

В. А. ГИНДА

(Львов. ИГГИ АН УССР)

К ПАЛЕОЭКОЛОГИИ ПОЗДНЕТУРОНСКИХ МОРСКИХ ЕЖЕЙ
ВОЛЫНО-ПОДОЛЬСКОЙ ПЛИТЫ

В верхнемеловых отложениях Волыно-Подольской плиты остатки морских ежей распределены крайне неравномерно и тесно связаны с определенными фациями [8]. Больше всего их содержится в верхнетуронском писчем меле, который распространен в северной части Тернопольской, в Ровенской и Волынской областях и достигает мощности иногда до 50 м. На территории этих областей, где имеется ряд хороших обнажений (г. Кременец, села Подлесцы, Вишневец, Лозы, Котов, Крупец и другие) и пробурено много скважин, на протяжении нескольких лет проводились сборы фауны и полевые наблюдения по методике, описанной Р. Ф. Геккером [4—6]. В результате автором [9] была собрана и обработана большая коллекция морских ежей. Изучение их систематического и экологического состава, а также сведения о другой фауне [3, 11, 14] позволяют в некоторой мере восстановить условия обитания морских ежей в позднетуронском морском бассейне.

Во всей толще писчего мела остатки фауны распределены редко и более или менее равномерно. В тафоценозе явно преобладают двухстворчатые моллюски (55%). Внутри этой группы по количеству остатков первое место занимают иноцерамы, далее идут спондилиды, пектиниды, пликатулиды и устрицы. Вторую группу после моллюсков составляют морские ежи (25%) и третью — брахиоподы (16%). В значительно меньшем количестве встречаются мшанки и черви (1—1,5%), отдельные членики морских лилий и звезд (1%), зубы и чешуя рыб (0,5%). Микроскопические организмы представлены многочисленными раковинками фораминифер и остракод, а также кокколитами [2]. Кроме того, в породе много мелких (0,5—8 мм) обломков панцирей спатангид, игл цидарид, раковин иноцерамов, спондилид, пектинид, брахиопод, колоний мшанок, трубок червей и члеников морских лилий. Их удалось извлечь без применения кислот растворением писчего мела водой с последующей промывкой (табл. II, фиг. 1—3).

Уже отмечалось, что вторыми после моллюсков являются морские ежи. На их долю приходится около четверти всех остатков макрофауны, собранной в писчем меле. В их составе имеются представители отрядов *Cidaroida*, *Stirodonta* (правильные) и отряда *Spatangoida* (неправильные морские ежи). Из скелетов немногочисленных цидарид сохранились в основном иглы и реже изолированные пластинки или маленькие обломки панцирей таких видов: *Stereocidaris hirudo* (Sog.), *S. sceptrifera* (Mant.), *Cidaris serrifera* Forb., *C. granulostriata* Desog., *C. perornata* Forb., *Tylocidaris clavigera* (König). Чаше встречаются хорошей сохранности панцири и тонкие хрупкие иглы *Gauthieria radiata* (Sog.) из отряда *Stirodonta*. Найдены уникальные

образцы этого вида с частично сохранившимся аристотелевым фонарем и окологрешным поясом [7].

Преобладающее большинство целых панцирей, обломков и ядер морских ежей принадлежит таким видам отряда *Spatangoida*: *Cardiotaxis peroni* (Lamb.), *Sternotaxis planus* (Mant.), *Echinocorys gravesi* Desor. var. *rossiensis* Kongiel, *Micraster corbovis* Forb., *M. leskei* Desm., *M. cortestudinarium* (Goldf.). Они-то и составляли основную массу позднеуронских морских ежей на Воыно-Подольской плите.

За время от позднего турона и до настоящего времени морские ежи, пройдя сложный эволюционный путь, сохранили общие черты строения. В современных морях и океанах обитают не только такие большие группы, как правильные и неправильные морские ежи с соответствующими отрядами, но и некоторые семейства и роды. Поэтому некоторые сведения об условиях жизни отдельных групп современных морских ежей имеют определенное значение для исследований экологии их ископаемых представителей.

Рецентные морские ежи являются типично морскими, достаточно стенобатными и эвритермными животными. Соленость воды для них может колебаться в пределах 20—35‰. Правильные и неправильные ежи обитают в различных экологических условиях и на разных глубинах. Современные *Cidaroida* (копьеносцы) обитают главным образом на скалистых участках морского дна на глубине 75—100 м. Встречаются и на значительно больших глубинах. Питаются они губками, гидроидами, мшанками и другими прикрепляющимися организмами. Представители отряда *Stirodonta* (наружножаберные) населяют в основном литоральную зону. По-видимому, основным условием существования последних является чистота воды и хорошая ее аэрация. В иных экологических условиях обитают современные *Spatangoida* (сердцевидные ежи). У них выработались приспособления к жизни в толще осадка, поэтому наличие мягкого илистого дна является решающим фактором для их существования [13]. Характерным видом для верхней sublitorали в Охотском море является правильный морской еж *Strongilocentrotus droebachiensis*. Он встречается также среди других иглокожих на глубине 100—300 м, где много сидячего бентоса и имеется галька, поросшая колониями губок, низкорослыми гидроидами, мшанками и спирорбисами. В тонких и мягких илах, богатых мелкими органическими остатками, но на значительно большей глубине, обитает *Brisaster latifrons* из отряда *Spatangoida* [16]. В северной части Японского моря на глубине до 160 м обитает *Gliptocidaris crenularis*, единственный ныне живущий представитель семейства *Phymosomatidae*, к которому принадлежит и *Gauthiëria radiata* [10].

Приведенные примеры свидетельствуют о том, что различные группы морских ежей обитают в разных экологических условиях. Но наиболее важными факторами среды для их жизни, по мнению М. В. Поганкина [15], являются характер грунта, соленость и температура воды. Подобный образ жизни был, по-видимому, свойственен и позднеуронским морским ежам. Сходными были и условия обитания.

В позднеуронском морском бассейне данной территории основная масса морских ежей принадлежала к спатангидам. Благоприятные условия способствовали их развитию. Дно было илистым и достаточно мягким. Осадок был наполнен органическими частицами. Доказательством этого может служить наличие в породе большого количества раковинок фораминифер (агглютинированных и планктонных), остракод, небольшие колонии мшанок, трубочки червей, членики морских лилий и звезд и обломки других организмов. Морские ежи-илоеды (*Cardiotaxis*, *Micraster*) легко погружались в ил и проводили жизнь в толще осадка, находя там достаточно пищи. На поверхности дна

ползали эхинокорисы и довольно большие стернотаксисы, собирая мелкие организмы и частицы органического детрита.

Менее благоприятными эти условия были для правильных морских ежей. Среди них только представители *Gauthieria radiata* (отряда *Stirodonia*), судя по встречаемости их панцирей в породе, приспособились к жизни на мягком илистом дне. Одним из таких приспособлений, очевидно, следует считать длинные и немного уплощенные иглы, при помощи которых они удерживались на илистом дне. Пищей для них служили различные прикрепленные организмы (мшанки, черви и другие), которых они поедали при помощи своих зубов.

И, наконец, совсем немногочисленными были цидариды. Для их существования, подобно современным, главным фактором являлось твердое скалистое дно. В позднегуронском море Вольно-Подольской плиты таких скалистых участков либо совсем не было, либо они были весьма редкими. Такие условия не способствовали нормальному развитию этой своеобразной группы морских ежей.

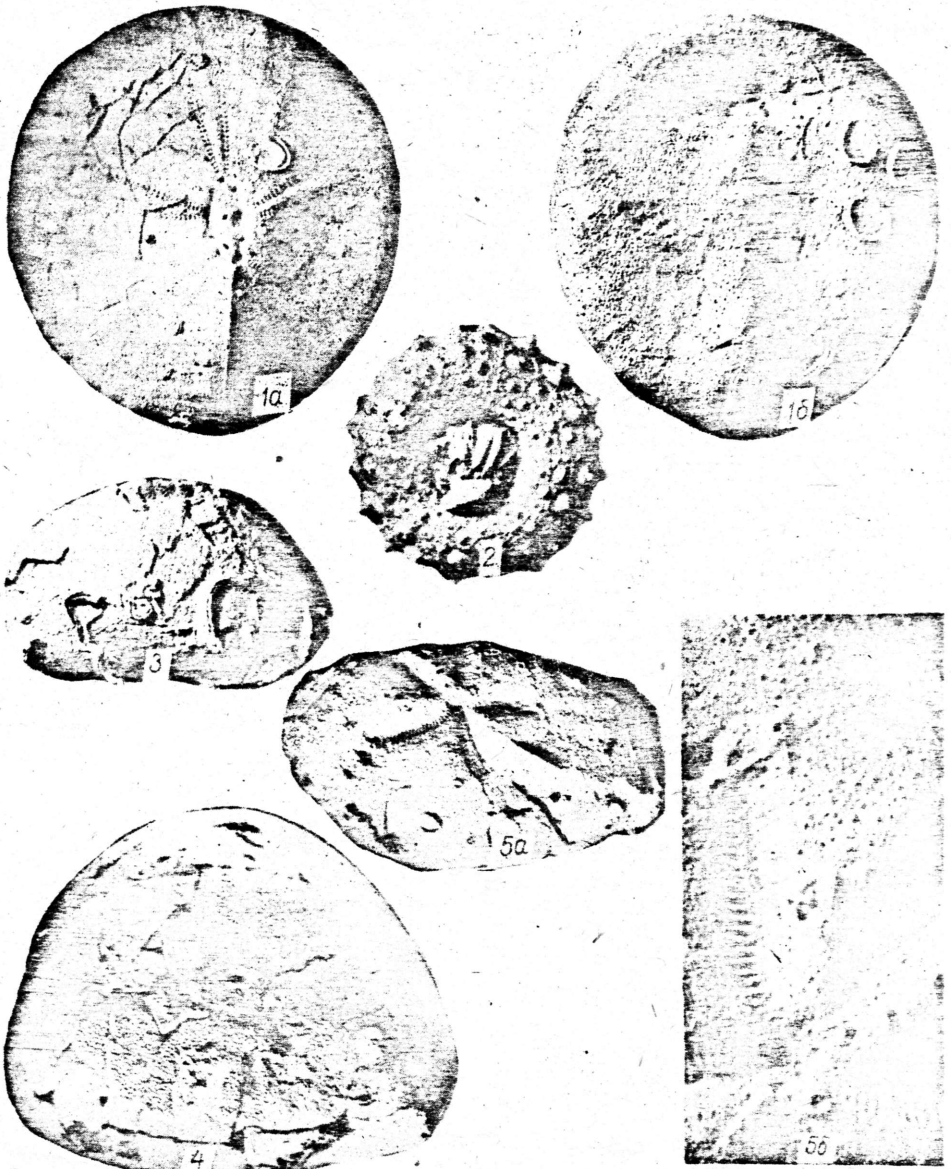
Весь комплекс фауны и нормальное развитие бентоса свидетельствует о нормально соленом морском бассейне с хорошей аэрацией придонных слоев воды. Пассивно питавшимся мшанкам, брахиоподам, червям и другим организмам слабо подвижной водой в придонных слоях доставлялось достаточно пищи и кислорода.

В современных морских бассейнах обитают не только все группы туронской фауны, но и многие роды, населявшие позднегуронский морской бассейн. Представители родов двустворок *Chlamys*, *Spondylus*, *Lima* являются мелководными формами, и основная их масса обитает не ниже сублиторали [18, 21]. В спокойных водах сублиторали селятся листовидные, сетчатые и разветвленные мшанки [12]. Большинство представителей других групп фауны (остракоды, фораминиферы, серпулиды, брахиоподы, устрицы), по данным Н. М. Страхова [19], обитает в неглубоких водах. На основании этого можно предположить, что в позднегуронском бассейне морские ежи обитали в пределах сублиторали среди хорошо развитого бентоса. Наиболее благоприятные условия были для существования и развития спатангид.

Степень сохранности фауны, в том числе и морских ежей, свидетельствует о ее погребении на месте обитания. На ней не обнаружено следов транспортировки или перетолжения. Как доказательство можно привести очень хорошо сохранившуюся мелкую скульптуру (как целых панцирей и игл, так и их обломков, панцири *Gauthieria radiata* с уцелевшим челюстным аппаратом и окологлазным поясом (табл. I, фиг. 2). По-видимому, челюстной аппарат мог сохраниться только в том случае, если данный образец не перемещался после того, как разрушились мягкие части тела животного. Хорошо сохранились также тонкие с длинными шипами ракушки *Spondylus spinosus* (Sow.), раковины пектинид и брахиопод.

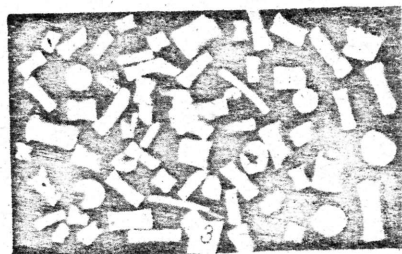
Панцири, а нередко также иглы погибших морских ежей служили субстратом для поселения различных прикрепляющихся организмов (табл. I, фиг. 1, 3, 4). На них охотно поселялись различные мшанки, черви, димиды, а иногда и устрицы. Обнаружены также следы, возможно, прижизненного заболевания под воздействием какого-то эктопаразита. На одном образце *Micraster cortestudinarium* в области верхнего щитка и петалоидных частей амбулакров довольно симметрически выступают небольшие бугорки с углублениями в центре (табл. I, фиг. 5). Они напоминают известные в литературе [1, 17, 20] следы жизни паразитов на различных ископаемых иглокожих. Но определить, к какому животному принадлежат эти следы, невозможно.

В писчем мелу нередко находки морских ежей, а также и другой фауны, погруженной в кремневые конкреции. Среди таких образцов



- Фиг. 1. Поселения *Dimyodon*, *Serpula* и мшанок на верхней (1а) и нижней (1б) поверхностях панциря *Echinocorys gravesi* Desor. var. *rossiensis* Kongiel, величина натуральная. Верхний турон, г. Кременец, Тернопольской обл., № 27534*.
- Фиг. 2. Панцирь *Gauthieria radiata* (Sor.) с частично сохранившимся зубным аппаратом, $\times 2,3$. Верхний турон; г. Кременец Тернопольской обл., № 26114.
- Фиг. 3. Трубки червей *Serpulidae* на панцире *Micraster leskei* Desm., величина натуральная. Верхний турон, с. Вишневец Тернопольской обл., № 27538.
- Фиг. 4. Колония мшанок на панцире *Echinocorys gravesi* Desor. var. *rossiensis* Kongiel, величина натуральная. Верхний турон, г. Кременец Тернопольской обл., № 27520.
- Фиг. 5. Следы жизни паразита на панцире *Micraster cortestudinarium* (Goldf.); 5а — величина натуральная, 5б — часть панциря, $\times 3$; Верхний турон—нижний коньяк, с. Котов Тернопольской обл., № 27537.

* Коллекция хранится в Государственном научно-природоведческом музее во Львове.



- Фиг. 1. Трубки серпулид. $\times 3$. Верхний турон, с. Подлесцы Тернопольской обл.
 Фиг. 2. Обломки колоний различных мшанок, $\times 3$. Верхний турон, с. Подлесцы, Тернопольской обл.
 Фиг. 3. Членки морских лилий, $\times 3$. Верхний турон, с. Подлесцы Тернопольской обл.
 Фиг. 4. Совместное захоронение панцирей *Stenoiaxis planus* (Mant.), $3/4$ натуральной величины. Верхний турон, с. Лозы Тернопольской обл.

более всего насчитывается представителей рода *Micraster*. Широко распространенный в верхнем туроне вид *Sternotaxis planus* встречается группами по 4—7 экземпляров вместе (табл. II, фиг. 4).

Таким образом, в позднетуронском морском бассейне Вольно-Подольской плиты в пределах сублиторали среди богатого бентоса обитали в основном спатангиды (*Sternotaxis*, *Cardiotaxis*, *Echinocorys*, *Micraster*). Вместе с ними в незначительном количестве жили *Gauthieria radiata* (отряд *Stirodonta*) и некоторые виды цидарид. Мягкое илистое дно способствовало нормальному развитию спатангид и отрицательно влияло на развитие правильных морских ежей.

V. A. HYNDA

TO THE PALEOECOLOGY OF LATE TURONIAN SEA-URCHINS OF THE VOLYN—PODOLIAN PLATEAU

Summary

In the Late Turonian sea-basin of Volyn—Podolian plateau sea-urchin lived among the rich benthos in the sublittoral area. The chief mass consists of specimens of the genus *Cardiotaxis*, *Sternotaxis*, *Echinocorys*, *Micraster* and few *Gauthieria*. Representatives of the order *Cidaroida*, occur rarely. A soft, silty bottom enriched with animal detritus promotes the normal development of the *Spatangoida* and negatively influences the existence of *Cidaroida*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аренд Ю. А. О повреждениях морских лилий, вызванных *Schizoproboscina*. Палеонт. журн., № 2, 1961.
2. Бобровник Д. П., Бойчук Г. В. К минералогии туронского мела г. Кременца. Минерал. сб. Львов. геол. о-ва, № 17, 1963.
3. Волошина А. М. Фораминиферы верхнего мела Вольно-Подольской плиты и их значение для стратиграфии. Автореферат кандидат. диссерт.: Львов, 1954.
4. Геккер Р. Ф. Наставление для исследований по палеоэкологии. 2-е изд. Изд-во АН СССР, М., 1955.
5. Геккер Р. Ф. Введение в палеоэкологию. Госгеолтехиздат, 1957.
6. Геккер Р. Ф., Осипова А. И. Наблюдение над органическими остатками. Сб. «Методы изучения осадочных пород». Госгеолтехиздат, 1957.
7. Гинда В. А. Новые данные о строении позднемелового морского ежа *Gauthieria radiata*. Палеонт. журн., № 3, 1964.
8. Гинда В. А. Палеоэкология и фациальная приуроченность верхнемеловых морских ежей Вольно-Подольской плиты. Тез. докл. Межведомственного совещания молодых геологов и геохимиков г. Львова по вопросам геологии и геохимии горючих ископаемых. АН УССР, Львов, 1965.
9. Гинда В. А. Позднемеловые морские ежи Вольно-Подольской плиты. Автореферат кандидат. диссерт. Львов, 1965.
10. Дьяконов Д. М. Определитель иглокожих дальневосточных морей. Изв. ТИНРО, т. 30, 1949.
11. Коцюбинський С. П. Іноцерами крейдових відкладів Волино-Подільської плити. Вид-во АН УРСР, Київ, 1958.
12. Нехорошев В. П. Значение мшанок для палеогеографии палеозоя СССР. Тр. I сессии Всесоюз. палеонтол. о-ва. М., 1957.
13. Основы палеонтологии, т. Иголкие. Изд-во «Недра», М., 1964.
14. Пастернак С. І. Біостратиграфія крейдових відкладів Волино-Подільської плити. Вид-во АН УРСР, Київ, 1959.
15. Поганкин М. В. Материалы по экологии иглокожих залива Петра Великого. Изв. ТИНРО, т. 37, 1952.
16. Савилов А. И. Биологический облик группировок донной фауны северной части Охотского моря. Тр. Ин-та океанологии, т. 20, Биология морей, 1957.
17. Соловьев А. Н. Паразит *Canceripustula nocens* у позднеюрского морского ежа. Палеонт. журн., № 4, 1961.
18. Справочник по экологии морских двустворок. Изд-во «Наука», 1966.
19. Страхов Н. М. Основы исторической геологии, т. 1. Госгеолиздат, М.—Л., 1948.
20. Яковлев Н. Н. Симбиоз и паразитизм у морских лилий прошлых геологических периодов. В сб. «Организм и среда». Изд-во «Наука», 1964.
21. Nestler H. Die Rekonstruktion des Lebensraumes der Rügener Schreibkreide-Fauna (Unter—Maastricht) mit Hilfe der Paläoökologie und Paläobiologie. Geologie, 14, Beiheft 49, 1965.