

УДК 551.763.3

ПАЛЕОФАУНИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮГО-ЗАПАДНОГО КРЫМА

В. Г. КЛИКУШИН

Верхнемеловые отложения юго-западного Крыма представляют значительный интерес, поскольку во многих разрезах они имеют хорошую обнаженность и полно охарактеризованы разнообразной ископаемой фауной. Один из таких разрезов расположен в долине р. Бельбек. За последние годы в этом районе был собран обширный материал, позволивший не только детализировать расчленение верхнемеловых отложений, но и сделать некоторые выводы об условиях их образования и условиях существования позднемеловой фауны.

Неоценимую помощь в обработке материала автору оказали многие исследователи. Фораминиферы были определены Л. В. Василенко («Севморгеология») и И. М. Айзенштадт (ВСЕГЕИ), кораллы — Е. И. Кузьмичевой (МГУ), двустворки (без иноцерамов) — Н. Н. Бобковой (ВСЕГЕИ), белемниты — Д. П. Найдиным (МГУ), аммониты — А. А. Атабекяном (ВСЕГЕИ), наутилоидеи — В. Н. Шиманским (ПИН), брахиоподы — М. В. Титовой (ВСЕГЕИ), мшанки — Т. А. Фаворской (ВСЕГЕИ), усонogie раки — А. С. Алексеевым (МГУ), морские звезды — Н. Г. Беляевой (ПИН), морские ежи — М. М. Москвиным (МГУ) и Л. Г. Эндельманом (ПИН).

В поздне мелу юго-западного Крыма выделяются одиннадцать последовательно сменявших друг друга палеоценозов, продолжительность существования которых зачастую не совпадала с длительностью формирования определенных стратиграфических единиц. Приведенная краткая характеристика охватывает меловые палеоценозы с позднесономанского до позднемаастрихтского включительно.

Анализ условий захоронения и сохранности скелетных остатков показал, что для большинства выделяемых палеоценозов характерны прижизненные посмертные комплексы. Лишь в редких случаях (иноцерамово-брахиоподовый палеоценоз позднего турона и раннего коньяка, отчасти — нукуловый палеоценоз раннего маастрихта и др.) наблюдается незначительная посмертная транспортировка. В то же время почти все крупные раковины иноцерамов и аммонитов или панцири морских

ежей несут явные следы посмертной деформации, связанной, вероятно, с процессами раннего диагенеза. Отмеченные обстоятельства позволяют достаточно уверенно говорить о палеосообществах организмов, остатки которых мы наблюдаем практически *in situ*.

Лингулово-иноцерамовый палеоценоз (рис. 1) существовал в позднем сеномане. Отмечается в слоях с *Anagaudriceras sacya* и *Lingula belbekensis*.

Слой с *A. sacya* — переслаивание мергелей, крепких светло-серых и мягких темно-серых пятнистых; мощность 5—20 м. Ложатся со следами размыва на подстилающие породы. Фауна небольших размеров, но хорошей сохранности встречается только в отдельных разрезах. Двустворчатые моллюски: *Nanonavis carinata* (Sowerby), *Inoceramus crippsi* Mantell, *I. orbicularis* Noetling, *I. tenuis* Mantell, *Entolium orbiculare* (Sowerby), *Chlamys* sp., *Propeamussium ninae* (Karakasch), *Variamussium* sp., *Lima canalifera* Goldfuss, *Cardium* sp., *Cyprina* sp.; аммоноидеи: *Mantelliceras mantelli* (Sowerby), *Puzosia planulata* (Schluter), *Anagaudriceras sacya* (Forbes); брахиоподы: *Lingula belbekensis* Klikushin, *Kingena* sp.; ракообразные: *Cretiscalpellum gamigense* (Geinitz), *Palaega taurica* Spassky et Kravtsov; морские ежи: *Dorocidaris reussi* (Geinitz), *Holaster* cf. *subglobosus* Leske; позвоночные: зубы, позвонки и чешуя рыб.

Слой с *L. belbekensis* — известняки, глинистые крепкие светло-желтовато-серые; мощность 14—50 м. Фауна встречается очень редко. Двустворчатые моллюски: *Inoceramus crippsi* Mantell, *Ceratostreon* sp., *Lima rhotomagensis* Orbigny; брахиоподы: *Lingula belbekensis* Klikushin; морские ежи: *Dorocidaris reussi* (Geinitz); позвоночные: зубы и чешуя рыб.

Существование в позднесеноманское время сравнительно глубоководных (приглубых сублиторальных) условий и повышение температуры бассейна [3, 4] способствовало развитию разнообразной фауны. Илистый алевритисто-карбонатный субстрат обусловил преобладание свободно лежащих и зарывающихся форм. Основным представителем инфауны были маленькие лингулы — глубоко зарывающиеся сестонофаги. Обширной группой бесскелетных детритофагов были ползающие в толще грунта черви. Полузарывающиеся детритофаги и сестонофаги были представлены редкими неправильными морскими ежами и гетеродонтными двустворками. Экзобионтные организмы были более многочисленными и разнообразными. Преобладали свободно лежащие (иноцерамы) и планирующие (пектениды) сестонофаги. В меньшей степени были развиты ползающие формы: гастроподы (хищники и детритофаги), изоподы (детритофаги) и правильные морские ежи (детритофаги). Прикрепленный бентос развития почти не получил. Образстающие сестонофаги (устрицы, серпулиды, усонogie ракообразные и губки) встречаются очень редко. Более обычны биссусные (таксодонтные двустворки и брахиоподы) и присасывающиеся (колпачковидные гастроподы) животные. Первые были сестонофагами, а последние — активными фитофагами или детритофагами. Придонный активно плавающий нектон представлен аммонитами и рыбами, ведшими, вероятно, хищный образ жизни.

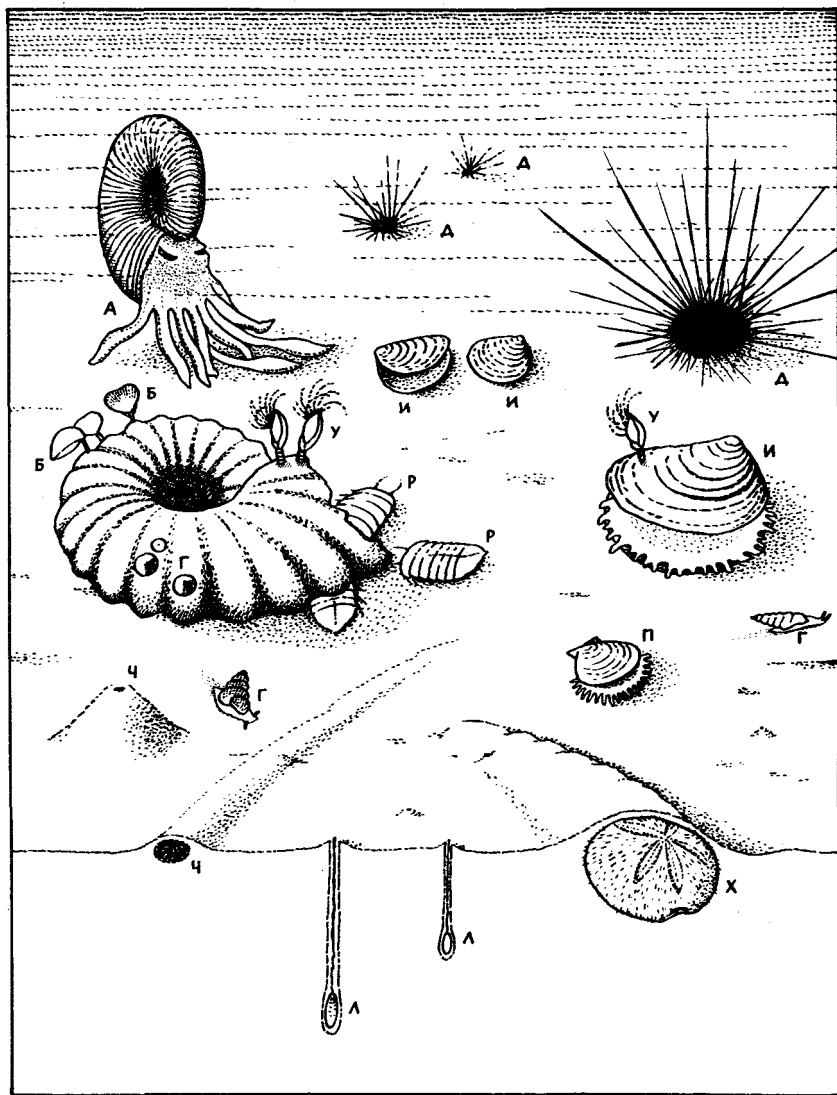


Рис. 1. Реконструкция позднеэоценового лингуло-иноцерамового палеоценоза
 А — головоногий моллюск *Anagaudriceras*; Б — прикрепленные замковые брахиоподы;
 Г — брюхоногие моллюски; Д — правильные морские ежи *Dorocidaris*; И — двустворчатые моллюски *Ipsogastus*; Л — зарывающиеся беззамковые брахиоподы *Lingula*;
 П — двустворчатые моллюски *Proreamusium*; Р — изоподы *Palaega*; У — усонogie ракообразные; Х — полужарывающийся неправильный морской еж *Holaster*; Ч — норки червей-грунтожилов

Брахиоподово-иноцерамовый палеоценоз существовал в раннем туроне. Отмечается в слоях с *Basiliola flexa* и *Inoceramus labiatus*.

Слои с *B. flexa* — переслаивание известняков, глинистых светло-серых или белых, с мергелями, тонкоплитчатыми темно-серыми; мощность 5—20 м. Фауна встречается очень редко. Двустворчатые моллюски: *Inoceramus* cf. *labiatus* Schlotheim, *Gryphaea* sp., *Liostrea* cf. *gouvillei* Coquand, *Ostrea* sp.; брахиоподы: *Basiliola flexa* Katz, *Ornatothyris sulcifera* (Morris); морские лилии: *Bourgueticrinus* sp., позвоночные: зубы рыб.

Слои с *I. labiatus* — известняки, микрокристаллические крепкие белые или светло-серые, с прослоями (до 2—10 см) рыхлых зеленоватых аргиллитов и со стилолитовыми швами; мощность 4—16 м. Характерно наличие линз, караваев или желваков желтоватого, коричневого, голубоватого, реже черного кремня. Фауна встречается не редко, но однообразна. Двустворчатые моллюски: *Inoceramus hercynicus* Petrascheck, *I. labiatus* Schlotheim, *I. cf. latus* Mantell; *Ostrea* sp.; брюхоногие моллюски: *Bathrotomaria* sp.; брахиоподы: *Ornatothyris sulcifera* (Morris).

В раннетуронское время установилась сравнительно глубоководная обстановка псевдоабиссали [1, 2]. Однако наличие придонных течений, приводящих к уплотнению осадка, препятствовало широкому развитию зарывающихся организмов. В начале раннего турона распространены свободно лежащие (иноцерамы) и эластично прикрепленные (брахиоподы) сестонофаги. Позднее брахиопод сменили прирастающие устричные. Последнее обстоятельство говорит о некотором увеличении силы течений к концу раннего турона. Представители подвижного бентоса (гастроподы хищные и детритофаги) встречаются крайне редко, но распространены бесскелетные эндобионтные детритофаги. Организмы селились разреженными скоплениями и были, как правило, небольших размеров.

Иноцерамово-брахиоподовый палеоценоз (рис. 2) существовал в позднем туроне и раннем коньяке. Отмечается в слоях с *Inoceramus lamarcki* (верхний турон) и *Inoceramus wandereri* (нижний коньяк).

Слой с *I. lamarcki* — известняки, микрокристаллические крепкие светло-серые или белые (фарфоровидные), с прослоями иноцерамовой ракушки и со стилолитовыми швами; мощность 7—11 м. Ложатся с размывом на подстилающие породы. Фауна встречается часто, но однообразна. Двустворчатые моллюски: *Inoceramus apicalis* Woods, *I. cuvieri* Sowerby, *I. lamarcki* Parkinson, *I. lusitiae* Andert, *I. weisei* Andert, *I. woodsi* Boehm, *Ostrea* sp.; аммоноидеи: *Lewesiceras cricki* (Spath); трубчатые черви: *Serpula* sp.; брахиоподы: *Orbirhynchia breviscula* Titova, *O. ventriplanata* (Schloenbach), *Najdinothyris becksi* (Roemer), *Kingena* sp., *Gibbithyris* cf. *semiglobosa* (Sowerby); морские лилии: *Bourgueticrinus* sp.; морские ежи: *Conulus subrotundus* Mantell, *Infulaster excentricus* (Forbes).

Слой с *I. wandereri* — известняки, микрокристаллические крепкие светло-серые, зеленоватые или голубоватые, почти белые (фарфоровидные), со стилолитовыми швами и (не везде) с конкрециями розового кремня; мощность 1—20 м. Фауна встречается часто, но однообразна. Двустворчатые моллюски: *Inoceramus deformis* Meek, *I. frechi* An-

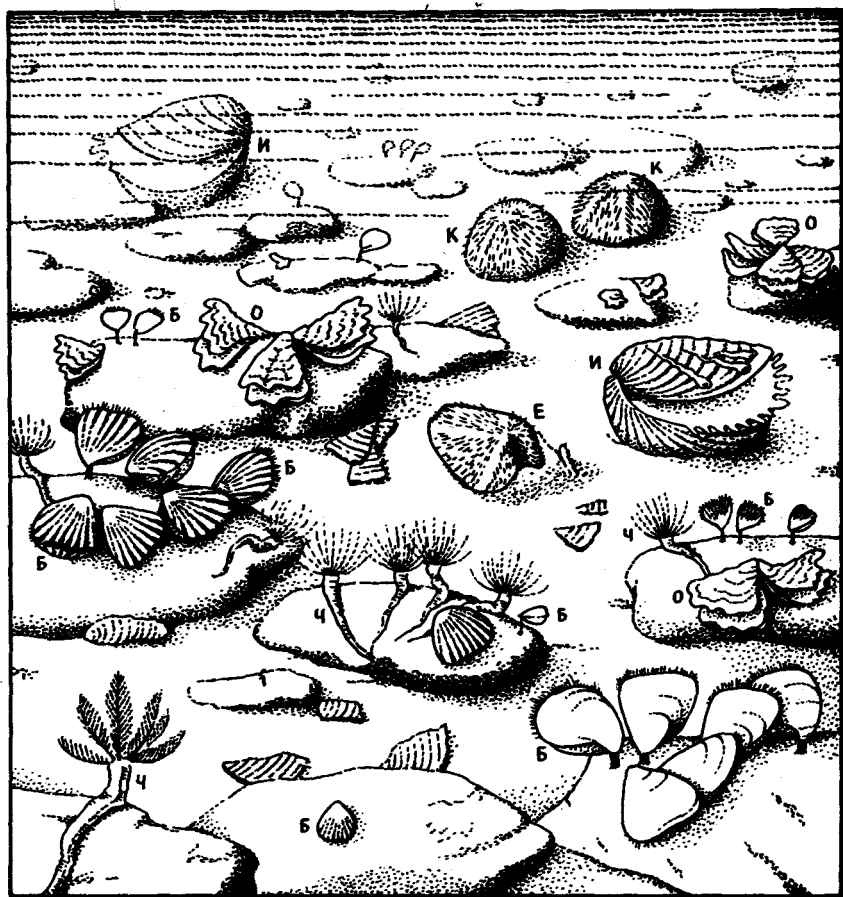


Рис. 2. Реконструкция позднепермского иноцерамово-брахиоподового палеоценоза
 Б — прикрепленные замковые брахиоподы; Е — полузарывающийся морской еж *Infulaster*; И — свободно лежащие двустворчатые моллюски *Inoceramus*; К — ползающие морские ежи *Conulus*; О — прирастающие двустворчатые моллюски *Ostrea*; Ч — черви-трубкожилы *Serpula*

dert, *I. inconstans* Woods, *I. kleini* Müller, *I. stilley* Heinz, *I. wandereri* Andert, *I. websteri* Mantell, *Ostrea* sp., *Liostrea* sp.; брахиоподы: *Orbirhynchia breviscula* Titova; морские лилии: *Bourguetia crinus* sp.; *Austinocrinus albaticus* Klikushin, *Isocrinus? carinatus* (Roemer); морские ежи: *Stereocidaris sceptrifera* (Mantell), *Echinocorys gravesi* Desor, *Conulus subconicus* (Orbigny), *Micraster* cf. *cortestudinarium* (Goldfuss); позвоночные: зубы рыб и рептилий.

В позднегуронское и раннеконьякское время сохранялись псевдоабиссальные условия, но заметно возросла сила придонных течений и повысилась температура бассейна. Это повлекло за собой образование плотных карбонатных донных осадков и вызвало появление богатого, но однообразного инсцерамово-брахиоподового палеоценоза. Инфауна практически отсутствует; очень редко встречаются лишь следы сверлящих организмов (двустворок?). Эпибентос гораздо обильнее. Свободно лежащие сестонофаги представлены иноцерамами. Значительное развитие получил бентос обрастания: эластично прикрепленные (брахиоподы) и прирастающие (устрицы, рудисты и серпулиды) сестонофаги. Брахиоподы селились прямо на грунте тесными сообществами, состоящими из немногих экземпляров. Устрицы чаще всего обрастали раковины иноцерамов, поселялись вплотную друг к другу и образовывали банки по многу десятков особей. Ползающие детритофаги (правильные и неправильные морские ежи) встречаются реже. Придонными хищниками были небольших размеров аммониты, рыбы и морские рептилии.

Губково-аустинокринусовый палеоценоз существовал в позднем коньяке. Отмечается в слоях с *Austinocrinus albaticus*.

Слои с *A. albaticus* — известняки, в нижней части зернистые зеленоватые, сверху — мелоподобные белые с тонкими (0,5—2 см) прослоями зеленоватой глины и со стилолитовыми швами; мощность 0—16 м. Ложатся со следами размыва на нижележащие породы, о чем говорит наличие горизонта конгломератовидного известняка в подошве. Фауна встречается очень редко. Губки: *Pogospira* sp. и различные другие формы; двустворчатые моллюски: *Inoceramus cf. involutus* Sowerby, *Ostrea* sp., *Lopha* sp.; морские лилии: *Austinocrinus albaticus* Klukshin; морские ежи: *Micraster* sp.

В позднеконьякское время впервые оформился губковый палеоценоз, столь характерный для более поздних веков. В то же время состав бентосных организмов мало отличался от позднегуронского и раннеконьякского времени. Неподвижными свободно лежащими сестонофагами оставались иноцерамы. Прирастающими сестонофагами были устричные (*Ostrea*, *Lopha*) и губки (новый прогрессирующий элемент палеоценозов). Впервые значительное место в палеоценозе заняли морские лилии — почти неподвижные прикрепленные сестонофаги. Все остальные группы животных (подвижные детритофаги, зарывающиеся сестонофаги и детритофаги, хищники и др.) распространения почти не получили.

Губково-иноцерамовый палеоценоз (рис. 3) существовал в раннем и позднем сандоне. Отмечается в слоях с *Inoceramus cardissoides* и *Margosites testudinarius*.

Слои с *I. cardissoides* — известняки, микрокристаллические зеленоватые или белые мелоподобные с тонкими (0,5—3 см) прослоями зеленоватой глины и со стилолитовыми швами; мощность 0—15 м. Отмечаются конкреции белого или желтоватого кремня. Нижний контакт со следами размыва, фиксируемого по горизонту конгломератовидного известняка. Фауна встречается исключительно редко. Губки: несколько неопределимых форм; двустворчатые моллюски: *Inoceramus cardissoides* Goldfuss, *Lopha ex gr. semiplana* (Sowerby); морские ежи: *Conulus cf. albugeris* Klein.

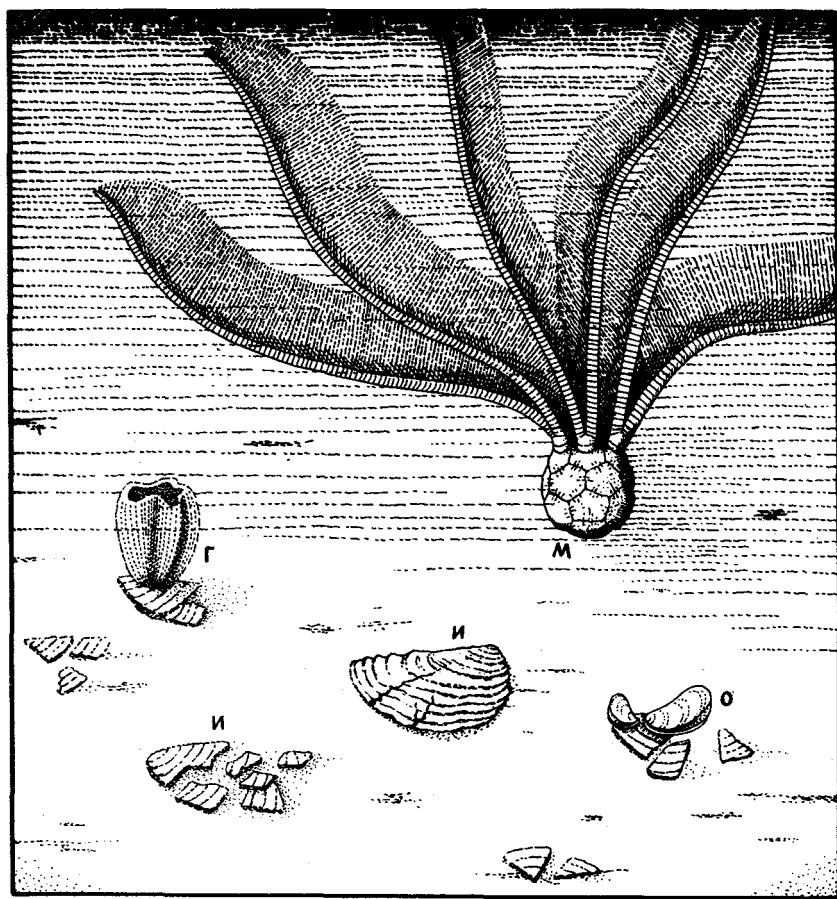


Рис. 3. Реконструкция позднеантонского губково-иноцерамового палеоценоза

Г — прикрепляющаяся губка; И — раковины и обломки раковин *Inoceramus*; М — плавающая морская лилия *Marsupites*; О — прирастающие двустворчатые моллюски *Ostrea*

Слой с *M. testudinarius* — известняки, крепкие светло-зеленовато-серые, с тонкими прослоями зеленоватой глины; мощность 10—25 м. Отмечаются небольшие конкреции розоватого кремня. Характерно наличие темно-зеленовато-серых древовидных пятен (хондритов). Нижний контакт с отчетливым размывом. Фауна встречается редко. Губки: *Collo-dictionella* sp. и другие неопределимые формы; двустворчатые моллюски: *Inoceramus* sp. ind., *Ostrea* sp., *Liostrea* ex gr. *acutirostris* Nilsson; амmonoидеи: *Nowakites*? cf. *savini* (Grossouvre), *Eupachydiscus*

f. sayni (Grossouvre); брахиоподы: Orbirhynchia sp.; морские лилии: Marsupites testudinarius (Schlotheim), Uintacrinus socialis Brinnet; морские ежи: Echinocorys cf. turrita Lambert.

В сантонский век продолжал развиваться, обогащаясь новыми экологическими элементами, губково-иноцерамовый палеоценоз. Свободно лежащими неподвижными сестонофагами были иноцерамы. Бентос обростаения, не изменившийся качественно (те же устрицы и губки, что и раньше), возрос количественно. Существенную роль играли ползающие по поверхности грунта детритофаги (морские ежи). В конце позднего сантона чрезвычайного развития достигли бесскелетные зарывающиеся детритофаги (черви?). Результатом их жизнедеятельности, по-видимому, являются многочисленные хондриты. Интересными представителями придонных сестонофагов были распространенные только в позднем сантоне бесстебельчатые морские лилии Marsupites и Uintacrinus. Они вели пассивно плавающий образ жизни, но могли, вероятно, время от времени активно перемещаться, используя свои руки в качестве плавников, как это делают современные коматулиды.

Иноцерамово-аустинокринусовый палеоценоз (рис. 4) существовал в раннем кампане. Отмечается в слоях с *Austinocrinus rothpletzi*.

Слой с *A. rothpletzi* — переслаивание известняков, глинистых серых или светло-серых, часто почти белых, и аргиллитов, известковистых темно-зеленовато-серых; мощность 76 м. Фауна встречается не редко, но однообразна. Губки: *Pogospaera* sp. и другие неопределимые формы; двустворчатые моллюски: *Inoceramus azerbaijanensis* Aliev, *I. broncoi* Wegner, *I. muelleri* Petraschek, *Propeamussium* sp.; *Ostrea* sp.; брахиоподы: *Crania* sp.; трубчатые черви: *Ditrupea* sp.; морские лилии: *Isocrinus? carinatus* (Roemer), *Austinocrinus rothpletzi* Stolley; морские ежи: *Rachiosoma* sp., *Micraster schroederi* Stolley; морские звезды: *Ophryaster* sp.

В раннекампанское время заметного изменения палеоценоза, по сравнению с коньякским и сантонским веками, не произошло. В условиях псевдоабиссали существовали почти те же трофические группировки, но возросло их разнообразие. Свободно лежащими неподвижными сестонофагами оставались иноцерамы, фильтровавшие низкие наддонные слои воды. Значительное развитие получили прикрепленные сестонофаги — морские лилии: карликовые формы *Isocrinus* и более крупные *Austinocrinus*. Последние были сестонофагами, фильтровавшими высокие наддонные слои воды. Заметно возросла роль бентоса обростаения: устрицы, безрамковые брахиоподы и черви-трубкожилы (все небольших размеров). Увеличилось и число подвижных эпибентосных животных: ползающие детритофаги (правильные и неправильные морские ежи) и планирующие сестонофаги (двустворки *Propeamussium*). В раннем кампане отмечены и следы донных хищников — морских звезд. Однообразная инфауна была гораздо обильнее: следы грунтожилов встречаются очень часто, а временами переполняют породу.

Иноцерамовый палеоценоз (рис. 5) существовал в позднем кампане. Отмечается в слоях с *Hauericeras fayoli*, *Pachydiscus koeneni*, *Belemnitella mucronata* и *Belemnitella langei*.

Слой с *H. fayoli* — переслаивание мергелей, крепких серых пятнистых, и аргиллитов, известковистых темно-зеленовато-серых; мощность 50 м.

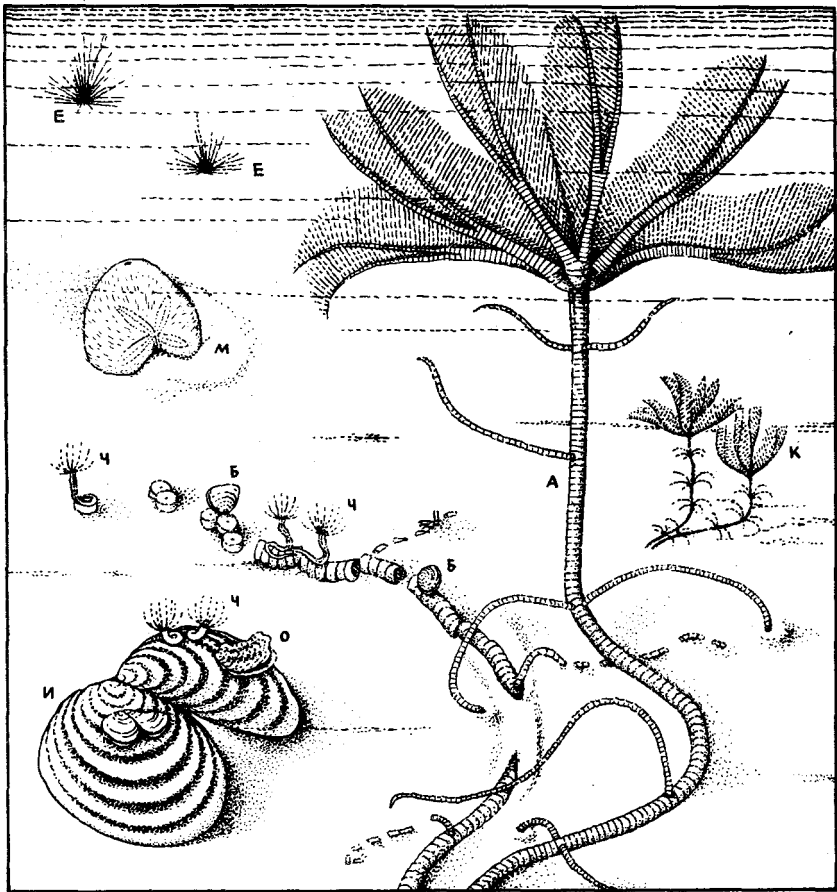


Рис. 4. Реконструкция раннекампанского иноцерамово-аустинокринусового палеоценоза
 А — морская лилия *Austinocrinus*; Б — прирастающие беззамковые брахиоподы *Scania*; Е — переползающие правильные морские ежи; И — раковина двустворчатого моллюска *Inoceramus*; К — прикрепляющиеся циррусами ко дну морские лилии *Isocrinus*; М — ползарывающийся морской еж *Micraster*; О — прирастающие двустворчатые моллюски *Ostrea*; Ч — черви-трубкожилы

Фауна встречается не редко. Кораллы: *Parasmilia biseriata* Forchhammer et Steenstrup; двустворчатые моллюски: *Inoceramus balticus* Boehm, *I. brancoi* Wegner; аммоноидеи: *Hauericeras fayoli* Grossouvre; морские лилии: *Austinocrinus rothpletzi* Stolley, *Bourgueticrinus* cf. *ellipticus* (Miller); морские ежи: *Echinocorys marginata* (Goldfuss), *Gibbaster* cf. *gibbus* (Lamarck), *Micraster* sp. ind.

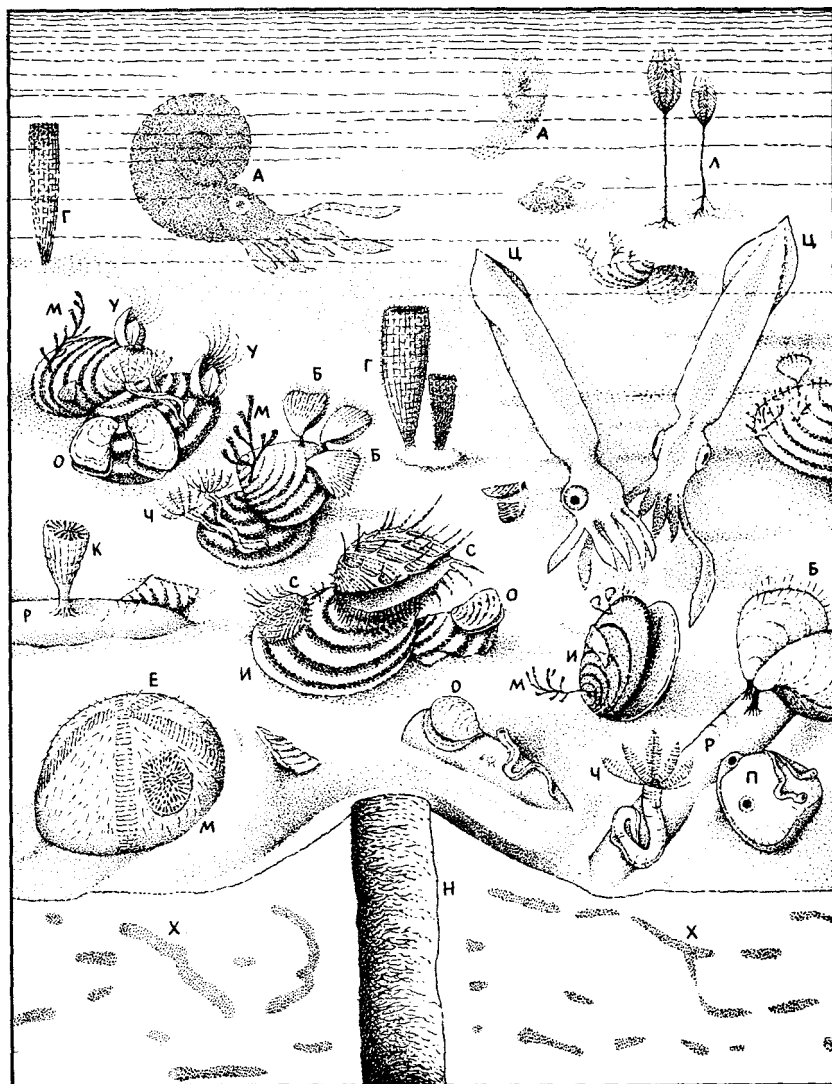


Рис. 5. Реконструкция позднекампанского иноцерамового палеоценоза

А — амmonoидеи; Б — прикрепленные брахиоподы; Г — губки; Е — ползающий морской еж *Echinocorys*; И — раковины свободно лежащих двустворчатых моллюсков *Inoceramus*; К — скелет прирастающего одиночного коралла; Л — морские лилии *Bougueticrinus*; М — мшанки: ветвистые на раковинах иноцерамов, плоские на панцире морского ежа; Н — норка зарывающегося ракообразного; О — прирастающие двустворчатые моллюски *Ostrea*; П — раковина брахиоподы, поврежденная хищным брюхоногим моллюском; Р — роостры погибших белемнителл; С — прирастающие двустворчатые моллюски *Dianchoa*; У — прикрепляющиеся усонogie ракообразные; Х — ходы червей-грунтожилов; Ц — головоногие моллюски *Belemnitella*; Ч — прикрепленные черви-трубкожилы

Слои с *P. koeneni* — переслаивание мергелей, светло-серых, и аргиллитов, известковистых темно-зеленовато-серых; мощность 25—26 м. Фауна встречается часто. Фораминиферы: *Beisselina aquisgranensis* (Beissel); губки: *Verruculina auriformis* (Roemer), *Ventriculites* sp.; двустворчатые моллюски: *Inoceramus balticus* Boehm, *I. wegneri* Boehm, *Dianchona spinosa* (Sowerby), *Ostrea* sp.; гастроподы: *Bathrotomaria ravni* Blank; амmonoидеи: *Neancyloceras retrorsum* (Schluter), *Pachydiscus koeneni* Grossouvre; наутилоидеи: неопределимые остатки; брахиоподы: *Parthirhynchia* sp.; морские ежи: *Echinocorys marginata* (Goldfuss), *Galeola* sp., *Micraster* sp.; морские звезды: *Recurvaster* cf. *radiatus* (Spencer); позвоночные: чешуя и позвонки рыб.

Слои с *B. mucronata* — переслаивание мергелей, крепких серых или светло-серых, и глин, известковистых темно-зеленовато-серых; мощность 15—20 м. Фауна встречается часто. Фораминиферы: *Beisselina aquisgranensis* (Beissel); губки: различные неопределимые формы; двустворчатые моллюски: *Inoceramus ovatus* Dobrov, *I. tauricus* Dobrov et Pavlova, *Dianchona spinosa* (Sowerby), *Liostrea* ex gr. *acutirostris* (Nilsson), *L. incurva* (Nilsson), *Arca* sp., *Astarte* sp., *Cardium* sp., *Limatula* sp.; белемноидеи: *Belemnitella mucronata* (Schlotheim); брахиоподы: *Neoliothyrina obesa* Sahni, *Orbirhynchia* sp., *Terebratulina* sp., *Magas* cf. *pumilus* (Sowerby), *Rhynchorina plena* Katz; мшанки: *Onychochella* aff. *nysti* (Hagenow); морские ежи: *Echinocorys* cf. *conica* Agassiz.

Слои с *B. langei* — мергели, светло-зеленовато-серые, с тонкими (до 1 см) прослоями аргиллитов зеленовато-серых; мощность 26—27 м. Фауна встречается часто. Фораминиферы: *Beisselina aquisgranensis* (Beissel); губки: различные неопределимые формы; двустворчатые моллюски: *Nucula* sp., *Inoceramus* sp., *Syncyclonema splendens* (Lahusen), *Chlamys* sp., *Dianchona* ex gr. *dutempleana* (Orbigny), *D. spinosa* (Sowerby), *Liostrea* cf. *krinkensis* Savczinskaja, *Pycnodonte* cf. *vesiculare* (Lamarck), *Ostrea* sp., *Exogyra* sp.; белемноидеи: *Belemnitella langei* (Schatsky), *B. conica* Arkhangel'sky; амmonoидеи: *Bostrychoceras polyplacum* (Roemer); наутилоидеи: *Eutrephoceras* sp.; брахиоподы: *Kingena* cf. *pentagulata* (Woodward), *Cretirhynchia* aff. *limbata* (Schlotheim), *Gyrosoria* aff. *gracilis* (Schlotheim), *Rhynchorina plena* Katz, *Neoliothyrina obesa* Sahni, *Carneithyris* sp., *Terebratulina* sp.; мшанки: *Porina pachyderma* Marsson; ракообразные: *Brachylepas naissantii* (Hebert); трубчатые черви: *Flucticularia undulata* (Hagenow); морские лилии: *Austriocrinus erckerti* (Dames); морские звезды: *Chomataster acules* Spencer.

В позднекампанское время в псевдоабиссальных условиях продолжалось развитие иноцерамового палеоценоза. Заметно возросло его разнообразие и произошло некоторое усложнение биоценотической структуры бентоса. Свободно лежащими неподвижными сестонофагами оставались иноцерамы. Чрезвычайно разнообразен был бентос обрастания: губки (часто сами служившие субстратом для поселения), одиночные кораллы (селившиеся на раковинах иноцерамусов или на роствах белемноидей), двустворки (разнообразные устрицы и дианхоры), черви-

рубкожилы и мшанки (поселявшиеся на иноцерамах, на рострах белемноидей, на устрицах, на панцирях морских ежей и т. д.), усонogie жакообразные. Эластично прикрепленными сестонофагами были брахиоподы и двустворки (*Arca*, *Limatula* и др.). К прикрепленным фильтраторам следует отнести и морские лилии. Подвижный бентос был несколько беднее. Ползающими безвыборочными детритофагами были морские ежи, а активными донными хищниками — брюхоногие моллюски и морские звезды. Как и в более ранние века, обильна инфауна. В породах — масса ходов бесскелетных детритофагов (червей?). Изредка встречаются вертикальные норки (диаметром 2—3 см) зарывающихся жакообразных (крабов). Как следствие разнообразия бентоса, обильны и разнообразны придонные хищники. К ним следует отнести головоногих моллюсков (аммоноидей, белемноидей, наутилоидей) и рыб.

Иноцерамово-губковый палеоценоз существовал в начале раннего маастрихта. Отмечается в слоях с *Pachydiscus subrobustus* и *Hauerigeras sulcatum*.

Слой с *P. subrobustus* — мергели, светло-серые или белые, с миллиметровыми прослоями зеленоватой глины (в основании); переслаивание мергелей светло-серых или белых и серых (в средней части); мергели, светло-серые или белые, с миллиметровыми прослоями зеленоватой глины (в кровле); мощность 23—24 м. Фауна встречается часто. Губки: несколько видов *Ventriculites* и других родов; кораллы: *Smilotrochus* sp.; двустворчатые моллюски: *Inoceramus barabini* Morton, *I. bugpuntaensis* Dobrov, *Spondylus* sp., *Dianchora dutempleana* (Orbigny), *Limatula* sp., *Plagiostoma hoperi* (Mantell), *Liostrea incurva* (Nilsson), *L. ex gr. acutirostris* (Nilsson), *Lopha* sp., *Exogyra* sp.; гастроподы: *Bathrotomaria ravni* Blank; белемноидеи: *Belemnitella conica rotunda* Najdin; аммоноидеи: *Pachydiscus subrobustus* Seunes, *Baculites anceps leopoliensis* Nowak; наутилоидеи: неопределимые остатки; брахиоподы: *Carneithyris cf. carnea* (Sowerby), *Kingena aff. lima* (Defrance), *Rhynchorina plena* Katz; мшанки: *Acoscinopleura fallax* Voigt; жакообразные: *Cretiscalpellum glabrum* (Roemer); трубчатые черви: *Flucticularia undulata* (Hagenow); морские лилии: *Bourgueticrinus aequalis* Orbigny; морские ежи: *Echinocorys* sp. ind., иглы и пластинки панцирей *Regularia*; позвоночные: позвонки и чешуя рыб.

Слой с *H. sulcatum* — мергели, мягкие желтоватые или белые, с миллиметровыми прослоями зеленоватой глины (в основании); переслаивание мергелей мягких светло-голубовато-серых и более темных голубовато-серых, часто желтоватых (в средней части); мергели алевролитистые голубовато-серые пятнистые (в кровле); мощность 28—30 м. Фауна встречается часто. Губки: различные виды *Ventriculites*; кораллы: *Parasmilia biseriata* Forchhammer et Steenstrup, *Smilotrochus* sp., *Krimella klikushini* Kusmicheva; двустворчатые моллюски: *Arca ex gr. geinitzi* Reuss, *Pteria* sp., *Inoceramus barabini* Morton, *I. caucasicus* Dobrov, *I. sagensis* Owen, *Chlamys ex gr. acuteplicatus* Alth, *Spondylus* sp., *Syncyclonema* sp., *Neithea cf. quinquecostata* Sowerby, *Ostrea* sp., *Liostrea* sp., *Gryphaea* sp., *Tellina* sp., *Astarte* sp.; гастроподы: несколько неопределимых форм; наутилоидеи: *Eutrephoceras* sp., *Cymatoceras paralibanoticum* (Shi-

mansky); аммоноидеи: *Baculites anceps leopoliensis* Nowak, *Hoploscaphites constrictus* (Sowerby), *Hauericeras sulcatum* (Kner); брахиоподы: *Ancistocrania* sp., *Bisulcina* sp., *Terebratulina* sp.; мшанки: *Sulcocava cristata* Orbigny, *Acoscinopleura fallax* Voigt, *Latereschara galeata* (Hagenow), *Lunulites* sp., *Porina pachyderma* Marsson; трубчатые черви: *Conorca conica* (Hagenow); ракообразные: *Arcoscalpellum maximum* (Sowerby), *A. undulatum* (Steenstrup), *Cretiscalpellum glabrum* (Roemer), *Brachylepas naissantii* (Hebert), *B. nervosa* Alekseev; морские лилии: *Buchicrinus buchii* (Roemer), *B. stelliferus* (Hagenow), *Bourgueticrinus aequalis* Orbigny; морские ежи: *Echinocorys pyramidata* (Portlock), *E. cf. ciplensis* Lambert, *Galerites vulgaris* (Leske); морские звезды: *Cemataster cf. dividius* (Rasmussen); позвоночные: чешуя и позвонки рыб.

В начале раннего маастрихта продолжал свое развитие палеоценоз, существовавший и в позднем кампане. Единственное отличие заключается в массовом появлении разнообразных губок, образывавших плотные поселения и являвшихся удобным субстратом для прикрепления самых разнообразных организмов.

Нукуловый палеоценоз (рис. 6) существовал в конце раннего маастрихта. Отмечается в слоях *Belemnella lanceolata* и *Neophylloceras surya*.

Слой с *B. lanceolata* — алевролиты, известковистые голубовато-серые или пепельно-серые пятнистые, на поверхности обнажения грязно-желтые; мощность 2 м. Нижний контакт со следами размыва, фиксируемого по появлению небольших желвачков фосфорита. Разнообразная фауна встречается очень часто. Двустворчатые моллюски: *Nucula* sp., *Arca geinitzi* Reuss, *Pteria* sp., *Inoceramus barabini* Morton, *I. regularis* Orbigny, *Syncyclonema splendens* (Lahusen), *Entolium membranaceum* (Nilsson), *Chlamys cretosa* (Defrance), *C. mantelliana* (Orbigny), *Neithea cf. quinquecostata* (Sowerby), *Dianchora truncata* (Lamarck), *D. cf. dutempleana* (Orbigny), *Lima* sp., *Limatula decussata* (Goldfuss), *Lophex gr. bronni* (Müller), *L. ex gr. nasuta* (Morton), *L. ex gr. semiplana* (Sowerby), *Granocardium fenestratum* (Kner), *Pholadomya decussata* (Mantell); гастроподы: различные неопределимые виды; белемноидеи: *Belemnella lanceolata* (Schlotheim); аммоноидеи: *Baculites anceps leopoliensis* Nowak, *Diplomoceras cf. cylindraceum* (Defrance), *Hoploscaphites constrictus* (Sowerby), *Acanthoscaphites tridens* (Kner); трубчатые черви: различные виды серпулид; ракообразные: *Arcoscalpellum maximum* (Sowerby), *Brachylepas nervosa* Alekseev; морские лилии: *Bourgueticrinus aequalis* Orbigny; морские ежи: *Echinocorys pyramidata* (Portlock); позвоночные: чешуя, позвонки и скопления костей рыб.

Слой с *N. surya* — алевролиты, известковистые серые или пепельно-серые пятнистые, на поверхности обнажения грязно-желтые; мощность 9—10 м. Фауна встречается очень часто. Двустворчатые моллюски: *Nucula truncata* Nilsson, *Nuculana zitteli* (Boehm), *Leda* sp., *Arca geinitzi* Reuss, *Pectunculus* sp., *Pinna cf. decussata* Goldfuss, *Pteria* sp., *Inoceramus* sp. ind., *Chlamys cretosa* (Defrance), *Neithea substriatocostata* (Orbigny), *Entolium membranaceum* (Nil-

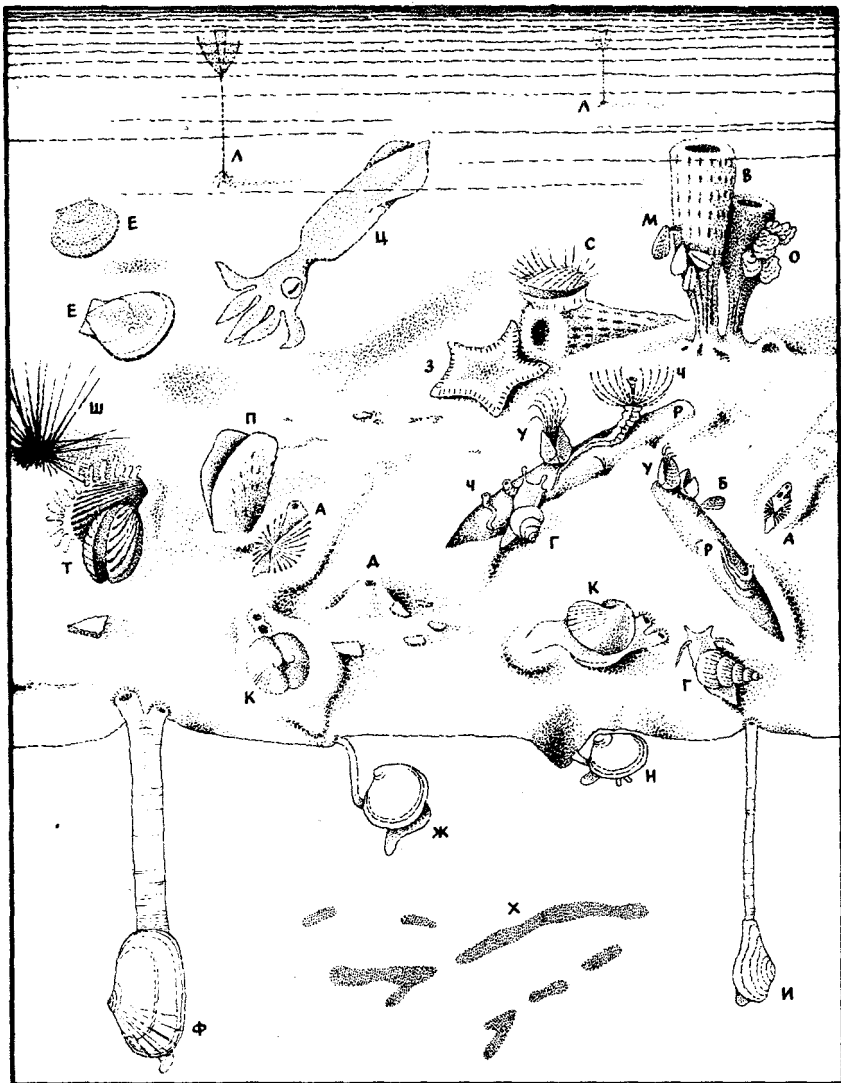


Рис. 6. Реконструкция раннемаастрихтского нукулового палеоценоза

А — полужарывающиеся двустворчатые моллюски *Arga*; Б — эластично прикрепленные брахиоподы; В — губки; Г — брюхоногие моллюски; Д — норка червя-грунтожила; Е — планирующие двустворчатые моллюски *Entolium*; Ж — неглубоко зарывающийся двустворчатый моллюск *Lucina*; З — морская звезда; И — глубоко зарывающийся двустворчатый моллюск *Cuspidaria*; К — полужарывающийся двустворчатый моллюск *Gnapanocardium*; Л — морские лилии *Bourgueticrinus*; М — эластично прикрепленные двустворчатые моллюски *Limatula*; Н — неглубоко зарывающийся двустворчатый моллюск *Nucula*; О — прирастающие двустворчатые моллюски *Ostrea*; П — двустворчатый моллюск *Dianchoa*; Р — рostrы погибших белемнителл; С — прирастающий двустворчатый моллюск *Lima*; Т — свободно лежащие двустворчатые моллюски *Lima*; У — усонogie ракообразные; Ф — глубоко зарывающийся двустворчатый моллюск *Pholadomya*; Х — ходы червей-грунтожил; Ц — головоногие моллюски *Belemnella*; Ч — черви-трубожилы; Ш — правильный морской еж

sson), *Dianchora truncata* (Lamarck), *Lima* sp., *Limatula decussata* (Goldfuss), *Granocardium fenestratum* (Kner), *Pholadomya decussata* (Mantell), *Cuspidaria grigorjevae* Sobetski; гастроподы: различные неопределимые виды; аммоноидеи: *Neophylloceras surya* (Forbes), *Hoplосcaphites constrictus* (Sowerby), *Acanthoscaphites tridens* (Kner); наутилоидеи: *Cymatoceras paralibanoticum* (Shimansky); брахиоподы: *Bisulcina chrysalis* (Schlothheim); трубчатые черви: различные виды серпулид; ракообразные: *Brachylepas nervosa* Alekseev; морские ежи: *Echinocorys pyramidata* (Portlock).

В конце раннего маастрихта на фоне некоторого увеличения температуры происходило обмеление бассейна. Псевдоабиссальные условия сменились приглубыми сублиторальными, а карбонатные илы — карбонатными алевритами. Изменение физико-химических условий вызвало резкую смену органического мира. Свободно лежащие сестонофаги — *Ipoceramus* и *Gryphaea* — распространения почти не получили. Гораздо обильнее планирующие фильтраторы (пектениды *Chlamys*, *Entolium*, *Syncyclonema* и др.). Заметно изменился бентос обрастания. Среди прирастающих организмов главенствующую роль играли устричные (*Ostrea*, *Liostrea*, *Lopha* и др.) и спондилусы, менее распространены усонogie ракообразные, черви и др. Губки и морские лилии встречаются редко. Эластично прикрепленными сестонофагами были, в отличие от конца кампана — начала маастрихта, не брахиоподы, а двустворки (*Arca*, *Pteria*, *Lima*, *Limatula* и др.). Ползающими детритофагами оставались неправильные морские ежи *Echinocorys*, получившие в рассматриваемое время широкое распространение. Чрезвычайно богатой была инфауна, представленная главным образом двустворчатыми моллюсками. Неглубоко зарывающимися детритофагами были палеотаксондонты (*Nucula*, *Nuculana*, *Leda*); зарывающимися сестонофагами — *Lucina*, *Granocardium* и др.; глубоко зарывающимися сестонофагами — *Cuspidaria*, *Pholadomya*. Обилие разнообразных двустворок вызвало массовое развитие хищных животных. Ползающими по дну хищниками были разнообразные гастроподы, а свободно плавающими придонными хищниками — наутилоидеи, аммоноидеи, белемноидеи и рыбы.

Губковый палеоценоз существовал в начале позднего маастрихта. Отмечается в слоях с *Ammobaculites* и *Spirospongia krymca*.

Слой с *Ammobaculites* — мергели, алевритистые голубовато-серые пятнистые, на поверхности обнажения часто желтоватые; мощность 22—24 м. Характерно наличие конкреций и секретий разнообразного минералогического состава. Фауна встречается реже, чем в нижележащих слоях. Фораминиферы: массовые скопления *Ammobaculites* sp.; губки: различные виды; кораллы: *Smilotrochus* sp., *Caryophyllia* sp.; двустворчатые моллюски: *Nucula* sp., *Leda* sp., *Arca geinitzi* Reuss, *Pteria* sp., *Chlamys* ex gr. *cretosa* (Defrance), *Syncyclonema splendens* (Lahusen), *Spondylus* sp., *Dianchora dutempleana* (Orbigny), *Limatula* sp., *Limea* cf. *granulata* (Nilsson), *Liostrea* sp., *Agerostrea lunata rugosa* (Semenkovic), *Exogyra* sp., *Granocardium fenestratum* (Kner), *Astarte* sp., *Tellina* sp., *Cardita* sp., *Corbula* sp., *Panopaea* sp., *Pholadomya* sp.; трубчатые черви: различные виды серпулид; ракообразные: *Brachylepas hervosa* Alekseev; морские ежи: пластинки панцирей и иглы; позвоночные: чешуя рыб.

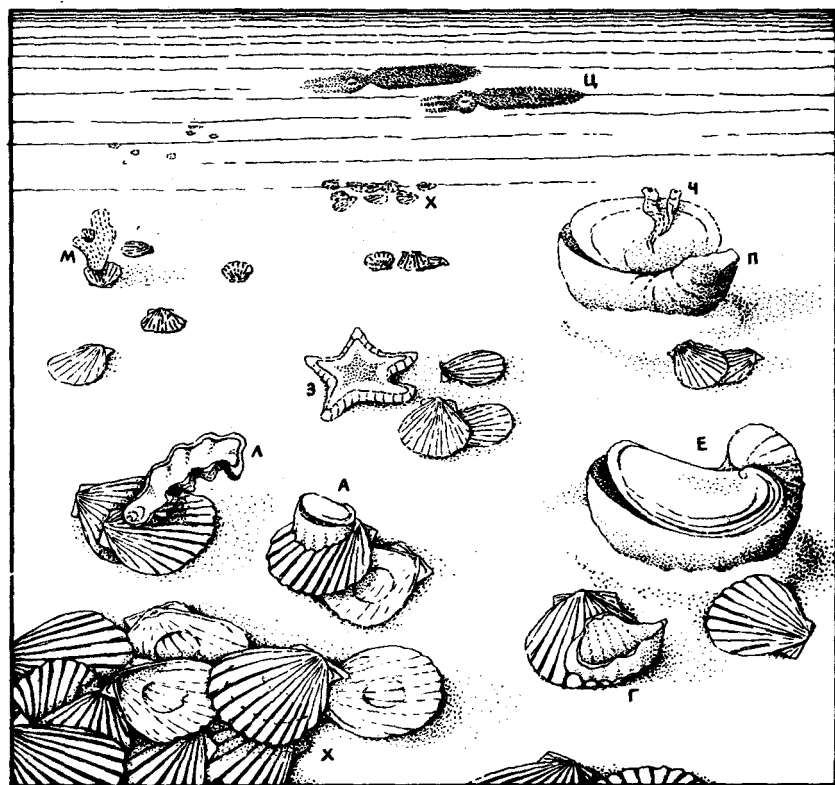


Рис. 7. Реконструкция позднемаастрихтского хламисового палеоцена

А — молодой экземпляр *Exogyra*, присосший к раковине *Chlamys*; Г — молодой экземпляр *Pycnodonte*, присосший к раковине *Chlamys*; З — морская звезда; Л — прирастающий двустворчатый моллюск *Lophis*; М — мшанки; П — свободно лежащий двустворчатый моллюск *Pycnodonte*; Х — скопления раковин *Chlamys*; Ц — головоногий моллюск *Neobelemnella*; Ч — трубки червей; Е — свободно лежащий двустворчатый моллюск *Exogyra*

Слои со *S. krumica* — алевролиты, известковистые темно-серые, на поверхности обнажения грязно-желтые с конкрециями серого кремня (в основании); песчаники, мелкозернистые известковистые зеленоватосерые или желтоватые с округлыми белесыми пятнами (в кровле); мощность 38—39 м. Фауна встречается редко. Губки: *Spirospongia krumica* Kravtsov и другие неопределимые формы; двустворчатые моллюски: *Pteria* sp., *Chlamys* sp., *Liostrea* cf. *krinkensis* Savcinskaja; гастроподы: различные неопределимые виды.

На протяжении позднего маастрихта происходило обмеление бассейна. Карбонатные илы псевдоабиссали сменились алевроитовыми, а позже и песчаными осадками сублиторали. Если в начале позднего

маастрихта еще отмечались многие экологические группировки, свойственные раннему маастрихту, то в конце рассматриваемого времени фауна значительно обеднела. Инфауна представлена почти исключительно бесскелетными детритофанами (червями?). На поверхности дна обитали только прикрепленные фильтраторы — губки и двустворчатые моллюски. Редки были и хищники. Обеднение органического мира связано, вероятно, с изменением химизма вод, результатом чего явилось образование многочисленных конкреций, содержащих сульфиды и окислы железа, окислы и гидроокислы кремния, сульфаты и карбонаты кальция и стронция и др.

Хламисовый палеоценоз (рис. 7) существовал в конце позднего маастрихта. Отмечается в слоях с *Chlamys acuteplicata* и *Neobelemnella kazimiroviensis*.

Слой с *C. acuteplicata* — песчаники, глауконитовые кварц-карбонатные мелкозернистые зеленовато-серые или желтовато-серые; мощность 14—20 м. Фауна встречается очень часто, но однообразна. Кораллы: *Smilotrochus excavata* Hagenow; двустворчатые моллюски: *Chlamys acuteplicata* (Alth), *C. ex gr. cretosa* (DeFrance), *Neithea substriatocostata* (Orbigny), *Syncyclonema splendens* (Lahusen), *Lima* sp., *Pycnodonte vesiculare* (Lamarck), *P. mirabile* (Rousseau), *Exogyra decussata* (Goldfuss), *E. pyrenaica* (Leymerie), *Lopha acrodonta* (Fischer), *L. nasuta* (Morton), *L. semiplana* (Sowerby), *Agerostrea lunata rugosa* (Semenkovic); брахиоподы: *Cyclothyris* sp.; мшанки: «*Petalopora*» *maculifera* Voigt, *Inversaria ramosissima* (Eichwald); трубчатые черви: различные виды серпулид; морские лилии: *Bourgueticrinus* sp.; морские звезды: *Chomataster wrighti* Rasmussen; позвоночные: зубы и кости рептилий.

Слой с *N. kazimiroviensis* — песчаники, глауконитовые кварц-карбонатные мелкозернистые зеленовато-серые или пепельно-серые; мощность 1,5—2 м. Фауна аналогична нижележащему слою, новым элементом является *Neobelemnella kazimiroviensis* (Skolozdrowa). Кроме того, количество пектинид уменьшается, а экзогир и грифей становится относительно больше.

Хламисовый палеоценоз характеризуется простотой структуры, но обилием индивидов. Иноцерамов в роли свободно лежащих сестонофагов сменили устричные (*Pycnodonte*, *Exogyra*). Над всеми другими группами господствовали планирующие сестонофаги — пектениды (*Chlamys*, *Syncyclonema* и др.), получившие благоприятные условия для развития на песчаных грунтах относительного мелководья. Обмеление бассейна вызвало и расцвет бентоса обрастания. К нему относились прирастающие фильтраторы: устричные (*Ostrea*, *Lopha*, юные *Pycnodonte* и *Exogyra*), кораллы, мшанки, черви и др. В то же время эластично прикрепленные формы (брахиоподы) встречаются крайне редко. Остатки животных, которых можно было бы отнести к подвижным детритофагам, обнаружены не были. Инфауна представлена многочисленными бесскелетными безвыборочными детритофагами (червями?). Зарывающиеся двустворки, столь характерные для аналогичных фаций конца раннего маастрихта, в позднем маастрихте отсутствуют. Придонные хищники (крупные гастроподы, морские звезды и белемноидеи) также особого распространения не получили.

Стабильность абиотических условий поздне мелового морского бассейна обусловила сходство выделяемых палеоценозов. Почти все они, в той или иной степени, являются производными губково-иноцерамового палеоценоза. Несмотря на наличие стратиграфических перерывов наблюдаемое развитие донных сообществ происходило почти непрерывно. Изменение физико-химических условий, а соответственно и смена качественного состава фауны, отмечается лишь на рубеже раннего и позднего сеномана, раннего и позднего турона, раннего и позднего коньяка, в раннем маастрихте (на рубеже временных моментов *H. sulcatum* и *V. lanceolata*), на рубеже раннего и позднего маастрихта и в позднем маастрихте (на рубеже временных моментов *S. krumica* и *C. acuteplicata*).

ЛИТЕРАТУРА

1. Собоцкий В. А. Некоторые вопросы палеобиоценологии поздне меловых морей юга Русской платформы. — Тр. ин-та геологии и геофизики СО АН СССР, 1977, вып. 360, с. 7—23.
2. Собоцкий В. А. Донные сообщества и биогеография поздне меловых платформенных морей юго-запада СССР. — Тр. Палеонтологического ин-та, 1978, т. 166, с. 3—185.
3. Тейс Р. В., Найдин Д. П., Чупахин М. С. Определение палеотемператур по изотопному составу кислорода органогенного кальцита. — Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, Отд. геол., 1957, т. 32, № 6, с. 153.
4. Ясаманов Н. А. Температурные условия меловых и палеогеновых морей Средней Азии. — Изв. АН СССР, Сер. геол., 1975, № 12, с. 92—102.