



4. Пат. 2236537 Российская Федерация, МПК 7E21B7/06. Способ скважинной добычи твердых полезных ископаемых и устройство для его осуществления / Илясов В. Н.; заявитель и патентообладатель Илясов В. Н. – № 2002115599; заявл. 11.06.2002 г.; опубл. 20.07.2004 г.  
5. Пат. 2244795 Российская Федерация, МПК E21B7/8. Устройство для бурения наклонно-горизонтальных скважин / Илясов В. Н.; заявитель и патентообладатель

Илясов В. Н. – № 2003215040; заявл. 11.06.2003 г.; опубл. 20.01.2005 г.

6. Пат. 2310731 Российская Федерация, МПК E21B7/02(2006.01), E21C45/00(2006.01). Мобильная буровая добывающая установка прямого и обратного действия / Илясов В. Н.; заявитель и патентообладатель Илясов В. Н. – № 20006108615; заявл. 20.03.2006 г.; опубл. 20.11.2007 г.

УДК 563.45 (116.3)

## МОРФОГЕНЕЗЫ ПОЗДНЕКРЕЙДОВЫХ *GUETTARDISCYPHIA* (PORIFERA, HEXACTINELLIDA)

Е. М. Первушов

Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского  
E-mail: pervushovem@mail.ru

Скелеты *Guettardiscyphia* отличаются тонкой стенкой и большой плотностью апо- и прозопор. Подвижность стенки способствовала формированию конических лопастных скелетов разных, порой геометрически правильных, очертаний. Значительная выборка фоссилий из разных по составу пород всех интервалов верхнего мела позволила проследить трансформации скелета в онтогенезе губок и в зависимости от условий их обитания.

**Ключевые слова:** губки, гексактинеллиды, поздний мел, модульная организация, субоскулюм, онтогенез, транзиторные формы.

**Morphogeneses of the Late Cretaceous *Guettardiscyphia* (Porifera, Hexactinellida)**

Е. М. Pervushov

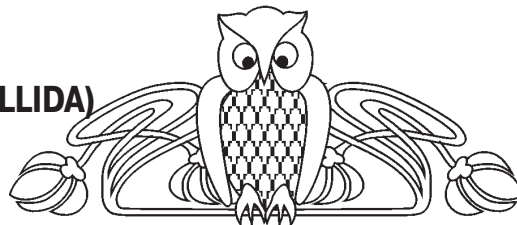
*Guettardiscyphia* skeletons are peculiar for thin walls and highly dense apo- and prosopores. Wall mobility was conducive to formation of conical lobate skeletons of various, occasionally geometrically regular outlines. Substantial number of fossil samples from variously composed rocks from all the Upper Cretaceous intervals has made it possible to trace skeleton transformations in sponge ontogenesis and depending on their environmental conditions.

**Key words:** sponges, Hexactinellida, Late Cretaceous, modular organization, subosculum, ontogenesis, transitory forms.

DOI: 10.18500/1819-7663-2016-16-2-109-116

**Морфология.** Скелеты губок *Guettardiscyphia* отличаются необычным, запоминающимся и часто геометрически правильным полилопастным строением. Небольшая толщина стенки, обычно 1,5–2 мм, и плотное расположение поперечных каналов, в среднем 140 – 160 апо- и прозопор на 1 см<sup>2</sup>, обусловили конструкционную подвижность элементов скелета. Необычной архитектоникой и большей площадью остий отличаются лишь *Aphrocallistes*, появившиеся в кампанское – маастрихтское время и известные в западных районах Европейской области.

Формирование полилопастных форм связывается париформными коническими губками [1]. В строении париформных спонгий, обитавших



в водной среде с низкой динамикой, проявилась одна из генеральных стратегий в морфогенезе гексактинеллид – с уменьшением толщины стенки возрастала площадь тела, что позволяло увеличивать объем фильтруемой воды. В частности, площадь тела губки становилась значительно больше за счет развития продольных радиально ориентированных лопастей. В последующем некоторые формы адаптировались к обитанию в биотопах с ламинарным режимом водной среды и элементы тонкостенного скелета видоизменялись, способствуя направленности тока воды вокруг и внутри губки. Периферийные участки лопастей *Guettardiscyphia* удалены от центра парагастральной полости, что привело к преобразованию части остий в субоскулюмы – дополнительные оскулюмы [2]. Проявлению новых образований в строении этих губок могли способствовать небольшая толщина стенки, большая плотность остий и наличие субоскулюмов, тем более что к последним и к верхнему краю стенки были приурочены точки активного роста.

Моно- и полилопастные *Guettardiscyphia* уверенно диагностируются при рассмотрении их скелетов сверху (рис. 1), когда достоверно устанавливаются количество лопастей и их взаиморасположение. Это относится к скелетам без прижизненных искажений и повреждений после гибели организма. Особенностью рассматриваемых губок является наличие оскулярной мембраны, перекрывавшей щелевидный оскулюм [1], которая редко представлена в ископаемом состоянии. Размеры и очертания оскулярных отверстий, количество образованных ими рядов соотносится с шириной оскулярной щели (фототабл. 1, фиг. 2–6). Оскулярная мембрана предохраняла от попадания в парагастральную полость частиц осадка и поддерживала осмотическое давление во внутренней части губки.

**Организация.** *Guettardiscyphia* рассматриваются как унитарные транзитории [2], переходные

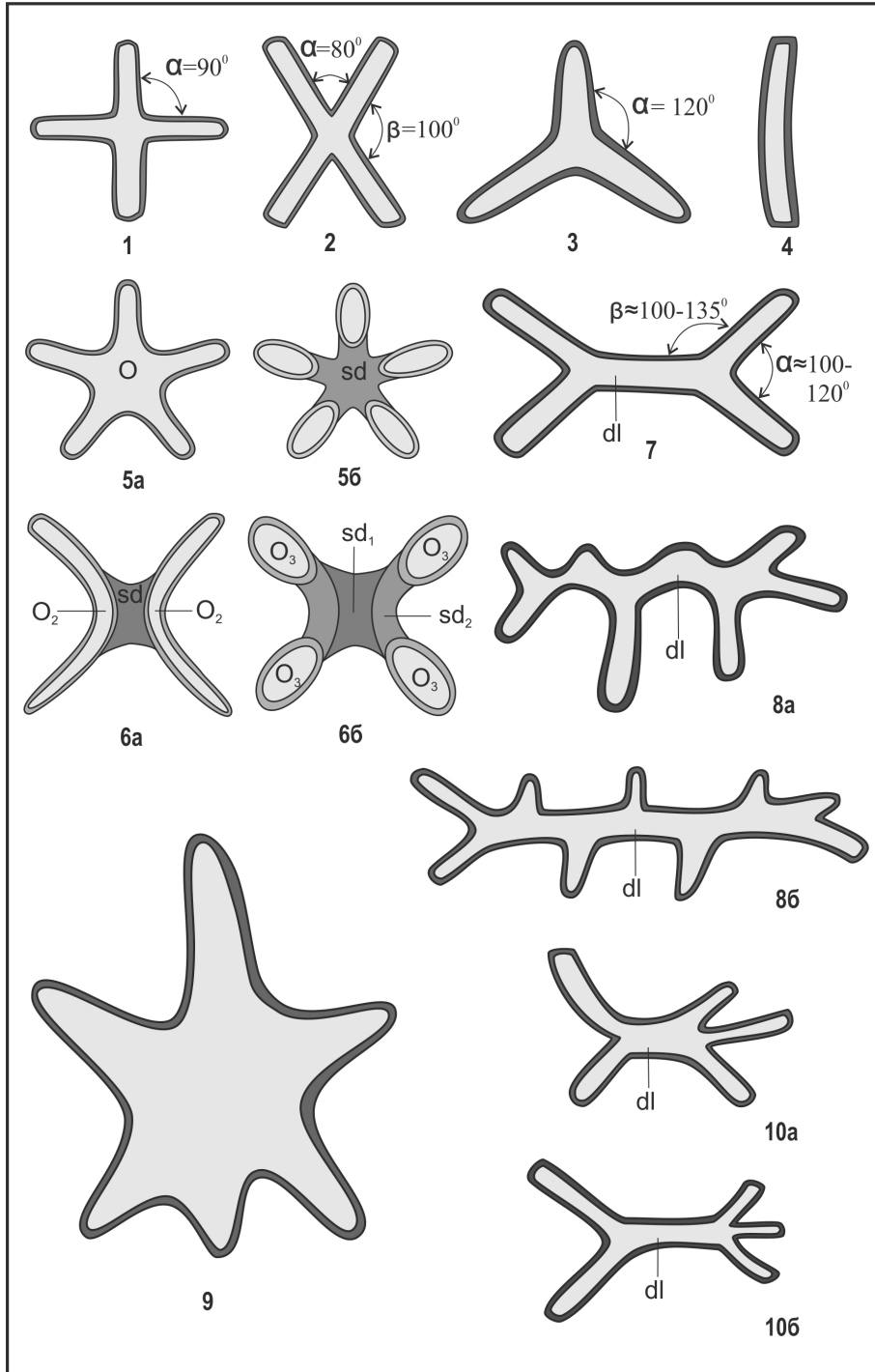
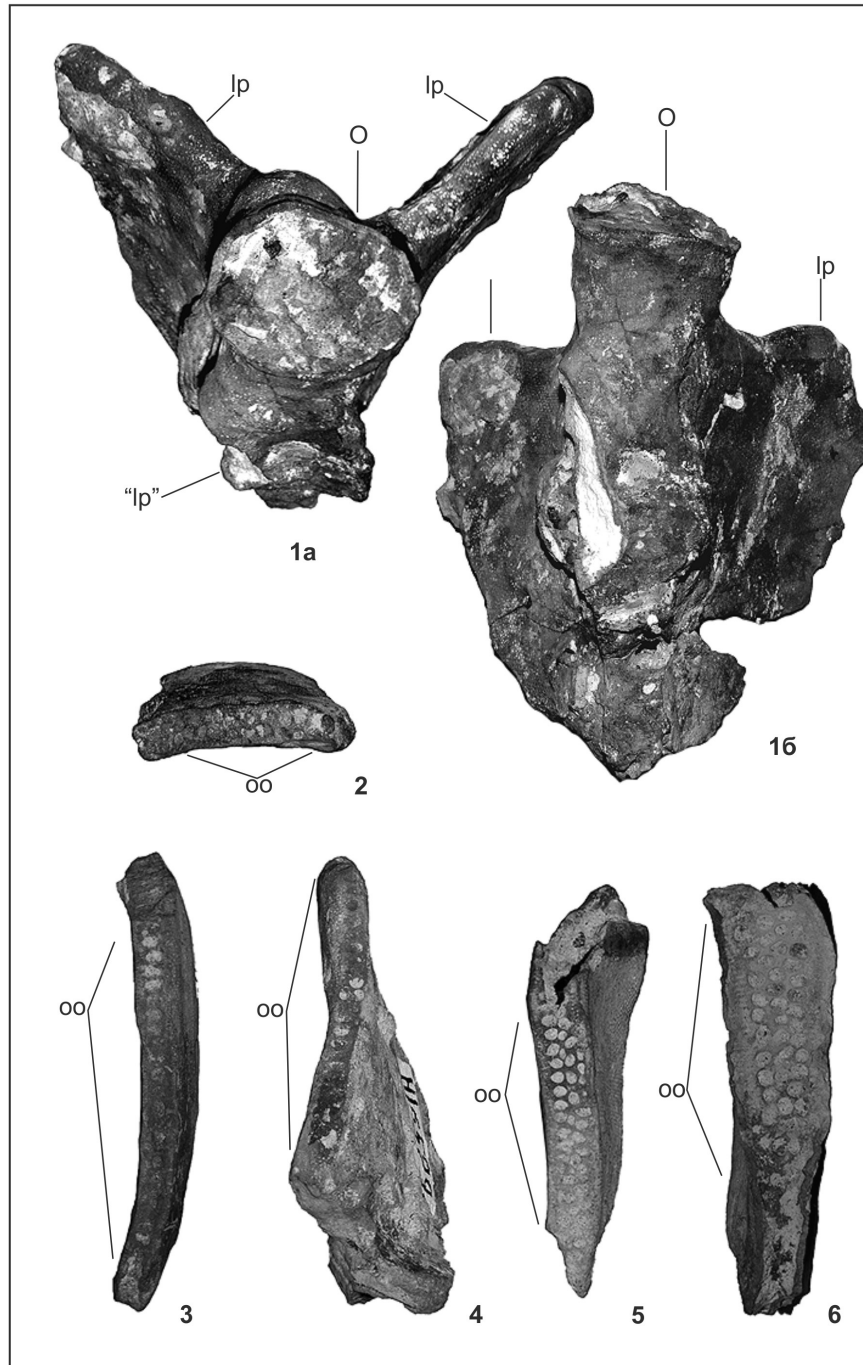


Рис. 1. Очертание скелетов представителей рода *Guettardiscyphia* при рассмотрении сверху: очертания оскулюма, без оскулярной мембраны, и расположение лопастей. Фиг. 1. *Guettardiscyphia stellata* (Michelin, 1847). Фиг. 2. *G. roemeri* (Pomel, 1872). Фиг. 3. *G. trilobata* (Roemeri, 1864). Фиг. 4. *G. unilobata* Pervushov, 1998. Фиг. 5. *G. alata* (Pomel, 1872): 5a – унитарная форма с общим оскулюмом; 5б – простейшая колониальная форма с пятью обособленными оскулюмами – *G. alata* “*pentaosculum*”. Фиг. 6. *G. bialata* Schrammen, 1912: 6a – дефинитивная форма с двумя обособленными дугообразными оскулюмами; 6б – простейшая колониальная форма с четырьмя обособленными оскулюмами – *G. bialata* “*quadriosculum*”. Фиг. 7. *G. distarilobata* Pervushov, 1998. Фиг. 8. *G. scalilobata* Pervushov, 1998: 8a–б – вариации размеров и расположения лопастей; Фиг. 9. *G. multilobata* (Sinzov, 1872): 9a–б – вариации размеров и расположения лопастей; Фиг. 10. *G. quadrangulata* (Mantell, 1822). Условные обозначения: O – оскулюм первичный; O<sub>2</sub> – оскулюм вторичный, сформированный за счет обособления участков первичной парагастральной полости; O<sub>3</sub> – оскулюм, сформированный при обособлении участков вторичной парагастральной полости; sd – седловина; sd<sub>1</sub> – седловина первичная; sd<sub>2</sub> – седловина вторичная; dl – дистальная, несущая лопасть. Монохромное окрашивание: оттенки темно-серого – стенка скелета и ее поверхность на седловинах, светло-серое – оскулюм.



**Фототаблица**

Фиг. 1. *Guettardiscyphia roemeri* (Pomel, 1872); Экз. СГУ № 122/5989 (x0,7): две лопасти фрагментированы: 1а – сверху, 1б – сбоку. Саратовская обл., «Пудовкино – 01». Нижний сантон. Фиг. 2–6. *Guettardiscyphia* sp., фрагменты лопастей с оскулярной мембраной, вид сверху. Фиг. 2. Экз. СГУ № 122/6579 (x1): оскулярные отверстия расположены в два ряда. Саратовская обл., «Александровка-05». Нижний сантон. Фиг. 3. Экз. СГУ № 122/98 (x1): овальные оскулярные отверстия расположены в один ряд. г. Саратов. Нижний сантон. Фиг. 4. Экз. СГУ № 122/6579 (x1): оскулярные отверстия расположены в один-два ряда. Саратовская обл., «Александровка-05». Нижний сантон. Фиг. 5. Экз. СГУ № 121/156 (x1): оскулярные отверстия расположены в два-три ряда. г. Саратов, карьер завода силикатного кирпича. Нижний сантон. Фиг. 6. Экз. СГУ № 122/4787 (x1): оскулярные отверстия расположены в два-три ряда. Саратовская обл., «Александровка-03». Нижний сантон. Условные обозначения: O – оскулюм; lp – лопасть, “lp” – основание фрагментированной пары лопастей; oo – оскулярные отверстия.



формы между одиночными [3] и колониальными [4] губками. Подобное промежуточное положение многих губок (*Coeloptychium*, *Myrmecioptychium*, *Guettardiscyphia*, *Balantionella* и др.) определяется наличием в строении их скелета субоскулюмов, которые отсутствуют в строении унитарных и колониальных гексактинеллид. Субоскулюмы выполняли функции дополнительных оскулюмов на удаленных участках парагастральной полости лопастных и ветвистых форм. Известны автономии *Guettardiscyphia*, которые образованы, вероятно, при незавершенном продольном делении. Скелет автономии состоит из «материнской» формы и обычно более мелкой – дочерней, соединенных воедино в основании или на уровне лопастей [2].

**Видовой состав.** Различия на уровне вида определяются количеством лопастей, их взаиморасположением и формированием дистальной лопасти в строении скелета дефинитивных форм (рис. 1). Известно более 10 видов [5]: *Guettardiscyphia quadrangulata* (Mantell, 1822); *G. thiolati* (d'Archiac, 1846); *G. stellata* (Michelin, 1847); *G. trilobata* (Roemer, 1864); *G. multilobata* (Sinzov, 1872); *G. roemeri* (Pomel, 1872); *G. alata* (Pomel, 1872); *G. bisalata* (Schrammen, 1912); *G. unilobata* Perv., 1998; *G. distarilobata* Perv., 1998; *G. scalilobata* Perv., 1998.

Автономные формы *Guettardiscyphia* [2] немногочисленны и известны лишь среди немногих видов. Для автономий предлагается использовать инфравидовое определение, с тем чтобы подчеркнуть их номенклатурное положение, например: *G. roemeri diautonomica*. Для форм, скелеты которых характеризуют разные фазы онтогенеза и отличаются степенью обособленности лопастей и оскулюмов (см. рис. 1, фиг. 5 и 6), вероятно, также могут быть использованы определения инфравидового уровня (*G. roemeri juvenale*) с соответствующей характеристикой при их описании.

**Онтогенез.** В строении скелета губок трудно однозначно проследить элементы, которые появляются и/или изменяются в онтогенезе организма. Как и у древесных растений, скелет гексактинеллид построен на основе слабодифференцированных элементов (клеток), сохранившихся в структуре фосиллий в виде спикул. Строение интерканальарной, дермальной, парагастральной и канальарной спикульной решетки практически неизменно в основании скелета и в самых молодых его участках – апикальных зонах верхнего края стенки. Предполагается, что в онтогенезе губок доминировал объемный тип формирования скелета, т. е. происходило относительно равномерное и пропорциональное увеличение значений параметров всех его элементов. Иными словами, морфология нижней части скелета дефинитивных форм соответствует ювенильным фазам онтогенеза, строение средней части – зрелой стадии развития и т. д. На основании этих предположений рассматривается несколько тенденций в онтогенезе *Guettardiscyphia*.

1. Рост площади оскулюма и парагастральной полости за счет увеличения ширины лопастей в центральной части скелета. Это приводило к сглаживанию контуров лопастей и к более округлым, расплывчатым очертаниям верхней части скелета (рис. 1, фиг. 9; рис. 2, фиг. 1).

2. Обособление маргинальных участков парагастральной полости и оскулюма с образованием нескольких попарно расположенных оскулюмов и седловин (см. рис. 1, фиг. 5 и 6; см. рис. 2, фиг. 2). Подобные изменения в строении губки происходили на ее взрослой стадии. Вероятно, обособление лопастей и приобретение ими серповидных очертаний (рис. 1, фиг. 6а) – один из основных трендов в морфогенезе представителей группы, с которым связывается появление простейших колоний (*Craticulariidae*, *Zittelispongiidae*), известных из пород верхнего мела России, Германии и эоцена Северной Италии [6].

3. Предполагается, что на старческой стадии происходило постепенное закрытие щелевидного оскулюма, зарастание оскулярной мембраны спикульной решеткой, составляющей основу образующей скелет стенки. Изначально закрытие оскулюмов происходило на маргинальных участках лопасти (см. рис. 2, фиг. 2в). Округлый оскулюм сохранялся лишь в осевой части скелета. Экземпляры рассматриваемых форм редки.

4. На последних стадиях жизни губки лопасти ее скелета полностью закрываются спикульной решеткой и обособливается округлый оскулюм, который возвышался над лопастями на трубкообразном выросте (см. рис. 2, фиг. 2г). Подобные экземпляры единичны (фототаблица, фиг. 1).

5. С возрастом, с увеличением высоты скелета, на узкой поверхности лопастей, над субоскулюмами, формировались выросты, которые особенно выражены в верхней части лопастей. Из предположений о функциональном предназначении этих выростов наиболее распространено мнение о том, что это основания разрозненных ризоидных спикул или их пучков. Такой вариант интерпретации выростов показан в работе [7, с. 358, рис. О]. В этом случае пучки ризоидных спикул, наподобии растяжек, удерживали высокую губку в вертикальном положении над поверхностью осадка (см. рис. 2, фиг. 2г).

6. В строении взрослых и старческих форм прослеживается обособление субоскулюмов, которые приурочены к коротким трубкообразным выростам, которые наиболее морфологически выражены в верхней части лопастей. Формирование обособленных выростов с субоскулюмами способствовало появлению среди лептофрагмид форм кустистого и колюминарного облика (*Pleurostoma*, *Balantionella*).

7. В онтогенезе губок изменяются диаметр субоскулюмов и расстояние между ними. В строении взрослых и старческих форм размеры овальных субоскулюмов значительно больше, чем диаметр круглых субоскулюмов ювенильных



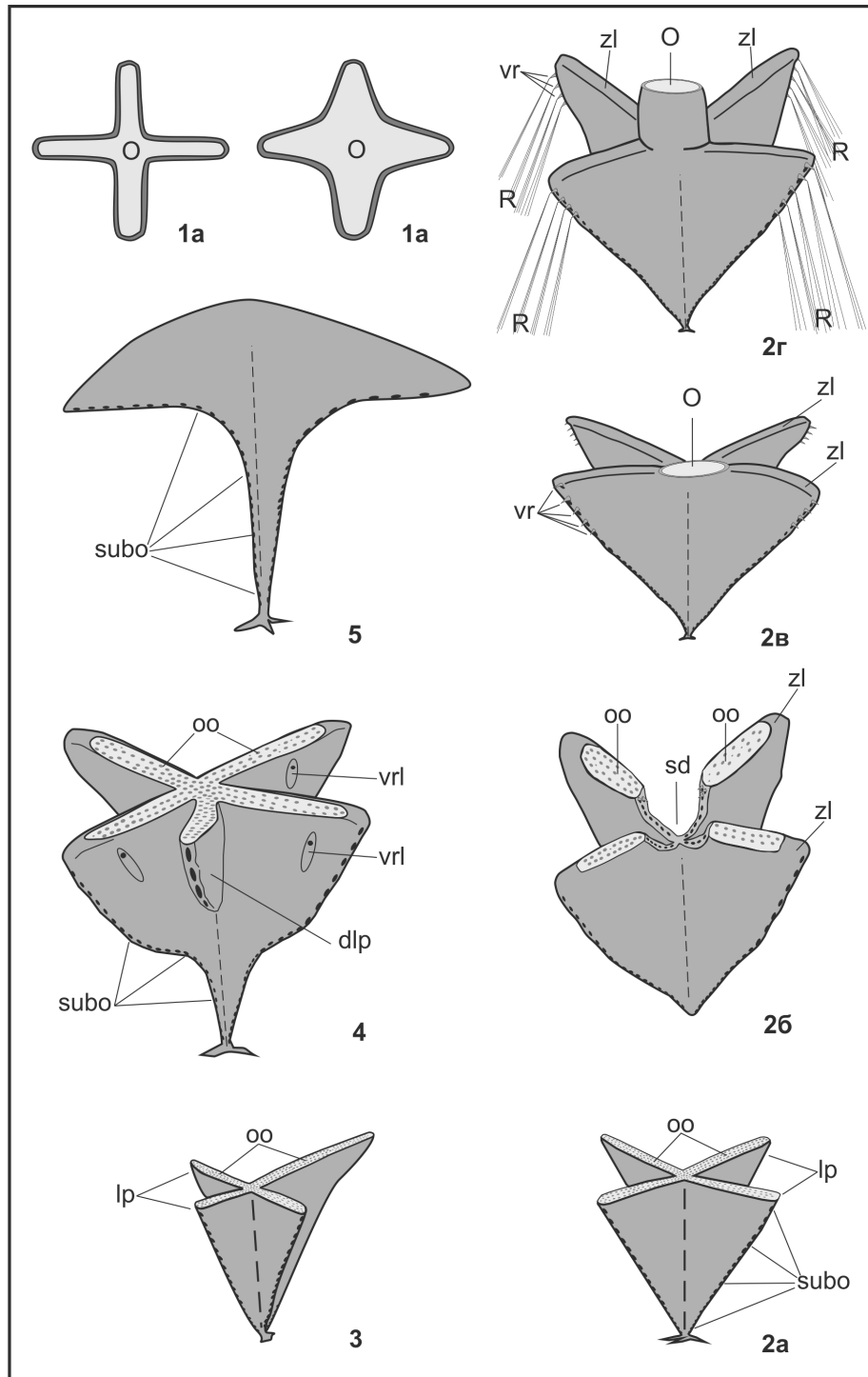


Рис. 2. Изменения в строении скелета *Guettardiscyphia* на стадиях онтогенеза и в зависимости от условий придонной водной среды. Фиг. 1. Очертания оскулюма, на примере *G. stellata*, вид сверху: 1а – ювенильная стадия, 1б – поздняя стадия развития. Фиг. 2. Обособление лопастей и закрытие оскулюма на разных стадиях онтогенеза: 2а – скелет губки, оскулюм которой перекрыт оскулярной мембраной; 2б – обособление лопастей, с образованием седловины, и частичное закрытие периферийных участков оскулюма; 2в – полное закрытие оскулюма на участках лопастей и формирование выростов над субоскулюмами; 2г – обособление и возвышение центрального вторичного оскулюма. Фиг. 3. Резко асимметричное строение скелета за счет преобладающего развития одной из лопастей. Фиг. 4. Появление в скелете губки, на стадии взрослой особи, дополнительных лопастей и выростов. Фиг. 5. Очертания скелета, с очень высокой и узкой нижней частью, формировавшегося в условиях медленного карбонатного осадконакопления. Условные обозначения: О – оскулюм; R – ризоидные спикулы; sd – седловина; lp – лопасть; dlp – дополнительная лопасть; oo – оскулярные отверстия; subo – субоскулюмы; vr – выросты над субоскулюмами; vrl – выросты на поверхности лопастей. Монохромное окрашивание: оттенки темно-серого – стенка скелета, светло-серое – оскулюм, оскулярная мембрана



форм. Расстояние между субоскулюмами заметно возрастает у взрослых форм. Подобные соотношения относительно даже в строении одной губки и тем более отличаются среди губок одной стадии развития, но обитавших в разных биотопах.

8. В строении взрослых форм прослеживается заложение и развитие новых лопастей, отсутствующих на ранних стадиях онтогенеза (см. рис. 2, фиг. 4). Иными словами, в основании скелета, отражающем ювенильную фазу развития губки, проявлено четыре закономерно расположенных лопасти, а в строении верхней части скелета и оскулюма фиксируется пять лопастей. Это пример возможного направления в видообразовании среди *Guettardiscyphia*. В этом случае трудно разрешить номенклатурный вопрос, к какому виду отнести подобные, пусть и редкие формы: по строению основания скелета это один вид, а по очертаниям оскулюма – другой.

9. Скелеты некоторых губок (*G. stellata*, *G. roemeri*), погибших на ювенильной стадии развития, отличить друг от друга очень трудно.

**Филогенез.** Тенденции в морфогенезе губок на протяжении позднемиоценового и палеогенового времени прослеживаются пунктирно. Многие изменения в скелете гексактинеллид на этом этапе их развития увязываются со стадийной миграцией ряда представителей группы в более глубокие батиметрические интервалы морских бассейнов. Но из пород, которые формировались из относительно глубоководных карбонатных и кремнистых осадков, скелеты губок извлечь не удастся. При хорошей первичной сохранности скелетов в породах этого состава современная их сохранность часто неудовлетворительная: они либо выполнены гидроокислами железа, либо растворены в «облаках» окислов кремнезема. Плохая сохранность скелетных форм из пород турона – коньяка и кампана – маастрихта затрудняет рассмотрение аспектов поздних стадий филогенеза.

Исходя из анализа имеющихся в настоящее время материалов, можно предположить, что в филогенезе *Guettardiscyphia* и близкородственных групп семейства *Leptophragmidae* прослеживается повторение тенденций, так или иначе проявившихся в онтогенезе этих губок. В качестве основных тенденций рассматриваем следующие.

1. Обособление лопастей, их маргинальных участков и, соответственно, апикальных частей парагастральной полости, с формированием седловин между отдельными лопастями (см. рис. 1, фиг. 5, 6; см. рис. 2, фиг. 2б). Это направление в морфогенезе губок способствовало выделению простейших колониальных губок. Полилопастные формы с обособленными дугообразными лопастями (*G. thiolati*) описаны из эоцена Италии [7].

2. Обособление субоскулюмов и формирование на их основе диагонально или горизонтально ориентированных выростов. Подобные редкие выросты приурочены к перегибам лопастей, где

развиты субоскулюмы [2], гораздо реже отмечаются небольшие выросты в верхней части плоских поверхностей лопастей (см. рис. 2, фиг. 4). Эти новообразования в строении ранних форм могли способствовать формированию близкородственных колониальных и ветвистых губок, у которых вместо лопастей развиты многочисленные горизонтальные (*Balantionella*) или вертикальные (*Pleurostoma*) выросты с субоскулюмами [1].

3. Уменьшение толщины стенки при возрастании высоты скелета и протяженности лопастей. Как и у поздних форм изоморфных *Coeloptychium* (*Lychniscosa*) в строении скелета *Guettardiscyphia* заметно уменьшается диаметр субоскулюмов, возрастает их количество и плотность расположения.

4. Изменение соотношения толщины стенки и высоты скелета способствовало формированию высоких вертикально вытянутых скелетов с дугообразными лопастями и спиралевидными очертаниями. Полилопастные спиралевидные скелеты с субоскулюмами известны из маастрихта Крыма, среди изоморфных представителей *Lychniscosa* (*Spiroplectamina*) [1, 8].

**Изоморфизм.** Близкородственные формы подтрибы *Guettardiscyphiina* [1] при сходном полилопастном габитусе скелета, что рассматривается как проявление гомеоморфизма, отличаются лишь очертаниями субоскулюмов (*Kolestoma*), отсутствием (*Ceniplaniscyphia*) или иным строением дермальной скульптуры и большей толщиной стенки (*Turbiplana*). Некоторые представители группы рассматриваются в ранге подрода *G. (Koleostoma)*.

*Guettardiscyphiina* представляют собой пример изоморфизма с губками подтрибы *Coeloptychiina* (*Lychniscosa*) [1]. Полилопастные формы *Coeloptychium*, *Troegerella* и *Folyscyphia* отличаются меньшим количеством исходных лопастей, обычно их четыре-пять, и их неоднократной дихотомией при отвороте к горизонтальному положению. Первичный щелевидный оскулюм также перекрыт оскулярной мембраной, сходной по рисунку [1]. При селективной сохранности *Coeloptychiina*, когда доступна для изучения лишь нижняя коническая часть скелета, отличить их от *Guettardiscyphiina* можно при рассмотрении скульптуры и спикул.

**Размножение.** На многих примерах установлено, что на стадиях дефинитивного организма у *Guettardiscyphia* активно проявлялось почкование [9]. Многочисленные почки выделялись по верхнему краю стенки, вокруг оскулярной мембраны, ближе к маргинальным участкам лопастей. Тела почек довольно крупные, до 5–7 мм. Известны экземпляры фоссилий, свидетельствующие о единичном проявлении почек и неравномерном их расположении на теле губки. Среди некоторых рассматриваемых форм и на некоторых стадиях их развития, возможно, были проявления равнокачественного продольного деления, с чем связывается



появление автономий – губок, сформированных за счет однократной полимеризации исходного скелета организма [2].

**Палеоэкология.** Биотоп и стабильность характеризующих его абиотических условий существенно влияли на значения параметров скелета: его высоту, длину лопастей, а также на толщину стенки, диаметр и плотность расположения субскулюмов.

Остатки представителей *Guettardiscyphia* известны из пород терригенного, карбонатного и в большей мере смешанного терригенно-карбонатного состава. В породах, формировавшихся в обстановках глубокой сублиторали («карбонатного плато», «псевдоабиссали»), находки губок единичны и их скелеты образованы тонкой стенкой. Массовые скопления скелетов губок и их фрагментов, особенно крупных и относительно толстостенных форм, приурочены к уровням массового скопления остатков спонгий («губковых» горизонтов) в породах смешанного состава.

В морфологии скелета *Guettardiscyphia*, обитавших на разных батиметрических интервалах, при отличающихся типах и темпах осадконакопления, прослеживаются заметные особенности. У губок, существовавших в интервале верхней сублиторали, ординарных условиях ламинарной придонной динамики, лопасти формируются под выдержанным углом 40–50° от основания скелета (см. рис. 2, фиг. 2а). В строении скелета *Guettardiscyphia*, существовавших в биотопах при доминировании карбонатного осадконакопления, нижняя часть скелета представляет собой своеобразный вертикальный стержень, образованный высокими и короткими лопастями (см. рис. 2, фиг. 4, 5). Строение верхних участков лопастей этих губок характеризуется необычно пологим, субгоризонтальным положением. Стержневидный облик нижней части скелета, вероятно, обусловлен высотой зоны взмучивания над поверхностью карбонатного осадка, где поселилась губка, что не способствовало процессам фильтрации и питания в нижней половине организма. Возможно, изменение значений угла наклона лопастей, формирование флексурных изгибов в их очертании могли быть связаны и с возрастанием динамики придонного потока (см. рис. 2, фиг. 4).

Симметричность полилопастных скелетов *Guettardiscyphia* свойственная губкам на ювенильной стадии или обитавшим в условиях стабильного осадконакопления (см. рис. 2, фиг. 2а). Скелеты дефинитивных организмов чаще характеризуются диссимметрией и даже резко выраженной асимметрией (см. рис. 2, фиг. 3). Асимметрия скелета проявляется в непропорциональном увеличении длины, реже высоты, и в уменьшении значений угла наклона одной или нескольких лопастей. Формирование изометричного или асимметричного лопастного скелета обусловлено динамикой придонной среды и ориентацией лопастей по направлению перетока вод.

В зависимости от биотопа, в котором обитали губки, видоизменялись очертания лопастей и собственно габитус скелета, формировались различные элементы крепления к субстрату. В строении губок, обитавших в западных провинциях Европейской области в условиях относительно теплых и глубоких бассейнов, в основании скелета часто развиты удлиненные ризоиды, переходящие в высокий стержень. Скелеты *Guettardiscyphia* восточных районов этой же палеобиохории отличаются отсутствием стержня, едва развитыми ризоидами. В основании скелета губок, прикрепившихся к элементам жесткого вторичного субстрата (фрагментам раковин иноцерамусов и скелетов губок), развивалась небольшая площадка прикрепления. Часто скелет этих организмов продолжал формироваться в наклонном положении.

На поверхности лопастей многих *Guettardiscyphia* прослеживаются плавные, едва заметные, а иногда и резко выраженные грубые линии пережимов. Они свидетельствуют о проявлении кратковременных изменений в режиме водной среды, который обусловлен отражением в придонном слое воды происходивших на поверхности моря и на мелководье штормовых процессов. В эти моменты в зависимости от батиметрического интервала обитания губок их либо отрывало от субстрата и раскалывало на фрагменты, либо роняло в горизонтальном положении на поверхность осадка, либо только временно прекращался рост губки и слегка повреждался верхний край ее стенки. В последующем при восстановлении обычных условий динамики водной среды в биотопе рост губки возобновлялся. Искажения скелета, пережимы и развитие площадки прикрепления свидетельствуют о высоких адаптивных способностях губок.

**Регенерационные возможности.** Среди *Guettardiscyphia* известно несколько случаев полной регенерации организма из фрагмента апикального участка одной из лопастей [10]. Часто встречаются искажения морфологии скелета, обусловленные прижизненными изменениями естественного вертикального положения губки. При усилении динамики придонных вод губка срывалась с места прикрепления и оказывалась в горизонтальном или пологонаклонном положении на поверхности осадка. Если подобные коллизии не приводили к летальным последствиям, от высоко расположенных апикальных участков лопастей возобновлялось развитие губки и вновь в вертикальном положении.

**Тафономия.** Из более чем 300 экземпляров, определенных до рода, менее половины – скелеты относительно полной сохранности, диагностируемые до вида. Обычно встречаются фрагменты лопастей, единичны находки центральной части скелета без лопастей. Более полной сохранностью характеризуются скелеты небольших форм, но они чаще встречаются в составе терригенных агрегатов и в полостях париморфных губок. Ске-



леты крупных губок, лопасти которых достигали длины 100–130 мм и высоты до 90–170 мм, известны только по фрагментам. Скелеты губок и их фрагменты в разной степени фосфатизированы. Автохтонные захоронения единичных представителей рода известны в мелу и в мергелях, когда их скелеты обычно замещены гидроокислами железа. В этом случае идентификация фоссилий на видовом уровне невозможна. На скелетах погибших губок, на поверхностях лопастей селились двусторчатые моллюски и черви, известны следы сверления, возможно, клионид.

**Геохронологический диапазон.** Представители рода известны на западе Европы с альба и по эоцен [6]. На Русской плите и прилегающих южнее территориях *Guettardiscyphia* известны из пород среднего сеномана, турона, коньяка, сантона, кампана и маастрихта. Проблематичные фрагменты лопастей известны из палеоцена. Наибольшее видовое разнообразие и максимальное количественное представительство характерно для сантонского века, заметны они в составе спонгиокомплексов среднего сеномана и маастрихта. Это транзитные формы, что особенно характерно на примере *G. trilobata* и *G. stellata*, и для целей биостратиграфии они принципиального значения не имеют.

**Ареал.** Европейская палеогеографическая область и северные окраины Средиземноморской области.

Автор искренне благодарен коллегам В. Б. Сельцеру и Е. О. Котелевскому за предоставленные образцы и выполненные фотографии.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки России в рамках базовой части (государственная регистрация № 1140304447, код проекта 1582).*

УДК [553.24.065:553.98](571.1)

## ГИДРОТЕРМАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ПОРОДАХ ФУНДАМЕНТА ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ ПРОВИНЦИИ

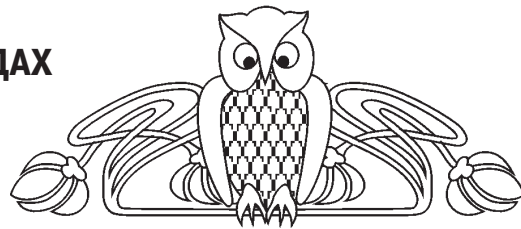
Я. А. Рихтер

Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского  
E-mail: tyr2760@yahoo.com

На примере Пальяновского нефтяного месторождения Краснотенского свода показано, что в породах палеозойского фундамента широко развиты проявления локального катаклаза и пневматолито-гидротермального метасоматоза. Впервые установлены самые ранние признаки активности глубинного флюида – на этапе насыщения им гранитов и начального диффузного выщелачивания полевых шпатов. На переходе к

### Библиографический список

1. Первушов Е. М. Позднемеловые скелетные гексактинеллиды России. Морфология и уровни организации. Семейство Ventriculitidae (Phillips, 1875), partim; семейство Coeloptychiidae Goldfuss, 1833 – (Lychniscosa); семейство Leptophragmidae (Goldfuss, 1833) – (Hexactinosa). Саратов : Научная книга, 2002. 274 с.
2. Первушов Е. М. Транситорный уровень модульной организации позднемеловых гексактинеллид // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. 2015. Т. 15, вып. 1. С. 61–71.
3. Первушов Е. М. Унитарный уровень модульной организации позднемеловых гексактинеллид // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. 2015. Т. 15, вып. 2. С. 47–55.
4. Первушов Е. М. Колониальный уровень модульной организации позднемеловых гексактинеллид (Porifera). Настоящие колонии // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. 2014. Т. 14, вып. 1. С. 61–70.
5. Первушов Е. М. Род *Guettardiscyphia* Mantell, 1822 // Вопросы палеонтологии и стратиграфии. Нов. сер. Саратов : Колледж, 1998. Вып. 1. С. 4–19.
6. Frisone V., Pisera A., Preto N. A highly diverse siliceous sponge fauna (Porifera : Hexactinellida, Demospongiae) from the Eocene of north-eastern Italy : systematics and palaeoecology // J. of Systematic Palaeontology. 2016. S. 1–54.
7. Smith T. On the Ventriculitidae of the Chalk their classification // Ann. and Mag. Nat. Hist. Ser. 2. Vol. I. 1848. P. 352–372.
8. Крацов А. Г. Винтообразные губки из маастрихта Горного Крыма // Палеонтол. журн. 1968. № 3. С. 124–127.
9. Первушов Е. М. Проявления почкования среди позднемеловых скелетных губок – гексактинеллид // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. 2010. Т. 10, вып. 1. С. 51–64.
10. Первушов Е. М. Регенерационные возможности позднемеловых гексактинеллид (Porifera, Hexactinellida) // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. 2016. Т. 16, вып. 1. С. 29–37.



инфильтрационному процессу это струйно-поточковые фибробластовые структуры, образованные за счет резорбции биотита и плагиоклаза ассоциацией амфибола и скаполита. На гидротермальном этапе широко проявляются дробление и катаклаз с переходом к пластическим деформациям течения милонитового матрикса. Типичные ассоциации – кварц, калишпат и серицит, с карбонатами, сульфидами и нефтяными битумами.

**Ключевые слова:** граниты, катаклаз, пневматолито-гидротермальный метасоматоз, флюид, минеральные ассоциации, нефтяные битумы.