

СЛУЧАИ АУТОТОМИИ У ПАЛЕОЗОЙСКИХ ИГЛОКОЖИХ

Г.В. Миранцев¹, К.Ю. Желтов²

¹Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва; gmirantsev@gmail.com

²Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Современные иглокожие обладают высоким регенеративными способностями. Помимо регенераций отдельных участков скелета, вызванными главным образом механическими повреждениями, все группы иглокожих могут также самопроизвольно отбрасывать (аутомировать) некоторые скелетные элементы и части тела. На ископаемом материале хорошо представлены свидетельства регенераций крон и стеблей у стебельчатых иглокожих, лучей у астерозой, кончиков игл у морских ежей, а также случаи заживания. Тем не менее ископаемые свидетельства аутомии до сих пор не приводились.

Для современных морских лилий изокринид и коматулид характерны случаи аутомии рук вследствие физических и химических воздействий. При этом руки отбрасываются строго в определённых специализированных зонах, характеризующихся сизигийным, криптосизигийным и синостоциальным типами сочленения брахиалей, соединёнными, как правило, короткими слабыми лигаментными волокнами. Ранее предполагалось, что для палеозойских криноидей аутомия маловероятна, поскольку их лигаментные сочленения не демонстрируют особого локализованного расположения (Oji, 2001), а большинство известных случаев регенераций рук у палеозойских криноидей приходится на мускульное сочленение и связаны с атаками хищников (Gahn, Baumiller, 2010, 2016). У двух представителей ампелокринид *Aesiocrinus* sp. из верхнего карбона Подмосковья и Сев. Америки наблюдается регенерация всех 10 рук на одинаковых уровнях (выше Pbr-3 и Pbr-1 соответственно), соответствующих сизигийному сочленению. Одновременная утрата сразу всех рук на зонах с лигаментным сочленением брахиалей указывает на вероятную аутомию как причину данных регенераций.

Авторами были также изучены иглы каменноугольных морских ежей *Archaeocidaris rossica* (von Buch) из нескольких местонахождений Подмосковья. Некоторые иглы отличаются отсутствием оснований, при этом какие-либо следы сколов или окатанности отсутствуют. Основания у всех игл были одинаково обломаны в одном и том же месте, и в центральной части поверхности отлома имелось небольшое углубление. Такая морфология сходна с известными случаями аутомии игл у современных цидародных морских ежей *Eucidaris tribuloides* (Lamarck), которые отбрасывают первичные иглы при их сильном повреждении или в процессе роста, при этом само основание иглы остаётся прикреплённым к панцирю (Märkel, Röser, 1983; Lawrence, Jangoux, 2020). Положение аутомии у современных морских ежей проходит по так называемой мембране Прухо (фагоцитарной синцитии). Основание излома у игл каменноугольных археоцидарид совпадает с уровнем расположения мембраны Прухо у современных цидароидов. Поэтому иглы каменноугольных археоцидарид, по всей видимости, представляют собой отброшенные иглы вследствие аутомии.

Морские лилии ампелокриниды рассматриваются как предковые для всех современных криноидей (артикулят), а археоцидариды рассматриваются как предковая группа для цидароидных морских ежей. Таким образом, способность аутомии была унаследована обеими группами (артикулятами и цидароидами) от своих предков ещё в позднем палеозое.

ПЕРВЫЕ НАХОДКИ ЮРСКИХ СТАТОЛИТОВ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ

А.А. Мироненко¹, А.В. Гужов², Е.М. Тесакова^{1,3}, Я.А. Шурупова³

¹Геологический институт РАН, Москва; paleometro@yandex.ru

²Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

³Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Статолиты – небольшие арагонитовые образования, располагающиеся в статочистах – органах равновесия многих групп животных. У головоногих моллюсков подкласса Coleoidea статолиты имеют довольно сложную форму, которая является

видоспецифичной. Наибольшей сложностью отличаются статолиты современных кальмаров (Arkhipkin, 2002). Размеры статолитов зависят от размера их обладателей, но, как правило, не превышают 3–7 мм. Ископаемые статолиты известны из кайнозойских и юрских отложений, недавно они также были описаны из нижнего мела. Однако юрские статолиты в течение долгого времени оставались вне поля зрения исследователей. Лишь начиная с 80-х гг. XX в. началось подробное исследование этих микрофоссилий (Clarke, Hart, 2018). Их находки были описаны из юры Великобритании и Германии и нижнего мела Польши. С территории России находки статолитов ранее никогда не упоминались.

Авторами данной работы была собрана обширная коллекция юрских статолитов, включающая в себя более 400 экземпляров. Все они были найдены в темноцветных глинах средне- и позднеюрского возраста. Извлечение статолитов проводилось путём промывки глин и фильтрации растворённого глинистого вещества через мельничный газ. Размеры статолитов варьируют от 1 до 8 мм. Самые древние находки происходят из нижнего келловеев, самые молодые – из средней волги. Наиболее многочисленны статолиты в верхнем оксфорде. Обнаруженные статолиты принадлежат как минимум к пяти различным морфотипам, отличающимся формой и пропорциями элементов. Наиболее распространённым вариантом является так называемый «юрский тип А» (Clarke, Hart 2018), ранее описанный из средней и верхней юры Великобритании. Как минимум два морфотипа ранее в литературе не изображались.

Вопрос о принадлежности юрских статолитов остается дискуссионным. Их сходство с такими современными кальмарами и явные отличия от статолитов осьминогов говорят в пользу принадлежности этих находок десятируким колеоидеям. Ранее исследователи отмечали, что частота встречаемости статолитов не коррелирует с таковой для ростров белемнитов и, скорее всего, они принадлежали безростровым декабрахиям (Clarke, 2003). С другой стороны, у современных головоногих форма статолитов тесно связана с образом жизни (Arkhipkin, Bizikov, 2000). В мезозойских морях очень многочисленными были представители отряда *Vampyromorpha* – предки осьминогов. В отличие от своих бентосных потомков, они обитали в толще воды и были экологическими аналогами кальмаров, поэтому не исключено, что форма их статолитов могла отличаться от таковой у современных осьминогов.

Среди наших сборов статолиты наиболее разнообразны в среднем и верхнем оксфорде разреза Михаленино в Костромской области, в которых ростры белемнитов крайне редки (Glowniak et al., 2010). Из этих слоёв известны находки отпечатков тел «безростровых» белемнитов (*Acanthoteuthis*), а также гладиусы и отпечатки тел колеоидей, которых в настоящее время относят к вампироморфам (*Geopeltis*). Видимо, обладателей статолитов следует искать среди представителей этих двух групп, однако, это задача отдельного исследования.

ПЕРВАЯ НАХОДКА МЕЧЕХВОСТА В КАМЕННОУГОЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ МОСКОВСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ

А.А. Мироненко

Геологический институт РАН, Москва; paleometro@yandex.ru

Мечехвосты – настоящие «живые ископаемые», практически не изменившиеся за сотни миллионов лет. Современные рода мечехвостов *Limulus* и *Tachypleus* известны с начала триаса. Класс мечехвостов, *Xiphosura* (подтип *Chelicerata*, тип *Arthropoda*), возник в конце ордовика, а уже к карбону мечехвосты приобрели вполне современный облик. Впрочем, как палеозойские, так и мезозойские мечехвосты значительно превосходили современных лимулид как по морфологическому, так и по экологическому разнообразию. Древние мечехвосты населяли не только моря с нормальной солёностью, но и краевые опреснённые участки морей и пресноводные бассейны. Временем расцвета мечехвостов был каменноугольный период. Из карбона известно почти полтора десят-