



ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ТАФНОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОМАТОПОРОИДЕЙ

М. н. с. *Е. В. Антропова*

antropova@geo.komisc.ru

В силурийских отложениях Приполярного Урала широко распространены бентосные организмы. Среди них по численности доминируют строматопороидеи, которые составляют значительную часть бентосных и рифообразующих организмов. Силурийские строматопороидеи характеризуются большой экологической толерантностью. Различные по форме и размерам, они слагают многочисленные мелкие биогермы и биостромы или встречаются скоплениями или разрозненно в породах карбонатного ряда.

В ископаемом состоянии строматопороидеи хорошо сохраняют внешнюю форму и дают возможность судить о палеоэкологических условиях окружающей среды: характеризуют палеобиогеографические условия, гидродинамический режим, характер грунта, климатические факторы условий осадко-накопления.

Влияние палеоэкологических обстановок на формирование скелетной постройки строматопороидей.

Верхнеордовикские и силурийские отложения Урала, в особенности Северного, Приполярного и Полярного, характеризуются широким распространением строматопороидей и широким участием их в пороодообразовании, а также в строении органогенных отложений, биогермов и биостромов [6].

Оптимальными условиями развития строматопороидей были небольшие глубины (до 25—30 м) со слабой волновой активностью, нормальной соленостью, аэрацией, газовым режимом, температурой воды около +20 °С, обилием света [5]. Подобные условия обеспечивались в зоне прибрежного мелководья и отмелей открытого моря, где формировались органогенно-обломочные известняки [6]. При таких условиях наиболее четко проявляются признаки рода и вида, а форма ценостеума может служить признаком семейства.

Строматопороидеи реагировали на незначительные изменения среды и по-

разному к ним приспосабливались. Они были весьма чувствительны к химизму среды, избегали селиться в зоне литорали и в зонах с особым физико-химическим режимом, где, например, отлагались доломиты. Наличие значительной примеси терригенного материала также не было благоприятным. Изучение внешнего вида и внутренней структуры строматопороидей позволяет восстановить влияние на них различных факторов.

Формы роста. Формирование ценостеума строматопороидей начиналось после прикрепления личинки к субстрату. В ценостеуме любого вида невозможно проследить какие-либо стадии онтогенетического развития, он сразу приобретал признаки взрослой постройки [3]. Форма ценостеума строматопороидей, их ориентировка, места прикрепления служат индикатором характера окружающей среды, в которой формировались их скелетные постройки, а также силы и направления течения.

В оптимальных условиях суще-

ствования популяции ценостеумы приобретали формы, свойственные определенным семействам [3]. При незначительном изменении среды форма ценостеумов строматопороидей менялась.

В условиях прогрессирующего обмеления представители семейств, характеризующихся массивными ценостеумами, не успевали сформировать завершённую постройку — таким образом, форма их близка к пластинчатой, так как у организмов не было возможности роста. Находясь близко к поверхности воды, ценостеумы принимали плоские корковидные или дисковидные формы (рис. 1). Чашевидная форма также свидетельствует об условиях прогрессирующего обмеления. При затрудненном водообмене, повышенной солености и недостатке освещения формируются цилиндрические и колумнарные формы.

При слишком большом объеме поступающего материала скелетные постройки строматопороидей не достигают крупных размеров, ценостеумы ча-

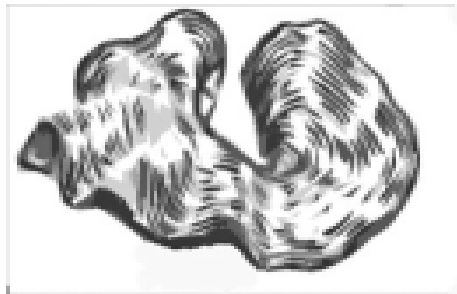


Рис. 1. Корковидная (а) и чашевидная (б) формы роста ценостеумов, развивающиеся при прогрессирующем обмелении. Приполярный Урал, р. Кожим, обн. 229, силур, лландовери, лолашорский ярус

сто имеют желваковидные, лепешко-видные формы, нередко обширные по латерали. При высокой скорости осадконакопления строматопороидеи имеют прерывистый боковой край. По нему можно судить о смене обстановок осадконакопления (рис. 2).



Рис. 2. Формирование бокового края ценостеумов строматопороидей, обусловленное изменением количества поступающего осадочного материала

Часто наблюдаемая асимметричная форма строения ценостеумов — утолщенность с одного конца и, соответственно, смещение центра роста — свидетельствует о поступлении питательного материала с определенной стороны, то есть о наличии течения (рис. 3).

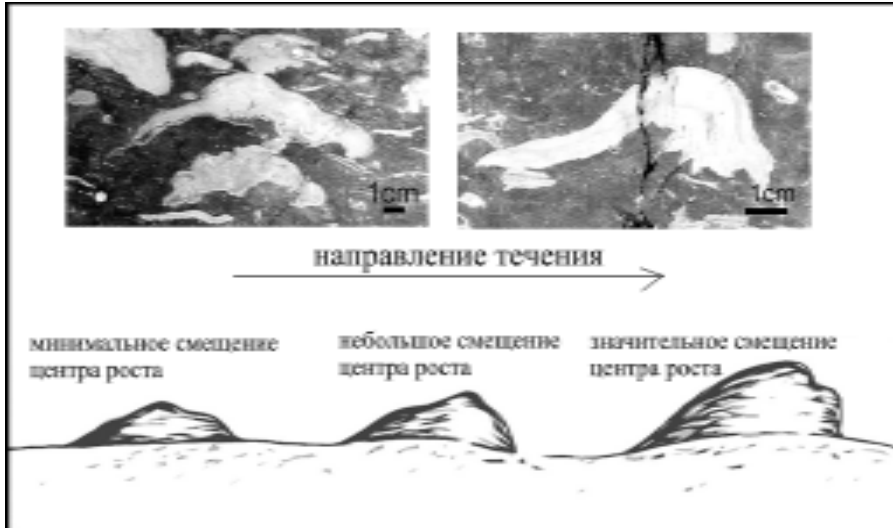


Рис. 3. Асимметричные формы скелетной постройки строматопороидей. Приполярный Урал, р. Кожим, обн. 229, силур, лландовери, маршрутинский горизонт

Формирование внешнего облика зависело не только от условий осадконакопления, но и от грунта. Информацию о грунте, на котором происходило формирование, несет нижняя поверхность скелетной постройки. Она, как правило, вогнута, но может варьироваться в зависимости от характера грунта. Формированию вогнутой нижней поверхности способствовали органогенно-обломочные (криноидные, раковинные и др.) грунты. В этом

случае часто сохраняется педункула, редко — эпитека.

Менее грубообломочные грунты характеризуются изогнутой, морщинистой нижней поверхностью — эпитека обволакивала неровности грунта. Особенно характерны изогнутость, по-

вторение рельефа грунта для пластинчатых форм.

Выпуклая нижняя поверхность свидетельствует о том, что скелет формировался на мягком грунте — края загибались, препятствуя собственному погружению в осадок.

Формы роста строматопороидей,

лись на колониях табулят. Быстро разрастаясь, они лишали кораллы питания, способствовали их гибели и использовали в качестве субстрата. К такому выводу приводят находки ценостеумов с заключенными в них колониями табулят, размером до 3 см. У заключенных фрагментов колоний табулят и гелиолитоидей кораллиты могут быть заполнены породой, что свидетельствует о поселении строматопороидей на полипнике после его гибели.

Сходное влияние внешней среды определяет и формирование колоний современных коралловых полипов, развивающихся в мелководных условиях при недостаточной освещенности, нагреве воды, опреснении, затенении колоний и других стрессовых воздействиях. Возможно, строматопороидеи и влияние палеоэкологических обстановок на них можно рассматривать по аналогии с современными кораллами при достаточной изученности этого вопроса.

Необходимо отметить, что под влиянием внешних воздействий ценостеумы представителей различных видов могли приобретать одинаковую форму, поэтому, несмотря на необходимость принятия во внимание типа ценостеума при определении строматопороидей, форма его не несет определяющей информации о таксономической принадлежности.

Внутреннее строение. Внешние условия оказывают влияние и на внутреннее строение строматопороидей. Довольно часто наблюдалось нами явление, когда скелетная постройка определенной особи содержит микропрослойки илистого, а иногда и обломочного материала мощностью до 2 мм, возможно, сносимого с биогермов. Это свидетельствует о перерывах роста и/или периодическом заиливании окружающей среды и связано с временными интервалами, характеризующимися усиленным осадконакоплением [5, 7]. В такие периоды рост ценостеума прекращался и возобновлялся при сокращении поступления материала (рис. 4).

Латиламины также можно рассматривать как показатель периодического замедления роста, когда под влиянием внешних условий нарушается четкость внутренних элементов скелета. Можно сделать вывод, что участки с неправильным скелетом связаны с неблагоприятными для развития ценостеума

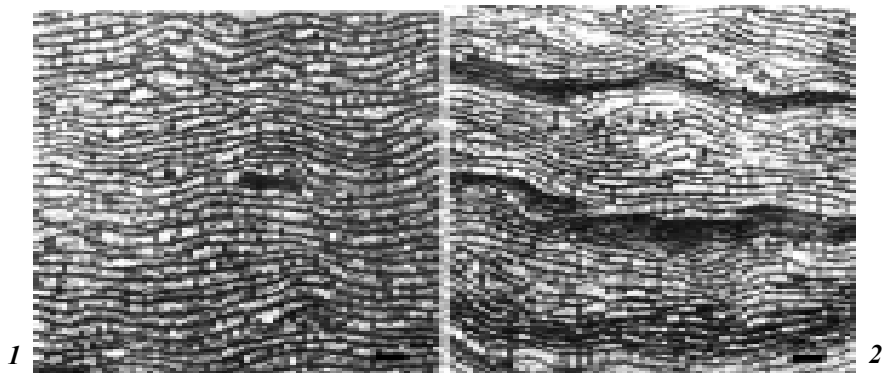


Рис. 4. *Simplexodictyon kyssuniense* с нормальным каркасом (1) и с зональным сгущением элементов (2).

1 — Приполярный Урал, р. Кожим, обн. 229, силур, лландовери, устьдурнаюский горизонт;
2 — Приполярный Урал, р. Кожим, обн. 112, силур, лландовери, устьдурнаюский горизонт

условиями, так как даже в пределах одной колонии могут чередоваться зоны с различным по густоте расположением элементов.

Тафономические особенности строматопороидей.

Степень физического разрушения, наблюдаемого у строматопороидей, характерна и для некоторых других палеозойских организмов. Так как строматопороидеи обладают ломким карбонатным скелетом, то с некоторыми исключениями их разрушение можно рассматривать по методу аналогий с массивными кораллами или хететидами [8]. Несмотря на существенные различия в образе жизни и внутреннем строении скелета строматопороидей и других рифостроящих беспозвоночных, можно выделить несколько факторов, влияющих на захоронение строматопороидей.

Формы роста. Строматопороидеи представлены богатейшим разнообра-

зием форм ценостеумов: от пластинчатых до куполовидных; от дендроидных (встречающихся, как правило, в виде фрагментов) до сложных, уклоняющихся. Гидродинамически стабильны ценостеумы строматопороидей, обладающие пластинчатой формой или близкой к массивной (но не излишне куполовидной). Стабильность этих форм может быть увеличена наличием соседних особей, которые ограничивают гидродинамическое воздействие — такое явление наиболее актуально в рифах и органогенных постройкиках [1].

Крупные массивные формы отличаются достаточной сопротивляемостью воздействию среды. Пластинчатые формы расценены наличием меньшей гидродинамической силы, чем массивные. Наиболее слабой устойчивостью подобным воздействиям характеризуются дендроидные формы, встреченные в верхнем силу-

ре и, как правило, характерные для амфипорид [2].

Субстрат. Субстрат, на котором развиваются строматопороидеи, представляет собой, как правило, карбонатные мадстоуны и рудстоуны, редко песчаники. Наибольшая приуроченность выявлена к карбонатным мелководным фациям. Строматопороидеи, развивающиеся на грубом карбонатном субстрате, более устойчивы к гидродинамическим потокам [8]. Скелеты строматопороидей на карбонатно-терригенном грунте наиболее часто сохраняются в ненарушенном и неперемещенном виде. При большой примеси терригенного, в частности песчаного, материала формируются пластинчатые формы, которые могут транспортироваться по дну моря.

Разрушение строматопороидей диктуется строением ценостеума и местом обитания (формы роста ценостеума, плотность скелета, степень прикрепления ко дну моря, субстрат и обстановка осадконакопления). Физическая поломка и диагенетическое разрушение ценостеума в соответствии с оказанными давлениями очень влияют на степень изменчивости форм роста (рис. 5). Хотя перелом ценостеума может быть случаен, при повреждении при седиментации на ранних этапах роста, однако образование определенных элементов строения (например, латиламин и параламин) создает в ценостеуме слабые участки, такие, что разрушение происходит согласно этим элементам, образуя изогнутые или плитчатые фрагменты (рис. 6). Образцы из отложений раннего силура часто являются иллюстрацией тенденции строматопороидей раскалываться по латилламинам поверхностям, либо по слабым участкам скелета (строение с разреженной плотностью).

Изучение палеоэкологических и тафономических особенностей, фациальной приуроченности строматопороидей, выявление палеобиоценозов с их участием имеют большое значение для палеогеографических и палеоэкологических исследований. Эврифациальные виды строматопороидей одними из первых осваивали пригодные для жизни территории палеобассейна после глобальных событий. Сообщества строматопороидей играли одну из ведущих ролей в процессе развития трофической структуры позднеордовикских и силурийских биоценозов Приполярного Урала.

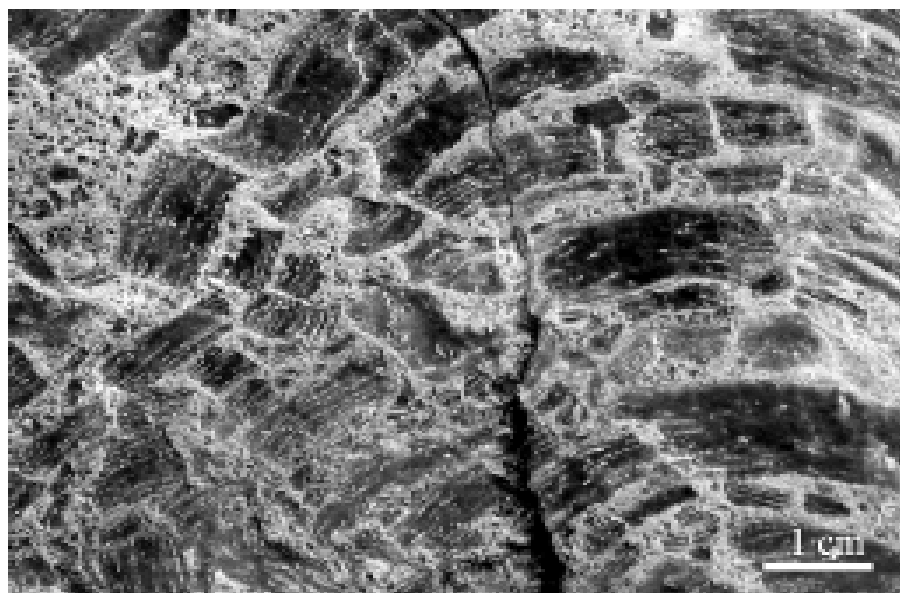


Рис. 5. Диагенетическое разрушение ценостеума: при захоронении латиламинны были раздроблены. Приполярный Урал, р. Кожим, обн. 112, силур, венлок, устьдурнаюский горизонт



Рис. 6. Схема разрушения строматопоройдей по дифференцированным формам роста

Литература

1. Антропова Е. В., Лукин В. Ю. Бен-тосные сообщества лландоверийского времени Североуральского палеобассейна // Современная палеонтология: классическая и нетрадиционная: Тезисы докл. III сессии Палеонтолог. общества. СПб, 2006. С. 8—9.
2. Богоявленская О. В. Опыт эколого-стратиграфического изучения органогенных построек (на примере среднего-верхнего девона западного борта магнитогорского синклиналия) // Известия Уральского государственной горно-геологической академии. 2000. Вып. 10. С. 12—18.
3. Богоявленская О. В. Строматопораты: морфология, систематическое положение, классификация и стратиграфическое значение: Автореф. дис. ... доктора геол.-минер. наук. М. 1976.
4. Богоявленская О. В., Елькин Ю. А. Особенности зарождения и расселения строматопорат в раннепалеозойских бассейнах // Палеонтологическая летопись региональных и глобальных событий: Тезисы докл. I сессии Палеонтолог. общества. СПб, 2005. С. 20—21.
5. Большакова Л. Н. Строматопоройдей силура и нижнего девона Подольи. М.: Наука, 1973. 135 с.
6. Опорные разрезы верхнего ордовика и нижнего силура Приполярного Урала. Сыктывкар: Коми фил. АН СССР, 1987. 94 с.
7. Kershaw S. Stromatoporoid Growth form and Taxonomy in a Silurian Biostrome, Gotland // Journal of Paleontology. 1981. V.55, № 6. P. 1284—1295.
8. Kershaw S., Brunton F.R. Palaeozoic stromatoporoid taphonomy: ecologic and environmental significance // Palaeogeography, palaeoklimatology, palaeoecology. 1999. № 149. P. 313—328.

От всей души поздравляет



*Наталью НИСКУЗОВУ
с присуждением премии*



*Евгению АНТРОНОВУ
с присуждением стипендии*

*Правительства Республики Коми в области
фундаментальных научных исследований для молодых ученых и аспирантов.
Желаем дальнейших творческих успехов!*