19,0             | 19,2±2,1                  |                           |                                                                                         |
|                                       | "               | 113   | 20,5             |                           |                           |                                                                                         |
|                                       | "               | 105   | 21,0             |                           |                           |                                                                                         |
|                                       | Кенжалы         | 165   | 17,0             |                           |                           |                                                                                         |
| Pycnodonte hip-<br>popodium (Nilss.)  | Караоба         | 150   | 18,0             |                           |                           |                                                                                         |
|                                       | Кедейдектау     | 158   | 17,5             |                           |                           |                                                                                         |
|                                       | Контарткуль     | 150   | 18,0             | 18,0±0,3                  | 18,8±1,8                  |                                                                                         |
|                                       | "               | 150   | 18,0             |                           |                           |                                                                                         |
|                                       | Пески Терскен   | 150   | 18,0             |                           |                           |                                                                                         |
|                                       | "               | 143   | 18,5             |                           |                           |                                                                                         |
| Gryphaeostrea la-<br>teralis (Nilss.) | Жигерлен        | 188   | 15,5             |                           |                           |                                                                                         |
|                                       | "               | 142   | 18,5             |                           |                           |                                                                                         |
|                                       | Бесоба          | 150   | 18,0             |                           |                           |                                                                                         |
|                                       | Лубенка         | 165   | 17,0             | 18,7±1,8                  |                           |                                                                                         |
|                                       | Саралжин        | 105   | 21,0             |                           |                           |                                                                                         |
|                                       | "               | 135   | 19,0             |                           |                           |                                                                                         |
|                                       | "               | 90    | 22,0             |                           |                           |                                                                                         |

кие зерна глауконита. Ориктокомплекс автохтонный, равномерно рассеянного типа захоронения, сложенный остатками мелкорослых организмов хорошей первичной и различной рецентной сохранности. Видимая мощность около 6 м.

Биономическая обстановка. Как и во всех предыдущих палеобиофазах псевдоабиссали, фактором, контролирующим распре-

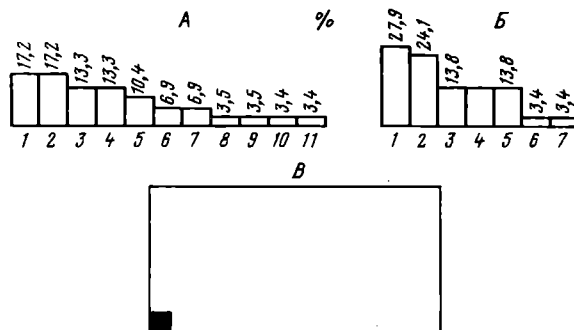


Рис. 75. Структура ориктокомплекса карнеитирис-лимария-теребратулиновой палеобиофашии карбонатно-илистой псевдоабиссали (урочище Боржер, Байганинский р-н, Актюбинская обл.)

Систематический состав (A): 1 — *Carneithyrus*, 2 — *Pycnodonte*, 3 — *Bivalvia* indet., 4 — *Echinocorys*, 5 — *Gryphaeostrea*, 6 — *Chiamys*, 7 — *Terebratulina*, 8 — *Plagiostoma*, 9 — *Pisces*, 10 — *Belemnella*, 11 — *Limea*

Экологический состав (B): 1 — цементноприрастающие сестонофаги, 2 — якорные сестонофаги, 3 — остатки организмов неопределенной экологической принадлежности, 4 — роющие безвыборочные детритофаги, 5 — биссусноприкрепленные, способные к плаванию сестонофаги, 6 — некто-бентонные хищники, 7 — нектонные хищники; B — насыщенность

ление и состав бентоса, был характер субстрата — жидкие карбонатные слабоглинистые илы, вследствие чего на поверхности здесь могли существовать лишь мелкорослые организмы с легкой раковиной, прикреплявшиеся с помощью ножки либо ризоидов либо же цементировавшиеся ко вторичному субстрату. Активно-подвижные формы в составе эпибиоса отсутствовали, что было связано с легкой взмучиваемостью субстрата. Преобладание в составе палеоценоза оксифилов указывает на нормальную аэрацию поверхности осадка, ниже которой существовала восстановительная среда иловых вод. Температурный режим был умеренно теплопроводным (см. рис. 68, табл. 21).

## Поздний маастрихт

### Время *Belemnella junior* — *Belemnella kazimiroviensis*

В позднем маастрихте рассматриваемый регион был занят псевдоабиссалью, эпибиос которой был представлен главным образом сестонофагами, а сам жидкий ил был населен многочисленными грунтоедом. Соответственно палеобиоформация псевдоабиссали здесь была представлена единой палеобионой сессильных сестонофагов и эндобийонтных безвыборочных бесскелетных детритофагов, которая подразделялась на пять палеобиофашии.

## Палеобиоформация псевдоабиссали

### Палеобиона сессильных сестонофагов и эндобийонтных безвыборочных бесскелетных детритофагов

1. (40) Иноцерамово-дианхора-карнеитирисовая палеобиофашия карбонатно-илистой псевдоабиссали (рис. 76, 1, 77). Разрез и тафономическая характеристика. Типовой разрез — обрывы южной экспозиции урочища Жантай (Бурлинский р-н Уральской обл.). Над тол-



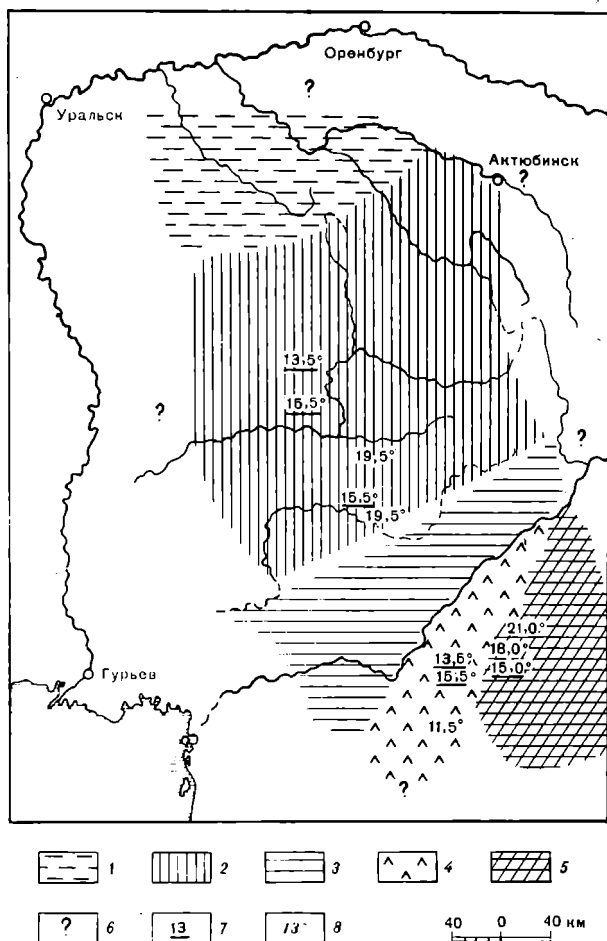


Рис. 76. Схематическая карта палеобиофаций позднемаастрихтского моря Восточного Прикаспия

1 — иноцерамово-дианхора-карнеитирисовая палеобиофация карбонатно-илистой псевдоабиссали; 2 — акутострея-теребратулина-карнеитирисовая палеобиофация карбонатно-илистой псевдоабиссали; 3 — иноцерамово-акутостреевая палеобиофация карбонатно-илистой псевдоабиссали; 4 — карнеитирис-кретиринхия-иноцерамовая палеобиофация карбонатно-илистой псевдоабиссали; 5 — эхинокорис-карнеитирис-пикнодонтовая палеобиофация карбонатно-илистой псевдоабиссали; 6 — биофациальная принадлежность не определена; 7 — температура по белемнитам; 8 — температура по устрицам

щей нижнемаастрихтских мелоподобных известняков залегает пачка белого микрозернистого рыхлого, сильно пачкающего руки писчего мела, при выветривании образующего угловатые отдельные неправильной формы. Ориктокомплекс беден как в количественном, так и в качественном отношении, автохтонный, равномерно рассеянного типа захоронения. Видимая мощность 5 м.

Биономическая обстановка характеризовалась относительно большими глубинами, спокойным гидродинамическим режимом, накоплением микрозернистых карбонатных илов, достаточной аэрацией

Таблица 21

Отношения Ca/Mg, рассчитанные по ним температуры, средние значения температур и их среднеквадратичные отклонения (по материалам изучения раннемаастрихтских белемнитов и устриц Прикаспийской впадины)

| Вид                                     | Местонахождение | Ca/Mg | t °C, рассчитанная | t °C, средняя внутренняя | t °C средняя для подъяруса | t °C средняя для поверхностных вод предположительно в холодный период года по белемнитам |
|-----------------------------------------|-----------------|-------|--------------------|--------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Belemnella lanceolata</i> (Schloth.) | Жигерлен        | 187   | 15,5               |                          |                            |                                                                                          |
|                                         | "               | 217   | 13,5               |                          |                            |                                                                                          |
|                                         | Тускудук        | 187   | 15,5               |                          |                            |                                                                                          |
|                                         | Соколовский     | 210   | 14,0               |                          |                            |                                                                                          |
|                                         | Бактыгарын      | 217   | 13,5               |                          |                            |                                                                                          |
|                                         | Оз. Жалана-Шоль | 240   | 12,0               |                          |                            |                                                                                          |
|                                         | Оймаут          | 195   | 15,0               | 13,7 ± 1,5               | 14,0 ± 1,2                 | 12,0 ± 1,2                                                                               |
|                                         | "               | 240   | 12,0               |                          |                            |                                                                                          |
|                                         | Кедейдектау     | 195   | 15,0               |                          |                            |                                                                                          |
|                                         | Оймаут          | 240   | 12,0               |                          |                            |                                                                                          |
|                                         | "               | 210   | 14,0               |                          |                            |                                                                                          |
|                                         | Караоба         | 195   | 15,0               |                          |                            |                                                                                          |
|                                         | Кедейдектау     | 217   | 13,5               |                          |                            |                                                                                          |
|                                         | "               | 240   | 12,0               |                          |                            |                                                                                          |
| <i>Pycnodonte transcasicum</i> Sob.     | Сагиз           | 188   | 15,5               |                          |                            |                                                                                          |
|                                         | Караоба         | 142   | 18,5               | 17,5 ± 2,1               | 17,5 ± 2,1                 |                                                                                          |
|                                         | Контакткуль     | 180   | 16,0               |                          |                            |                                                                                          |
|                                         | Оймаут          | 120   | 20,0               |                          |                            |                                                                                          |
| <i>Lopha semiplana</i> (Sow.)           | Бактыгарын      | 150   | 18,0               |                          |                            |                                                                                          |
|                                         | "               | 165   | 17,0               | 18,6 ± 1,5               | 18,3 ± 1,8                 |                                                                                          |
|                                         | "               | 135   | 19,0               |                          |                            |                                                                                          |
|                                         | "               | 113   | 20,5               |                          |                            |                                                                                          |
| <i>Pycnodonte hippopodium</i> (Nilss.)  | "               | 150   | 18,0               | 18,8                     |                            |                                                                                          |
|                                         | Саралжин        | 127   | 19,5               |                          |                            |                                                                                          |

придонных слоев воды, обеспечивавшей нормальное существование оксифильных сестонофагов вторичного субстрата — дианхорид, устричных, брахиопод. Хорошая аэрация способствовала быстрой минерализации органики до ее захоронения в осадке, с чем было связано незначительное количество роящихся безвыборочных детритофагов. Присутствие в составе палеоценоза крупных устриц может служить показателем обилия пищевой взвеси. Воды были умеренно теплыми (табл. 21).

2. (41). Акутострея-теревратулина-карнеитирисовая: палеобиофация карбонатно-илистой псевдоабиссали (см. рис. 76, 2; рис. 78). Разрез и тафономическая характеристика. Типовой разрез — левый берег р. Киил примерно в 500 м к востоку от пос. Новонадеждинский (Итасайский р-н Актюбинской обл.). В карьере вскрыта толща белых микрозернистых слабоглинистых мелоподобных известняков, при выветривании распадающихся на небольшие угловатые отдельности. Ориктокомплекс автохтонный, равномерно рассеянного типа захоронения, бедный в количественном, но сравнительно разнообразный в качественном

Рис. 77. Структура ориктокомплекса иноцерамово-дианхора-карнеитирисовой иноцерамово-дианхора-карнеитирисовой палеобиофаши карбонатно-илистой псевдоабиссали (урочище Жантай, пос. Ворошилово, Бурлинский р-н Уральск. обл.)

Систематический состав (А): 1 — Belemnella, 2 — Inoceramus, 3 — Pisces, 4 — Terebratulidae, 5 — Dianchora, 6 — Echinoidea. Экологический состав (Б): 1 — некто-бентонные хищники, 2 — свободнележащие сестонофаги, 3 — нектонные хищники, 4 — якорные сестонофаги, 5 — цементноприрастающие сестонофаги, 6 — роющие безвыборочные детритофаги; В — насыщенность

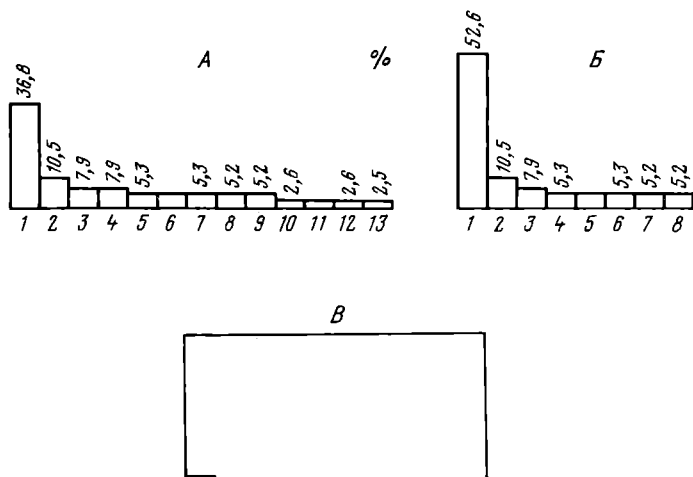
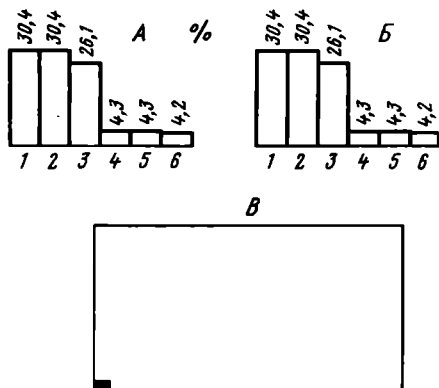


Рис. 78. Структура ориктокомплекса акутострея-теребратулина-карнеитирисовой акутострея-теребратулина-карнеитирисовой палеобиофаши карбонатно-илистой псевдоабиссали (пос. Новонадеждинский, Итасайский р-н Актыбинск. обл.)

Систематический состав (А): 1 — Crinoidea, 2 — Ptychodonta, 3 — Bivalvia indet, 4 — Terebratulina, 5 — Carneithyrus, 6 — Baculites, 7 — Gastropoda, 8 — Echinidea, 9 — Nucula, 10 — Limatula, 11 — Plagiostoma, 12 — Trigonosemus, 13 — Microchlamys.

Экологический состав (Б): 1 — якорные сестонофаги, 2 — свободнележащие сестонофаги с цементным прирастанием на ранних стадиях онтогенеза, 3 — остатки организмов неопределенной экологической принадлежности, 4 — некто-бентонные хищники, 5 — биссусноприкрепляющиеся, способные к плаванию сестонофаги — обитатели гнезд, 6 — ползающие фитофаги, 7 — роющие, безвыборочные детритофаги, 8 — зарывающиеся, собирающие детритофаги; В — насыщенность

отношении. Его основную массу составляют остатки двустворчатых моллюсков и брахиопод хорошей первичной и различной рецентной сохранности. Видимая мощность 3,5 м.

Биономическая обстановка мало отличалась от описанной выше. Положение палеобиофаши в зоне открытого моря создавало богатые предпосылки для заселения дна обильным нормально морским бентосом. Однако, как и в предыдущих случаях, этому препятствовал

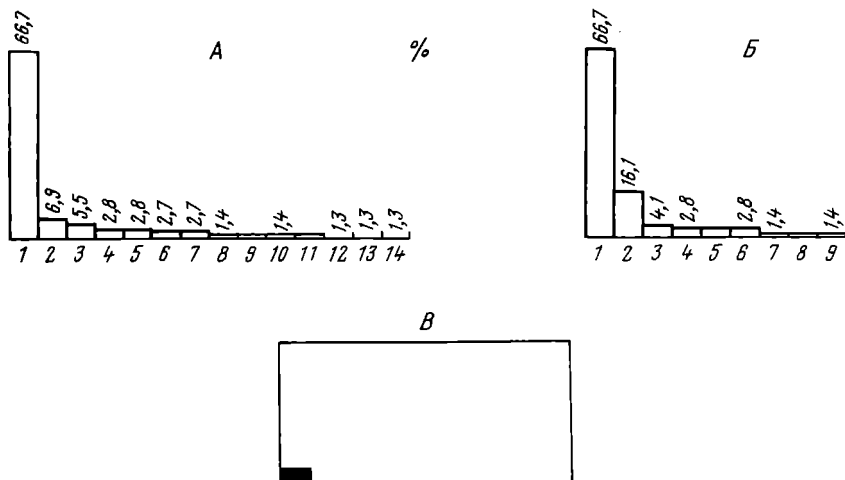
Таблица 22

Отношения Ca/Mg, рассчитанные по ним температуры, средние значения температур и их среднеквадратичные отклонения (по материалам изучения позднемаастрихтских белемнитов и устриц Прикаспийской впадины)

| Вид                                       | Местонахождение | Ca/Mg | t°С, рассчитанная | t°С средняя внутри-доновая | t°С средняя для подъяруса | t°С средняя поверхностных вод предположительно в холодный период года по белемнитам |
|-------------------------------------------|-----------------|-------|-------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Belemnella kazimiroviensis</i> (Skol.) | Оз. Жалана-Шоль | 187   | 15,5              |                            |                           |                                                                                     |
|                                           | Караой          | 218   | 13,5              |                            |                           |                                                                                     |
|                                           | Оймаут          | 217   | 13,5              |                            |                           |                                                                                     |
|                                           | "               | 221   | 13,0              |                            |                           |                                                                                     |
|                                           | "               | 187   | 15,5              | 13,7 ± 1,5                 |                           | 11,7 ± 1,5                                                                          |
|                                           | "               | 210   | 14,0              |                            |                           |                                                                                     |
|                                           | "               | 248   | 11,5              |                            |                           |                                                                                     |
|                                           | Караоба         | 195   | 15,0              |                            |                           |                                                                                     |
| <i>Belemnitella junior</i> Nowak          | Дияр            | 248   | 11,5              |                            |                           |                                                                                     |
|                                           | Кедейдектау     | 210   | 14,0              |                            |                           |                                                                                     |
|                                           | Бесоба          | 182   | 16,0              |                            |                           |                                                                                     |
|                                           | Караоба         | 187   | 15,5              | 15,5 ± 0,5                 |                           |                                                                                     |
| <i>Gryphaeostrea lateralis</i> (Nilss.)   | Кондарткуль     | 195   | 5,10              |                            |                           |                                                                                     |
|                                           | Караоба         | 150   | 18,0              |                            |                           |                                                                                     |
|                                           | "               | 105   | 210               |                            |                           |                                                                                     |
|                                           | Сагиз           | 183   | 15,5              | 17,9 ± 2,4                 |                           |                                                                                     |
|                                           | "               | 127   | 19,5              |                            |                           |                                                                                     |
|                                           | "               | 187   | 15,5              |                            |                           |                                                                                     |

жидкий субстрат. Как следствие основное развитие здесь получили якорные формы сестонофагов и обитатели вторичного субстрата. Судя по относительно большому видовому разнообразию бентоса, можно предположить, что его развитие происходило на несколько меньших глубинах, а присутствие криноидей указывает на более или менее равномерное распределение пищевой взвеси в наддонных слоях воды, обеспечившее возможность существования фильтраторов различных уровней. Температурный режим был умеренно тепловодным, что подтверждается как составом моллюсков, так и палеотемпературными данными.

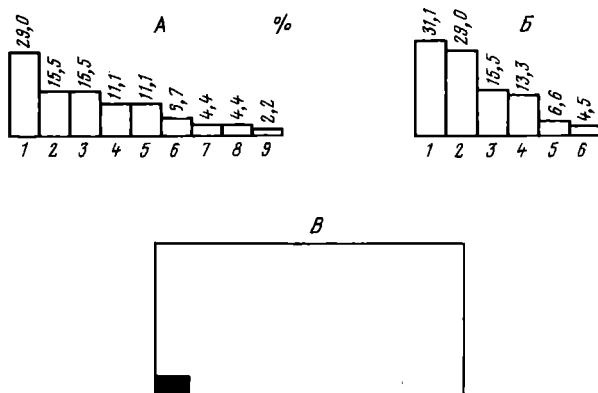
3. (42). Иноцеромово-акутостреевая палеобиофация карбонатно-илистой псевдоабиссали (см. рис. 76, 3; рис. 79). Разрез и тафономическая характеристика. Типовой разрез — урочище Кылышкудук (Эмбенский р-н Гурьевской обл.). На толще переслаивания слабоглинистых известняков нижнего маастрихта залегает белый микрозернистый сильно пачкающий руки рыхлый писчий мел, содержащий сравнительно разнообразный автохтонный ориктокомплекс равномерно рассеянного типа захоронения. Основная масса окаменелостей представлена отпечатками крупных иноцеромов хорошей первичной и преимущественно плохой рецетной сохранности. Видимая мощность 9 м.



**Рис. 79.** Структура ориктокомплекса иноцерамово-акустостревой палеобиофации карбонатно-илистой псевдобиссали (урочище Кылышкудук, Эмбенский р-н Гурьевская обл.)

Систематический состав (А): 1 — *Inoceramus*, 2 — *Acutostrea*, 3 — *Scleractinia*, 4 — *Echinoidea*, 5 — *Belemnella*, 6 — *Dianchora*, 7 — *Chlamys*, 8 — *Limea*, 9 — *Magas*, 10 — *Bivalvia indet.*, 11 — *Baculites*, 12 — *Pseudoptera*, 13 — *Terebratulida*, 14 — *Cirripedia*

Экологический состав (Б): 1 — свободнолежащие сестонофаги, 2 — свободнолежащие сестонофаги с цементным прирастанием на ранних стадиях онтогенеза, 3 — некто-бентонные хищники, 4 — биссусноприкрепляющиеся сестонофаги, способные к плаванию, 5 — якорные сестонофаги, 6 — роющие, безвыборочные детритофаги, 7 — биссусные, способные к плаванию сестонофаги — обитатели гнезд, 8 — биссусноприкрепляющиеся сестонофаги, 9 — обрастающие сестонофаги; В — насыщенность



**Рис. 80.** Структура ориктокомплекса карнеитрис-кретиринхия-иноцерамовой палеобиофации карбонатно-илистой псевдобиссали (пос. Бесбай, совхоз "Алтайский", Байганинский р-н Актыубинская обл.)

Систематический состав (А): 1 — *Pisces*, 2 — *Terebratulida*, 3 — *Rhynchonellida*, 4 — *Inoceramus*, 5 — *Chlamys*, 6 — *Echinocorys*, 7 — *Belemnoida*, 8 — *Acutostrea*, 9 — *Limidae*.

Экологический состав (Б): 1 — якорные сестонофаги, 2 — нектонные хищники, 3 — свободнолежащие сестонофаги, 4 — биссусноприкрепленные сестонофаги, способные к плаванию, 5 — роющие безвыборочные детритофаги, 6 — некто-бентонные хищники; В — насыщенность

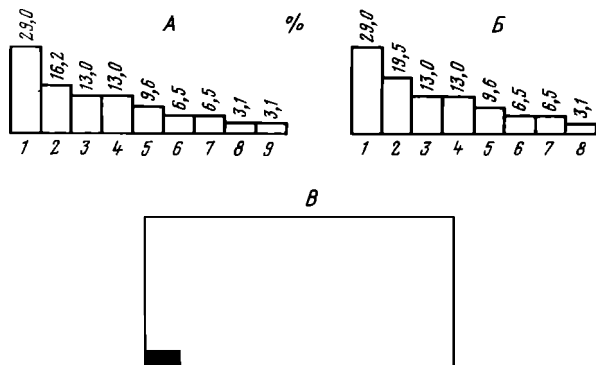


Рис. 81. Структура ориктокомплекса эхинокорис-карнеитирис-пикнодонтовой палеобиофаши карбонатно-илистой псевдоабиссали (урочище Боржер, гряда Чиркала, Байганинский р-н Актюбинская обл.)

Систематический состав (А): 1 — *Echinocorys*, 2 — *Carneithyrus*, 3 — *Chlamys*, 4 — *Pseudodonta*, 5 — *Acutostrea*, 6 — *Pisces*, 7 — *Bivalvia* indet., 8 — *Terebratulina*, 9 — *Pseudopora*.

Экологический состав (Б): 1 — роющие, безвыборочные детритофаги, 2 — якорные сестонофаги, 3 — биссусные, способные к плаванию сестонофаги, 4 — цементно-прирастающие сестонофаги, 5 — свободнолежащие сестонофаги, 6 — нектонные хищники, 7 — остатки организмов неопределенной экологической принадлежности, 8 — биссусноприкрепляющиеся сестонофаги; В — насыщенность

Биономическая обстановка в основном была сходна с обстановкой описанных выше палеобиофаши. Важнейшей группой палеоэноза являлись широкие плоские иноцерамы, большая площадь соприкосновения которых с осадком удерживала их на поверхности субстрата. Более того, в описываемых условиях иноцерамы, как мощные фильтраторы, по сути дела подавили все остальные группы эпибиоса. Газовый и солевой режим придонных вод был нормальным, а их температурный режим умеренно теплым.

4. (43). Карнеитирис-кретиринхия-иноцерамовая палеобиофаши карбонатно-илистой псевдоабиссали (см. рис. 76,4; рис. 80). Разрез и та фоническая характеристика. Типовой разрез — обрывы на левобережье р. Эмбы у пос. Бесбай (Байганинский р-н Актюбинской обл.). Поверх светло-серых глинистых известняков нижнего маастрихта залегает толща верхнемаастрихтских белых, слегка сероватых тонкозернистых пачкающих руки известняков с раковистым изломом. Порода неслоистая, с редкими ходами илоедов, среди которых встречаются вертикальные трубки до 3 см в поперечнике. При выветривании известняки распадаются на крупные неправильные отдельности. Ориктокомплекс автохтонный, сравнительно бедный как в качественном, так и в количественном отношении. Его основная масса представлена остатками брахиопод, у которых полностью сохранилась раковина с обеими сомкнутыми створками. Первичная сохранность остатков остальных групп хорошая, за исключением рыб, которые представлены разрозненными чешуями. Мощность 8,5 м.

Биономическая обстановка отличалась от предыдущей несколько меньшими глубинами, что, вероятно, было связано с локальными конседиментационными поднятиями дна, обусловленными солянокупольной тектоникой. Каких-либо отклонений газового режима здесь не зафиксировано. Нормальный был и солевой режим, что подтвержда-

ется присутствием стеногалинных головоногих и иглокожих. Температурная характеристика вод приведена в табл. 22 и на рис. 76.

5. (44). Эхинокорис-карнеитирис-пикнодонтовая палеобиофаза карбонатно-илистой псевдоабиссали (рис. 76,5; рис. 81). Разрез и тафономическая характеристика. Типовой разрез — урочище Боржер (Байганинский р-н Актюбинской обл.). Над нижнемаастрихтскими породами располагается толща белых, слегка сероватых неслоистых слабоглинистых мелоподобных известняков, содержащих автохтонный ориктокомплекс равномерно рассеянного типа захоронения, основную массу которого составляют иглокожие, брахиоподы и двусторчатые моллюски. Первичная сохранность остатков хорошая, рецентная различная, зависит от систематической принадлежности и вещественного состава скелета. Мощность 7 м.

**Биономическая обстановка.** Относительно большие глубины, спокойный гидродинамический режим, накопление тонкозернистых слабоглинистых карбонатных илов — все это обусловило бедность систематического состава и малую плотность поселений бентоса, который в основном был представлен эндобионтными морскими ежами, составлявшими около трети всего населения, якорными брахиоподами и в значительно меньшей степени — эпибионтными двусторчатыми моллюсками, т.е., как и в пределах всей псевдоабиссали, роль контролирующего фактора распределения организмов здесь играл характер субстрата.

## ГЛАВА VI

### НЕКОТОРЫЕ ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ БЕНТОСА ПОЗДНЕМЕЛОВЫХ МОРЕЙ ПРИКАСПИЯ

Рассмотренная выше характеристика биономических особенностей позднемеловых морей Прикаспийской впадины, особенностей развития ассоциаций отдельных наиболее важных групп донных организмов и палеоценозов в целом, дополненная анализом фаунистических связей изученных водоемов, позволяет рассматривать изученный регион как крайнюю восточную периферию позднемеловой Среднеевропейской биогеографической провинции, сохранявшей свою провинциальную принадлежность в течение всей позднемеловой эпохи. Сравнение систематического состава населения позднемеловых морей Прикаспия и Западной Европы показывает, что уже в раннем сеномане участки дна со сходными фациальными обстановками этих удаленных друг от друга регионов были заселены весьма близкими по своему составу ассоциациями беспозвоночных. При этом особенно большое сходство проявляется при сравнении населения сублиторальных песчаных осадков (Собецкий, 1970, 1971).

Многочисленные перерывы в осадконакоплении позднемеловых морей Прикаспия значительно осложняют реконструкцию истории развития их фаунистических связей, тем не менее анализ географического распространения изученных групп показывает, что общность систематического населения однозначных фаций сохранялась на всех этапах развития Прикаспийского и Западноевропейского бассейнов. Лишь в позднем сеномане на формирование донных сообществ изученных акваторий некоторое влияние начали оказывать фаунистические связи с Североамериканским бассейном, осуществлявшиеся, по всей видимости, через Западносибирский бассейн и Түрл айский пролив.

Вместе с тем многие выходцы Среднеевропейской провинции начиная с сеноманского века распространились далеко за пределы центров своего происхождения и достигли Североамериканского, Африканского и Южноиндийского бассейнов. В особенности это относится к иноцерамам, устричным, головоногим, имевшим наиболее широкие ареалы.

Анализ развития донных сообществ позднемеловых морей Прикаспия, как уже отмечалось ранее (Собецкий, 1971, 1980; Дорофеева, Собецкий, Хабаков, 1978), позволяет выделить три описываемых ниже основных этапа истории их населения. Каждый из этих этапов характеризовался своей спецификой биотической и абиотической составляющей экологических систем прошлого. Признавая приоритет тектонических процессов как фактора, определяющего направление развития морских бассейнов и опосредованно влияющего на развитие биологических процессов в океане, автор вместе с тем, следуя многим предшественникам (Зенкевич, 1947, 1952; Турпаева, 1957; Нейман, 1969; Кузнецов, 1976 и др.), отводит важную роль в развитии донных сообществ таким факторам, как длительность существования сообщества, характер трофических взаимоотношений между отдельными членами сообщества, экологической валентности и толерантности членов сообщества. Только учитывая перечисленные выше факторы, можно понять особенности становления и формирования сообществ на каждом этапе развития населения изучаемой палеоакватории.

В этом плане рассмотрим основные этапы развития населения позднемеловых морей Прикаспийской впадины.

Первый, или раннесеноманский, этап. Изложенные выше данные свидетельствуют о развитии донного населения Прикаспийской впадины в условиях мелководного обширного шельфового бассейна, отвечавшего верхней и средней сублиторали, осложненных многочисленными конседиментационными солянокупольными структурами, обуславливавшими мозаичность распределения осадков и населявших их донных сообществ.

Как уже отмечалось, распределение ориктокомплексов нижнесеноманских отложений также характеризовалось большой пестротой и невыдержанностью систематического состава как по вертикали, так и по горизонтали, что было обусловлено большой нестабильностью гидродинамического режима и перемыванием субстрата. Как следствие значительная часть скелетного материала оказалась перемолотой волновыми движениями и вообще выпала из поля зрения исследователей, вследствие чего, несмотря на большое разнообразие окаменелостей, реконструкция донного населения раннесеноманского моря страдает большой неполнотой. Тем не менее, учитывая только описанные группы (Собецкий и др., 1982), из сеноманских отложений Прикаспия достоверно известно 56 видов морских беспозвоночных, относящихся к 43 родам. При этом руководящую роль в их составе играли моллюски — 55 видов. Один вид относился к склерактиниям, остатки барахиопод и морских ежей не установлены.

Весьма неравномерно было и распределение организмов на различных грунтах раннесеноманского моря. Основная их масса тяготела к песчаным и песчано-алевритовым фациям морского дна. Именно здесь существовали массовые поселения кораллов *Microbacia fittoni* Duncan, обладали максимальной плотностью популяций и максимальным разнообразием некто-бентонные (Entolidae), биссусные (Arcidae, Chlamydidae, Limidae, Bakewellidae), способные к плаванию свободнoleжащие (Neitheidae), неподвижнолежащие (Inoceramidae), свободнoleжащие, цементноприраставшие на ранних стадиях онтогенеза (Ostreidae, Exogyri-



dae), цементноприраставшие к субстрату (Plicatulidae, Gryphaeostreidae, Dianchoridae), зарывавшиеся (Lucinidae, Hiatellidae, Tellinidae), ползавшие (Mactromyidae, Cardiidae) сестонофаги. Детритофаги были представлены редкими собирающими Nuculoida. К этим весьма богатым жизнью участкам дна тяготели и многочисленные здесь гастроподы. Особенно обильные популяции этой группы моллюсков были приурочены к приподнятой части купола Актулагай (урочище Шийли), где ныне их раковины образуют порой тонкие прослойки гастроподового известняка, а из общего числа 11 видов 9 установлены в отложениях из этого урочища. В составе их ассоциации основную роль, согласно Г.С. Пламиды, играли семейства Aporrhaidae и Naticidae. Соответственно в данной ассоциации 62% принадлежало зарывающимся детритофагам, а 37,6% — хищникам. Как отмечает этот исследователь, такое распределение этолого-трофических групп, по-видимому, носит вторичный характер и связано с разрушением обитавших на поверхности перемывавшегося осадка фи-тофагов.

Несколько менее разнообразен был состав головоногих, представлен-ных 8 видами из 4 родов аммоноидей и 1 родом белемнитов. Наиболее обильными и разнообразными были представители семейств Schloenbachidae и Placenticeratidae, по 1 виду насчитывали Turritulidae и Acanthoceratidae. В этолого-трофическом отношении, по мнению Т.М. Балана, это в основном были бенто-нектонные, бенто-планктонные и некто-бентонные хищники. Примечательно, что головоногие, как и брюхоногие и двустворчатые моллюски, тяготели к мелководным фациям песчаной сублиторали. Глинистые осадки, приуроченные к межкупольным депрессиям, вероятно, по своим условиям жизни, отвечавшим иловым впадинам, в раннесеноманское время практически были лишены жизни. Здесь изредка встречаются остатки тонкостенных иноцерамов, энтолиид, окситомид, однако спорадический характер и истертость находок не исключает их привноса сюда из смежных благоприятных для жизни районов.

Из остатков других моллюсков в сеноманских отложениях известны только единичные находки скафопад — *Dentalium* sp. (Колтыпин, 1957). Согласно цитированному исследователю, двумя видами были представлены также черви — *Serpula gordialis* (Schloth.) и *S. gamigensis* (Goldf.), брахиоподы — *Lingula krausei* Dam. и "*Rhynchonella*" *latissima* (Sow.). В наших коллекциях эти формы отсутствуют. Не обнаружены и морские ежи.

Таким образом, раннесеноманский этап развития жизни Прикаспийской акватории характеризовался значительным разнообразием систематического состава, развивавшегося как составная часть единой Средне-европейской провинции. При этом обнаруживается, что его основную массу составляют группы, свойственные Англо-Парижскому, Польско-Германскому, Воыно-Подольскому, Днепровско-Донецкому и Поволжскому бассейнам. Средиземноморские иммигранты в раннесеноманском населении Прикаспия составляли весьма незначительный процент.

Ввиду отсутствия осадков вопрос о составе населения в позднесеноманском и раннетуронском морях Прикаспийской впадины остается открытым. Лишь по обрывочным находкам переотложенной фауны сеномана в базальном фосфоритовом слое верхнего тулона можно судить о том, что бассейн сохранял свой мелководный облик и был населен довольно разнообразной фауной.

Второй, или позднетуронский — раннесантонский, этап. Резкое изменение общей биономической и седиментационной обстановки бассейна, приведшее к резкому изменению систематического состава и этолого-трофических группировок населения, произошло в

начале позднегуронского времени, когда на большей части акватории происходило опускание морского дна. Некоторое увеличение глубин и связанное с этим преобладание карбонатно-глинистого и карбонатно-песчанистого субстратов привели к значительному изменению в составе населения рассматриваемой акватории. В отличие от раннего сеномана в позднем туроне весьма существенную роль приобрели брахиоподы, принадлежавшие 6 видам 5 родов. При этом особенно массовыми были мелкорослые *Terebratulina subgracilis* Orb., хорошо сохранившиеся раковинки которых местами переполняют слегка песчанистые глинисто-алевритистые известняки. Весьма часты были также *Orbiryhynchia cuvieri* (Orb.) и *Gibbithyris semiglobosa* (Sow.), населявшие различные фациальные обстановки.

Двустворчатые моллюски, как и в раннем сеномане, в позднем туроне сохраняли свое руководящее значение в составе палеоценозов. Однако в составе их ассоциаций произошли резкие изменения. В пределах изученного региона полностью исчезли нукулоиды и аркоиды, из состава пектиноидных выпали энтолииды, значительно менее разнообразны стали хламииды, но увеличилось разнообразие нейтеид; появились довольно частые дианхориды, массовое распространение приобрели *Inoceramidae* — девять видов, устричные — *Pycnodontidae*, из числа которых *Pycnodonte nikitini* (Ark.) образовывали небольшие банки. Довольно часты стали *Dianchoridae* — *Dianchora lata* Sow., *D. spinosa* (Sow.), *Lophidae* — *Lopha semiplicata* Sob. Вместе с тем исчезли люциноиды, венероиды и поромиииды. В целом же в позднем туроне Прикаспия число видовых и в особенности надвидовых таксонов двустворчатых моллюсков значительно сократилось, а само их распространение характеризовалось отчетливо выраженной неравномерностью и мозаичностью распределения на дне бассейна. Основная масса их представителей тяготела к наиболее мелководным условиям накопления карбонатно-алевритистых и песчанистых глауконитсодержащих осадков, тогда как карбонатно-глинистые илы характеризовались весьма малой плотностью популяций. Примечательно и отчетливо выраженное уменьшение разнообразия этого трофических группировок двустворчатых моллюсков в позднегуронское время по сравнению с ранним сеноманом. В это время основную роль играли сестонофаги, среди которых преобладали неподвижные свободнолежавшие формы, а остальные группы были представлены весьма малочисленными популяциями.

Число таксонов гастропод — десять видов, девять родов — сократилось незначительно, однако их остатки редки. Не исключено, что такая бедность имеет вторичный характер, хотя и сам характер субстрата нередко должен был препятствовать обитанию этих организмов.

Несколько сократилось и разнообразие головоногих, представленных в позднегуронском бассейне Прикаспия двумя видами гетероморфных литоцератоидей, двумя видами аммонитид и одним видом белемноидей. Качественное и количественное распределение головоногих также было весьма неравномерно. Наибольшее развитие здесь получили *Collygnonisceratidae*. Распределение остальных семейств примерно одинаковое. Среди изученных цефалопод присутствовали активные некто-бентонные формы, активно плававшие бенто-нектонные хищники и пассивные планктонные пловцы.

Иглокожие, судя по имеющимся данным, в Прикаспийском бассейне этого времени были представлены единственным безвыборочным детритофагом *Conulus subrotundus* Mant.

Таким образом, позднегуронское время было началом нового этапа

развития населения позднемеловых морей Прикаспийской впадины — этапа прогрессивного уменьшения его разнообразия и плотности поселений.

В раннеконьякское время большинство из перечисленных выше групп фауны в пределах изученного бассейна исчезло, причины чего пока что остаются неясными. В это время из состава донного населения здесь выпали кораллы, практически отсутствовали брахиоподы, из двустворчатых моллюсков сохранились только два вида *Inoceramidae*, два вида *Chlamydidae*, один вид *Dianchoridae*, два вида *Rusnodonteidae*, один вид *Exogyridae* и один вид *Gryphaeostreidae*, один вид *Lophidae*. Брюхоногие были представлены двумя видами.

Присутствие головоногих в отложениях нижнего коньяка не установлено.

Из иглокожих установлено присутствие только одного вида — *Micraster rogalae* Nav.

Таким образом, в раннеконьякское время по сравнению с ранним сеноманом видовое разнообразие населения рассматриваемой акватории уменьшилось в пять раз. Резко уменьшилось и разнообразие этолого-трофических группировок, представленных в основном сесильными сестонофагами при весьма спорадичных биссусных, способных к плаванию сестонофагам и редких безвыборочных детритофагах.

История развития населения Прикаспийской акватории в позднеконьякское время остается неясной ввиду неполноты геологической летописи — отсутствия соответствующих отложений.

Раннесантонский бассейн Прикаспия характеризовался также весьма бедным составом систематических и экологических группировок. Как и в коньяке, здесь отсутствовали кораллы, почти отсутствовали брахиоподы, весьма бедны были двустворчатые моллюски, представленные спорадически встречавшимися единичными видами *Inoceramidae*, *Chlamydidae*, *Rusnodonteidae*, *Ostreidae*, населявшими тонкозернистые карбонатно-глинистые илы. Остатки гастропод раннесантонского возраста из Прикаспия неизвестны. Из головоногих достоверно известно лишь существование активного некто-бентонного хищника *Actinocamax verus* Mill.

Таким образом, к концу второго этапа развития населения Прикаспийской позднемеловой акватории здесь (по более или менее достоверным данным) существовало менее десятка видов двустворчатых и головоногих моллюсков (Колтыпин, 1957).

Весьма существенно изменились и фаунистические связи бассейна. Из состава населения выпали в основном формы, свойственные Англо-Парижскому бассейну и Средиземноморской области. Сохранились же преимущественно виды, западной границей распространения которых были Польско-Германский и Вольно-Подольский бассейны. Это явление в первую очередь было связано с фациальными особенностями бассейнов: в Англо-Парижском бассейне турон—раннесантонский этап характеризовался прогибанием дна и увеличением глубин, в Польско-Германском и Прикаспийском бассейнах сохранялась нестабильная относительно мелководная обстановка при наличии более глубоководной в Прикаспии. Как следствие в единой палеобиогеографической провинции сходные биотопы были населены сходными видами. Большие глубины Прикаспийского бассейна обусловили большую бедность состава его населения.

Говорить о сложных конкурентных взаимоотношениях внутри коньяк-раннесантонских сообществ не приходится, поскольку, по-видимому, исключительная бедность популяций донных организмов исключала таковые. Скорее всего малая плотность бентоса была обусловлена эдафическим фак-

тором — жидкой консистенцией субстрата и, возможно, недостаточным содержанием кислорода в придонных слоях воды. Вместе с тем представляется целесообразным отметить, что уменьшение систематического разнообразия бентоса в турон—раннесантонское время происходило на общем фоне понижения температуры придонных слоев воды, что также могло приводить к некоторому обеднению состава бентоса.

Третий, или позднесантонско-маастрихтский, этап характеризовался прогрессивным увеличением разнообразия систематического состава и этолого-трофических группировок бентоса с максимумом в позднем кампане и при постепенном угасании в маастрихте. В позднем сантоне, судя по литературным (Колтыпин, 1957) и нашим данным, в составе бентоса присутствовали единичные губки, брахиоподы, трубчатые черви *Serpulidae*. Наиболее резкие изменения произошли в составе моллюсков. Так, *Bivalvia* в это время были представлены 23 видами, относившимися к 14 родам. Среди них наиболее широко были распространены *Oxytomidae* — *Oxytoma tenuicostata* (Roem.), образовывавшие массовые скопления на востоке региона и повсеместно встречавшиеся в виде менее плотных популяций на его западе; меньшей плотностью популяций, но не меньшей частотой встречаемости характеризовались многочисленные устричные, отличавшиеся крупными размерами на востокое региона в его мелководной зоне. В этолого-трофическом отношении, как уже отмечалось, основную массу двустворчатых моллюсков составляли сестонофаги, среди которых ведущую роль играли неподвижные биссусные, цементноприраставшие и свободнолежавшие формы.

Максимального разнообразия в истории развития позднемеловой фауны Прикаспия достигли гастроподы. В позднесантонской акватории Прикаспия они были представлены 21 родом. К сожалению, плохая сохранность, связанная со спецификой гидродинамики побережья, позволила определить отсюда лишь семь видов. При этом около 78% приходилось на представителей трех семейств, на все остальные приходится 22%. По сравнению с сеноманской ассоциацией в позднем сантоне резко изменился состав этолого-трофических группировок. Основное место здесь занимали фитофаги — около 80%, далее следовали детритофаги — около 16%, а остальную часть составляли хищники. Такое соотношение этолого-трофических группировок, по-видимому, отражает прижизненные соотношения в изученных ориктокомплексах.

В формировании ассоциаций гастропод позднесантонской акватории Прикаспия принимали участие как типично среднеевропейские фаунистические элементы, населявшие бассейны Поволжья, Днепровско-Донецкой впадины, Польско-Германский, так и средиземноморские, игравшие, впрочем, подчиненную роль.

Систематический состав головоногих в позднем сантоне, по-прежнему, оставался бедным и был представлен двумя видами белемнитидей, из которых *Belemnites praecursor* Stoll. довольно скоро вытеснила более древнего *Actinocamax verus* Miller.

В биогеографическом отношении оба эти активных некто-бентонных хищника были типичными аборигенами Среднеевропейской провинции.

Остатки иглокожих представлены единичными обломками панцирей *Echinocorys* sp., вследствие чего говорить об ассоциациях этой группы организмов не приходится.

Таким образом, уже в начале второго этапа — в позднесантонское время — общее разнообразие систематического состава бентоса изученной акватории возросло в видовом отношении — примерно в 5,5 раз, в родовом отношении — примерно в 7 раз. Равным образом резко возросла и этолого-

трофическая дифференциация бентоса. Наряду с резко преобладавшими в составе эпибиоса сестонофагами в позднем сantonе массовое распространение приобрели бесскелетные эндобионтные безвыборочные детритофаги, мелкие ходы которых буквально испещряют породу, придавая ей крапчатую текстуру. Бентонные хищники, равно как и некто-бентонные, составляли незначительный процент населения.

В раннекампанское время существенных изменений в общей структуре бентоса не произошло, хотя в целом отмечается некоторое увеличение разнообразия систематического состава и этолого-трофических группировок бентоса рассматриваемой акватории.

Двустворчатые моллюски в раннекампанском море были представлены примерно 23 видами, относящимися к 11 родам, т.е. примерно таким же количеством, как и в позднем сantonе. Однако в это время значительно большее значение приобрели иноцерамы и пектиноиды, а устричные имели несколько меньшее разнообразие и частоту встречаемости, чем в позднем сantonе. В этолого-трофическом отношении увеличилась роль свободнолежащих и биссусноприкреплявшихся сестонофагов при некотором сокращении цементноприраставших сестонофагов. Как и в позднем сantonе, распределение двустворок на дне раннекампанского моря было неравномерным, тесно связанным с биомическими особенностями отдельных участков акватории, что уже рассматривалось выше. В целом же для раннекампана были характерны малая плотность популяций и редкая встречаемость видов этого класса.

Разнообразие систематического состава брюхоногих моллюсков в раннем кампане резко сократилось до 6 родов по сравнению с 21 в позднем сantonе, что, по всей вероятности, было связано со смещением мелководных терригенных фаций за пределы Прикаспийской впадины. В этолого-трофическом отношении резко преобладали фитофаги, а детритофаги имели подчиненное значение. В целом раннекампанская ассоциация гастропод по своему видовому и родовому составу представляла собой угасающую позднесантонскую.

Развитие головоногих моллюсков в раннем кампане имело место общих черт с позднесантонским. По-прежнему здесь развивались только белемнителлиды, из которых актинокамаксы составляли незначительный процент, массовое распространение имели сначала *Belemnitella praecursor* Stoll., а к концу раннего кампана появилась *B. mucronata* (Schloth.). Все три вида являлись аборигенами Среднеевропейской провинции.

Иглокожие были представлены в раннекампанском море Прикаспия всего лишь одним родом *Echinocorys*. Видовой состав остатков установить не удалось, ввиду их плохой сохранности.

Согласно литературным данным (Колтыпин, 1957), помимо групп, которые будут рассмотрены ниже, в составе донного населения отмечены: один вид склерактиний, три вида брахиопод, один вид червей-трубкожил, отсутствующие в изученных нами материалах.

Таким образом, время *Gonioteuthis quadrata* — *Belemnitella mucronata* в истории развития бентоса позднемеловых морей Прикаспия характеризовалось некоторой перестройкой соотношений родовых и более крупных таксонов, значительным уменьшением роли гастропод в общем составе донного населения изученной акватории, при сохранении ведущей роли двустворчатых моллюсков.

Максимум разнообразия систематического состава и этолого-трофических группировок бентоса отмечался в позднем кампане, когда Прикаспийская акватория характеризовалась и максимумом дифференциации седиментационных обстановок, обусловивших разнообразие субстратов. В это вре-

мя здесь существовали представители практически всех типов морских беспозвоночных — губок, кораллов, брахиопод, моллюсков, червей, иглокожих.

Представители *Porifera*, к сожалению, за отсутствием специалиста не изучались. Согласно С.Н.Колтыпину (1957), губки в позднекампанском море были малочисленны и отличались бедностью систематического состава. Здесь существовали лишь *Porosphaera* sp. и *Ventriculites* sp., приуроченные к мелководным биотомам прибортовой части впадины.

Равным образом весьма бедным был и систематический состав склерактиний. Согласно нашим и литературным данным (Колтыпин, 1957), здесь отмечаются единичные находки остатков двух родов.

Брахиоподы в позднекампанской акватории имели значительно более широкое распространение, чем в раннем кампане, и были представлены пятью видами, относившимися к пяти родам. В этолого-трофическом отношении все они были якорными сестонофагами, в биогеографическом — аборигенами Среднеевропейской провинции.

Своего максимума в позднем кампане достигло разнообразие систематического состава и этолого-трофических группировок двустворчатых моллюсков, заселявших практически все типы донных осадков: пески, алевриты, глинистые и карбонатные илы. В позднекампанской акватории Прикаспия, как уже отмечалось, обитали примерно 70 видов *Bivalvia*, относившихся к 29 родам. Здесь были представлены все крупные таксоны этого класса, но основную массу двустворок составляли птериоморфии — птериоиды, пектиноиды и остреоиды. Неравномерность распределения двустворок и их тесная связь с характером субстрата рассмотрены выше, равно как и распределение их этолого-трофических группировок. В биогеографическом отношении основная масса *Bivalvia* позднекампанской акватории принадлежала к аборигенам Среднеевропейской провинции и лишь сравнительно небольшая часть относилась к квазикосмополитам, обитавшим также в Средиземноморской, Индоафриканской и других акваториях.

Для гастропод позднекампанское время представляло собой эпоху нового обогащения систематического состава и этолого-трофических группировок. В целом здесь существовало около 20 родов. Этолого-трофические группировки были представлены в основном фитофагами и детритофагами — более 97% и хищниками — менее 3%. В биогеографическом отношении основная часть была представлена аборигенами Среднеевропейской провинции, тесно связанными с гастроподами Польско-Германской акватории. Средиземноморские элементы составляли незначительный процент.

Резко возросло в позднем кампане и разнообразие ассоциаций головоногих моллюсков, представленных в Прикаспийской акватории 12 видами, относившимися к 9 родам и 6 семействам, среди которых наиболее разнообразны были *Pachydiscidae* и *Scaphitidae*. Наибольшее развитие в позднекампанском бассейне получили гетероморфные аммоноидеи, но в количественном отношении они резко уступали активным хищникам пелагиали — белемнителлидам, представленным здесь двумя видами. Малоподвижные бенто-планктонные аммоноидеи и подвижные бенто-нектонные хищники — все они количественно резко уступали белемниоидеям. В биогеографическом отношении головоногие моллюски были представлены в основном аборигенами Среднеевропейской провинции. Космополиты составляли незначительный процент.

Иглокожие в составе бентоса позднекампанской акватории Прикаспийской впадины, судя по количеству остатков, играли незначительную роль. Они были представлены 3 родами, из которых *Echinocorys* и *Micraster*

относились к роющим безвыборочным детритофагам, а Galeola — к хищникам. Все они были аборигенами Среднеевропейской провинции.

Из других форм отмечается (Колтыпин, 1957) присутствие червей-трубожилов — *Serpulida*.

Таким образом, позднекампанское время было временем максимума расцвета донной жизни Прикаспийского мелового бассейна. В общей сложности здесь отмечается существование примерно 113 видов беспозвоночных, относившихся к 69 родам губок, склерактиний, брахиопод, червей, моллюсков и иглокожих. Одновременно оно было временем наиболее обширных фаунистических связей, простиравшихся до Североамериканского и Индоафриканского бассейнов. В равной мере оно было временем максимального развития эволюционно-трофических группировок донного населения, представленного в это время здесь практически всеми жизненными формами. Примечательно, что развитие этого максимума происходило на фоне некоторого повышения температурного режима морских вод, что, по-видимому, наряду с другими факторами среды, и в первую очередь эдафическим, привело к созданию здесь биомического оптимума, определившего отмеченную специфику бентоса.

Значительная перестройка палеогеографической обстановки и соответственно общей структуры бентоса произошла в раннемаастрихтское время, когда несколько возросли разнообразие и плотность популяций губок, склерактиний, брахиопод, но резко сократилось разнообразие двустворчатых моллюсков, гастропод и цефалопод.

Представители *Porifera* в основном тяготели к мелководным биотопам внутрiformационных перерывов и были в основном представлены теми же родами, что и в позднем кампане. Вместе с тем в относительно глубоководной обстановке псевдоабиссали стали обычными *Porosphaera*. Примерно здесь присутствовало около 5 видов 5 родов губок.

Склерактинии раннего маастрихта в Прикаспии характеризовались наибольшим разнообразием и были представлены 6 видами, относившимися к 4 родам. Основная масса склерактиний была связана с микрозернистыми карбонатными осадками псевдоабиссали. Значительно реже их остатки встречаются среди осадков сублиторального происхождения. В первом случае они, по-видимому, иногда образовывали массовые поселения одиночных кораллов, как и в районе купола Караоба. В биогеографическом отношении эти омнифаги были аборигенами Среднеевропейской провинции.

Резким обогащением разнообразия и увеличением плотности популяций характеризовалось развитие ассоциаций брахиопод. В раннемаастрихтской акватории Прикаспия обитали 23 вида 9 родов плеченогих, тогда как всего из верхнего мела этого региона известны 30 видов 13 родов. В основном представители этой группы населяли относительно глубоководные районы псевдоабиссали и в значительно меньшей мере — мелководную часть сублиторали. Преобладали в составе брахиопод этого региона якорные сестонофаги; цементноприраставшие кранииды образовывали малочисленные популяции и являлись обитателями вторичного субстрата. Все изученные формы были аборигенами Среднеевропейской провинции.

В отличие от брахиопод развитие ассоциаций двустворчатых моллюсков характеризовалось как уменьшением разнообразия систематического состава, так и их эволюционно-трофических группировок, что было связано со смещением береговой линии и сублиторального мелководья на восток, за пределы исследуемого региона. В связи с изменением батиметрической, эдафической и трофической обстановок резко сократилось число палеотаксонических двустворок, аркоидных, иноцерамоидей, большинство групп

которых выпало из состава бентоса. Его основную массу теперь составляли пектиноидные и остреоидные группы, к которым относились 30 видов из 34 достоверно известных. В этолого-трофическом отношении абсолютное большинство составляли различные формы сестонофагов — бенто-нектонные, биссусные, обитатели гнезд, цементноприрастающие обитатели вторичного субстрата, свободнолежавшие обитатели илистых грунтов. Собирающие детритофаги были очень редки и связаны в основном с известково-алевритистыми илами. Преобладающая часть двустворчатых моллюсков раннемаастрихтской акватории относилась к аборигенам Среднеевропейской провинции. Они же были и наиболее распространенными. Квазикосмополиты составляли незначительный процент ассоциаций.

Резко, примерно в два с половиной раза, сократилось и разнообразие гастропод, представленных здесь 8 родами и, вероятно, таким же числом видов, обитавших на тонкозернистых карбонатных илах.

Уменьшилось и разнообразие систематического состава головоногих, среди которых количественно резко преобладали активно-плавающие белемноидеи (2 вида). Гетероморфные аммоноидеи были представлены 2 видами бакулитов и скафитов. Белемноидеи являлись аборигенами Среднеевропейской провинции, аммоноидеи — квазикосмополитами.

Несколько увеличилось разнообразие состава и обилие иглокожих, среди которых установлено присутствие примерно 6 видов и 3 родов. Особенно массовое распространение имели представители этой группы бентоса в южной части региона, где среди них были как роющие безвыборочные детритофаги, так и хищные формы. В биогеографическом отношении это были аборигены Среднеевропейской провинции.

Таким образом, раннемаастрихтское время было началом нового общего обеднения бентоса рассматриваемой акватории и перестройки структуры его систематического состава: резким уменьшением роли двустворчатых моллюсков на фоне увеличения роли брахиопод и некоторых других групп донных беспозвоночных. В целом же здесь обитало примерно 86 видов, относившихся к 49 родам изученных организмов. При этом следует отметить региональный характер приведенного выше явления, связанного не столько с общими изменениями структуры бентоса в масштабах Среднеевропейской акватории, сколько с миграцией конкретных фациальных обстановок и изменением биономической дифференциации в пределах изученного региона.

В позднем маастрихте в пределах Прикаспийского бассейна продолжалась общая тенденция обеднения систематического состава его донного населения, однако полностью проследить этот процесс не удалось вследствие трансгрессивного налегания на размытую поверхность верхне- и нижнемаастрихтских отложений пород дания и палеогена. Палеогеновая трансгрессия уничтожила значительную часть страниц геологической летописи развития описываемого бассейна в маастрихте.

Таким образом, история развития донного населения позднемеловых акваторий Прикаспийской впадины самым тесным образом переплеталась с геологической историей бассейна, и отражала как отдельные этапы его регионального развития, так и накладывавшиеся на общий ход этого развития локальные солянокупольные подвижки.

Формирование структуры донных сообществ позднемеловых морей Прикаспийской впадины определялось соотношением между свободными экологическими нишами и потенциальными иммигрантами, способными к их освоению. При этом роль руководящих форм палеоценозов захватывали представители наиболее конкурентноспособных эвритопных этолого-трофических группировок бентоса, определявших облик биотической



составляющей палеобиофаций, формировавшихся в совершенно различных условиях среды. В частности, к таким этолого-трофическим группировкам принадлежали иноцерамы, являвшиеся руководящими группами самых разных по своей биономической принадлежности палеобиофаций как на Юго-Западе СССР (Собецкий, 1978), так и в Прикаспии.

В общем плане максимумы разнообразия систематического состава, этолого-трофических группировок бентоса плотности поселений отвечали эпохам преобладания здесь мелководных условий с большой степенью биономической дифференциации и высокой гидродинамической напряженностью среды. Минимумы же были связаны с понижением гидродинамической напряженности и стабилизацией однородных условий на обширных участках акваторий.

## ЛИТЕРАТУРА

- Айзенштадт Г.Е., Герштейн З.И. О первоначальной мощности кунгурского соленосного бассейна Прикаспийской впадины. — Докл. АН СССР, 1963, т. 151, № 5.
- Акопян В.Т. Позднемеловые гастроподы Армянской ССР. Ереван, 1976.
- Алиев М.М., Алиев Р.А. Аммониты сеномана из Центрального Колетдага. — Тр. Ин-та геологии АН ТССР, 1959.
- Амитров О.В. Палеонтологическая секция. — Бюл. МОИП 1974, т. XIX, вып. 6.
- Архангельский А.Д. Верхнемеловые отложения востока Европейской России. Материалы для геологии России. СПб., 1912, т. XXV.
- Атабекян А.А., Михайлова И.А. Особенности развития туррилитид на примере *Hypoturrillites gravissianus* Orb. — Докл. АН СССР, 1976, т. 231, № 5.
- Атабекян А.А., Хакимов Ф.Х. Кампанские и маастрихтские аммониты Средней Азии. Душанбе; Дониш, 1976.
- Атлас литолого-палеогеографических карт СССР. М.: Недра, 1968, т. 2.
- Атлас океанов: Атлантический и Индийский океаны. М.: Центр. картогр. пр-во ВМФ СССР, 1977.
- Балан Т.М. Шлоенбахииды сеномана юго-запада Русской платформы. — В кн.: Палеонтология и стратиграфия мезокайнозоя южных окраин Русской платформы. Кишинев: Штиинца, 1973.
- Бархатова Н.Н., Берлин Т.С., Зерneckий Б.Ф., Хабаков А.В. Определение кальций-магнийевым методом температуры среды обитания некоторых современных фораминифер в тропической зоне индотихоокеанской области. — Геол. журн., 1976а, т. 34, вып. 5.
- Бархатова Н.Н., Берлин Т.С., Немков Г.И., Хабаков А.В. Палеотемпературы эоценовых морей северной нуммулитовой провинции СССР, определенные кальций-магнийевым методом по раковинам крупных фораминифер. — Геохимия, 1976б, № 11.
- Бархатова Н.Н., Берлин Т.С., Хабаков А.В. Палеотемпературы, определенные по Са/Мг для среднеэоценовых морей Венгрии и Армении по раковинам крупных фораминифер. — Геохимия, 1972, № 11.
- Белогрудов Е.А. О некоторых особенностях оседания личинок на коллекторы и рост молоди гребешка *Mizuhopecten yessoensis* Gray и других животных. — В кн.: Биология морских моллюсков и иглокожих: Материалы Сов.-яп. симпоз. Владивосток, 1974.
- Беньямовский В.Н., Волчегурский Л.Ф. Палеонтологическая характеристика зональных подразделений верхнего мела Восточного Прикаспия. — В кн.: Биостратиграфические исследования мезозойско-кайнозойских отложений южных окраин Русской платформы. Кишинев: Штиинца, 1979.
- Беньямовский В.Н., Волчегурский Л.Ф., Жуков В.Г., Коблова Ф.П. Новые данные о строении верхнемеловых отложений Восточного Прикаспия. — Сов. геология, 1973, № 10.
- Беньямовский В.Н., Волчегурский Л.Ф., Журавлев В.С. и др. Особенности тектонических движений восточной части Прикаспийской впадины в позднемеловую эпоху. — Бюл. МОИП. Отд. геол., 1973, т. 48, вып. 3.
- Беньямовский В.Н., Волчегурский Л.Ф., Коблова Ф.П. Материалы к изучению верхнемеловых карбонатных отложений Восточного Прикаспия (север междуречья Уила и Темира). — Вопросы палеонтологии и стратиграфии верхнего мела южных окраин Русской платформы. Кишинев: Карта Молдовеняскэ, 1971.
- Беньямовский В.Н., Волчегурский Л.Ф., Собоцкий В.А. К характеристике сеноманских отложений Уил-Эмбенского междуречья. — Учен. зап. Тираспол. госпед. ин-та. Кишинев: Тимпул, 1970.
- Беньямовский В.Н., Ромашов А.А. Опыт анализа мощностей верхнемеловых отложений как показателя конседиментационного развития локальных структур Восточного Прикаспия. — В кн.: Вопросы палеонтологии и стратиграфии верхнего мела и неогена южных окраин Русской платформы. Кишинев: Карта Молдовеняскэ, 1971.
- Беньямовский В.Н., Собоцкий В.А. Материалы к биологии туронского бассейна юго-востока Прикаспийской впадины. — В кн.: Вопросы палеонтологии и стратиграфии верхнего мела и неогена

южных окраин Русской платформы. Кишинев: Карта Молдовеняскэ, 1971.

Берлин Т.С., Найдун Д.П., Сакс В.Н. и др. Климаты в юрском и меловом периодах на севере СССР по палеотемпературным определениям. — Геология и геофизика, 1966, № 10.

Берлин Т.С., Пастернак С.И., Хабаров А.В. Определение температур по отношению кальция и магния в кальците позднемеловых ископаемых Волино-Подольской плиты и Львовской мульды. — Геохимия, 1968, № 9.

Берлин Т.С., Хабаров А.В. Химико-аналитические определения кальция и магния в рострах белемнитов как метод оценки температур среды обитания в морях мелового периода. — Геохимия, 1966а, № 11.

Берлин Т.С., Хабаров А.В. К вопросу о минералогическом составе ростров верхнемеловых белемнитов. — Геохимия, 1966б, № 12.

Берлин Т.С., Хабаров А.В. О магнетиальности кальцитовых ростров белемнителлида как показателе температур среды обитания в морях мелового периода СССР. — Тр. ВСЕГЕИ. Н.С., 1968а, т. 143.

Берлин Т.С., Хабаров А.В. Результаты определений палеотемператур по белемнитам кальций-магнийным методом. — Бюл. МОИП. Отд. геол., 1968б, т. 43, вып. 1.

Берлин Т.С., Хабаров А.В. Результаты сравнения Са/Mg отношений и температур по изотопам  $O^{18}/O^{16}$  в рострах юрских и раннемеловых белемнитов. — Геохимия, 1970а, № 8.

Берлин Т.С., Хабаров А.В. Магнетиальность раковин и географическая широта обитания некоторых четвертичных и современных морских моллюсков. — Бюл. МОИП. Отд. геол., 1970б, т. 45, вып. 4.

Берлин Т.С., Хабаров А.В. Минеральный состав ростров веществ юрских и раннемеловых белемнитов. — Геохимия, 1970в, № 12.

Берлин Т.С., Хабаров А.В. Кальций-магнийные отношения, содержание хлора и минералогический состав раковин современных пластинчатожаберных моллюсков. — Геохимия, 1973, № 8.

Берлин Т.С., Хабаров А.В. Результаты определений палеотемператур кальций-магнийным методом по карбонатным органическим остаткам и вмещающим породам. — Геохимия, 1974, № 4.

Бланк М.Я. Класс Gastropoda. — В кн.: Атлас верхнемеловой фауны Донбасса. М.: Недра, 1974.

Большаков В.С. Влияние стока рек на гидрологию северо-западной части Черного моря. — В кн.: Океанографические исследования Черного моря. Киев: Наук. думка, 1967.

Большаков В.С. Сравнительная гидрологическая характеристика Черного,

Азовского и Каспийского морей.

В кн.: Экологическая биогеография контактных зон моря. Киев: Наук. думка, 1968.

Бутковский Ю.М. Новые данные о сеноманских отложениях северной части солянокупольной области Прикаспия. — Докл. АН СССР, 1967, т. 174, № 1.

Волчеурский Л.Ф., Журавлев В.С. Структурные соотношения между соляными куполами Прикаспийской впадины. — Геотектоника, 1965, № 2.

Галкин Ю.И. Брюхоногие моллюскотроихи дальневосточных и северных морей. Л.: ЗИН АН СССР, 1978.

Геккер Р.Ф. Явления прирастания и прикрепления среды верхнедевонской фауны и флоры Главного поля. — Тр. Палеозол. ин-та АН СССР, 1935, т. IV.

Геккер Р.Ф. Примеры палеозоологического изучения осадочных толщ. Литол. сб. Л.: Недра, 1948, № 1.

Геккер Р.Ф. Наставление для исследований по палеозоологии. М.: Изд-во АН СССР, 1955.

Геккер Р.Ф. Введение в палеозоологию. М.: Госгеолтехиздат, 1957.

Глазунова А.Е. Палеонтологическое обоснование стратиграфического расчленения меловых отложений Поволжья: Верхний мел. М.: Недра, 1971.

Голиков А.Н., Скарлато О.А. Моллюски залива Посыет (Японское море) и их экология. — В кн.: Моллюски и их роль в биоценозах и формировании фауны. Л.: Наука, 1967.

Джалилов М.Р. Меловые брюхоногие юго-востока Средней Азии. Душанбе: Дониш, 1977.

Дорофеева Л.А., Собоцкий В.А., Хабаров А.В. Позднемеловые Ostreidae Прикаспийской впадины и среда их обитания. — В кн.: Тез. докл. II симпозиума по морфологии, системе, филогении и экогенезу двусторчатых моллюсков. Тирасполь, 1978.

Друщиц В.В., Луппов Н.П. Моллюскотологование II. — В кн.: Основы палеонтологии. М.: Госгеолтехиздат, 1958.

Железко В.И., Севедин Р.А. Новые данные по стратиграфии меловых отложений Актобинско-Примугоджарского района Западного Казахстана. — В кн.: Платформенные образования Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1972 (Тр. Ин-та геологии и геохимии УНЦ АН СССР; Вып. 96).

Замятин А.Н. Геологический очерк северо-восточной части Темирского уезда Уральской области. — Изв. Геол. ком., 1916, т. XXXIV, № 5.

Зейберлих Н.Э. О различии разрезов верхнего мела на куполах и в межкупольных депрессиях Темирского района (Западный Казахстан). — Бюл. МОИП. Отд. геол., 1965, т. 40, вып. 2.

Зенкевич Л.А. Фауна и биологическая

продуктивность моря. М.: Сов. наука, 1947. Т. 2; 1951. Т. 1.

*Зуев Г.В.* Функциональные основы внешнего строения головоногих моллюсков. Киев: Наук. думка, 1966.

*Зуев Г.В., Махлин В.З.* Функциональная морфология белемнитид в связи с палеогеографической реконструкцией верхнемеловых бассейнов Русской платформы. — В кн.: Биология моря. Киев: Наук. думка, 1969, вып. 16.

*Зуев Г.В., Махлин В.З.* Гидростатика и вертикальное распространение некоторых современных и древних головоногих моллюсков. — В кн.: Планктон и органический мир пелагиали в истории Земли: Тез. докл. XIX. сес. Всесоюз. палеонтол. о-ва. Л., 1973.

*Иванов А.* Введение в океанографию. М.: Мир, 1978.

*Иванова А.Н.* Двустворчатые, брюхоногие и белемниты юрских и меловых отложений Саратовского Поволжья. — Тр. ВНИГРИ, 1959, т. 137.

*Иванова Е.А.* Условия существования, образ жизни и история развития некоторых брахиопод среднего и верхнего карбона Подмосковной котловины. — Тр. ПИН АН СССР, 1949, т. 21.

*Игнатьев А.В., Краснов Е.В., Романенко И.М.* О связи магнелизности раковин мидий с их минералогическим составом, температурами роста и возрастом. — В кн.: Экспериментальная экология морских беспозвоночных: Материалы симпозиума. Владивосток: Дальневост. кн. изд-во, 1976.

*Истошин Ю.В.* Океанология. Л.: Гидрометеоиздат, 1969.

*Иолкичев И.* Върху присъствието на горнокампанские седименту при с. Велослав, Варненско. — Списание на Българ. геол. др., година 1971, XXXII, кн. 2.

*Карпенко Ю.А.* Новые данные о региональной структуре мезозойского нефтегазового комплекса в западной части Прикаспийской впадины. — В кн.: Геология и разведка газовых и газоконденсатных месторождений, ВНИИЗГазпром, 1976, № 2.

*Касьянов В.П., Кукун А.Ф., Медведева Л.А., Хомулло Н.П.* Сроки размножения массовых видов двустворчатых моллюсков Японского моря. — В кн.: Биология морских моллюсков и иглокожих: Материалы Сов.-яп. симпозиума. Владивосток, 1974.

*Кириухин Л.Г., Чакабаев С.Е., Галактионов А.Б.* и др. Тектоническая карта Прикаспийской впадины и ее обрамления. — Тр. ВНИГРИ, 1978, вып. 208.

*Колтыпин С.Н.* Верхнемеловые отложения Урало-Эмбенской солянокупольной области, Юго-Западного Приуралья и Примугоджарья. — Тр. ВНИГРИ, 1957, вып. 109.

*Колтыпин С.Н.* Меловая система.

Верхний отдел. Прикаспийская впадина. — В кн.: Геология СССР. М.: Недра, 1970, т. 21. Западный Казахстан, ч. 1.

*Коротков В.А.* К стратиграфическому значению апт-альбских гастропод Закаспия. — В кн.: Биостратиграфия мезозойских и палеозойских отложений нефтегазоносных областей Средней Азии, Западной Сибири и Русской платформы. М.: Наука, 1971.

*Крактица Т.Ф.* Рост черноморских устриц *Ostrea taurica* Kryukovi в садках опытного устричного хозяйства. — В кн.: Океанографические исследования в Черном море. М.: Пищ. пром-сть, 1968. (Тр. АзНИРО; Вып. 27).

*Крактица Т.Ф.* Биологические аспекты выращивания устриц *Ostrea edulis* L. в Черном море. — В кн.: Вопросы рационального морского рыбоводства и воспроизводства морских рыб и беспозвоночных. Тр. ВНИРО, 1973, Т. 94.

*Крактица Т.Ф.* Сезонная и годовая динамика роста устриц *Ostrea edulis* L. в Черном море. — В кн.: Моллюски, их система, эволюция и роль в природе: Автореф. докл. V Всесоюз. совещ. по изучению моллюсков. Л.: Наука, 1975.

*Кузнецов А.П.* Трофическая структура морского донного населения как система экологической организации. — В кн.: Донная фауна краевых морей СССР. М.: Наука, 1976.

*Кунин Н.Я., Волож Ю.А., Андреев А.П.* Региональная структура надсолевых отложений Прикаспийской впадины. — Бюл. МОИП. Отд. геол., 1977, т. 52, вып. 5.

*Макридин В.П.* Брахиоподы верхнеюрских отложений Донецкого края. Харьков: Изд-во Харьк. ун-та, 1952.

*Макридин В.П.* Брахиоподы юрских отложений Русской платформы и некоторых прилегающих к ней областей. М.: Недра, 1964.

*Маня А.А.* Стратиграфия и аммониты сеноманских отложений Южной Туркмении. — В кн.: Стратиграфия и фауна моллюсков верхнемеловых и палеоценовых отложений Южной и Восточной Туркмении. Ашхабад: Ылым, 1974.

*Михайлов Н.П.* Верхнемеловые аммониты юга европейской части СССР и их значение для зональной стратиграфии. — Тр. ГИН АН СССР. Геол. сер., 1951, т. 50, вып. 129.

*Найдин Д.П.* Верхнемеловые белемниты Западной Украины. — Тр. МГРИ, 1952, т. 20.

*Найдин Д.П.* Головоногие моллюски. — В кн.: Атлас верхнемеловой фауны Северного Кавказа и Крыма. М.: Гостоптехиздат, 1959.

*Найдин Д.П.* Верхнемеловые отложения Русской платформы. — Тр. ВНИГРИ, 1961, вып. 29.

*Найдин Д.П.* Верхний мел. Юрские и меловые отложения Русской платформы. — В кн.: Очерки региональной геологии СССР. М.: Изд-во МГУ, 1962, вып. 5.

*Найдин Д.П.* Верхнемеловые белемниты Русской платформы и сопредельных областей. Актинокамаксы, гониотиты и белемнеллокамаксы. М.: Изд-во МГУ, 1964а.

*Найдин Д.П.* Верхнемеловые белемнителлы и белемнеллы Русской платформы и некоторых сопредельных областей. — Бюл. МОИП. Отд. геол., 1964б, т. 39, вып. 4.

*Найдин Д.П.* Головоногие моллюски. — В кн.: Атлас верхнемеловой фауны Донбасса. М.: Недра, 1974.

*Найдин Д.П.* Позднемаастрихтские белемнителлы Евразии. Развитие и смена органического мира на рубеже мезозоя и кайнозоя. М.: Наука, 1975.

*Найдин Д.П.* О границе между сантонским и кампанским ярусами на Восточно-Европейской платформе. — В кн.: Граница сантона и кампана на Восточно-Европейской платформе. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1979. (Тр. Ин-та геологии и геохимии УНЦ АН СССР; Вып. 148).

*Найдин Д.П., Копачев Л.Ф.* О зональном делении верхнего мела Европейской палеобиогеографической области. — Бюл. МОИП. Отд. геол., 1977, т. 52, вып. 5.

*Найдин Д.П., Тейс Р.В., Задорожный И.К.* Некоторые новые данные о температурах маастрихтских бассейнов Русской платформы и сопредельных областей по изотопному составу кислорода в рострах белемнитов. — Геохимия, 1964, № 10.

*Найдин Д.П., Тейс Р.В., Задорожный И.К.* Изотопные температуры верхнего мела Русской платформы и других районов СССР. — Геохимия, 1966, № 11.

*Наливкин Д.В.* Учение о фациях. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1956, т. 1.

*Нейман А.А.* О распределении трофических группировок донного населения на шельфе в разных географических зонах (на примере Берингова и Восточно-Китайского морей). — Тр. ВНИРО, 1969, т. 65.

*Несис К.П.* Экологическая эволюция головоногих моллюсков. — В кн.: Моллюски, их система, эволюция и роль в природе. Л.: ЗИН АН СССР, 1975, сб. 5.

Основы палеонтологии. Моллюски — брюхоногие. М.: Госгеолтехиздат, 1960.

*Папулов Г.Н.* Меловые отложения Урала. М.: Наука, 1974.

*Пастернак С.И.* Надродина Pectinacea. — В кн.: Стратиграфия и фауна верхнеюрских и верхнемеловых отложений Закарпатской Украины. Киев: Наук. думка, 1968.

*Пастернак С.И., Гаурилович В.И., Гинда В.А., Коцюбинский С.П., Сенковский М.Ю.* Стратиграфия и фауна крейдовиків відкладів заходу України (без Карпат). Київ: Наук. думка, 1968.

*Пчелинцев В.Ф.* Фауна брюхоногих верхнемеловых отложений Закарпатья и Средней Азии. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1953.

*Пчелинцев В.Ф., Джалилов М.Р., Кречкова З.В., Пояркова З.Н.* Стратиграфическое распространение поздне меловых брюхоногих юго-востока Средней Азии. — Докл. АН ТаджССР, 1961, т. XIII, № 2.

*Раков В.А.* Эколого-морфологические особенности тихоокеанской устрицы (*Crassostrea gigas* Thunberg) из пригородных и культивируемых популяций зал. Петра Великого. — В кн.: Моллюски, основные результаты их изучения: Автореф. докл., Л.: Наука, 1979, сб. 6.

Рентгеновские методы исследования и структура глинистых минералов. М.: Мир, 1965.

Решения Всесоюзного совещания по уточнению унифицированной схемы стратиграфии мезозойских отложений Русской платформы. М.: Гостоптехиздат, 1962.

*Руженцев В.Е.* Рекогносцировочное обследование фосфоритовых залежей в Актыбинском районе Казахской ССР. — В кн.: Фосфоритовые руды СССР. М., 1930. (Тр. НИУИФ; Т. 5. Вып. 78).

*Сегедин Р.А., Железо В.И.* Меловая система. Верхний отдел. Актыбинское Приуралье. — В кн.: Геология СССР. М.: Недра, 1970, т. 21. Западный Казахстан, ч. 1.

*Семенов В.П.* Фауна меловых образований Мангышлака и некоторых других пунктов Закаспийского края. — Тр. С.-Петербург. о-ва естествоиспытателей. СПб., 1899, т. XXVIII, вып. 5.

*Скарлато О.А.* Отряд Dysodonta. — Тр. ЗИН АН СССР, 1960, т. 21.

*Собоцкий В.А.* Палеобиологические фации и методика их выделения на примере сеноманского бассейна юго-запада Русской платформы. — Палеонтол. журн., 1966а, № 4.

*Собоцкий В.А.* К тафономической классификации местонахождений верхнего мела юго-запада Русской платформы. — В кн.: Материалы науч. конф. по итогам н.и. работы за 1965 г. Тираспол. пед. ин-та Кишинев: Тимпул, 1966б.

*Собоцкий В.А.* Опыт тафономической классификации местонахождений верхнемеловой конхилиофауны юго-запада СССР. — Учен. зап. Тираспол. пед. ин-та. Кишинев: Тимпул, 1970.

*Собоцкий В.А.* К экологической сукцессии двусторчатых моллюсков в поздне меловых морях юго-востока Прикаспийской впадины. — В кн.: Вопросы палеонтологии и стратиграфии верхнего мела и неогена юж-

ных окраин Русской платформы. Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1971.

**Собецкий В.А.** К методике региональных палеобиогеографических исследований. — Бюл. МОИП. Отд. геол., 1974а, т. 6.

**Собецкий В.А.** Опыт тафономической классификации местонахождений морских беспозвоночных. — В кн.: Тафономия, ее экологические основы, следы жизни и их интерпретация: Тез. докл. XX сес. ВПО. Л., 1974б.

**Собецкий В.А.** О некоторых понятиях тафономии морских беспозвоночных. — Бюл. МОИП. Отд. геол., 1977а, т. 1.

**Собецкий В.А.** Некоторые вопросы палеобиоценологии позднемерловых морей Русской платформы. — В кн.: Среда и жизнь в геологическом прошлом: Палеобиоценозы. Новосибирск: Наука, 1977б.

**Собецкий В.А.** Двустворчатые моллюски позднемерловых платформенных морей юго-запада СССР. — Тр. ПИН АН СССР, 1977в, т. 159.

**Собецкий В.А.** Донные сообщества и биогеография позднемерловых платформенных морей Юго-Запада СССР. — Тр. ПИН АН СССР, 1978, т. 166.

**Собецкий В.А.** Стратиграфия и тафономия. — В кн.: Современное значение палеонтологии для стратиграфии: Тез. докл. XXIV сес. ВПО. Л.: Наука, 1978а.

**Собецкий В.А.** Тафономическая характеристика верхнемерловых отложений Прикаспийской впадины. — Бюл. МОИП, 1978б, т. 4.

**Собецкий В.А.** Систематический состав и биохронологический анализ позднемерловых двустворчатых моллюсков Прикаспийской впадины. — В кн.: Палеонтология. М.: Наука, 1980.

**Собецкий В.А., Дорофеева Л.А., Хабаров А.В.** Позднемерловые Ostreoidae и среда их обитания: Тез. докл. II Всесоюз. симпозиум по морфологии, системе, филогении и экогенезу двустворчатых моллюсков. Тирасполь, 1978.

**Собецкий В.А., Нехрикова Н.И., Баллан Т.М.** и др., Атлас беспозвоночных позднемерловых морей Прикаспийской впадины. — Тр. ПИН, 1982, т. 188.

**Страхов Н.М.** Основы исторической геологии. М.: Госгеолтехиздат, 1948. Ч. I—II.

**Татищев К.Г.** и др. Справочник по экологии морских брюхоногих. М.: Наука, 1968.

**Тейс Р.В., Задорожный И.К., Найдин Д.П.** Определение верхнемерловых температур Русской платформы и некоторых других областей СССР по изотопному составу кислорода органического кальция. — В кн.: Проблемы геохимии. М.: Наука, 1965.

**Тейс Р.В., Найдин Д.П.** Палеотермо-

метрия и изотопный состав кислорода органических карбонатов. М.: Наука, 1973.

**Турпаева Е.П.** Питание и пищевые группировки морских донных беспозвоночных. — Тр. ИОАН СССР, 1953, т. 7.

**Турпаева Е.П.** Пищевые взаимоотношения между доминирующими видами в морских донных биоценозах. — Тр. ИОАН СССР, 1957, т. 20.

Химический анализ горных пород и минералов. М.: Недра, 1974.

**Шокальский Ю.М.** Океанография. М.: Гидрометеиздат, 1959.

**Шулейкин В.В.** Физика моря. М.: Изд-во АН СССР, 1953.

**Ясаманов Н.А.** Ландшафтно-климатические условия юры, мела и палеогена Юга СССР. М.: Недра, 1978.

**Andert H.** Die Kreideablagerungen zwischen Elbe und Jäschken. III. Die Fauna der obersten Kreide in Sachsen, Böhmen und Schlesien. — Abh. Preuss. Geol. Landesanst. N.F., 1934, H. 159.

**Birkelund T.** Upper Cretaceous belemnites from Denmark. — Biol. skr. Kgl. vid. selsk., 1957, bd 9, N 1.

**Brigton A.E.** Actinocamax from the Upper Chalk of Yorkshire. Naturalist. L., 1930.

**Chamberlain I.A.** Flow patterns and drag coefficients of cephalopod shells. — Palaeontology, 1976a, vol. 19, N 3.

**Chamberlain I.A., Westermann E.I.** Hydrodynamic properties of Cephalopoda shell ornament. — Paleobiology, 1976b, vol. 2.

**Chave K.E., Schmalz R.F.** Carbonate-seawater interactions. — Geochim. et Cosmochim. Acta, 1966, t. 30, N 10.

**Christensen W.K.** Palaeobiogeography of Late Cretaceous belemnites of Europe. — Paläontol. Ztschr., 1976, Bd. 50, N 3/4.

**Cielinski S.** Alb i cenoman polnocnego obrzezenia Gor. Swietokrzyskich. — Pr. Inst. geol., 1959, t. 28.

**Cobban W.A.** The Late Cretaceous ammonite Trachyscapites pulcherrimus (Roemer) in New Jersey and Texas. — J. Res. US Geol. Surv., 1973, vol. 1, N 6.

**Cobban W.A., Scott G.R.** Multinodose scaphitid cephalopods from the lower part of the Pierre Shale and equivalent rocks in the conterminous United States. — Wash., 1964. (US Geol. Surv. Profess. Pap., N 483-E).

**Dacqué E.** Die Fauna der Resenburger-Kelheimer Oberkreide. — Abh. Bayer. Akad. Wiss. Math.-naturwiss. Kl. Abt. VIII. N.F., 1939, H. 457.

**Dodd J.R.** Magnesium and strontium in calcareous skeletons: A review. — J. Paleontol., 1967, vol. 41, N 6.

**Donovan D.T.** Upper Cretaceous fossils from Traill and Geographical Society Qer, East Greenland. København, 1954, Bd. 72, H. 2, Afd. N 6.

*Duncan P.M.* A monograph British fossil corals. — *Palaeontogr. Soc.*, 1869, vol. 23, pt. II, N 1.

*Duncan P.M.* A monograph British fossil corals. — *Palaeontogr. Soc.*, 1870, vol. 23, pt II, N 2.

*Favre E.* Description des mollusques fossiles de la craie des environs de Lemberg en Galicie. Genève; Bâle, 1869.

*Fric A.* Studien im Gebiete der böhmischen Kreideformation. V. Priesener Schichten. — *Arch. naturwiss. Landesdurchforsch. Böhmen*, 1893, Bd. 9, N 1.

*Fric A.* Studien im Gebiete der böhmischen Kreideformation. Illustrierts Verzeichniss der Petrefacten der cenomanen Korycaner Schichten. — *Arch. naturwiss. Landesdurchforsch. Böhmen*, 1911, Bd. 15, N 1.

*Goldfuss A.* Petrefacta Germaniae in Abbildungen und Beschreibungen. Düsseldorf, 1841, Bd. III.

*Griepenkerl O.* Die Versteinerungen der senonen Kreide von Königslutter im Herzogtum Braunschweig. — *Palaeontol. Abh.*, 1889, Bd. 4/5.

*Grossouvre A.* Recherches sur la craie supérieure. II. Paléontologie: Les ammonites de la craie supérieure. P., 1894. (Mém. Carte Geol. France).

*Hägg R.* Die Mollusken und Brachiopoden der Schwedischen Kreide des Kristianstadgebiet. — *Sver. geol. unders. C*, 1935 (1947), N 485.

*Holzapfel E.* Die Mollusken der Aachner Kreide. — *Palaeontographica*, 1887/1888, Bd. 34, Lfg. 1/4.

*Janet Ch.* Note sur trois nouvelles Belemnites sénoniennes. — *Bull. Soc. géol. France. Sér. 3*, 1891, t. 19.

*Juignet P., Kennedy W.I., Lebert A.* Le Cénomanien du Maine: Formations sédimentaires et faunes d'Ammonites du stratotype. — *Geol. mediter.*, 1978, t. 5, N 1.

*Kaunhowen F.* Die Gastropoden der maestrichter Kreide. — *Paläontol. Abh. N.F.*, 1898, Bd. 4, H. 1.

*Kennedy W.J.* Cenomanian ammonites from southern England. L.: *Palaeontol. Assoc.*, 1971.

*Kner R.* Versteinerungen des Kreidemergels von Lemberg. — *Naturwiss. Abh. Wien. Abt. 1*, 1848, Bd. III.

*Kongiel R.* On belemnites from Maestrichtian, Campanian and Santonian sediments in the Middle Vistula valley (Central Poland). *Pr. Muz. ziem.*, 1962, vol. 5.

*Lang W.D.* Grows studies in the British species of the corals *Parasmilia*. — *Proc. Zool. Soc.*, 1909, vol. 2, N 65.

*Lehner L.* Fauna und Flora der fränkischen albüberdeckenden Kreide. — *Palaeontographica A*, 1937, Bd. 75.

*Marcinowski R.* The Cretaceous transgressive deposits east of Czeszochowa. — *Acta geol. pol.*, 1970, vol. 20, N 3.

*Massy A.L.* Mollusca (Pelecypoda, Scaphapoda, Gastropoda (Opisthobranchia)) of the Irish Atlantic Stope. — *Proc. Roy. Irish Acad. B*, 1930, vol. 39, N 13.

*Mathéron Ph.* Catalogue méthodique et descriptif des corps organiques fossiles de département des Bouches-du Rhône. — *Rep. trav. Soc. statist. Marseille*, 1842, t. 6.

*Meek F.B.* A report on the invertebrate Cretaceous and Tertiary fossils of the Upper Missouri Country. Wash., 1876. (Rep. US Geol. Surv. Terr.; Vol. 9).

*Miller I.S.* Observation on the Genus *Actinocamax*. — *Trans. Geol. Soc. London. Ser. 2*, 1829, vol. 2, pt. 1.

*Müller G.* Die Molluskenfauna des Untersenon von Braunschweig und Ilse. I. Lamellibranchiaten und Glossophoren. — *Abh. Preuss. Geol. Landesanst. N.F.*, 1898, H. 25.

*Müller J.* Monographie der Petrefacten der Aachner Kreideformation. Bonn, 1851.

*Nielsen K.Br.* Zoantharia from Senone and Paleocene deposits in Denmark and Skaane. — *Dan. vid. selsk. skr. natur. og math. afd. R.* 8, 1922, bd. 3.

*Noetting F.* Die Fauna der Baltischen Cenoman-Geschiebe. — *Paläontol. Abh.*, 1885, Bd. 2, H. 4.

*Orbigny A.* Paléontologie française. Terrains crétacés. Gastropodes. P., 1842. T. 2.

*Orbigny A.* Prodrôme de paléontologie stratigraphique universelle. P., 1850. T. 2.

*Oyama K.* Palaeoecological studies on Pectens. — *Misc. Rep. Res. Inst. Natur. Tokyo*, 1952, vol. 25.

*Plachetko S.* Das Becken von Lemberg: Palaeontologie Ostgaliziens. Lwow, 1863.

*Ravn I.P.* Kridtaflejringerne paa Bornholms Sydvestkyst og deres Fauna. III. Senonet. IV. Kridtaflejringerne ved stampe Aa. — *Dan. geol. unders. R. II*, 1921, N 32.

*Roemer F.* Die Versteinerungen der norddeutschen Kreidegebirges. Hannover, 1841.

*Schlüter C.* Beitrag zur Kenntnis der jüngsten Ammonoiten Norddeutschlands. Bonn, 1867.

*Schlüter C.* Cephalopoden der oberen deutschen Kreide. — *Palaeontographica*, 1872, Bd. 21; 1876, Bd. 34.

*Sharpe D.* Description of the fossil remains of Mollusca found in the Chalk of England: Cephalopoda. L.: *Palaeontogr. Soc.*, Pt 1. 1853; Pt 2. 1854; Pt 3. 1856.

*Skolozdrdwna Z.* Znaczenie alveoli i szczeliny alveolarnej dla systematyki rodzaju Belemnitella. — *Rocz. nauk. Pánstw. Inst. Geol.*, 1932, N 33.

*Stoliczka F.* The fossil Cephalopoda of the Cretaceous Rocks of Southern India: Ammonitidae. — *Mem. Geol. Surv. India. Palaeontol. Indica. Ser. 1-3*, 1865, vol. 1.

*Stoliczka F.* Cretaceous fauna of Sout-

hern India: Gastropoda. — Mem. Geol. Surv. India. Palaeontol. Indica. Ser. 5, 1867, vol. 2, fasc. 1/4.

*Thomel G.* Les Acanthoceratidae céno-maniens des chaînes subalpines méridionales. — Mém. Soc. géol. France, 1972, t. 51, N 116.

*Ulrich L.* Ammoniten mit Tintenbeutel. — Paläontol. Ztschr., 1967, Bd. 41, N 3/4.

*Urey H.C., Lowenstam H.A., Epstein S., McKinney C.R.* Measurement of paleotemperatures and temperatures of the Upper Cretaceous of England, Denmark and the southeastern United States. — Bull. Geol. Soc. Amer., 1951, vol. 62, N 4.

*Voigt E.* Untersuchungen an Oktokoral-

len aus der oberen Kreide. — Mitt. Geol. Staatsinst., 1958, H. 27.

*Weber J.N.* The incorporation of magnesium into the skeletal calcites of echinoderms. — Amer. J. Sci., 1969, vol. 267, N 5.

— *Weinzettl V.* Gastropoda českého křídového útvaru. — Palaeontogr. Bohem., 1910, č. VIII.

*Wiedmann I.* Ammoniten aus der Vasco-tischen Kreide (Nordspanien). I. Phylloceratina, Lytoceratina. — Palaeontographica, 1962, Bd. 118.

*Wright C.W.* Mesozoic Ammonoidea. — In: Treatise on invertebrate paleontology. New York; Lawrence, 1957.



## ОГЛАВЛЕНИЕ

|                                                                                                                                                                                  |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Предисловие</b> . . . . .                                                                                                                                                     | <b>3</b>   |
| <b>Введение</b> . . . . .                                                                                                                                                        | <b>5</b>   |
| <b>Глава I</b>                                                                                                                                                                   |            |
| <b>Тектоника и история геологического развития</b> . . . . .                                                                                                                     | <b>9</b>   |
| <b>Глава II</b>                                                                                                                                                                  |            |
| <b>Некоторые вопросы методики палеотермометрии на примере изучения кальций-магние-<br/>вых отношений раковинного вещества поздне меловых моллюсков При-<br/>каспия</b> . . . . . | <b>37</b>  |
| <b>Глава III</b>                                                                                                                                                                 |            |
| <b>Тафономическая характеристика местонахождений поздне меловых беспозво-<br/>ночных Прикаспийской впадины</b> . . . . .                                                         | <b>56</b>  |
| <b>Глава IV</b>                                                                                                                                                                  |            |
| <b>История развития ассоциаций руководящих групп бентоса поздне меловых<br/>морей Восточного Прикаспия</b> . . . . .                                                             | <b>75</b>  |
| Кишечнополостные . . . . .                                                                                                                                                       | 95         |
| Плеченогие . . . . .                                                                                                                                                             | 79         |
| Моллюски . . . . .                                                                                                                                                               | 84         |
| Двустворчатые . . . . .                                                                                                                                                          | 84         |
| Брюхоногие . . . . .                                                                                                                                                             | 115        |
| Головоногие . . . . .                                                                                                                                                            | 131        |
| <b>Глава V</b>                                                                                                                                                                   |            |
| <b>Биономия поздне меловых морей Прикаспийской впадины</b> . . . . .                                                                                                             | <b>155</b> |
| <b>Глава VI</b>                                                                                                                                                                  |            |
| <b>Некоторые общие закономерности развития бентоса поздне меловых морей<br/>Прикаспия</b> . . . . .                                                                              | <b>207</b> |
| <b>Литература</b> . . . . .                                                                                                                                                      | <b>218</b> |

2р. 80 к.

