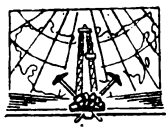
ВСЕСОЮЗНОЕ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

ВОПРОСЫ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ В СВЕТЕ ДАННЫХ ПАЛЕОНТОЛОГИИ

Труды IX сессии
Всесоюзного палеонтологического общества



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НЕДРА»
Москва 1967

В. А. СОБЕЦКИЙ

О БИОНОМИИ СЕНОМАНСКОГО БАССЕЙНА ДНЕСТРОВСКО-ПРУТСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ

В последние годы при изучении истории развития фауны большое внимание уделяется реконструкции среды ее обитания и выявлению факторов, влиявших на географическое распространение организмов, эволюцию биоценозов, а также на основные особенности филогенеза отдельных систематических групп. Благодаря появлению ряда крупных работ (Геккер, 1935, 1955, 1957; Геккер, Осипова, Бельская, 1962; Иванова, 1949, 1958, 1962; Коробков, 1950; Мерклин, 1950; Слюсарева, 1960; Flemming, 1957; Müller, 1951, 1957 и др.) палеоэкологические исследования морских фаун становятся все более широко распространенными, а результаты этих исследований находят применение как у биологов, так и у стратиграфов.

Известно, что формирование фауны крупных морских бассейнов связано с расположением их в той или иной климатической зоне и происходило под влиянием солености, общего характера глубин и осадконакопления, связей с Мировым океаном, а также продолжительности существования бассейна и длительности его фаунистических связей со смежными акваториями. Этим же комплексом абиотических и биотических факторов определялась специфика фауны, по наличию которой крупные морские бассейны обычно выделяют либо в единые зоогеографические провинции, либо в округа. Вместе с тем, фауна крупных акваторий представляла собой сложную, подвижную дифференцированную систему небольших донных группировок (биоценозов), развивавшихся под влиянием местных условий среды, неоднородность которых проявлялась на сравнительно небольших пространствах.

Состав биоценозов определялся фациальными условиями и зависел от глубин, гидродинамической обстановки, грунтов, газового режима придонных слоев воды, ее солености, пищевых ресурсов и т. д. Наряду с этим немаловажное значение имели биотические взаимоотношения между отдельными группами организмов, в частности — их пищевые взаимоотношения, отношения между хищником и жертвой и т. д.

При выяснении биономических условий сеноманского бассейна Днестровско-Прутского междуречья автором использована методика палеоэкологических исследований, разработанная школой Р. Ф. Геккера.

Процесс изучения состоял из следующих этапов:

1. Послойное изучение конкретных разрезов с применением биостратономических и литологических наблюдений. На месте производился подсчет особей на единицу площади и выяснялось соотношение между отдельными систематическими группами, выяснялись степень сохранности остатков и их происхождение — автохтонное или аллохтонное. Одновременно велись литологические наблюдения.

2. Выяснение сходства и различий между фаунистическими ассоциациями различных участков сеноманского разреза междуречья.

3. Реконструкция биономических условий и выделение отдельных биономических районов на основе полученных данных о распространении отдельных фаунистических ассоциаций и сопутствующих им литологических разновидностей пород.

За основу биономического районирования при изложении его результатов в настоящей статье приняты следующие критерии: 1) специфика состава и плотность донных ассоциаций; 2) гидродинамическая обстановка и аэрация; 3) характер донных осадков (грунтов).

Принимая во внимание, что ценность фактического материала по отдельным частям междуречья неодинакова, мы описываем биономическое районирование рассматриваемой территории схематически.

В Днестровско-Прутском междуречье сеноманские отложения распространены почти повсеместно и прослеживаются с севера на юг до побережья Черного моря. На востоке и северо-востоке граница их распространения совпадает с границей приподнятой части Азово-Подольского кристаллического щита. На юго-западе они выклиниваются в сторону погребенного склона Добруджи.

По данным Собецкого (1960, 1961), в составе осадочного комплекса сеноманских пород междуречья имеются отложения нижнего подъяруса с *Neohibolites ultimus* (d'O r b.) и верхнего подъяруса с *Actinocamax plenus* (B l v.). По литологическому составу пород здесь выделяются две зоны осадконакопления: 1) зона накопления мелководных, преимущественно терригенных осадков и 2) зона накопления относительно глубоководных осадков открытого моря, преимущественно карбонатных и карбонатно-глинистых. Отложения обеих зон подстилаются маломощным (0,3—0,4 *м*) прослоем слабо сцементированных базальных конгломератов.

Незначительная мощность толщи базальных конгломератов свидетельствует о большой скорости продвижения раннесеноманской трансгрессии, сравнительно быстро распространившейся на всю территорию Днестровско-Прутского междуречья и достигшей выступа Азово-Подольского кристаллического щита. К этому моменту наступила относительная стабилизация бассейна, во время которой формировалась фауна его глубоководной и мелководной зон.

Одновременно под влиянием локальных факторов (различные темпы накопления осадков на отдельных участках дна, влияние прибрежных течений, расчлененность рельефа дна и т. д.) происходила дифференциация абиотической среды, обусловившая различия в составе и распределении донных ассоциаций.

В начале раннего сеномана на территории мелководной зоны существовали три биономических района, каждому из которых были свойственны определенные особенности абиотической среды и биотических группировок (см. рис. 1).

1. Район приподнятой песчано-спонголитовой сублиторали [ассоциация губок: *Amphidonta conica* (S o w.) — *Syncyclonema orbiculare* (S o w.)]. Отложения этого района прослежены на северо-востоке мелководной зоны в долине р. Днестра и его притоков от г. Каменец-Подольского до с. Новая Ушица, где они сложены толщей спонголитов и кварцево-глауконитовых песков. В спонголитах наблюдаются тонкие прослойки глинистого материала.

В составе фаунистического комплекса этого района резко преобладали губки, кремневые скелеты которых местами почти нацело слагают осадочную толщу. Из других остатков древней фауны изредка встречаются *Amphidonta conica* (S o w.), *Lopha diluviana* (L.), *Syncyclonema orbiculare* (S o w.), *Chlamys* sp. Бедность систематического и экологического состава ассоциации свидетельствует о существовании здесь не-

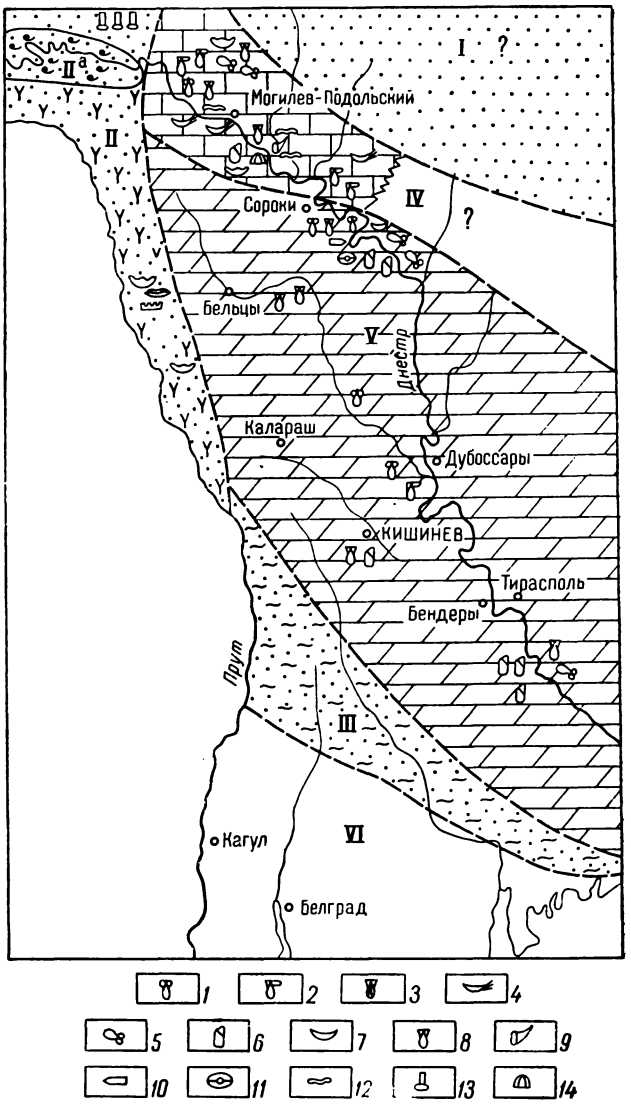


Рис. 1. Биономическая карта раннесеноманского бассейна Днестровско-Прутского междуречья.

Мелководная зона: **I.** Район приподнятой песчано-спонголитовой сублиторали. **II.** Район локальных впадин спонголитовой сублиторали. **IIа.** Район распространения устричных банок, перекрытых песками. **III.** Юго-западный район песчано-глинистой сублиторали.

Относительно глубоководная зона: **IV.** Район умеренно подвижных вод и мелкодетритусовых карбонатных грунтов. **V.** Район малоподвижных вод и тонкозернистых карбонатных грунтов. **VI.** Суша.

1 — *Syncyclonema*; *2* — *Chlamys*; *3* — *Neithea*; *4* — *Plicatula*; *5* — *Lima*; *6* — Inoceramidae; *7* — Ostreidae; *8* — Carditidae; *9* — Scaphopoda; *10* — Belemnoidea; *11* — Brachiopoda; *12* — Vermes; *13* — Spongia; *14* — Echinoidea.

благоприятных условий среды. По-видимому, это связано с быстрыми темпами осадконакопления, большой подвижностью водных масс и частым перемыванием субстрата. На весьма подвижную гидродинамическую обстановку указывает также приплюснутая форма большинства губок, свойственная, как это указывает Нестлер (Nestler, 1961), зонам развития ненаправленных течений. Исходя из этого, можно представить себе, где был расположен данный район в зоне проникновения поверхностных волн и о его небольших глубинах, очевидно, не превышавших 15—20 *м*.

2. Район локальных впадин спонголитовой сублиторали [ассоциация *Syncyclonema orbiculare* (S o w.) — *Amphidonta conica* (S o w.)]. Отложения этого района установлены от с. Оселовка на северо-востоке до г. Яссы (Социалистическая Республика Румыния) на юго-западе. В юго-восточном направлении они прослежены до долготы г. Бельцы. Осадочный комплекс этого района представлен светло-серыми легкими пористыми спонголитами, наряду с которыми, по данным Н. К. Бургели и Ф. С. Переса, встречаются кремнистые породы типа гёзов, также содержащие большое количество спикул губок. Помимо органогенного опала, составляющего основную массу породы, присутствуют редкие неокатанные обломки кварца, полевых шпатов, зерна аутигенного глауконита.

Систематический состав ассоциации сравнительно беден. Наиболее многочисленны *Syncyclonema orbiculare* (S o w.), раковины которых отличались здесь крупными размерами. Из других групп присутствовали *Chlamys* sp., *Amphidonta conica* (S o w.), *Trigonia* sp., *Lopha* sp. Весьма незначительная примесь терригенного материала, присутствие темно-зеленых разностей аутигенного глауконита, высокая плотность популяций крупных *Syncyclonema orbiculare* (S o w.) указывают на умеренно подвижную гидродинамическую обстановку, небольшие глубины, хорошую аэрацию и прогреваемость придонных слоев воды. Одной из весьма важных особенностей среды для поселения плотных популяций пектинид было наличие здесь устойчивого невязкого спонгитового субстрата. В условиях сублиторали подобная обстановка сложилась в локальных понижениях морского дна глубиной 25—35 *м*, защищенных от привноса терригенного материала.

3. Район песчано-глинистой сублиторали. Отложения этого района прослежены на юго-западе Днестровско-Прутского междуречья от с. Чора до сел Балабановка и Глубокое, где они вскрыты скважинами роторного и колонкового бурения. Судя по керну, эти отложения представлены серыми песками, песчаниками и глинами, содержащими весьма скудные остатки организмов. Достоверно определена только *Rotalipora apenninica* R e n z. Попадаются единичные, ближе неопределимые обломки раковин двустворчатых моллюсков. Ввиду чрезвычайной бедности фаунистического комплекса и учитывая литологические особенности пород, можно предположить, что здесь в непосредственной близости к интенсивно размывавшемуся горному сооружению Добруджи происходило быстрое накопление прибрежных терригенных осадков, препятствовавшее развитию донных биоценозов.

На всей площади относительно глубоководной зоны открытого моря биономические условия в начале раннего сеномана были сравнительно однородны, в связи с чем биономические районы здесь не выделяются. В целом этой зоне была свойственна ассоциация *Syncyclonema orbiculare* (S o w.) — *Gryphaea canaliculata* (G o l d f.) — *Inoceramus crippsi* M a n t.

Отложения рассматриваемой зоны распространены от с. Мурованые Куриловцы на севере до г. Одессы на юге и сложены пепельно-серыми мергелями и известняками. В породе содержится примесь органического вещества, стяжения и зооморфозы марказита.

Систематический состав ассоциации этой зоны значительно богаче рассмотренных выше фаунистических комплексов мелководья. Как и повсеместно, основную массу биоценоза составляли двустворчатые моллюски, среди которых наиболее часто встречаются *Syncyclonema orbiculare* (Sow.), *Gryphaea canaliculata* (Sow.), *Inoceramus crippsi* Mant., *Plicatula inflata* Sow., *Plicatula gurgitis* Pictet et Roux. Реже попадаются *Inoceramus orbicularis* Münst., *Chlamys robinaldina* d'Orb.), *Lima canalifera* Goldf., *Lima* (*Mantellum*) *gaultina* Woods. и др. Значительно меньшим числом особей представлены ринхонеллиды, теребратулиды, серпулиды, губки, мшанки, головоногие моллюски.

В целом отмеченный комплекс организмов характерен для нормально-соленого, тепловодного бассейна. Вместе с тем большинство двустворчатых моллюсков имеет угнетенный облик, что выражается в малой плотности популяций большинства видов и малорослости особей. Причиной угнетенности были, по-видимому, относительно большие глубины, спокойная гидродинамическая обстановка, слабая аэрация малоподвижных придонных слоев воды и вязкие карбонатные и карбонатно-глинистые грунты, не благоприятные для обитания крупных донных организмов.

Во второй половине раннего сеномана биономическая обстановка описываемого бассейна несколько изменилась. На севере мелководной зоны, по-видимому, произошло незначительное опреснение, в связи с чем здесь исчезли стеногалинные моллюски. Одновременно массовое распространение приобрели устрицы *Amphidonta conica* (Sow.), заселившие район спонголитовой сублиторали. Банки их встречаются между селами Оселовка и Новая Ушица. Последовавшее затем обмеление, увеличение подвижности водных масс и ускорение темпов накопления терригенного материала привело к гибели устричных банок и нивелированию различий между существовавшими ранее биономическими районами мелководья.

Незначительное обмеление бассейна и увеличение подвижности воды в конце раннего сеномана распространилось также на относительно глубоководную зону открытого моря, в связи с чем здесь выделились два биономических района.

1. Участок умеренно подвижных вод и мелкодетритовых карбонатных грунтов [ассоциация *Syncyclonema noetlingi* Sob. — *Chlamys aspera* (Lam.) — *Chlamys elongata* (Lam.)]. С севера на юг отложения этого района развиты от междуречья Жван и Калюс до широты г. Сороки, где они представлены мелкодетритовыми глауконитсодержащими известняками, которые сильно испещрены ходами илоедов. В породе содержатся многочисленные призмочки иноцерамов. Аналогичные образования на территории Тернопольской области С. И. Пестернак описал под названием «иноцерамовых известняков».

Систематический состав фаунистической ассоциации этого района чрезвычайно разнообразен и отличается большой плотностью популяций многих видов. Особенно многочисленны здесь пектиниды — *Syncyclonema noetlingi* Sob., *Chlamys aspera* (Lam.), *Chlamys elongata* (Lam.), *Chlamys puzosiana* (Math.), *Neithea quinquecostata* (Sow.), *Neithea sexcostata* (Woodw.), *Plicatula inflata* Sow., сравнительно редки *Lima podolica* Sob., *Lima semiornata* d'Orb., весьма редко встречаются устрицы *Gryphaea canaliculata* (Sow.), *Amphidonta conica* (Sow.); из головоногих найдены белемниты *Neohibolites ultimus* (d'Orb.). Раковины иноцерамов обнаружены не были, хотя на основании массовых находок их разрозненных призм можно предположить о существовании здесь этих моллюсков. Из других групп животных здесь обнаружены морские ежи, гастроподы, скафоподы, черви-трубкожилы, многокамерные фораминиферы.

Разнообразие систематического состава, высокая плотность популяций различных видов двустворчатых моллюсков и довольно крупные размеры их особей свидетельствуют о весьма благоприятной биономической обстановке, отличительными чертами которой были умеренная подвижность придонных слоев воды и хорошая аэрация, мягкие, но не вязкие мелкодетритовые карбонатные грунты (мелкодетритовые карбонатные осадки). В составе рассматриваемого комплекса подавляющее большинство форм относится к стеногалинным животным нормальносоленых тепловодных морских бассейнов, обитателям не слишком больших глубин.

2. Относительно глубоководный участок малоподвижных вод и тонкозернистых карбонатных грунтов [ассоциация *Syncyclonema orbiculare* (Sow.) — *Inoceramus crippsi* Mant. — *Gryphaea canaliculata* (Sow.)].

Эти отложения распространены к югу от предыдущего участка и прослеживаются вплоть до окрестностей г. Одессы. Повсеместно они представлены пепельно-серыми известняками, содержащими примесь терригенного материала и органического вещества. Изредка попадаются конкреции и зооморфозы марказита. Состав донных ассоциаций этого района не претерпел существенных изменений на протяжении всего раннего сеномана. Как и в начале раннего сеномана, в составе фауны преобладали мелкорослые *Syncyclonema orbiculare* (Sow.), *Gryphaea canaliculata* (Sow.), *Plicatula inflata* Sow., *Inoceramus crippsi* Mant.; значительно реже встречаются *Inoceramus orbicularis* Münst., Ammonoidea, Belemnoidea [*Neohibolites ultimus* d'Orb.], *Brachiopoda* [*Cyclothyris compressa* (Gold.), *Cyclothyris nuciformis* (Sow.)], Vermes [*Serpula noggeratii* Münst., различные илоеды]. В целом фаунистический комплекс отличается малой плотностью популяций. Все это свидетельствует, что как в начале раннего сеномана, так и в его конце биономическая обстановка не изменилась и оставалась недостаточно благоприятной для развития донных организмов (малая подвижность придонных вод, их слабая аэрация, вязкие тонкозернистые карбонатные и карбонатно-глинистые грунты).

В позднесеноманское время на севере мелководной зоны происходило накопление среднезернистых кварцево-глауконитовых песков (см. рис. 2). Ввиду однородности осадков и чрезвычайной бедности состава фауны биономические районы не выделяем. Из органических остатков здесь обнаружены фосфатизованные ядра *Cyprimeria faba* (d'Orb.), *Trigonoarca passyana* (d'Orb.), *Dentalium* sp.

Распространение окаменелостей в слое неравномерное — они залегают в виде тоненьких прослоек, мощность которых равна ширине раковины. Отмеченная особенность захоронения свидетельствует о большой подвижности водных масс и перемывании субстрата. В южной части мелководной зоны биономические условия, по-видимому, сохранили все особенности раннесеноманского времени.

Относительно глубоководная зона позднесеноманского бассейна междуречья подразделялась на два биономических района.

1. Район подвижной водной среды и мелкодетритусовых карбонатных грунтов [ассоциация *Cyprimeria faba* (d'Orb.) — *Trigonoarca* (d'Orb.) — *Actaeon ovum* Duj. — *Schloenbachia varians* (Sow.)]. Эти отложения распространены от с. Мурованые Куриловцы на севере до г. Сороки на юге и представлены серыми глауконитсодержащими мелкодетритовыми известняками с примесью фосфатов. В породе довольно часто наблюдается мелкая слоистость, тонкие прослойки песчанистого материала, встречаются хорошо окатанные кварцевые галечки, достигающие иногда 2 *см* в поперечнике. В ряде населенных пунктов (Наславча, Вережаны, Озаринцы) имеются карманы размыва, заполненные тонкослоистым песчано-трепеловым материалом.

Систематический состав бентоса этого района весьма разнообразен. Наиболее разнообразны и многочисленны здесь двустворчатые моллюски — *Cyprimeria faba* (d'O r b.), *Trigonoarca passyana* (d'O r b.), *Trigonoarca mailleana* (d'O r b.), *Grammatodon carinatus* (d'O r b.),

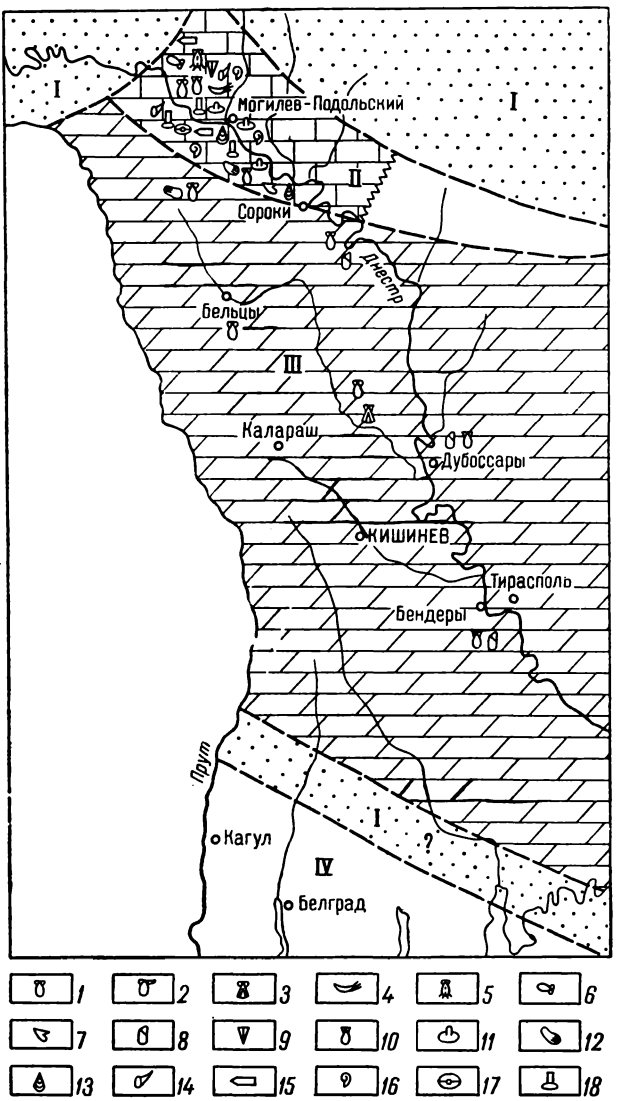


Рис. 2. Биономическая карта позднесеноманского бассейна Днестровско-Прутского междуречья.

Мелководная зона. I. Мелководная зона песчаной сублиторали.

Относительно глубоководная зона. II. Район подвижной водной среды и мелкодетритусовых карбонатных грунтов. III. Район малоподвижных вод и тонкозернистых карбонатных грунтов. IV. Суша.

1 — *Syncyclonema*; *2* — *Chlamys*; *3* — *Neithea*; *4* — *Plicatula*; *5* — *Spondylus*; *6* — *Lima*; *7* — Pteriidae; *8* — Inoceramidae; *9* — Pinnidae; *10* — Carditidae; *11* — Veneridae; *12* — Trigoniidae; *13* — Gostropoda; *14* — Scaphopoda; *15* — Belemnoidea; *16* — Ammonoidea; *17* — Brachiopoda; *18* — Spongia.

Venericardia tenuicosta (d'O r b.), *Myoconcha cretacea* (d'O r b.), *Chlamys aspera* (L a m.), *Chlamys fissicosta* (E t h.), *Chlamys cenomanensis* d'O r b., *Syncyclonema orbiculare* (S o w.), *Plicatula inflata* S o w.

Из головоногих в большом количестве найдены *Schloenbachia varians* (S o w.), *Schloenbachia coupei* B r o n g n. Около одной трети донных организмов составляли губки из родов *Ventriculites* и *Doryderma*. Кроме того, здесь обитали неправильные ежи, одиночные кораллы *Trochocyathus*, мшанки, часто селившиеся на раковинах моллюсков. На поверхности осадка были огромные скопления многокамерных фораминифер. Грунт изобиловал илоедами, следами жизнедеятельности которых испещрена порода.

Разнообразие систематического состава фауны и большая частота находок окаменелостей свидетельствуют о том, что в позднем сеномане здесь существовали благоприятные условия для большинства групп донных организмов. Вместе с тем следы обрастания некоторых ядер, плохая сохранность или раздробленность многих окаменелостей указывают на аллохтонный, а в некоторых случаях и на асинхронный характер захоронения части остатков. Поэтому при реконструкции условий в первую очередь принимались во внимание остатки, не носящие следов переноса.

Систематический состав ассоциации, тафономические и литологические особенности местонахождений фауны указывают на развитие здесь придонных течений, местами размывавших ранее отложившиеся осадки. Значительная подвижность придонных слоев воды, их хорошая аэрация и невязкие мелкодетритовые карбонатные грунты явились предпосылкой для заселения этого пространства довольно богатым комплексом бентонных организмов. Вместе с тем наличие в придонных слоях воды взвеси, образовывавшейся в результате размыва субстрата, привело к сокращению плотности популяций некоторых групп, и в частности — пектинид, являющихся чуткими реагентами на помутнение воды. В целом состав комплекса свидетельствует о нормально-соленом тепловодном режиме бассейна, глубины которого, по-видимому, не превышали 50—60 *м*.

2. Район малоподвижных вод и тонкозернистых карбонатных грунтов [ассоциация: мелкие *Syncyclonema orbiculare* (S o w.) — *Inoceramus* sp.]. Этот тип отложений прослеживается от г. Сороки до окрестностей Одессы; представлены они белыми тонкозернистыми мелоподобными известняками и писчим мелом; в них содержатся очень редко встречающиеся малорослые *Syncyclonema orbiculare* (S o w.) и *Inoceramus* sp. В шлифах видны мелкие однокамерные фораминиферы.

Чрезвычайная бедность состава ассоциации свидетельствует о неблагоприятных условиях ее обитания, связанных с большими глубинами, по-видимому, достигавшими 200 *м*, с малой подвижностью придонных слоев воды и их слабой аэрацией, с вязкими жидкими микро- и тонкозернистыми грунтами.

Таким образом намечаются следующие особенности распространения и развития биоценозов сеноманского бассейна Днестровско-Прутского междуречья.

1. В описываемом бассейне дифференциация биономических условий и биотических группировок была наиболее выражена на участках, тяготеющих к мелководью. Здесь же имели место наиболее частые изменения условий, приводившие к замещению одних ассоциаций другими.

2. В относительно глубоководной зоне открытого моря биономические условия и донные биотические группировки отличались большим однообразием и постоянством.

3. Наиболее разнообразный состав донных ассоциаций наблюдался на стыке мелководной и относительно глубоководной зон на участках сравнительно небольших глубин, умеренно подвижных водных масс и мелкодетритовых невязких карбонатных грунтов. Участки верхней части

сублиторали с повышенной динамикой водных масс, а также глубоководные участки отличались обедненным составом ассоциаций.

4. Основными факторами, определившими границы различных биономических районов, были глубины, динамика водных масс и характер грунтов. Колебания солености имели местное значение и проявлялись только на севере мелкодетритовой зоны.

ЛИТЕРАТУРА

Геккер Р. Ф. Явления прирастания и прикрепления среди верхнедевонской фауны и флоры Главного поля. Труды Палеозоол. института АН СССР, т. 4, 1935.

Геккер Р. Ф. Наставление для исследований по палеоэкологии. Палеонт. институт АН СССР, 1955.

Геккер Р. Ф. Введение в палеоэкологию. Госгеолтехиздат. Москва, 1957.

Геккер Р. Ф., Осипова А. И., Бельская Т. Н. Ферганский залив палеогенового моря Средней Азии. Палеонт. институт АН СССР, 1962.

Иванова Е. А. Условия существования, образ жизни и история развития некоторых брахиопод среднего и верхнего карбона Подмосковской котловины. Труды Палеонт. института АН СССР, т. 21, 1949.

Иванова Е. А. Развитие фауны в связи с условиями существования. Труды Палеонт. института АН СССР, т. 49, 1958.

Иванова Е. А. Экология и развитие брахиопод силура и девона Кузнецкого, Минусинского и Тувинского бассейнов. Труды Палеонт. института АН СССР, т. 88, 1962.

Коробков И. А. Введение в изучение ископаемых моллюсков. Изд. ЛГУ, 1950.

Мерклин Р. Л. Пластинчатожаберные спиралисовых глин, их среда и жизнь. Труды Палеонт. института АН СССР, т. 28, 1950.

Слюсарева А. Д. Спириферида казанского яруса Русской платформы и условия их существования. Труды Палеонт. института АН СССР, т. 80, 1960.

Собецкий В. А. Некоторые представители семейства Limidae из верхнемеловых отложений Среднего Приднестровья. Изв. Молдавского филиала АН СССР, № 5 (71), 1960.

Собецкий В. А. Верхнемеловые Pectinacea Среднего Приднестровья, их систематический состав и экологические особенности. Институт геологии и полезных ископаемых АН Молдавской ССР. Кишинев, 1957, 1961.

Flemming C. A. The genus *Pecten* in New Zealand.— New Zealand Geol. Surv. Wellington, 1957.

Müller A. H. Grundlagen der Biostratonomie. Abh. d. deutsch. Akad. d. Wiss. zu Berlin Kl. f. Mathem. u. allgem. Naturwiss., № 7, 1951.

Müller A. H. Lehrbuch der Paläozoologie. Bd. 1. Jena, 1957.