

УДК 550.860 : 551.763.331 (477.9)

И. В. ДОЛИЦКАЯ

**ОСОБЕННОСТИ ФАЦИАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ
ФОРАМИНИФЕР В ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ
ГОРНОГО КРЫМА**

ВВЕДЕНИЕ

Существенная роль в определении условий осадконакопления принадлежит изучению фораминифер, количественное распределение которых во многом зависит от фациальной обстановки. Проведение подобных исследований представляется возможным в связи с появлением огромного числа работ о современных простейших. Выявленные закономерности распространения жорненожек в различных частях бассейна — шельфа и материкового склона — все шире используются в палеоэкологических целях.

В верхнемеловых отложениях Горного Крыма фораминиферы содержатся в массовом количестве. Стратиграфическое расчленение пород верхнего мела известно по данным Б. М. Келлера (1951), Н. И. Маслаковой (1959), Н. И. Маслаковой и Д. П. Найдина (1958_{1,2}), Н. И. Маслаковой и А. М. Волошиной (1969), а также Л. В. Просняковой (1967, 1968) по скважинам Степного Крыма. Вопросы экологии фораминифер в литературе почти не рассматривались, за исключением некоторых сведений о своеобразном комплексе из кефекилитовых отложений сантона (Келлер, 1951). Фациальные изменения верхнемеловых отложений в области Горного Крыма схематично представлены на литолого-палеогеографических картах Русской платформы (ред. Виноградов, 1961) и СССР (ред. Виноградов, 1968).

МЕТОДИКА РАБОТЫ

Отложения верхнего мела Горного Крыма представлены сравнительно однородной толщей карбонатных пород, достигающей максимальной мощности в долине р. Бельбек.

Материал для настоящей статьи был собран в разрезах окрестностей Бахчисарая (долины рек Бодрак и Чурук-Су) и в наиболее полном разрезе в бассейне р. Бельбек (район с. Куйбышево). Исследовано 60 образцов, отобранных из отложений сеноманского яруса до маастрихтского включительно. Датские органогенно-обломочные известняки в рассматриваемых разрезах почти не содержат раковин простейших. Количественный анализ фораминифер проводился на родовом уровне, поскольку можно предположить, что виды одного рода, близкие по морфологическим признакам, обитают в сходных условиях.

В образцах, отмытых из определенной навески породы (100 г) выяснялось общее количество фораминифер — «фораминиферовое число» и количество экземпляров каждого рода, которое переводилось в проценты. Единичные экземпляры, составляющие менее 1%, не учитыва-

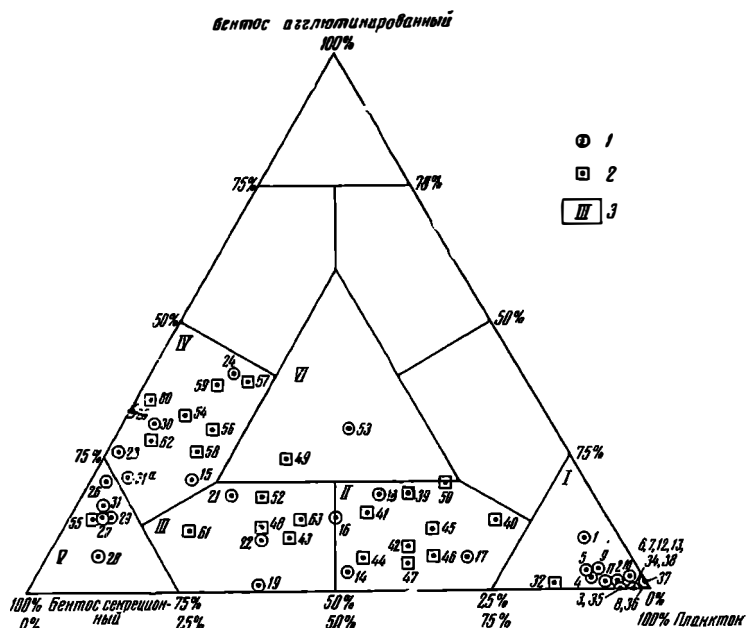


Рис. 1. График количественных соотношений планктонных и бентосных фораминифер в верхнемеловых отложениях Горного Крыма
 I — образцы из разреза в окрестностях г. Бахчисарая; 2 — образцы из разреза по р. Бельбек; 3 — танатоценозы фораминифер; I — планктонный, II — бентосно-секреторно-планктонный, III — планктонно-бентосно-секреторный, IV — бентосно-агглютинировано-секреторный, V — бентосно-секреторный

лись. Суммарные данные по планктону и бентосу (в котором различаются агглютинированные и секреторные раковинки) положены в основу построения сводных диаграмм количественного распределения фораминифер во времени. Эти же параметры использованы для выявления близких сообществ фораминифер и для их разграничения.

Вопрос об установлении границ между комплексами по их количественным показателям довольно сложен и однозначно не решается. Между тем он имеет большое значение для выделения палеоценозов, отражающих определенную фациальную обстановку бассейна. С этой целью был применен треугольный график, описанный В. А. Долициким (1966), в свое время предложенный американскими петрографами для классификации лито-фациальных комплексов.

При помощи треугольного графика становится возможным выделить десять фациальных ассоциаций, охарактеризованных различными соотношениями бентоса агглютинированного, бентоса секреторного и планктона. Каждая из таких ассоциаций на графике отражается определенным полем, отличающимся от других полей различным содержанием трех групп фораминифер. Им соответствуют объективно выделенные танатоценозы.

Если принять правую нижнюю вершину треугольника за 100% содержания планктона, левую нижнюю за 100% содержания бентоса секреторного, а верхнюю — за 100% содержания бентоса агглютинированного, то можно предложить те названия для танатоценозов, которые приведены на рис. 1. Обычно большая часть точек, нанесенная на треугольный график, располагается именно в названных пяти полях,

реже — в шестом, занимающем центральную часть треугольника. Границы между полями, как видно, отображают рубежи изменения биофацй.

Немаловажным фактором при палеогеографических исследованиях является изучение литологических особенностей пород. В рассматриваемых отложениях определялось содержание карбонатов; в терригенной части остатка выяснялось соотношение глинистой и алевритовой фракций. Петрографические шлифы изучались Н. В. Ренгартен и В. Е. Железняк.

ОСНОВНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТИПЫ ВЕРХНЕМЕЛОВОГО КОМПЛЕКСА ФОРАМИНИФЕР

Разрез верхнего мела окрестностей Бахчисарая характеризуется отчетливым изменением соотношения планктонных и бентосных (агглютинированных и секреторных) форм в комплексе фораминифер во времени (рис. 2). Наибольшее количество планктона (90—96%) содержится в сеноманских и туронских отложениях. В той же части мела наблюдается ничтожно малое содержание агглютинированных форм и несколько большее секреторных (разрез горы Кременной). В шлифах иногда заметны полурастворенные раковинки как планктонных, так и бентосных особей. Концентрация фораминифер невелика: 1000—2000 экз. В отдельных образцах она увеличивается до 8000—20 000, главным образом за счет мелких *Hedbergella*.

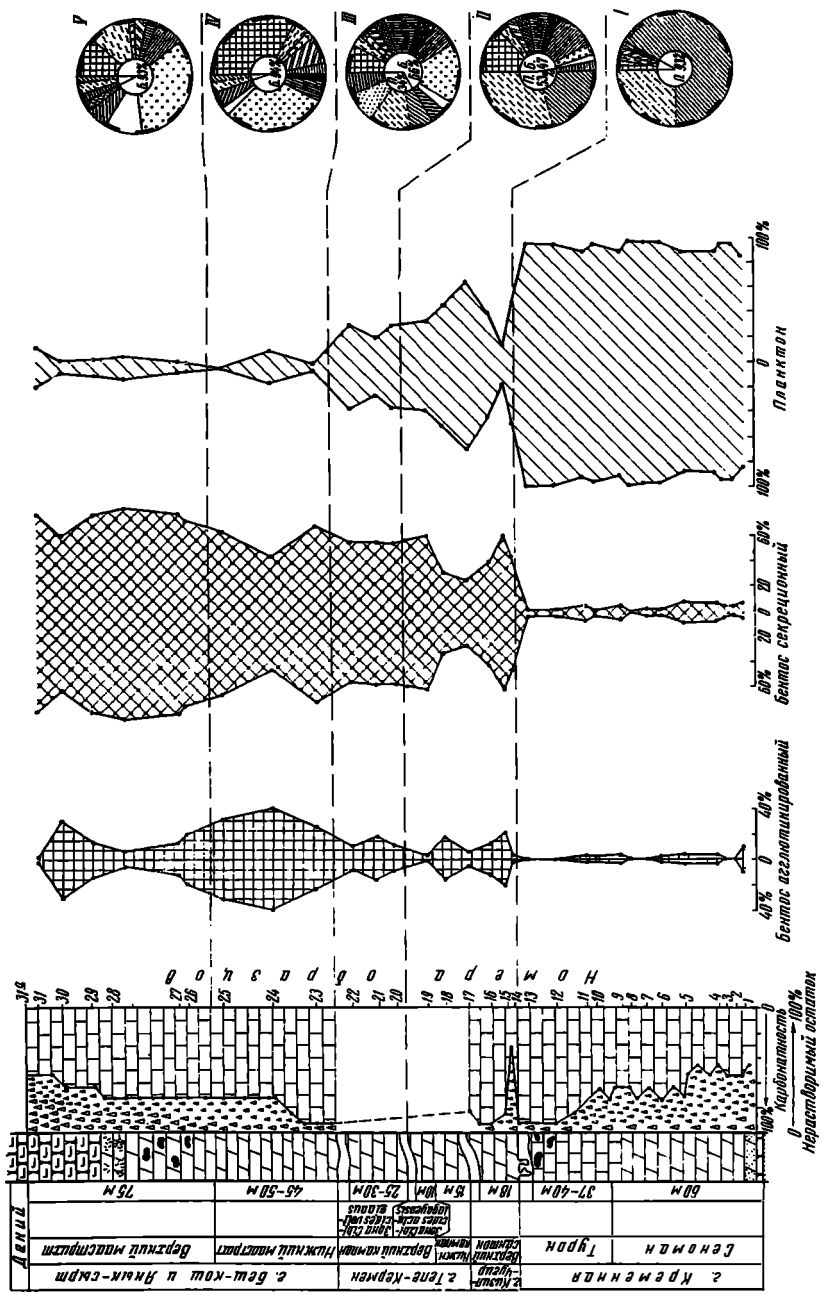
В литологическом отношении толща сеномана представлена в нижней части серыми детритовыми мергелями, либо известняками, сменяющимися вверх по разрезу белыми разностями. В основании прослеживается пласт песчаника (2,5 м) с глауконитом. В нерастворимом остатке мергелей преобладает тонкая глинистая фракция с незначительной примесью алевритовой. Самое большое содержание (30—52%) этой фракции приурочено к нижней части разреза, где карбонатность соответственно понижена (48—70%). Кверху постепенно содержание глинистого материала убывает, а карбонатного возрастает. В туронской части разреза, сложеной белыми известняками, карбонатность увеличивается до 80—90% (см. рис. 2). Этот вывод о вещественном составе пород верхнего мела аналогичен полученному В. Б. Николаевым (1964). Подтверждается он также наблюдениями над петрографическими шлифами. Основная масса породы, по мнению Н. В. Ренгартен, состоит из кокколитов, частично перекристаллизованных, частично растворенных.

Очень резкое изменение в соотношении планктонных и бентосных форм происходит в сантонских отложениях. Оно совпадает со стратиграфической границей — трансгрессивным залеганием верхнего сантона на породах турона (разрез горы Кизил-Чугир). К этой границе приурочено уменьшение общего количества планктона примерно в два раза. Одновременно с этим появляются разнообразные бентосные формы, преимущественно секреторные. Фораминиферовое число возрастает до 4500—9000 экз.

Литологически породы характеризуются преобладанием карбонатов, состоящих из кокколитов, — их 90%. Лишь в основании верхнего сантона залегает пласт песчаного мергеля, содержащего свыше 60% глинистого материала.

Все дальнейшее изменение в соотношении количества планктона и бентоса в течение сенона шло по пути постепенного сокращения числа планктонных форм и возрастания числа бентосных.

Минимальное содержание планктона отмечается в маастрихте (разрез гор. Беш-Кош и Янык-Сырт), где оно не превышает 10%. Концентрация фораминифер на 100 г породы вновь становится меньше: 1000—2000 экз. В этих же отложениях увеличивается примесь терригенного



материала. Однако, если сравнить эти образования с сеноманскими, в которых также сильно повышены значения нерастворимого остатка, то в составе пород маастрихта появляется не глинистая, а алевритовая фракция, доля которой постепенно возрастает кверху.

В верхней части маастрихта в пачке известковистых песчаников бентосные формы составляют почти весь комплекс фораминифер. В этих породах преобладает алевритовая фракция — до 50—60% всего нерастворимого остатка. Кокколиты не так хорошо сохранились, частично растворились из-за большого количества органики.

Разрез долины р. Бельбек (район с. Куйбышево), расположенный в 80 км южнее окрестности Бахчисарая, находится в более погруженной части территории (Муратов, 1960). Общая мощность верхнего мела (без датского яруса) увеличивается от 280—300 м в районе Бахчисарая до 380—400 м близ с. Куйбышево.

Если рассмотреть количественные соотношения фораминифер в карбонатной толще Бельбека, то в первую очередь следует отметить, что общая тенденция изменения планктона и бентоса сохраняется (рис. 3). В сеноманских и туронских отложениях содержание планктона достигает 80—90%. Такого же порядка данные получены и для коньяка, неизвестного в окрестностях Бахчисарая.

Постепенно кверху происходит уменьшение количества планктонных форм до 5—20% в верхнем маастрихте. Однако в целом по разрезу планктонные фораминиферы более многочисленны, чем в разрезе Бахчисарая. Концентрация раковин непостоянна: в сеномане и туроне значение фораминиферового числа колеблется в пределах от 2000 до 6000 экземпляров; в сантоне оно увеличивается до 2500—9000; а в кампане, в особенности в верхнем — до 4500—40 000. В маастрихте содержание фораминифер сокращается до 1000—3000 экземпляров.

В литологическом отношении карбонатная толща Бельбека не одинакова: наибольшая карбонатность (90—95%) обнаружена в породах верхнего кампана и нижнего маастрихта. В отложениях верхнего маастрихта карбонатность уменьшается до 60—80%, в то время как терригенная примесь возрастает. Аналогично тому, что наблюдалось в Бахчисарайском разрезе, в терригенной части преобладает алевритовая фракция.

К разрезам Бахчисарая и р. Бельбек

К танатоценозам фораминифер

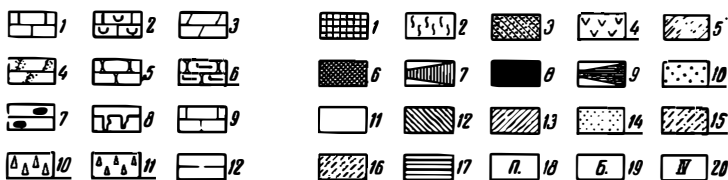


Рис. 2. Количественные соотношения планктонных и бентосных фораминифер в разрезе верхнего мела окрестностей Бахчисарая

К разрезам у Бахчисарая и по р. Бельбек: 1 — известняк; 2 — известняк органогенно-детритусовый; 3 — мергель; 4 — мергель песчаный; 5 — песчаник; 6 — песчаник известковистый; 7 — стяжения кремней; 8 — поверхность размыва с ризолитами; 9 — карбонатность; 10 — алевритовая фракция; 11 — глинистая фракция; 12 — границы между слоями, содержащими разные танатоценозы фораминифер К циклограммам: 1 — агглютинированные фораминиферы, 2 — Nodosariidae; 3 — Polymorphinidae; 4 — Valvulineria; 5 — Gyroidinoides; 6 — Globorotalites; 7 — Stensioina; 8 — Eponides + Parrella; 9 — Anomalina; 10 — Cibicides; 11 — Bulimina; 12 — Bolivinae; 13 — Hedbergella; 14 — Rugoglobigerina; 15 — Praeglobotruncana + Thalmanninella; 16 — Globotruncana; 17 — Heterohelix; 18 — планктон; 19 — бентос; 20 — танатоценозы фораминифер

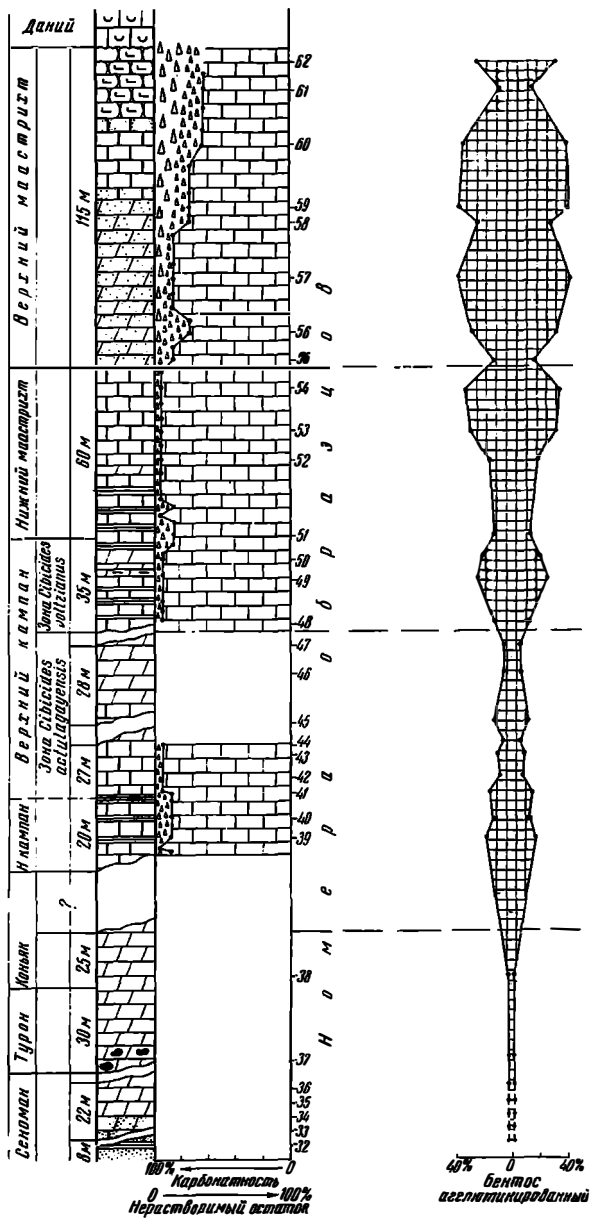


Рис. 3. Количественные соотношения планктонных и бентосных фораминифер в разрезе верхнего мела в долине р. Бельбек. Условные обозначения те же, что и к рис. 2

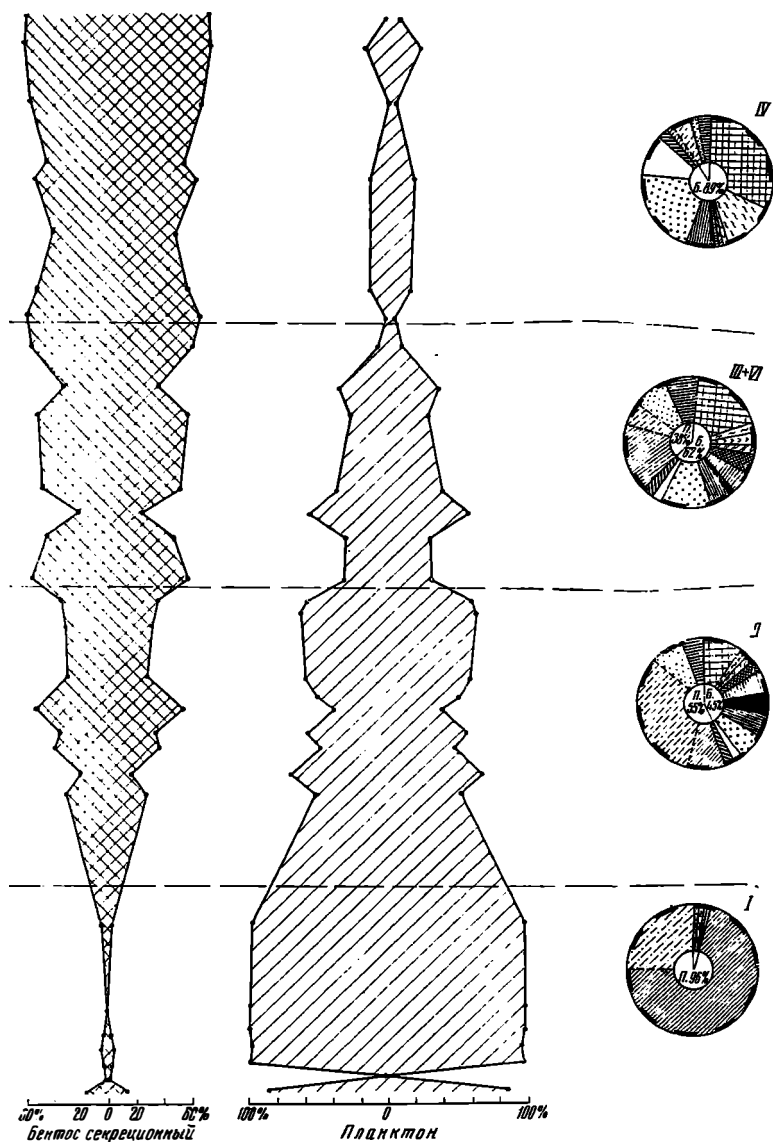


Рис. 3 (продолжение)

Как видно, литологический характер пород в обоих разрезах изменяется сходным образом. Основные группы фораминифер в этих двух районах развивались примерно одинаковым путем: уменьшение содержания планктонных форм во времени и повышение роли бентоса, со-

ставляющего к концу маастрихта почти 100% комплекса. Характер распределения фораминиферового числа не отчетлив. Однако, судя по преобладающим значениям этого показателя, более низкая концентрация раковинок отмечается в сеноманских, туронских и маастрихтских отложениях. Максимум фораминиферового числа обычен для сантона и кампана.

Между составом пород и содержащимися в них ассоциациями простейших существует непосредственная связь. Особенно отчетливо она проявилась в том, что одновременно с обогащением пород терригенной примесью происходит убывание планктонных форм и сокращение фораминиферового числа. В сеномане подобная зависимость выражена не столь явно. Видимо, распределение фораминифер в ископаемом состоянии близко к их прижизненному положению.

Как известно, распространение современных простейших тесно связано с литофациями. Так, О. Л. Бенди (Bandy, 1964) по заливу Батабаньо приводит пример положительной корреляции между популяциями милиолид — *Elphidium* и карбонатными илами; между крупными дискоидальными формами (группа *Amphistegina*) и песчаными зернами и т. д. Аналогичная зависимость между ассоциациями фораминифер и некоторыми компонентами осадка установлена Г. Ф. Лютце (Lutze, 1965) в Балтийском море, А. А. Кареши (Kureshy, 1969) в Бостонском заливе и др.

В современных осадках шельфа и материкового склона бентосные формы находятся вместе с планктонными. Ископаемые сообщества подобного рода, видимо, отвечают понятию танатоценоз, хотя и отражают определенную фациальную обстановку бассейна, поскольку явно наблюдается связь между составом пород и содержащейся в них фауной.

ТАНАТОЦЕНОЗЫ ФОРАМИНИФЕР

Танатоценозы фораминифер выделены с помощью треугольного графика (рис. 1) на основании соотношений бентосных (агглютинированных и секреторных) и планктонных форм. На график нанесены данные о содержании всех трех компонентов в каждом образце из обоих разрезов — окрестностей Бахчисарая и долины р. Бельбек.

Как видно, танатоценозы отличаются друг от друга главным образом различными сочетаниями планктона и бентоса секреторного. Несколько точек, располагающихся в среднем треугольнике с равным соотношением всех трех компонентов, отнесены к танатоценозу VI условно, поскольку фактический материал слишком скуден. Характеристика родового состава танатоценозов составлена с учетом данных по всем образцам, путем вычисления средних арифметических значений и нанесения их на циклограммы (рис. 2 и 3).

Планктонный танатоценоз I развит в сеномане и туроне, обоих разрезов — окрестностей Бахчисарая и в Бельбекском, а в последнем также и в коньяке. Преобладают представители рода *Hedbergella*, несколько меньше — *Thalmaninella*, еще реже *Globotruncana*, появляющиеся в туроне. Интересно отметить, что в ассоциациях фораминифер почти совершенно отсутствуют гетерохелициды. Бентосные формы крайне малочисленны: среди них присутствуют агглютинированные раковинки, лагениды, дискорбиды, а также некоторые аномалины (рис. 2, 3).

Следами растворения раковин в равной мере затронуты планктонные и бентосные формы, поэтому нет оснований предполагать преимущественную способность бентоса к растворению. На возможность такого варианта указывает К. Э. Чейв (Chave, 1964), который на основании анализа всего состава фауны верхнемеловой формации Нью Джерси приходит к выводу, что ископаемая ассоциация была более разнообразной, но она не сохранилась.

Планктонный комплекс фораминифер широко распространен в сеноманских и туронских отложениях Крыма. Массовые скопления планктона ранее были известны в аналогичных образованиях Горного Крыма (Маслакова и Найдин, 1958₁). В скважинах Степного Крыма также обнаружены сходные ассоциации (Проснякова, 1967, 1968). Как справедливо отмечено этими авторами, развитие большого количества планктонных форм характерно для Средиземноморской провинции. Таким образом, преобладание планктонных фораминифер не может быть обусловлено случайными причинами, а вызвано вполне определенными общими условиями осадконакопления.

В распределении современных планктонных фораминифер отчетливо проявляются климатическая и вертикальная зональность. Если первая предполагает возрастание численности планктонных форм к низким широтам, то вторая фиксирует изменение содержания планктона с глубиной.

Так, в осадках Тихого, Индийского и Атлантического океанов, по сведениям Н. В. Беляевой (1969), частота встречаемости планктона во всех случаях возрастает от шельфов к материковым склонам, достигая максимальных значений на глубинах 1000—4500 м.

Эти же выводы подтверждаются всеми исследователями современных простейших: Дж. У. Мурреем (Mudgey, 1969) в области Атлантического континентального шельфа США; М. С. Барашем (1970) в пределах Северной Атлантики. У берегов Венесуэлы содержание планктонных фораминифер увеличивается от 10% на внутреннем шельфе до 30% и более (60—70%) на внешнем шельфе и склоне (Seiglie, 1966). В Охотском море планктонные фораминиферы встречены в значительных количествах на глубине более 300 м (Lipps, Wagne, 1966); в шельфовой зоне эти формы отсутствуют. В осадках Средиземного моря на глубинах более 1000 м бентосные фораминиферы составляют 1—5% всей ассоциации (Blank-Vernet, 1969). В Бискайском заливе численность планктонных форм возрастает с глубиной (Schnitker, 1969) и т. д. Представляется вероятным, что зональность в распространении планктонных фораминифер отражает зональность в распределении CaCO_3 (Емельянов, Лисицын, Кошелев, 1971).

Основываясь на сведениях о распространении современных фораминифер, американский исследователь Д. Л. Эйхер (Eicher, 1969) сделал попытку установить глубины сеноманского и туронского моря ряда формаций восточного Колорадо. Для содержания планктона в количестве 80% и более он указывает минимальные глубины 500 м.

Если допустить только влияние климата на численность планктонных фораминифер в сеномане, туроне и коньяке Горного Крыма, то довольно трудно объяснимо отсутствие, либо незначительное количество бентоса. Как видно, в распределении планктонных форм можно проследить признаки не только климатической, но и вертикальной зональности.

Вероятнее всего, что область накопления осадков в рассматриваемое время соответствовала тому, что наблюдается в современных бассейнах на наружном крае шельфа, либо на склоне, т. е. на глубинах не менее 300 м. Этот вывод подтверждается сравнительно низкими показателями фораминиферового числа, характерными не только для прибрежной, но и для глубоководной частей бассейна (Bandy, 1961). Однако при этом остается неясным значение повышенного содержания глинистого материала в основании толщи сеномана и постепенного уменьшения его кверху (рис. 2).

Как известно, обоснование глубоководных осадков очень сложно. Само по себе присутствие глинистой фракции, как наиболее тонкозернистой, не противоречит высказанному предположению. Между тем изменение ее количества в разрезе вряд ли связано с нарушением режи-

ма бассейна, поскольку танатоценоз фораминифер тот же. Остается предположить, что поступление обломочного материала в течение сеномана и турона происходило по-разному: вначале — довольно интенсивно, что могло быть обусловлено рельефом суши; в дальнейшем рельеф, видимо, был сnivelирован. Углубление бассейна в раннем сеномане, очевидно, шло достаточно быстро, поскольку в песчанистых мергелях, сменяющих вверх по разрезу маломощный песчаник с глауконитом, содержится уже свыше 80% планктона.

По сведениям А. С. Алексеева и Д. П. Найдина (1970), ростры белемнитов из глауконитовых песчаников сеномана юго-западной части Горного Крыма располагаются ориентированно. Подобное залегание обусловлено воздействием береговых течений в мелководном море. Как видно, эти факты, характеризующие нижнюю часть разреза, не противоречат предположению о последующем углублении бассейна.

Танатоценоз II, относимый к бентосно-секретионно-планктонному типу, в разрезе окрестностей Бахчисарая прослеживается в течение позднего сантона и раннего кампана (рис. 2). В долине р. Бельбек к рассматриваемому танатоценозу отнесены также ассоциации фораминифер начала позднего кампана (зона *Gibicides aktulagayensis* (рис. 3).

В составе танатоценоза бентосные и планктонные формы находятся примерно в равных соотношениях, с некоторым превышением количества последних. Планктонные формы представлены глоботрунканами и руюглобигеринами, в меньшей степени — хедбергеллами. Бентосные формы довольно разнообразны. Среди них присутствуют как агглютинированные, так и секреторные; последние преобладают. Наиболее распространены дискорбиды (*Gyroidinoides*, *Globorotalites*, *Stensioina*), аномалиниды (*Anomalina* и *Cibicides*), нодозарииды.

Как видно, начиная с сантона, режим бассейна несколько изменился. Сокращение числа планктонных форм, увеличение разнообразия бентоса и количества составляющих его форм, возрастание фораминиферного числа — все это свидетельствует о переходе в иную биофациальную зону, о начавшемся регрессивном цикле развития бассейна. При этом в районе долины р. Бельбек условия осадконакопления оказались стабильными в течение более длительного срока (включая начало позднего кампана).

Интересно сравнить данные, полученные по рассматриваемому танатоценозу, с гипотетической моделью современного шельфа и континентального склона, построенной по количественным показателям планктона и бентоса (Eicher, 1969). Подобные содержания планктона (не менее 50%) характерны для области переходной к шельфу, т. е. принадлежащей его наружному краю.

К танатоценозу III, планктонно-бентосно-секретионного типа, в окрестностях Бахчисарая отнесены комплексы фораминифер из отложений верхнего кампана. В этом танатоценозе, как явствует из названия, преобладают секреторные формы. Они состоят из представителей родов *Valvulineria*, *Gyroidinoides*, *Globorotalites*, *Stensioina*, *Eponides*, примерно в равных количествах (рис. 2). В составе семейства *Anomaliniidae* шибидисы преобладают над аномалинами; довольно редкие нодозарииды, боливиниды и булимины. Агглютинированная группа бентоса занимает подчиненное положение.

Планктонная часть танатоценоза, представленная глоботрунканами, хедбергеллами и гетерохелицидами, в общей сложности несколько превышает 30%. Таким образом, продолжается сокращение количества планктонных форм, начавшееся в позднем сантоне — раннем кампане.

В долине р. Бельбек выделяется смешанный танатоценоз III+VI, поскольку комплексы фораминифер, относящиеся к этим двум типам, чередуются. Время существования подобного танатоценоза охватывает не только вторую половину позднего кампана, но и ранний маастрихт.

В его составе, подобно комплексам из разреза окрестностей Бахчисарая, представители различных родов обнаружены в среднем в одинаковом количестве экземпляров (рис. 3). Однако в Бельбекском разрезе увеличивается роль агглютированного бентоса и возрастает число планктонных форм.

Само по себе равномерное развитие всех родов в танатоценозе, так называемое фаунистическое разнообразие,— важный показатель среды обитания. Оно может быть вызвано факторами, влияющими с одинаковой интенсивностью на распределение фораминифер. Биофашии такого облика располагаются в области достаточно удаленной от берега, не поддающейся воздействию прибрежных влияний, но и не слишком глубоководной. Эти оптимальные условия существования всех групп организмов сосредоточены в шельфовой зоне.

Подобно танатоценозу II Бельбекского разреза, танатоценоз III+VI также оставался неизменным более длительное время (поздний кампан — ранний маастрихт), чем его аналог в окрестностях Бахчисарая (поздний кампан). Повышенное содержание планктона и высокая карбонатность пород свидетельствуют о некотором погружении дна бассейна в южном направлении (т. е. к разрезу Бельбека). Эти данные совпадают с результатами изучения мощностей горизонтов, увеличивающихся к югу (Муратов, 1960; Маслакова, Волошина, 1969).

Танатоценоз IV, состоящий в основном из бентоса и относимый к бентосно-агглютированно-секрционному, не одновозрастен в обоих разрезах. Если в окрестностях Бахчисарая его образование отвечает нижнему маастрихту, то в долине Бельбека он отчетливо выделяется в пределах верхнего маастрихта.

Его состав исключительно своеобразен. В первую очередь следует отметить очень низкое содержание планктонных форм (менее 10%). Доминирует, как видно из названия, секреторный бентос, в котором преимущественно распространены цибицидесы. Подобный состав обычно характерен для слоев маастрихта. Отсюда название танатоценоза IV может быть уточнено: «агглютированно-цибицидесовый». Фораминиферовое число вновь уменьшается. Не остается сомнения в том, что подобный тип танатоценоза приурочен к осадкам мелководного прибрежного шельфа.

Преобладание бентосных фораминифер, в основном цибицидесов и агглютированных форм, явно связано с гидродинамикой среды, где были способны выживать наиболее приспособленные. Изменение фациальной обстановки ощущается не только в смене сообществ фораминифер, но и в литологическом характере пород. Примерно с основания нижнего маастрихта в Бахчисарайском разрезе (рис. 2), а в долине р. Бельбек с отложений верхнего маастрихта, появляется значительное количество терригенной примеси как глинистой, так и алевролитистой, все возрастающей вверх. Соответственно понижается карбонатность пород. Таким образом, чувствуется влияние прибрежных факторов (увеличение сноса, более крупная размерность частиц), сказавшихся на образовании биоценозов.

К танатоценозу V, бентосно-секрционному, относятся ассоциации фораминифер только из отложений верхнего маастрихта разреза окрестностей Бахчисарая. Он представлен почти полностью бентосными формами, в основном с секреторной раковиной. Значительно преобладают над всеми группами цибицидесы, как видно хорошо переносившие мелководные условия.

Особо следует отметить комплекс из самой верхней части маастрихта (обр. 30, см. рис. 2), сложенной известковыми песчаниками. В нем заметно увеличивается содержание агглютированного бентоса, причем главным образом в результате развития представителей одного вида — *Spiroplectammina dentata* (Alth.). Иногда значительно распро-

странены булимны. Количество экземпляров цибицидесов сокращается, между тем как несколько возрастает число аномалии. Если учесть, что цибицидесы, живущие в нормальных морских условиях, чутко реагируют на изменение солености (Быкова, 1959), то можно предположить, что в конце маастрихта местами возникали условия, похожие на тем, что наступают при некотором опреснении бассейна.

Об этом как раз и свидетельствует развитие песчаных форм, обитающих в лагунах, маршах, т. е. в среде с ненормальной соленостью (Eicher, 1969). Литофациальные признаки также достаточно ярко отражают мелководный режим бассейна. Верхняя часть маастрихта представлена песчанистыми мергелями со стяжениями кремней, которые переходят в пачку известковых песчаников. Содержание терригенной фракции, состоящей из глинистых и алевроитовых частиц, увеличивается вверх по разрезу, причём в самом конце маастрихта преобладает алевроитовый материал.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ УСЛОВИЯ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ ПОЗДНЕМЕЛОВОГО БАСЕЙНА ГОРНОГО КРЫМА

В изменении верхнемеловой фауны фораминифер четко отражается история развития бассейна осадконакопления. Намечается трансгрессивный цикл, относящийся ко времени образования сеноманских и туронских отложений, а местами и коньякских, и регрессивный, охватывающий сантон, кампан и маастрихт. Изменение количественных показателей основных групп фораминифер во времени (рис. 2 и 3), почти полностью повторяет модель последовательной смены современных простейших в пространстве (Eicher, 1969, фиг. 3).

По аналогии с этими данными накопление осадков позднего мела Горного Крыма, видимо, происходило вначале — в области с глубинами, соответствующими континентальному склону, либо наружному шельфу, затем — в зоне, глубины которой близки внутреннему шельфу. Намечаются даже участки, приравненные к лагунам и маршам (по Эйхеру), в завершающий этап развития — конец позднего маастрихта. Мелководные условия маастрихта проявляются, безусловно, по многим признакам, в том числе по огромному скоплению устричных банок и пектен, приуроченных к толще песчаников (Муратов, 1960).

Однако начальная стадия трансгрессии в раннем сеномане — постепенный переход от шельфа к континентальному склону — не распознается на территории Горного Крыма. Предполагается, что углубление шло достаточно быстро, хотя для окончательного вывода пажно исследовать подстилающие альбские отложения.

Наиболее отчетливо все стадии трансгрессивно-регрессивного цикла выражены в разрезе окрестностей Бахчисарая, о чем свидетельствует изменчивость комплексов фораминифер. Что касается разреза долины р. Бельбек, то смена танатоценозов в нем довольно постепенная.

Почти все они (II, III и IV) существовали более длительное время. В комплексе фауны постоянно содержится больше планктонных форм, чем в ассоциациях из одновозрастных отложений окрестностей Бахчисарая. Учитывая эти данные, а также принимая во внимание возрастание мощности к югу, следует заключить, что разрез долины р. Бельбек относится к более глубоководному типу.

Опыт изучения количественного распределения верхнемеловых фораминифер Горного Крыма дал возможность наметить тенденции в развитии планктонных и бентосных форм, фораминиферового числа. Проанализировав эти данные, удалось выявить последовательно сменяющиеся во времени комплексы, приуроченные к определенным литологическим разностям, и, видимо, отражающие фациальную обстановку бассейна. Если дополнить эти сведения детальным изучением литологии и данными по изучению фауны, то можно ожидать, что прояснится роль и влияние многих факторов, пока еще остающихся неясными.

В заключение автор приносит свою искреннюю признательность И. А. Михайловой и К. И. Андриановской, с помощью которых были отобраны образцы из стратиграфически расчлененных разрезов, Д. П. Найдину за ценную критику, а также Н. В. Ренгартен и В. Е. Железняк, изучивших петрографические шлифы.

ЛИТЕРАТУРА

- Алексеев А. С., Найдин Д. П. Упорядоченное залегание ростров белемнитов в сеноманских отложениях юго-западной части Горного Крыма. Изв. вузов. Геология и разведка, № 9, 1970.
- Бараш М. С. Планктонные фораминиферы в осадках Северной Атлантики. «Наука», 1970.
- Беляева Н. В. Планктонные фораминиферы в осадках Мирового океана. В сб.: «Вопросы микропалеонтологии», вып. 12, 1969.
- Быкова Н. К. Материалы к палеоэкологии фораминифер алайского и бухарского ярусов палеогена Ферганской долины. Микрофауна СССР, сб. X, вып. 136, 1959.
- Виноградов А. П. (ред.). Атлас литолого-палеогеографических карт Русской платформы и ее геосинклинального обрамления, ч. II. Мезозой и кайнозой. М., 1961.
- Виноградов А. П. (ред.). Атлас литолого-палеогеографических карт СССР, т. III Триасовый, юрский и меловой периоды, 1968.
- Долицкий В. А. Геологическая интерпретация материалов геофизических исследований скважин. «Недра», 1966.
- Емельянов Е. М., Лисицын А. П., Кошелев Б. А. Распределение и состав карбонатов в верхнем слое донных осадков Атлантического океана. Докл. АН СССР, т. 196, № 1, 1971.
- Келлер Б. М. К стратиграфии верхнемеловых отложений Крыма. В кн.: «Вопросы литологии и стратиграфии СССР». М., 1951.
- Маслакова Н. И. Стратиграфия верхнего мела Северного Кавказа и Крыма. В кн. «Атлас верхнемеловой фауны Северного Кавказа и Крыма». Госстатехиздат, 1959.
- Маслакова Н. И., Найдин Д. П. О сеноманских отложениях Горного Крыма. Изв. АН СССР. Сер. геол., № 1, 1958₁.
- Маслакова Н. И., Найдин Д. П. О сантонских отложениях в юго-западном Крыму. Изв. АН СССР. Сер. геол., № 1, 1958₂.
- Маслакова Н. И., Волошина А. М. Меловая система. Верхний отдел. В сб. «Геология СССР», Крым. т. VIII, ч. 1, 1969.
- Муратов М. В. Краткий очерк геологического строения Крымского полуострова. Гос. научно-техн. изд-во лит. по геологии и охране недр, 1960.
- Николаев В. Б. О вещественном составе карбонатных пород верхнего мела района Крымской практики. Изв. вузов. Геология и разведка, № 11, 1964.
- Проснякова Л. В. Планктонные фораминиферы (прелоботрунканы и роталиты) из сеномана равнинного Крыма. «Палеонтологический сб.» № 4, вып. 2, 1967.
- Проснякова Л. В. Виды рода *Thalmaninella* Sigal (Foraminifera) из верхнего альба и сеномана равнинного Крыма. «Палеонтологический сб.» № 5, вып. 1, 1968.
- Vandy O. L. Distribution of Foraminifera, Radiolaria and Diatoms in sediments of the Gulf of California. *Micropaleontol.*, vol. 7, No. 1, 1961.
- Vandy O. L. Foraminiferal biofacies in sediments of Gulf of Batabano, Cuba and their geologic significance. *Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geologists*, vol. 48, No. 10, 1964.
- Blank-Vernet L. Contribution à l'étude des foraminifères de Méditerranée. Relations entre la microfaune et le sédiment. Biocoenoses actuelles, thanatocoenoses pliocènes et quaternaires. (Thèse). Recueil trav. Stat. marine Endoume, No. 64, 1969.
- Chave K. E. Skeletal durability and preservation. In: «Approaches to paleoecology», J. Imbrie, N. Newell (edit.), 1964.
- Eicher D. L. Paleobathymetry of Cretaceous Greenhorn Sea in Eastern Colorado. *Amer. Assoc. Petrol. Geologist.*, vol. 53/5, 91455, 1969.
- Kurechy A. A. Ecological studies of Foraminifera of Wach (England) and relationship between their distribution and sedimentation. *Rev. Microp.*, vol. 11, No. 4, 1969.
- Lips J. H., Warme J. E. Planktonic foraminiferal biofacies in the Okhotsk Sea. *Contr. Cushman Foundat. Foraminiferal Res.*, vol. 17, No. 4, 1966.
- Lutze G. F. Zur Foraminiferen — Fauna der Ostsee. *Meyniana*, Bd. 15. Kiel, 1965.
- Murray J. W. Recent foraminifers from the Atlantic continental shelf of the United States. *Micropaleontol.*, vol. 15, No. 4, 1969.
- Seiglie G. A. Distribution Foraminifera in the sediments of Araya-Los Testigos shelf and upper slope. *Carribb. J. Sci.*, vol. 6, No. 5-4, 1966.
- Schnitker D. Distribution of foraminifera on a portion of the continental shelf of the golfe de Gascogne (Gulf of Biscay). *Bull. Centre rech. Pau*, vol. 3, No. 1, 1969.