

ПРИРОДА

2 2020

Обнаружение в 1913 году архипелага Северная Земля часто называют последним географическим открытием. Так ли это?

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОТКРЫТИЯ XX ВЕКА

С. 25



Колонизаторы ринхолитов

кандидат геолого-минералогических наук В.Н.Комаров¹, М.А.Ульшин²

¹Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (Москва, Россия)

²Пос.Научный (Крым, Россия)

e-mail: komarovngri@mail.ru

Впервые выяснена роль ринхолитов в процессах эпибионтии (обрастания). Инкрустация эпибионтами обнаружена у 39 ринхолитов из 979 экземпляров, что составляет 4% от всего изученного материала. Это свидетельствует о том, что ринхолиты крайне редко использовались прикрепляющимися организмами в качестве субстрата. Среди эпибионтов, обнаруженных главным образом у рода *Hadrocheilus* (87%), а также у рода *Akidocheilus*, выявлены неопределимые серпулиды (12.9%) и фораминиферы (87.1%). Последние представлены видом *Bullopورا rostrata*, относящимся к отряду лагенид. Как правило, эпибионты покрывают только вентральную сторону ринхолитов: у 48.7% образцов они с различной степенью интенсивности развиты на всей брюшной поверхности, у 30.7% — только на капюшоне, а у 20.6% — лишь на рукоятке. У четырех экземпляров рода *Hadrocheilus* (10% от общего количества) эпибионты присутствуют и на дорсальной поверхности, но при этом они развиты и на брюшной стороне ринхолитов. Поселение эпибионтов на изолированных скелетных структурах цефалопод происходило уже после их гибели.

Ключевые слова: ринхолиты, серпулиды, фораминиферы *Bullopورا rostrata*, эпибионтия, нижний мел, Юго-Западный Крым.

Ринхолиты — кальцитовые кончики верхних челюстей головоногих моллюсков — представляют собой типичную паратаксономическую группу [1]. Лишь род *Rhyncholites* объединяет формы, сравнимые с образованием такого же типа в верхней челюсти современного наутилуса. Систематика остальных ринхолитов искусственная, она основана на функционально-экологическом подходе, так как точная их принадлежность к конкретным таксонам головоногих моллюсков почти неизвестна. Искусственная систематика ринхолитов вынужденно строится на отдельно взятых, обычно наиболее выразительных признаках морфологического сходства и различия. В основу выделения видов традиционно положены детали строения капюшона, выступавшего из роговой челюсти, и рукоятки, крепившей ринхолит к челюсти, а также пропорции его разных частей. Таксономическое значение указанных признаков субъективно, а оценка сходства и различия форм нередко носит интуитивный характер. Многие таксоны ринхолитов, по всей видимости, представляют собой искусственные группы, которые объединяют виды различного происхождения, но обладают параллельно возникшими сходными адаптивными чертами.

В общем комплексе вопросов, связанных с ринхолитами*, совершенно не исследованной до по-

следнего времени оставалась их роль в процессах эпибионтии (обрастания), детальное изучение которой важно при комплексном анализе различных групп ископаемой фауны [2–4].

Прикрепление к субстрату цементацией или непосредственно твердой оболочкой отмечается у различных беспозвоночных, которые ведут неподвижный образ жизни, причем одни из них прирастают всей нижней поверхностью, а другие — только отдельной частью скелетных структур. Субстратом для прикрепляющихся цементацией организмов служит лишенное рыхлых наносов твердое дно акватории, а также приподнятые над уровнем осадков предметы неорганического происхождения и крепкие части скелетов (как погибших, так и живых существ).

Материалом для нашего исследования послужила коллекция ринхолитов В.Н.Шиманского (762 экз.), образцы В.Н.Комарова (136 экз.), а также переданная нам для изучения коллекция В.Н.Челядинова (с.Верхоречье, Крым), насчитывающая 81 экземпляр. Таким образом, всего было проанализировано 979 образцов, происходящих главным образом из нижнемеловых отложений Горного Крыма.

Инкрустация эпибионтами обнаружена у 39 ринхолитов (все они найдены в нерасчлененных верхнебарремско-аптских глинах окрестностей с.Верхоречье), что составляет 4% от всего изученного материала [5]. Это, безусловно, свидетельст-

* См., например: Комаров В.Н. Узоры на когтях дьявола // Природа. 2016. №5. С.59–63.

вует о том, что ринхолиты крайне редко использовались в качестве субстрата прикрепляющимися организмами. Среди эпибионтов выявлены только серпулиды и фораминиферы. И те и другие главным образом обнаружены на ринхолитах рода *Hadrocheilus* (87%) и у пяти экземпляров рода *Akidocheilus*. Подобное соотношение не указывает на какую-то избирательность в предпочтениях эпибионтов при выборе субстрата, а связано лишь с меньшим числом акидохейлюсов. По нашим подсчетам, основанным на представительном материале, в верхнебарремско-аптских глинах близ с.Верхоречье на долю представителей рода *Akidocheilus* приходится всего 16.3% от общего числа ринхолитов. Совместно серпулид и фораминифер на ринхолитах мы не обнаружили. Размеры ринхолитов, инкрустированных эпибионтами, варьируют от 7 до 23 мм (чаще от 16 до 20 мм).

В большинстве случаев эпибионты покрывают только вентральную (брюшную) сторону ринхолитов: у 48.7% образцов эпибионты с различной степенью интенсивности развиты на всей брюшной стороне, у 30.7% — только на капюшоне, а у 20.6% — лишь на рукоятке. У четырех экземпляров рода *Hadrocheilus* (10% от общего количества образцов) они имеются и на дорсальной (спинной) поверхности, но при этом эпибионты всегда (и обычно очень масштабно) развиты и на брюшной стороне.

Трубки-домики **многощетинковых червей (серпулид)** очень редки (рис.1). Их удалось наблюдать всего на пяти образцах: *Akidocheilus (Planecapula) infirus* (1 экз.), *Hadrocheilus (Hadrocheilus) krimensis* (1 экз.), *H. (H.) mirus* (1 экз.) и *H. (H.)* sp. (2 экз.).



Рис.1. Ринхолиты со следами прикрепления трубок-домиков серпулид: а — *Hadrocheilus (H.) krimensis*, б — *H. (H.) mirus*. Длина масштабной линейки 0.5 см.

Здесь и далее фото В.Н.Комарова

Серпулиды были обнаружены только на вентральной стороне ринхолитов, где они располагаются и на рукоятке, и на капюшоне. Наличие их только на вентральной стороне позволяет определить положение ринхолита на осадке в момент поселения эпибионтов и косвенно подтверждает тот факт, что наиболее устойчивое положение ринхолитов на поверхности осадка, по всей видимости, — вентральной стороной вверх. Это в целом согласуется с нашими полевыми наблюдениями и проведенными экспериментами. Неважная сохранность материала не позволила определить серпулид даже до рода, так как для их идентификации необходимы точные сведения о наличии наружной скульптуры трубки или полная уверенность в ее отсутствии.

Трубки-домики серпулид с круглым поперечным сечением, длиной до 6–7 мм, диаметром до 0.5 мм — известковые, белого цвета, непрозрачные, с матовой поверхностью, одиночные, стелющиеся. Они цементируются к субстрату по всей длине нижней стороной. Трубки плавно изгибаются, иногда образуют довольно продолжительные прямые участки, без меандров и петель. Вздутия на изгибах не наблюдаются. Наружная скульптура (насколько позволяет судить сохранность образца) отсутствует. Внутренняя поверхность — идеально гладкая. Толщина стенки составляет 1/3 от диаметра трубки. На нижней стороне стенка не утончается. В основном наблюдались фрагментарно или полностью взломанные трубки, обычно демонстрирующие только нижнюю, приросшую к ринхолиту часть, или внутренние ядра коричневого цвета. Последние, по всей видимости, сложены гидроксидами железа. Одна не полностью разрушенная трубка оказалась поллой.

Прикрепленные **фораминиферы** установлены как на вентральной, так и на дорсальной стороне у 87.1% инкрустированных ринхолитов. Они обнаружены у *A. (P.) infirus*, *Hadrocheilus (Convexiterbecus) inexpectatus*, *H. (Demon) rarus*, *H. (H.) kossmati*, *H. (H.) krimensis*, *H. (H.) optivus*, *H. (H.) mirus*, а также у *H. (H.)* sp. (рис.2).

Фораминиферы представлены типовым видом рода *Bullopore* — *B. rostrata*, относящегося к отряду лагенид (рис.3). Этот род объединяет около 17 видов, которые характеризуются многокамерной одноосной прикрепленной раковиной [6–9]. Встречаются они в юрских и меловых отложениях Европы, Азии и Америки. Раковины *Bullopore rostrata* одиночные, известковые, белые, стекловатые, прозрачные, мелкопористые. Цементируются они к ринхолитам (насколько позволяет судить сохранность) по всей длине поверхностью нижней стороны.

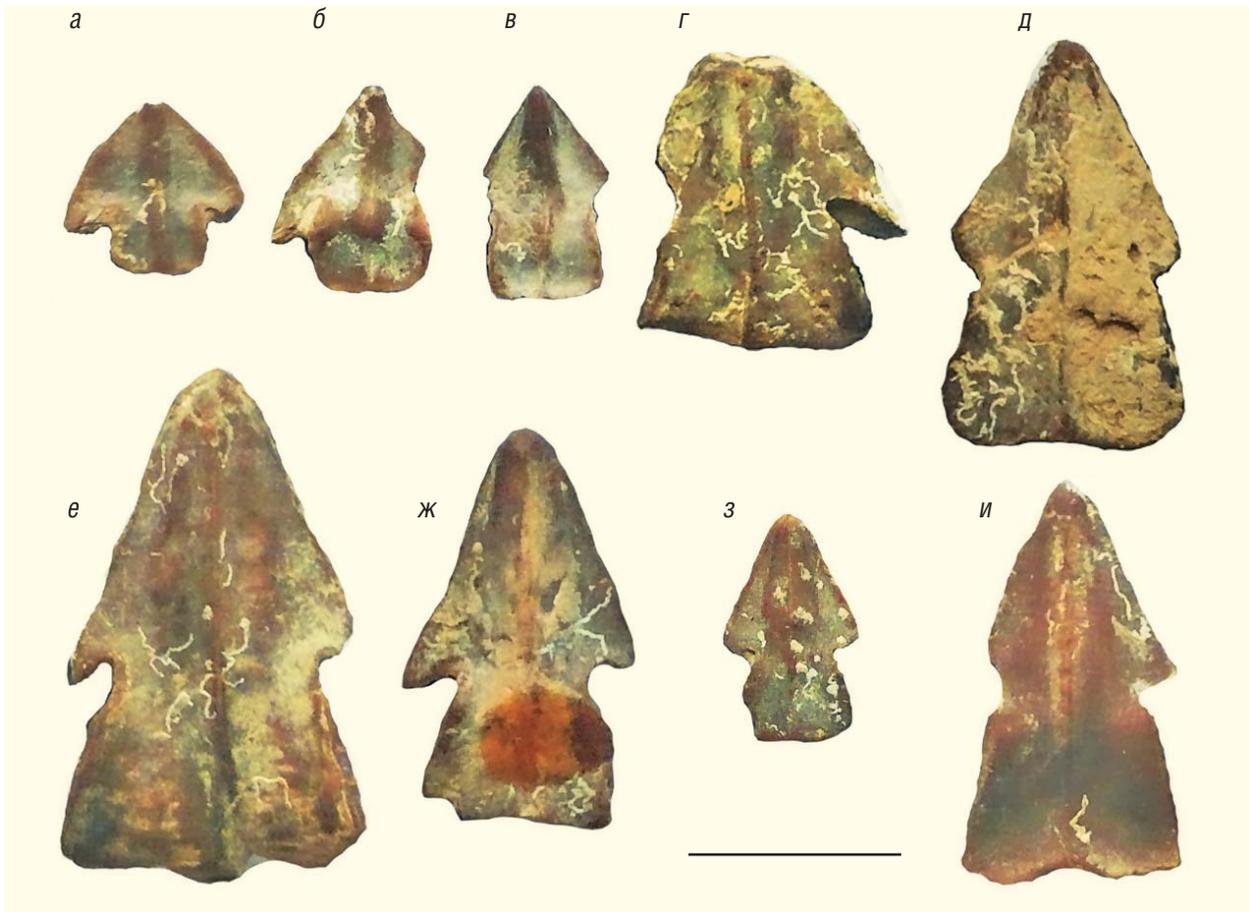


Рис.2. Ринхолиты со следами прикрепления раковин фораминифер: а – в — *Akidocheilus (Planecapula) infirus*, г — *H. (Convexiterbeccus) inexpectatus*, д – е — *H. (H.) kossmati*, ж – з — *H. (H.) optivus*, и — *H. (H.)* sp. Длина масштабной линейки 1 см.

Раковины отличаются ярко выраженным, четко видимым строением. Они состоят из вздутых субовальных, с поперечным округлым сечением, камер длиной (в зависимости от размера раковины) от 0.2 до 0.8 мм, которая в пределах одной раковины незначительно варьирует. Камеры соединяются друг с другом трубками (шейками). Из-за такого строения камеру у буллопор часто сравнивают с каплей или луковицей. Максимальное число камер в раковине — 20, обычно меньше. Диаметр их 0.2–0.3 мм. Толщина стенок составляет от 1/4 до 1/6 диаметра раковины. По мере ее роста увеличивается также и длина шеек. На нижней стороне стенка раковины не утончается. Устье раковины одиночное, округлое. Наружная и внутренняя поверхности гладкие. Длина раковин до 3–4 мм, обычно меньше. Они сильно извилисты на всем протяжении, образуют петли, меандры, резкие повороты на малый угол, ярко выраженные коленообразные изгибы. Многие раковины частично взломаны. Нередко они сцепляются друг с другом, образуя скопления. Различить в этом случае от-

дельные экземпляры трудно. Часто встречаются и одиночные камеры различного размера, несомненно представляющие собой обломки многокамерных раковин. В ряде случаев двухкамерные фрагменты раковин находятся в углублениях на поверхности ринхолитов.

Бентосные фораминиферы в большинстве случаев — свободноживущие. С помощью псевдоподий (ложноножек) они в течение всей жизни передвигаются по дну или водорослям или же свободно лежат на дне и перекачиваются водой.

Буллопоры относятся к прикрепленному бентосу. По всей видимости, они обитали на поверхности дна (есть указания на то, что на мелководье они могли крепиться к водорослям). При нахождении подходящего твердого субстрата буллопоры прочно прикреплялись к нему, используя минеральный (карбонатный) цемент, и потому оставались в прикрепленном состоянии и после гибели. В литературе приводятся многочисленные случаи цементации *Bullopore rostrata* к раковинам двустворок, рострам белемнитов, к гальке и другим пред-

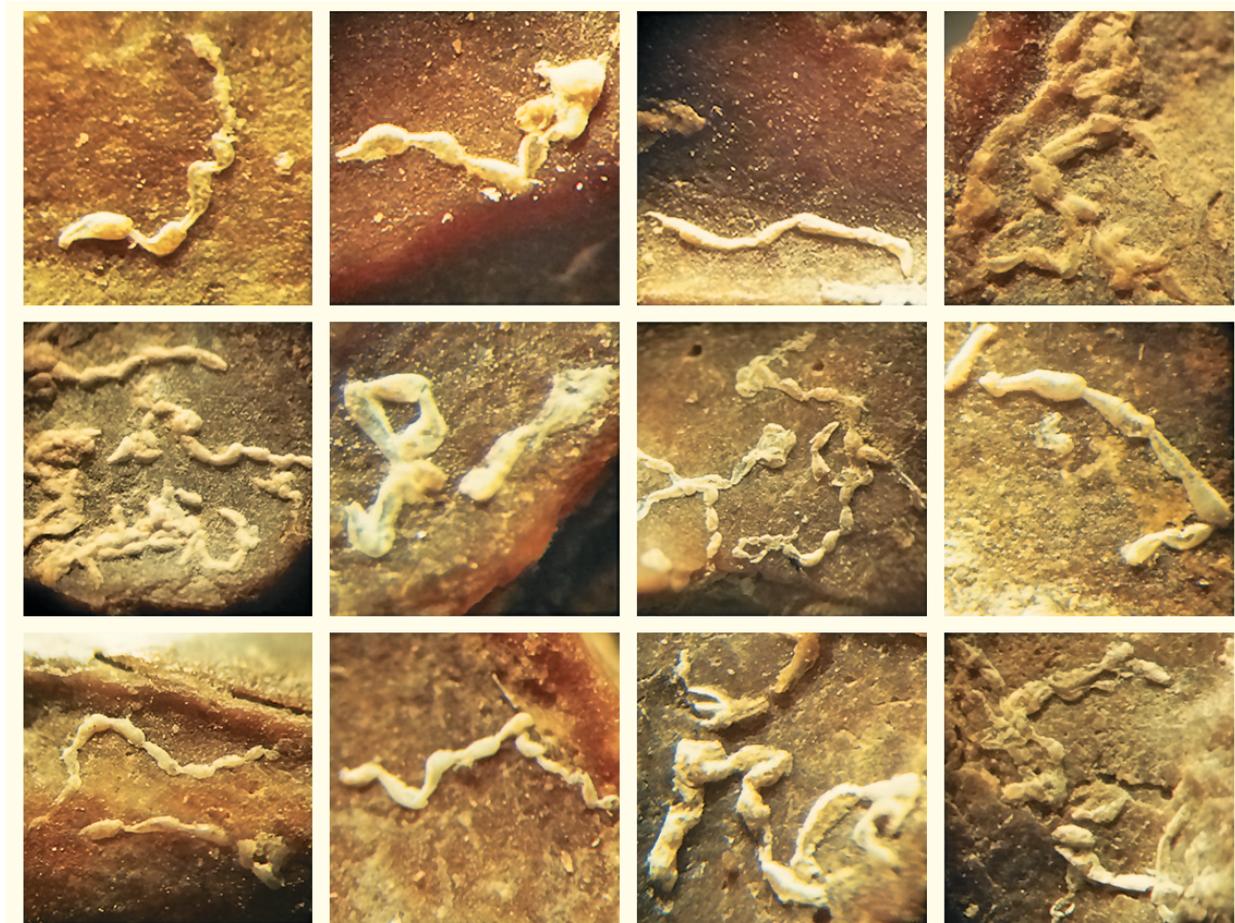


Рис.3. Лагениды *Bullopora rostrata*. Увеличено.

метам. Описаны случаи, когда буллопоры, прикрепившись к сравнительно небольшой частице осадка, за ее пределами вновь продолжают расти как свободноживущая форма. Наблюдать подобное на ринхолитах нам не удалось. Следует отметить, что раковины фораминифер, использующих для цементации органический цемент, после смерти организма и разложения органического цемента отделяются от твердого субстрата и в ископаемом состоянии встречаются в свободном виде.

По устному сообщению А.П.Ипполитова (Геологический институт РАН), *Bullopora rostrata* часто образуют на образцах скопления на противоположной по сравнению с серпулидами стороне, что позволяет предполагать наличие у них способности жить и в верхнем слое осадка (некоторые современные фораминиферы проникают в толщу жидкого осадка на глубину до 16 см). В таком случае они могут встречаться на образцах с любой стороны. Наши данные это подтверждают.

Важно знать, когда прикреплялся эпибионт к скелету другого организма — при его жизни или после его гибели. Довольно четкое указание на прикрепление эпибионта при жизни животного-субстрата — расположение приросших форм на периферийных частях раковин, что обеспечивает лучшие условия питания при функционировании организма-субстрата. Показатель поселения прикрепленных беспозвоночных на остатках погибших организмов — их нахождение на внутренних участках скелетных образований или на тех поверхностях, которые при жизни организма были закрыты его мягким телом. Что касается изученных ринхолитов, то можно с полным основанием считать: поселение эпибионтов происходило на изолированных скелетных остатках уже погибших цефалопод. Эпибионты вряд ли могли вырасти на рабочей поверхности ринхолита при жизни ринхолитоносителей, так как понесли бы непоправимый ущерб во время питания моллюска. ■

Авторы выражают глубокую признательность А.П.Ипполитову за ценные консультации.

Литература / References

1. Комаров В.Н. Атлас ринхолитов Горного Крыма. М., 2008. [Komarov V.N. Atlas of rhyncholites of Mountain Crimea. Moscow, 2008. (In Russ.)]
2. Васина А.П., Голинец Е.С., Комаров В.Н. О площадках прикрепления у *Gryphaea dilatata* Sowerby (*Dysodonta*, *Bivalvia*) из оксфордских отложений Нижних Мневников (г.Москва). Известия вузов. Геология и разведка. 2015; 6: 8–14. [Vasina A.P., Golinetz E.S., Komarov V.N. About the contact pads of *Gryphaea dilatata* Sowerby (*Dysodonta*, *Bivalvia*) from the Oxfordian deposits of the Nizhnie Mnevniki (Moscow). News of higher educational institutions. Geology and exploration. 2015; 6: 8–14. (In Russ.)]
3. Васина А.П., Голинец Е.С., Комаров В.Н. О ксеноморфных площадках прикрепления у *Gryphaea dilatata* Sowerby из оксфорда Нижних Мневников (г.Москва). Проблемы региональной геологии Северной Евразии. Материалы конференции. М., 2015; 6: 18–21. [Vasina A.P., Golinetz E.S., Komarov V.N. About xenomorphic contact pads of *Gryphaea dilatata* Sowerby from the Oxfordian of the Nizhnie Mnevniki (Moscow). Problems of regional Geology of Northern Eurasia. Conference proceedings. Moscow, 2015; 6: 18–21. (In Russ.)]
4. Иванов А.В. Уточнение систематического состава морских палеобиот на основе анализа эпибионтии (на примере устричных). Известия вузов. Геология и разведка. 2003; 6: 43–45. [Ivanov A.V. Clarify the systematic composition of the marine paleobiots based on the analysis of epibiontia (for example oyster). News of higher educational institutions. Geology and exploration. 2003; 6: 43–45. (In Russ.)]
5. Гапоненко Е.С., Ульшин М.А., Комаров В.Н. Первые данные о роли ринхолитов в процессах эпибионтии. Известия вузов. Геология и разведка. 2019; 5: 5–9. [Gaponenko E.S., Ulshin M.A., Komarov V.N. The first data on the role of rhyncholites in the process of epibiontia. News of higher educational institutions. Geology and exploration. 2019; 5: 5–9. (In Russ.)]
6. Barnard T. Foraminifera from the Upper Oxford Clay (Jurassic) of Warboys, Huntingdonshire. Proceedings of the Geologists' Association. 1952; 4: 336–350.
7. Barnard T. Foraminifera from the Upper Oxford Clay (Jurassic) of Redcliff Point, near Weymouth, England. Proceedings of the Geologists Association. 1953; 3: 183–197.
8. Farahani T.S., Reolid M., Yazdi M., Majidifard M.R. Benthic foraminiferal assemblages of the Middle and Upper Jurassic sediments from the northeastern Alborz and western Koppeh Dagh, Iran: Systematic palaeontology and palaeoecology. Annales de Paléontologie. 2018; 104(4): 249–265.
9. Macfadyen W.A. Foraminifera from the Green Ammonite Beds, Lower Lias, of Dorset. Philosophical Transactions of the Royal Society. B: Biological Sciences. 1941; 231(576): 249–265.

Colonizers of Rhyncholites

V.N.Komarov¹, M.A.Ulshin²

¹Sergo Ordzhonikidze Russian State Geological Prospecting University (Moscow, Russia)

²Nauchny research campus (Crimea, Russia)

For the first time the role of rhyncholites in the process of epibiontia is revealed. Epibiont encrustation was found on 39 rhyncholites out of 979 specimens, which amounts 4% of the total studied material. This suggests that the attached organisms extremely rare used rhyncholites as a substrate. Among the epibionts, found mainly on specimens belonging to the genera *Hadrocheilus* (87%) and *Akidocheilus*, undefinable serpulids (12.9%) and foraminifera (87.1%) were identified. The latter are represented by lagenids *Bullopore rostrata* Quenstedt. Usually, epibionts cover only the ventral side of rhyncholites, however, on 48.7% of the samples epibionts covered their entire ventral surface (with different degrees of intensity), in 30.7% of the specimens the epibionts was observed only on the ventral side of the hood, and in 20.6%, only on the ventral surface of the shaft. In four representatives of the genus *Hadrocheilus* (10% of the total amount) the epibionts presented on the dorsal surface, although they were always abundant on the ventral side of the rhyncholites. Epibionts settled on isolated skeletal structures of cephalopods only after their death.

Keywords: rhyncholites, serpulids, foraminifers *Bullopore rostrata*, epibiontia, Lower Cretaceous, South-Western Crimea.