

УДК 56.074.6:551.763.1:563.3(477.9:479.2:575)

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ЭКОЛОГИИ РАННЕМЕЛОВЫХ СКЛЕРАКТИНИЙ КРЫМА, МАЛОГО КАВКАЗА И СРЕДНЕЙ АЗИИ

Е. И. Кузьмичева

Содержание. В статье рассмотрено влияние на распространение склерактиний и их построек климатического, эдафического и других абиотических факторов внешней среды, а также взаимоотношения склерактиний с другими организмами. Подробно описаны различные фациальные условия, в которых обитали склерактинии.

Склерактинии — шестилучевые кораллы с известковым скелетом, появившиеся в триасе и существующие поныне. Они привлекают внимание исследователей прежде всего как пороодообразователи разнообразных органогенных построек, нередко в ископаемом состоянии служащих ловушками нефти и газов. Склерактиний используют также как показателей определенных фациальных условий для палеогеографических построений, а также при решении вопросов биоэратифии.

Экологии современных склерактиний посвящено значительное количество работ, среди которых следует упомянуть труды Т. Вогана и Д. Уэллса [15], Д. Уэллса [16], Ч. Енга [12], Д. Сквайрес [14], Т. Горо [11], Ф. Франка [10] и др. Палеоэкологические исследования склерактиний относятся преимущественно к двум-трем последним десятилетиям: Н. С. Бендукидзе и А. А. Чиковани [1], Е. И. Кузьмичева [4, 5], Е. В. Краснов [3], Р. Г. Бабаев [2], Е. Даке [9], Э. Ламбелет [13] и др.

Исходя из литературных данных, можно сказать, что склерактинии в минувшие геологические периоды населяли преимущественно верхнюю часть сублиторали теплых открытых морей и только небольшая их часть, представленная в основном одиночными формами, приспособилась к обитанию в нижней части сублиторали и, может быть, батнальной зоне.

Наши исследования раннемеловых склерактиний Карпат, Крыма, Малого Кавказа и Средней Азии подкрепляют эти общие заключения. Вместе с тем они расширяют имеющиеся сведения о влиянии климатического, эдафического и некоторых других абиотических факторов внешней среды на распространение склерактиний и их построек, а также о взаимоотношениях этих организмов с другими обитателями моря.

Климатический (температурный) фактор играл в геологическом прошлом, как и в настоящее время, большую роль, о которой в известной мере можно судить на основании географического распространения колоннальных склерактиний и их построек в раннемеловых морях Европы и Средней Азии (рис. 1). На приведенной схеме помимо северной границы распространения изучаемых организмов в раннемеловую

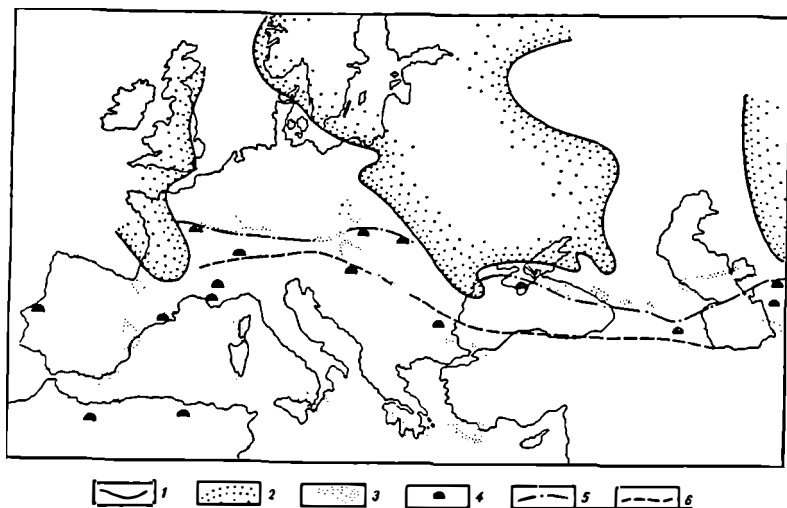


Рис. 1. Схема географического распространения колоннальных склерактиний и их построек в раннемеловую эпоху в морях Средиземноморской палеогеографической области:

1 — предполагаемое положение береговой линии в готервийском и барремском веках; 2 — области сноса в готервийском и барремском веках; 3 — отмели; 4 — раннемеловые коралловые постройки; 5 — северная граница распространения колоннальных склерактиний и образованных ими построек в раннемеловую эпоху; 6 — северная граница распространения колоннальных склерактиний и образованных ими построек в позднемеловую эпоху.

эпоху показано положение этого рубежа в позднем мелу, причем их сопоставление весьма наглядно свидетельствует о происшедших климатических изменениях. Другая схема (рис. 2) показывает, что не все раннемеловые склерактинии одинаково реагировали на этот фактор.

Согласно имеющимся в нашем распоряжении данным, раннемеловые склерактинии обитали в различных фациальных условиях: 1) в литоральной зоне, в непосредственной близости от скального берега — среди валунов и галечников; 2) в несколько дальше расположенной от берега области распространения грубозернистых песков и галечников; 3) на каменном дне в области действия сильных придонных течений; 4) в верхней части сублиторали, на песчаном известковом, илисто-песчаном и илстом субстрате.

Характер дна и глубины вод, а также их подвижность находили соответствующее отражение в особенностях строения скелета склерактиний. Так, например, альбские склерактинии южной части Центральных Кызылкумов, приспособившиеся к обстановке валунной и галечной литорали, располагавшейся вблизи скального берега [7, 8], представлены массивными полусферическими и лепешковидными колония-

ми *Astogyra edwardsi* (Reuss), *Brachyseris induta* Stol., *Ovalastraea hornesi* (Reuss), *Mesomorpha pjanovskae* Kusm. и др. диаметром 0,05—0,25 м и высотой 0,02—0,10 м. Кустистые колонии встречаются крайне редко. Они характеризуются сповидной формой и небольшими размерами, не более 0,05—0,07 м в поперечнике и 0,06—0,10 м высоты.

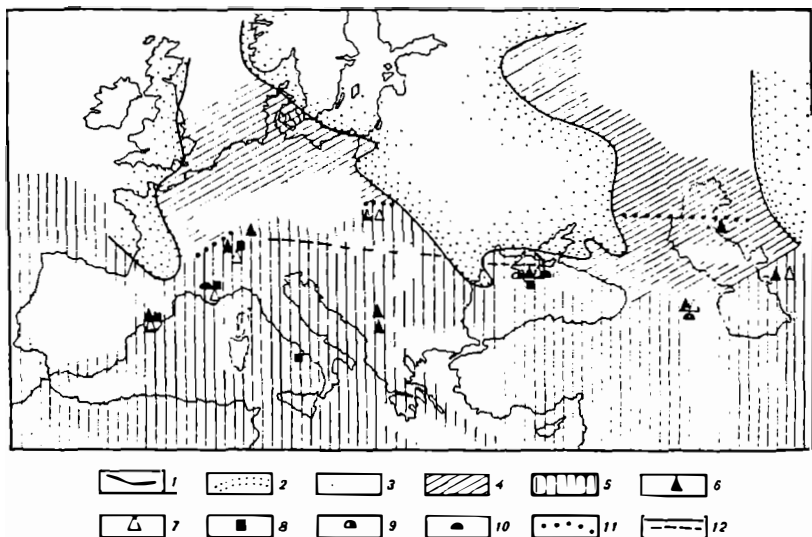


Рис. 2. Схема географического распространения некоторых родов склерактиний в ранне-меловую эпоху в морях Европы и сопредельных областей Азии:
 1 — предполагаемое положение береговой линии в готтеривском и барремском веках; 2 — области сноса готтеривском и барремском веках; 3 — отмели; 4 — Бореальная палеозоогеографическая область; 5 — Средиземноморская палеозоогеографическая область; 6—10 — места находок: 6 — *Thamnasteria*, 7 — *Microsolena*, 8 — *Calamophyllia*, 9 — *Synastraea*, 10 — *Comoseris*; 11 — северная граница распространения родов *Thamnasteria* и *Microsolena*; 12 — северная граница распространения родов *Calamophyllia*, *Synastraea* и *Comoseris*

Наличие индивидуализированных обстановок с точки зрения интенсивности движений вод и характера субстрата обусловило различные особенности захоронения склерактиний [8]. В одном месте, в пределах поля валунов, расположенного ниже второго берегового уступа, преобладают одиночные склерактинии и редкие их колонии небольших размеров, причем как одни, так и другие несут следы транспортировки. В другом пункте на плотном валунном слое накопились ракушечник, заключающий более крупные колонии и многочисленные одиночные формы склерактиний, большинство которых сохранили прижизненную ориентировку.

У многих собранных здесь полусферических колонии преобладают кораллиты, наклоненные к периферии. Вследствие этого по бокам колоний кораллиты очень сближены, а в верхней части расположены свободно, на некотором расстоянии друг от друга. Эта необычная ориентировка свидетельствует о затруднениях, которые испытывали кораллиты, росшие вверх, и о более благоприятных усло-

виях роста кораллитов и в целом колоний вширь. Одиночные кораллиты *Acrosmitia*, существовавшие в этой же обстановке, обладали небольшими размерами и чашевидной, реже конической формой. Как одиночные, так и колоннальные склерактинии прикреплялись здесь к твердому субстрату в виде обломков раковин двустворок, валунам и галькам кварца, гранита и других пород. Одним из свидетельств имевшей здесь место высокой подвижности водной среды являются большие размеры рубца прирастания, обеспечивавшие широкий охват основанием коралла поверхности прикрепления и, следовательно, его устойчивость.

В Центральном Крыму, на междуречье Бештерека и Зун, в средней части 180—200-метровой толщи нижнеготеривских песков и песчаников с многочисленными гальками и валунами кварца и изверженных пород располагается горизонт небольших трапециевидных в поперечном сечении кораллово-водорослевых биогермов. Эти органогенные постройки, не превышающие 3,5 м высоты и протяженности 12 м, переполненные, как и вмещающие породы, валунино-галечным материалом, выросли вблизи воздымавшейся на юге области сноса. Литологический состав вмещающих биогермы пород, а также присутствие среди немногочисленных пороодообразующих склерактиний не только массивных *Stylina multiseptata beshtereki* Kusm. и *Dimorphocoenia solomkoeae* Zand., но и кустистых колоний *Stylina fruticulosa* Kusm., *Thecosmitia tobleri* Kobu, *Thamnasteria digitata* From. и др. свидетельствует о нескольких больших глубинах дна и меньшей подвижности водной среды, чем это имело место в альбский век на территории Кызылкумов.

Наиболее благоприятная обстановка для развития раннемеловых склерактиний была связана с участками каменного дна, располагавшимися на некотором удалении от берега в области действия сильных придонных течений. Помимо преимуществ твердого субстрата для прикрепления склерактиний и других бентосных организмов эта обстановка выгодно отличалась от рассмотренных выше более слабым действием волнения, а также малым содержанием в водах илистого и песчаного материала. Каменное дно в ископаемом состоянии нам удалось наблюдать дважды: в нижнем готериве юго-западного Крыма и барреме Малого Кавказа и в обоих случаях к нему приурочены многочисленные и разнообразные склерактинии и их постройки.

В первом из названных районов, у с. Трудолюбовки на р. Бодрак заросли раннеготеривских массивных каравановидных колоний *Stylina elegans* Eichw. полусферических, грибовидных и лепешковидных колоний *Stylina sparsa* Trautsch., *Eugyra interrupta* From., *E. pontica* Karak., *Ellipsocoenia plana* (From.), *E. turbinata* (From.) и многих других склерактиний засылали размытый участок дна эффузивно-осадочных пород среднего возраста и образовали биостром мощностью 2,5—3 м. Кустистые грибовидные колонии *Schizosmitia*, не превышающие 5 см в поперечнике и 6 см высоты, попадаются здесь в виде единичных экземпляров. Чаще встречаются одиночные кораллы из родов *Cunnoites* и *Monocordia*, причем последние имеют уплощенную лепешковидную или чашевидную форму.

В окрестностях Аликулуушаги, в 1,5 км ниже впадения р. Аликулуушаги в р. Баязидий, нами¹ был обнаружен кораллово-гидроидно-водорослевый биогерм достигающий 15 м высоты и протяженности

¹ Совместно с В. П. Меркуриным (Харьковский университет) и сотрудниками Института геологии АН УССР Р. Аскеровым, Г. Алиевым и О. Кулиевым.

14—17 м, развившийся на размытой поверхности эффузивных пород в обстановке, сходной с описанным биостромом у с. Трудолюбовки. Массивные колонии кораллов *Felixigyra duncani* Prev., *Myriophyllia lanckoronensis* Mor., *Adelocoenia annae* (Volz), *Thamnasteria punctata* From., *Heliopora* sp. и др., располагающиеся в основании этого биогерма, заключают в рубцах прирастания гальки лав.

Менее благоприятными по сравнению с каменным дном были условия существования склерактиний на песчаных осадках верхней части сублиторали, хотя и они не препятствовали возникновению небольших биогермов, сложенных довольно разнообразными по систематическому составу колониями этих организмов. В качестве примера можно привести биогермы валанжинского возраста, широко распространенные в Горном Крыму. Эти кораллово-водорослевые постройки, протяженностью 3—4 м и высотой 2,5—3 м, выросли на рыхлом песчаном органогенно-обломочном субстрате, по-видимому, на глубинах порядка 15—30 м. О меньшей подвижности воды в этой области дна свидетельствует значительное развитие кустистых колоний *Calamophyllia compressa* Orb., *Stylinia virgultosa* Kustm., иногда преобладающих над массивными.

Пониженные пространства между соседними биогермами, сложенные также песчаным органогенно-обломочным материалом, были заняты небольшими, главным образом массивными колониями *Stylinia pachystylinia* Kobu, *S. javrei* Kobu, *Amphiastraea aetiopica* Dietrich и др., обладающими желваковидной или неправильной лепешковидной формой. Изредка здесь встречаются одиночные склерактинии, имеющие форму чашевидную, в отличие от удлиненно-цилиндрических экземпляров тех же видов, обитавших в самих биогермах.

Также на песчаном органогенно-обломочном субстрате располагались валанжинские миниатюрные биогермы, обнаженные в Центральном Крыму в окрестностях сел Соловьевки и Лесноеселье. Они образованы дендровидными колониями *Thamnoseris* cf. *arborescens* Felix, достигающими высоты 0,4—0,7 м.

При отсутствии поступления терригенного материала на известковом песчаной размерности субстрате, образованном скоплением раковин орбитолин, развились крупные, протяженностью до 70 м и высотой до 35 м, водорослево-гидроидно-коралловые биогермы барремского возраста, обнаруженные нами в районе с. Аликулуушаги. По периферии некоторых из этих биогермов наблюдаются небольшие шлейфы, состоящие из органогенно-обломочного материала — продуктов их разрушения.

Органогенные постройки, развившиеся на известковом илисто-песчаном дне, обнаружены нами в берриасовых отложениях Центрального Крыма и в нижнем барреме Малого Балхана в Западной Туркмении².

В Крыму, в основании горы Баксан (с. Межгорье) среди берриасовых известковистых глин залегают глыбообразной формы губково-коралловые биогермы высотой 2—2,5 м и протяженностью 4—6 м. Преобладают в них губки. Малое же разнообразие систематического состава строящих склерактиний (*Baksanophyllia cylindrica* Kustm., *Dimorpharaea burulchiensis* Kustm., *Microsolena guttata* Kobu) свидетельствует, вероятно, о неблагоприятных условиях их существования вследствие поступления массы илистого материала. Интересно, что и

² Последнее совместно с В. А. Прозоровским (Ленинградский университет) и В. П. Макридиным.

губки и склерактинии характеризуются здесь сходной лепешковидной и цилиндрической формой колоний.

В разрезе нижебарремских отложений Малого Балхана присутствуют водорослево-гидроидно-коралловые биогермы и коралловые биостромы, возникшие на мелкозернистом песчаном и илесто-известковом субстрате, накопившемся в обстановке спокойного мелководного моря.

Биогермы имеют высоту 2,5—3 м и протяженность 2—3 м. Нередко соседние биогермы сливаются своими основаниями, образуя единое тело, называемое нами, в отличие от обычных, простых биогермов, сложными. Образованы они преимущественно споповидными колониями гидроидных, высота которых иногда достигает 30—60 см, а диаметр отдельных столбчатых образований 1,5—2,5 см. Несколько реже встречаются сферические и полусферические колонии этих организмов. Склерактинии же представлены массивными корковидными, желваковидными и деидровидными колониями: *Eugyra cotteaudi* Orb., *Myriophyllia lankoronensis* Mor., *Microsolena kugleri* Wells, *Thamnasteria punctata* From.

Биостромы имеют мощность 1,5—2 м и прослежены нами на протяжении 70—100 м. Слагающие эти постройки корковидные и лепешковидные колонии склерактиний: *Actinastrea urgonensis* Koby, *A. pseudominima* Koby, *Polytremacis* aff. *urgonensis* Koby, *Eugyra cotteaudi* Orb., *Microsolena kugleri* Wells и др. тесно примыкают друг к другу. Кустистые колонии здесь совершенно отсутствуют, а одиночные кораллы встречены в виде единичных экземпляров.

По-видимому, в сходных фациальных условиях обитали крупные, достигающие 0,4—1 м в поперечнике и 0,15—0,25 м высоты, субплоскоидные колонии склерактиний из рода *Astrangia* и образованные слиянием 3—5 таких колоний миниатюрные биогермы, описанные из баррема горы Кельдже [6].

Небольшое разнообразие систематического состава склерактиний, обнаруженных на Туаркыре, свидетельствует о неблагоприятном влиянии на их развитие каких-то иных факторов, чем эдафический. Весьма вероятно, что это было обусловлено близостью берега³ и опреснением вод моря впадавшими в него реками.

Поступление большого количества илистого материала не благоприятствовало существованию склерактиний и обычно приводило к исчезновению их построек. Это сказывалось прежде всего на сокращении систематического состава и количества колоннальных форм, тогда как одиночные кораллы, обладавшие значительно меньшей избирательной способностью по отношению к субстрату, легче приспосабливались к жизни в этой обстановке. Несомненно, небольшие одиночные кораллы с успехом могли использовать для прикрепления песчаные зерна, обломки раковин и другие крупницы твердого дна, часто обнаруживаемые в рудцах их прирастания. Одним из примеров таких кораллов являются встреченные нами в нижнем валанжине бассейна р. Сарысу, в Центральном Крыму очень мелкие, диаметром 0,4—0,5 см дискообразные *Discocyathus laticonica* (Kot.), приспособившиеся к жизни в фации алевритистых известковистых илов. Иные адаптивные признаки возникли у раннебарремских *Peplosmia thildae* Ossal и раннеготеривских *Cunulites intumescens* (Trautsch.), обитавших в сходных условиях среды с *Discocyathus laticonica* (Kot.). Эти виды,

³ Согласно устному сообщению В. А. Прозоровского, в позднем барреме береговая линия моря проходила в нескольких километрах севернее горы Кельдже.

встреченные нами соответственно на Туаркыре и в Горном Крыму, на молодых стадиях роста кораллов вели прикрепленный образ жизни, о чем свидетельствует рубец прирастания. В дальнейшем же они переходили к свободному лежанию на дне. Коническая форма молодых кораллов *Peplosmilia thildae* Ossat сменяется туфлеобразной с уплощенной поверхностью, обеспечивающей их устойчивость на морском дне. Ту же функцию, что и подошва у *Peplosmilia thildae* Ossat, выполняло широкое уплощенное основание кораллов *Cunoolites intumescens* (Trautsch.).

Перейдем теперь к рассмотрению взаимоотношений склерактиний с другими организмами.

Немаловажную роль в развитии раннемеловых склерактиний играла, по-видимому, борьба за пространство с другими организмами, населявшими те же участки дна. Это наглядно прослеживается при исследовании органогенных построек, где в условиях тесного поселения каждый организм, ведущий прикрепленный образ жизни, стремился получить благоприятные условия роста. Конкурентами в этой борьбе выступали прежде всего склерактинии, гидрениды, известковые водоросли, а также организмы-рифолобы, известковые губки, двустворчатые моллюски, криноиды, брахиоподы и пр. Примеры обрастания и уничтожения одной колонии другой колонияльными организмами одиночных очень многочисленны в любой органогенной постройке.

Нами обнаружены многочисленные случаи комменсализма. Комменсалами раннемеловых склерактиний чаще всего оказывались черви-трубкожилы. На примере большого количества колоний удается проследить, как почкующиеся полипы постепенно окружали трубки червей, прикрепившихся к их краю, причем через некоторое время трубки оказывались уже даже в центре колонии. В других случаях черви-трубкожилы, прикрепившись к чашечной поверхности колонии, заглушали в процессе роста развитие ряда полипов, либо вынуждали их обволакивать трубку и изменять обычные конфигурации для сохранения жизнеспособности.

У одиночных склерактиний *Montlivaltia kaufmani* Kobu, *M. crimea* Kusm. и *M. conica* Kusm. также отмечено разнообразное сочетание с червями-трубкожилами. Последние обычно прикреплялись к чашечной поверхности и либо окружали чашку кольцом (рис. 3, а, б, либо росли вместе с кораллом и ориентированы вертикально по его стенке. В этом случае при ускоренном росте кораллов вширь происходило обволакивание трубок червей мягкими тканями склерактиний с последующим искривлением септ.

Деятельность червей комменсалов, поселявшихся в внутренней полости полипов, нередко служила причиной возникновения ложных колоний. Интересно, что среди изученных нами берриаски склерактиний Горного Крыма ложные колонии возникали исключительно у представителей рода *Montlivaltia*. Существовавшие же совместно с ними в одном биотопе одиночные кораллы *Paramontlivaltia* совершенно не затронуты этим явлением. Это приводит к заключению об избирательной форме сожительства (симбиоза) червей-трубкожилов с кораллами *Montlivaltia*. Нам удалось также обнаружить случаи сожительства массивной колонии *Clausastraea saltensis* All. и какой-то молодой кустистой колонии. Частичное проникновение септ в полость «квартиранта», несомненно, свидетельствует о прижизненных связях этих организмов.

После гибели склерактиний широкое развитие получали эпипионты, использовавшие их скелет в качестве субстрата, а также сверлящие

шки. Среди эпионтов нами обнаружены сине-зеленые водоросли, фораминиферы, губки, гидроидные, черви-трубкожилы, мшанки и брахиоподы. Сине-зеленые водоросли в виде тонких корочек покрывают отдельные участки колоний и одиночных кораллов. Доказательством посмертного обрастания ими склерактиний является наличие корок на чашечной поверхности. Остатки водорослей особенно широко распространены в кораллово-водорослевых постройках и реже встречаются в иных фашиях.

Раковинки агглютинирующих фораминифер *Litoutuba* sp. и *Bdefloidina*⁴, которые вели прикрепленный образ жизни, обнаружены на поверхности некоторых колоний склерактиний из барремских биогермов Малого Кавказа и Малого Балхана. Интересно, что в сходных с ними фашиальных условиях поздневаланджинских биогермов Горного Крыма остатки этих организмов пока не встречены.

Известковые губки цилиндрической, полусферической или овальной формы встречаются на колониях склерактиний из всех изученных нами органогенных построек.

Гидроидные — строматопороиден и хететиды покрывают целиком или частично поверхность многих колоний склерактиний, принимавших участие в образовании изученных нами органогенных построек.

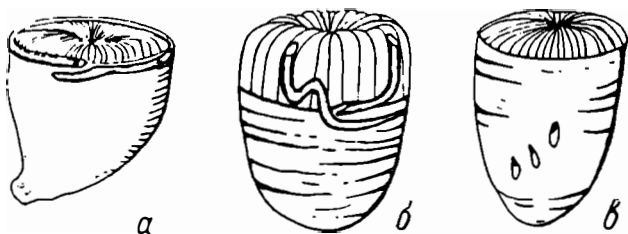


Рис. 3. Комменсализм и следы сверлений на кораллах *Montlivaltia*: 3а—б. Черви-комменсалы, экз. № 14 (5191), $\times 1$; юго-западный Крым, р. Бельбек, с. Новокленовка; берриас. 3в. Следы сверлений усонного рачка *Brachyzap-* экз. № 14 (531) $\times 3$; Центральный Крым, р. Сарысу, с. Балки; берриас. Коллекция хранится в Московском государственном университете

Наиболее широко распространенными эпибионтами после червей были устрицы. Мы располагаем многочисленными образцами приросших к склерактиниям раковин устриц, а также следов их прирастания при отсутствии самих раковин.

Мшанки в качестве эпибионтов на склерактиниях встречаются во всех фашиях. Они, как правило, принадлежат к отряду *Cyclostomata* и его родам *Stomatopora* и *Beremicea*⁵.

Брахиоподы оказываются эпибионтами склерактиний только в биогермах и биостромках. Многие из раковин ринхонеллид и теребратуллид сохраняют при этом прижизненную ориентировку, располагаясь среди прутьев кустистых колоний или внутри массивных колоний. Прирастающий образ жизни вели тецидные брахиоподы, мелкие раковины которых обнаружены нами на склерактиниях из биогермов Крыма и Малого Балхана.

⁴ Определения Т. Н. Горбачик.

⁵ Определения В. С. Сокурова.

Посмертные сверления колоний и одиночных склерактиний принадлежат губкам, двустворкам-литодомусам, червям и усоногим рачкам. Наибольшее количество следов жизнедеятельности губок *Cliona* и литодомусов несут колонии склерактиний, обитавшие в альбский век вблизи скального берега в Центральных Кызылкумах. Реже они встречаются в барремских биогермах окрестностей Аликулуушаги.

Сверления усоногих рачков *Brachyzapfes* преобладают на склерактиниях из уже упоминавшихся местонахождений в Центральных Кызылкумах, а также в раннеготеривских биогермах и биостромах юго-западного Крыма (рис. 3 в). Реже встречаются они на склерактиниях, обитавших в более удаленной от берега области морского дна.

Случаи травматического повреждения скелетов склерактиний изучены мало. На отдельных участках боковой поверхности некоторых экземпляров одиночных склерактиний *Montlivaltia* sp. из берриаса Горного Крыма, лишенных эпитеки, наблюдается разнообразное искривление септ и развитие известковых микропоздреватых образований. Мы полагаем, что это явление обусловлено прижизненными травмами (может быть, укусами хищников) и последующим их залечиванием либо деятельностью неизвестных паразитировавших организмов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бендукидзе Н. С., Чикованн А. А. Подкласс Нехасогалла. «Основы палеонтологии». Губки, археопаты, кишечнополостные, черви. М., Изд-во АН СССР, 1962.
2. Бабаев Р. Г. К экологии шестилучевых кораллов (склерактиний) поздней юры северо-восточной части Малого Кавказа. «Изв. АН АзербССР», сер. наук о Земле, № 6, 1968.
3. Краснов Е. В. Об экологических особенностях титонских склерактиний Крыма и их генетических связей. В сб.: «Склерактинии мезозоя СССР», 1965.
4. Кузьмичева Е. И., Шлях А. А. Органогенные образования в неоконских отложениях Центрального Крыма. «Изв. высш. учебн. заведений», геология и разведка, 1962, № 12.
5. Кузьмичева Е. И. Стратиграфическое и фашиальное распространение шестилучевых кораллов (склерактиний) в неокое Горного Крыма. В сб.: «Природн. и трудов. ресурсы Левобережн. Украины и их использование». «Мат-лы II Междомств. научн. конференции», т. 6, геология и полезн. ископаемые. М., «Недра», 1966.
6. Кузьмичева Е. И., Прозоровский В. А. Барремские органогенные постройки Западной Туркмении. «Бюл. МОИП», отд. геол., 1968, т. 43, вып. 1.
7. Кузьмичева Е. И., Пяновская И. А. Условия захоронения, систематический состав и экологические особенности альбских склерактиний Центральных Кызылкумов. «Вестн. Моск. ун-та», геология, 1970, № 4.
8. Пяновская И. А., Геккер Р. Ф. Скалистые берега и каменное дно мелового и палеогенового морей в Центральных Кызылкумах и население. В сб.: «Организм и среда в геол. прошлом». М., «Наука», 1966.
9. Dacque E. Vergleichende biologische Formenkunde der «silien niederen Tiere. Berlin, 1921.
10. Frank F. Active Lage- und Ortsveränderung bei der kolonialen Gattung *Manicina areolata* und ihre paläoökologische Bedeutung. «Senckenberg. Lethaea», 1964, Nr. 45.
11. Goreau T. The ecology of yamaican corale reefs. «Ecology», 1959, t. 40, No. 1.
12. Jonge C. M. Ecoiogy and physiology of reef-building corals. In: «Perspectives in Marine Biology» (Buzzati-Traverso) University of California, 1958.
13. Lambelet E. Korallen im Korallen-Oolith mit besonderer Berücksichtigung der Gattungen *Montlivaltia* und *Thecosmilia*. Hamburg, 1968.
14. Squires D. F. Stony corals from the vicinity of Bimini, Bahan. British West Indies. «Bull. Amer. Mus. Nat. History», 1958, Abb. 4.
15. Vaughan T. W. and Wells J. W. Revision of the suborders fam. and genera of the *Scleractinia*. «Bull. Geol. America», spec. pap., 1943, No. 44.
16. Wells J. W. Treatise on Invertebrata paleontology, pt. F. Coelenterata. Bull. Geol. Soc. America and Univ. Kansas Press, 1957.