



ГЕОЛОГИЯ

Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. 2024. Т. 24, вып. 2. С. 107–116

Izvestiya of Saratov University. Earth Sciences, 2024, vol. 24, iss. 2, pp. 107–116

<https://geo.sgu.ru> <https://doi.org/10.18500/1819-7663-2024-24-2-107-116>, EDN: JJHRLG

Научная статья
УДК 563.45(116.3:470.4)

Postsporadopyle – колониальные представители *Craticulariidae* (Porifera, Hexactinellida)

Е. М. Первушов

Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского, Россия, 410012, г. Саратов, ул. Астраханская, д. 83

Первушов Евгений Михайлович, доктор геолого-минералогических наук, профессор, профессор кафедры исторической геологии и палеонтологии, pervushovem@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7962-0274>

Аннотация. Среди *Craticulariidae* представители *Postsporadopyle* выделяются замысловатой морфологией скелета, формирование которого обусловлено дихотомией и трихотомией первичных модулей. Помимо известного из сантонских отложений Поволжья *P. triloba* рассматриваются еще два ранее неизвестных здесь вида.

Ключевые слова: первичные колонии, сантон, Поволжье

Для цитирования: Первушов Е. М. *Postsporadopyle* – колониальные представители *Craticulariidae* (Porifera, Hexactinellida) // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. 2024. Т. 24, вып. 2. С. 107–116. <https://doi.org/10.18500/1819-7663-2024-24-2-107-116>, EDN: JJHRLG

Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY 4.0)

Article

Postsporadopyle – colonial representatives of *Craticulariidae* (Porifera, Hexactinellida)

Е. М. Pervushov

Saratov State University, 83 Astrakhanskaya St., Saratov 410012, Russia

Evgeny M. Pervushov, pervushovem@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7962-0274>

Abstract. Among *Craticulariidae*, the representatives of *Postsporadopyle* are peculiar for the skeleton intricate morphology determined by dichotomy and trichotomy of the primary modules. Besides the *P. triloba* known from the Santonian of the Volga region, two previously unknown here species are considered.

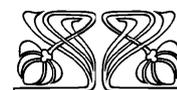
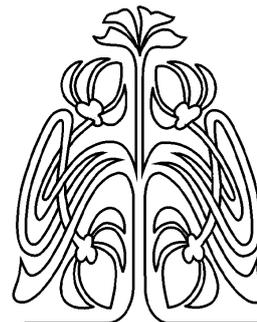
Keywords: primary colonies, Santonian, the Volga region

For citation: Pervushov E. M. *Postsporadopyle* – colonial representatives of *Craticulariidae* (Porifera, Hexactinellida). *Izvestiya of Saratov University. Earth Sciences*, 2024, vol. 24, iss. 2, pp. 107–116 (in Russian). <https://doi.org/10.18500/1819-7663-2024-24-2-107-116>, EDN: JJHRLG

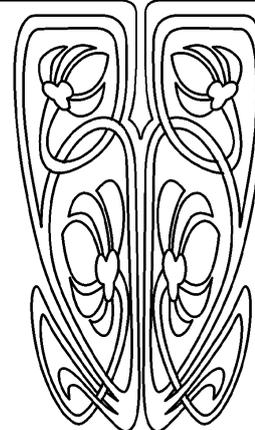
This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC-BY 4.0)

Введение

Разработка представлений о модульной организации позднемеловых гексактинеллид во многом основывалась на прослеживании закономерностей в формировании скелетов полиоскулумных губок [1].



НАУЧНЫЙ
ОТДЕЛ





Было обращено внимание на многообразие дискулумных форм, которые известны в составе семейств Craticulariidae [2], Leptophragmidae, Ventriculitidae, Zittelispongiidae [3, 4] и др. Среди форм с двумя оскулумами отдельно рассматривались губки, формирование скелета которых, как предполагается, связывалось с вариантами незавершенного деления и маргинального обособления секторов парагастральной полости и оскулума. Установлено, что в структуре простейших колоний количество оскулумов, приуроченных к модулям (ветвям, лопастям) скелета изменяется от двух до пяти, реже более, а в онтогенезе ди- или трихотомия модулей повторялась. Обособленность модулей, а это характерная черта строения скелета простейших колоний, предполагает отсутствие поперечных перемычек, соединяющих модули между собой, и зияний, сквозных отверстий межскелетного пространства [1].

Внимание к первичным колониям *Postsporadopyle* определяется несколькими обстоятельствами.

1. Необычные очертания скелета обусловлены очень широкими отворотами стенки образующих его модулей, что способствовало соединению участков верхнего края соседних и смежных модулей (рис. 1, фиг. 4). Сросшиеся сектора стенки перекрывают сверху и с боков центральные элементы скелета, между которыми появляется межскелетное пространство. Зияния, отверстия, ведущие к межскелетному пространству, свойственны скелетам настоящих колоний [1]. Отличия в структурном положении зияний настоящих колоний и *Postsporadopyle* заключаются в следующем. В строении настоящих колоний зияния расположены между модулями и перемычками, элементами скелета, содержащими парагастральную полость. Зияния *Postsporadopyle* расположены между модулями и сегментами стенки, не содержащими парагастральной полости. Подобная особенность строения *Postsporadopyle* позволяет, с одной стороны, рассматривать эти губки как сложно построенные первичные колонии, с другой – представить возможное направление в формировании скелетов настоящих колоний.

2. Находки этих фоссилий, однозначно узнаваемых по оригинальному построению кустистого скелета, известны на территории Поволжья [5, 6].

3. Авторы, описавшие *Postsporadopyle* [5, 6], рассматривали эти губки как *Sporadopyle*, представители которых известны из среднеюрских – нижнемеловых отложений [7–10]. При этом *Sporadopyle* – это одиночные формы семейств *Sporadopylidae* [9, 10] или *Sporadocinidae* Schrammen, 1912 [8] (подотряд *Lychniscosa*). Изученные нами фоссилии на основании строения спикульной интерканаларной решетки и скульптуры отнесены к семейству *Craticulariidae* Rauff,

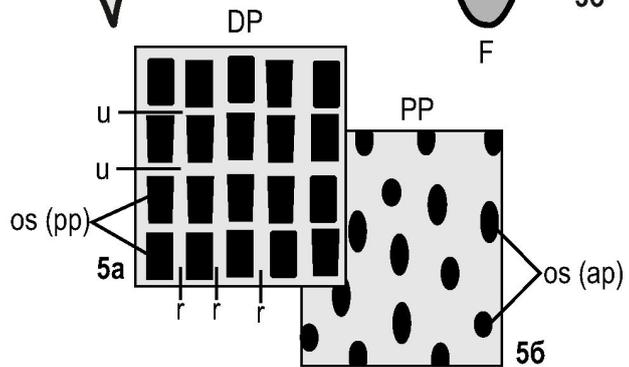
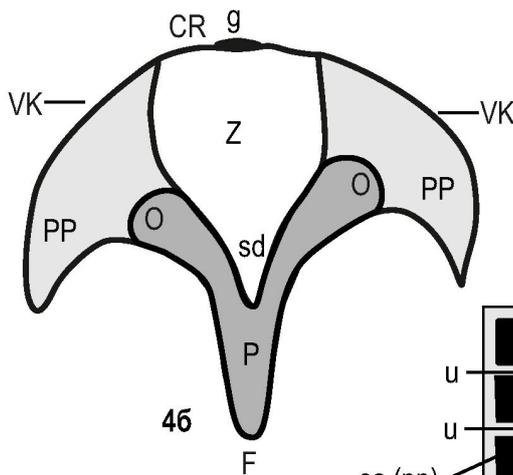
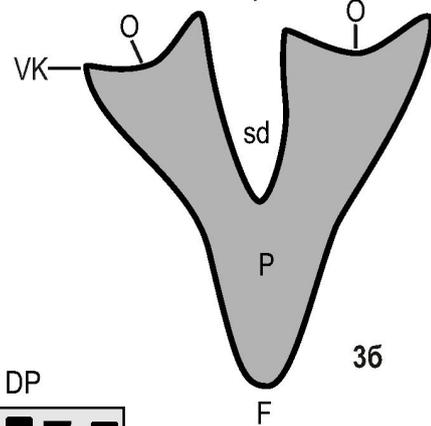
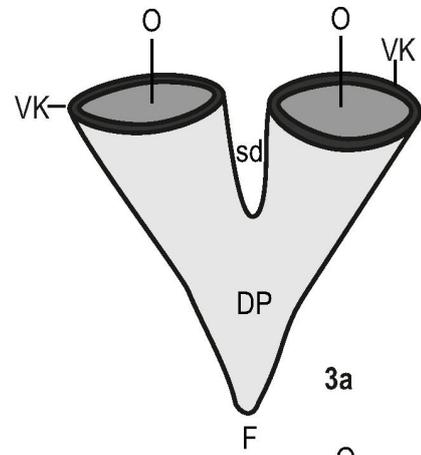
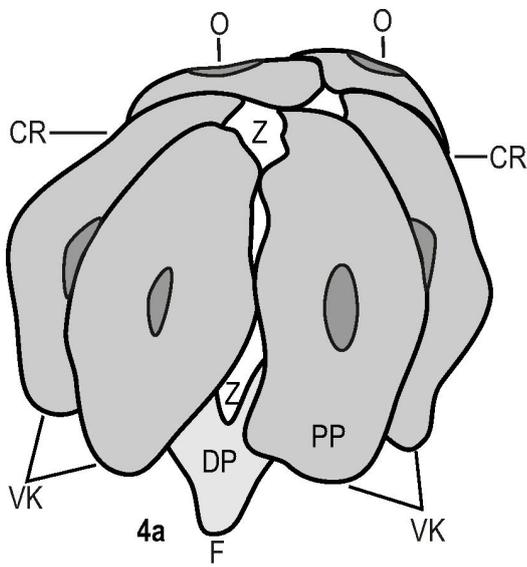
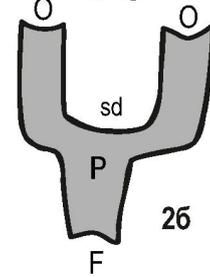
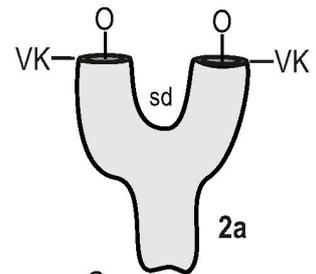
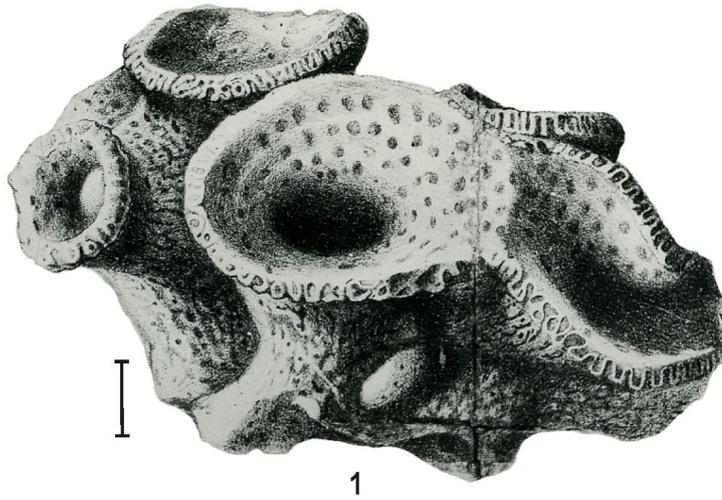
1893 (подотряд *Hexactinosa*) в качестве нового рода с «унаследованным» названием.

Материалы, методика и терминология

При первых описаниях губок, которые сейчас относим к роду *Postsporadopyle*, в названии типового вида использовано определение «трехлопастной» (*triloba* – лат.) [5, 6], что обозначает количество модулей, обособленных от основания скелета, но не совсем верно их идентифицирует. В строении этих губок нет лопастей, скелет образуют короткие дихотомирующие ветви. Изучение скелетов первично- и вторичнолопастных (*Lychniscosa*: *Coeloptychium*, *Troegerella*; *Hexactinosa*: *Guettardiscyphia*) [4, 11, 12], лабиринтовых, кустистых и ветвистых (*Camospongiidae*, *Zittelispongia*, *Craticulariidae*) [1, 4] гексактинеллид послужило основанием для предположения, что количество исходных модулей (лопастей, или ветвей) является одним из критериев выделения вида. Закономерности в формировании полиоскулумных губок, во взаиморасположении и количестве модулей установлены на примере многих групп гексактинеллид и прослежены в морфогенезе модульных форм [1]. Среди фоссилий, отнесенных к *Postsporadopyle*, помимо типового вида *P. triloba* с тремя исходными модулями, выделены формы с двумя и четырьмя модулями. В названиях новых видов использовано количество и название модулей в форме ветвей (*ramus* – лат.).

Общие представления о морфологии скелета модульных форм поздне меловых гексактинеллид в той или иной мере рассмотрены [1]. Изучение морфологии *Postsporadopyle* потребовало внести в описательный аппарат гексактинеллид новый термин. В строении скелета этих губок прослеживается срастание секторов верхнего края соседних или смежных модулей (рисунок, фиг. 1, 4).

Пояснение к рисунку. Морфология простейших колоний *Paracraticulariinae*. 1 – *Postsporadopyle triloba* (Trautschold, 1877). Общий вид скелета, литография [по: 6]. Показаны срастание стенок сопряженных оскулумов и неровная поверхность верхнего края из-за выступающих стенок поперечных каналов; 2 – строение *Paracraticularia cylindrica morpha fistulata* [по: 2]: а – общий вид, б – продольное сечение; 3 – строение *Paracraticularia cylindrica morpha fistulata* [2]: а – общий вид, б – продольное сечение; 4 – *Postsporadopyle triloba* (Trautschold, 1877): а–б – продольное сечение одного из модулей со сросшимися стенками сопряженных оскулумов; 5 – *Postsporadopyle triloba* (Trautschold, 1877): обращенное соотношение строения скульптуры дермальной (5 а) и парагастральной (5 б) поверхностей стенки. Условные обозначения: DP – дермальная поверхность стенки, F – основание скелета, CD – сегмент кровли, CR – сегмент кровли, O – оскулум, P – парагастральная полость, PP – парагастральная поверхность стенки, VK – верхний край стенки, Z – зияние межскелетного пространства, ар – апопоры, g – гребень, os – остия, pp – прозопоры, r – ребро, sd – седловина, u – узел ребер. Длина масштабной линейки 10 мм.





При этом формируются субплоские субгоризонтально ориентированные участки стенки, которые частично перекрывают центральные элементы скелета и зияния. Участки скелета, сформированные при срастании секторов скелетообразующей стенки, определены как «кровля». Ранее подобные элементы не отмечались в строении первичных колоний (рис. 1, фиг. 2, 3). Верхняя, парагастральная поверхность кровли – плоская или полого вогнутая, с равномерно расположенными субовальными апопорами (рис. 1, фиг. 5). Подобный рисунок парагастральной скульптуры напоминает таковую у представителей вентрикулитид, что, вероятно, способствовало ошибочному рассмотрению *Postsporadopyle* в составе этого семейства (подотряд *Lychniscosa*).

Присутствие кровли как новообразованного элемента скелета обращает на себя внимание в связи с реконструкцией направлений морфогенеза модульных форм. У настоящих колоний модули и перемычки содержат сегменты единой парагастральной полости. Поскольку модули ориентированы радиально от центрального основания скелета, вертикально, диагонально или горизонтально, а перемычки расположены по отношению к ним перпендикулярно, между модулями и перемычками формируются зияния [1]. В строении *Postsporadopyle* перемычек нет, субплоская кровля не является модулем и не содержит парагастральной полости.

Появление кровли как новообразования в скелете *Postsporadopyle* объясняется способностью клеток гексактинеллид к реаранжировке (перестройке, рекомбинации) [1, 13]. В данном случае предполагается ассимиляция секторов стенки соседних модулей в единый структурный элемент скелета. Сегменты кровли способствовали каркасной устойчивости скелета и до некоторой степени регулированию водотока между модулями.

Для многих *Craticulariidae* характерно реактивное соотношение строения дермальной и парагастральной скульптур [14]. У *Postsporadopyle*, на участках кровли, где парагастральная поверхность «вывернута» наружу, соотношение скульптур обращенное (рис. 1, фиг. 5), узор скульптур не соотносится. Изменение очертаний и расположения апопор, появление новообразований на участках наружного положения парагастральной поверхности горизонтальных секторов стенки известно на примере *Ventriculitidae* (*Contubernium*, *Orthodiscus*) [15].

Коллекция губок *Postsporadopyle* насчитывает более дюжины экземпляров, часть из которых представлена крупными фрагментами стенки с характерным построением и соотношением дермальной и парагастральной скульптур. В большинстве скелеты в той или иной степени фосфатизированы и фрагментированы. Редкие находки скелетов полной сохранности объясняются пористостью стенки, замысловатые изгибы

которой разрушались при переотложении фоссилии. Образцы собраны на территории правобережного Поволжья из пород нижнего и верхнего сантона.

Описательная часть

Подотряд *Hexactinosa* A. Schrammen, 1903
Семейство *Craticulariidae* Rauff, 1893

Диагноз. Губки унитарного и колониального уровня организации. В основе строения скелета париформный, конусо- и трубкообразный морфотип. Скульптура реактивная: субпризматические прозопоры расположены в горизонтальных и вертикальных рядах, образуя равномерно сетчатый рисунок. Прозопоры вытянуты по оси скелета или модулей, ребра и узлы ребер тонкие, иногда их высота увеличивается на участках пересечения.

Состав. Два подсемейства: *Laocoetiinae*, губки унитарного уровня организации, и *Paracraticulariinae* – простейшие колонии.

Замечания. Транситорные формы с субоскулюмами в структуре скелета среди позднемеловых кратикуляриид не установлены.

Распространение. Средняя юра – ныне.

Подсемейство *Paracraticulariinae* Schrammen, 1936

Диагноз. Первичные колонии кустистого морфотипа. В основании скелета короткий стержнеобразный модуль, над которым при синхронной и равнокачественной ди-, три- или тетраотомии возвышаются ветвистые модули с оскулюмами.

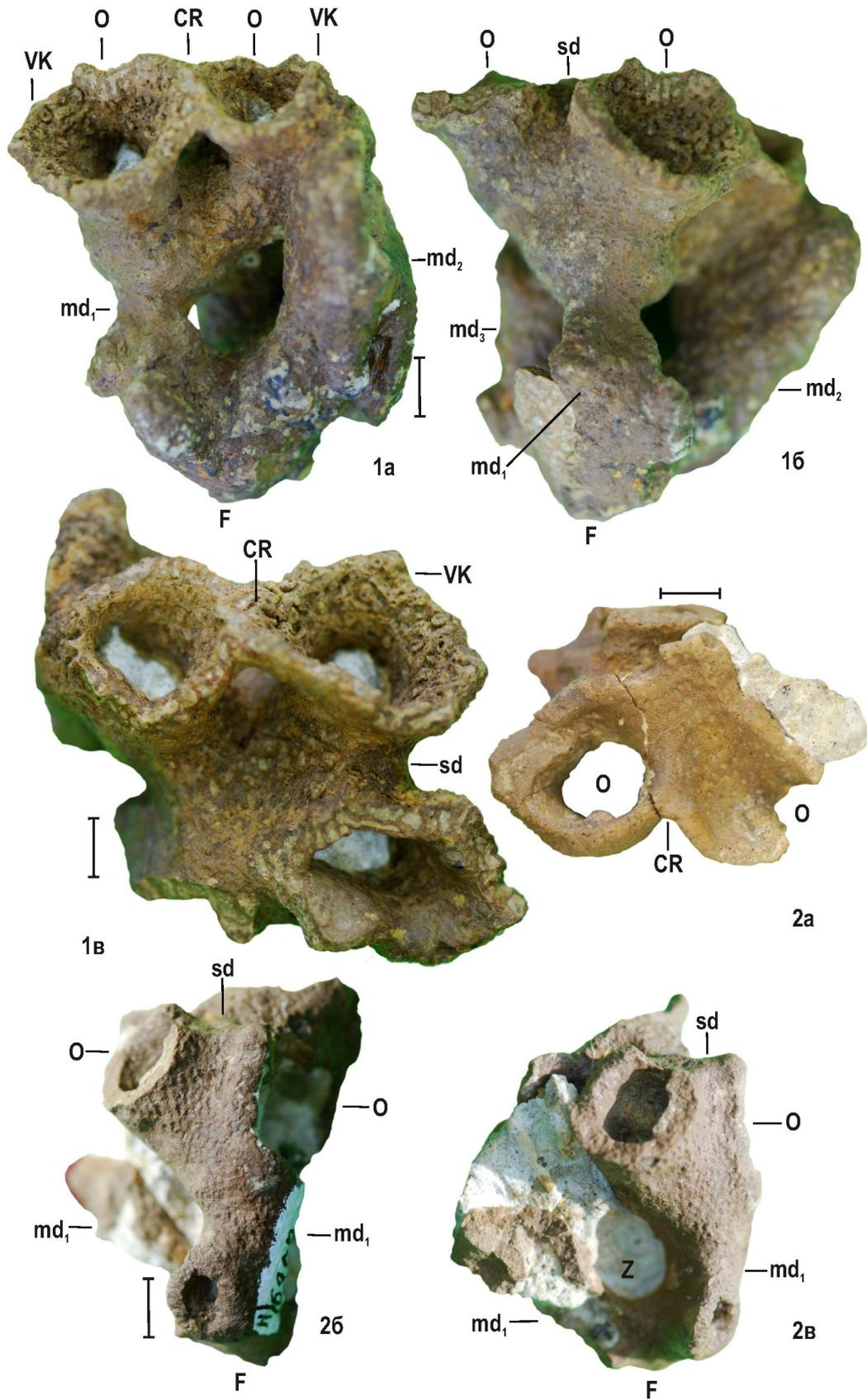
Замечания. 1. А. Шраммен [7] выделил разветвленные формы *Craticularia* с несколькими оскулюмами и равномерно сетчатой дермальной скульптурой в состав рода *Paracraticularia*. Рядом авторов рассматривается *Paracraticularia* в качестве младшего синонима *Laocoetis* [= *Craticularia*] [8, 16, 17]. 2. Согласно мнению о том, что полиоскульные губки рассматриваются в составе обособленных от одиночных форм таксономических групп, известные представители первичных

Пояснения к таблицам. Условные обозначения: DP – дермальная поверхность стенки, F – основание скелета, CD – сегмент кровли, CR – сегмент кровли, O – оскулюм, PP – парагастральная поверхность стенки, VK – верхний край стенки, Z – зияние межскелетного пространства, ap – апопоры, pp – прозопоры, g – гребень, g-g – линия гребня, md (md₁₃) – модуль (модули) скелета, sd – седловина. Длина линейки 10 мм

Таблица 1. *Postsporadopyle triloba* (Trautschold, 1877). 1 – Экз. СГУ, № 122/4925: а, б – сбоку, со смежных сторон; в – сверху; Александровка, нижний сантон. 2 – Экз. СГУ, № 122/6902: а – сверху, вид на сегмент кровли, соединяющей фрагментированные модули; б – в – сбоку, со смежных сторон; Багаевка, нижний сантон (цвет онлайн)



Таблица 1





колоний кратикуляриид выделены в отдельное подсемейство. 3. Происхождение некоторых первичных колоний *Paracraticulariinae* связывается с частичным перекрытием оскулюма и обособлением по его маргинальным участкам небольших округлых оскулюмов, расположенных попарно [1].

Состав. *Paracraticularia* Schrammen, 1936; *Postsporadopyle* (Trautschold, 1877).

Распространение. Верхний мел Восточно-Европейской провинции.

Род *Postsporadopyle* (Trautschold, 1877)

Название рода от лат. *postea* – затем и названия рода *Sporadopyle*.

Типовой вид – *Gupulispongia triloba* Trautschold, 1877; верхний мел, сантон, Россия, саратовское Правобережье.

Диагноз. Морфотип скелета кустовидный – из короткого конусовидного модуля в его основании диагонально вверх поднимаются короткие трубковидные модули. Воронковидный облик коротких модулей обусловлен быстрым увеличением их диаметра и широким пологим отворотом стенки. Верхний край удален от оскулюма. Толщина стенки 4–6 мм. Поперечные каналы крупные, цилиндрические и колбообразные, с извилистыми стенками, что хорошо прослеживается на плоскости верхнего края (табл. 1, фиг. 1). На парагастриальной поверхности прослеживаются линии пережимов, нарастания, а поверхность кровли на участках соприкосновения стенок соседних модулей осложнена гребнем. На 1 см² этой поверхности располагается до 6–12 крупных апопор овальных и овально-вытянутых очертаний. Скульптура дермальной поверхности прослеживается хуже, что объясняется отсутствием плоских участков стенки и ее растворенным состоянием. На 1 см² дермальной поверхности прослеживается до 20–22 прозопор, которые расположены в 4–5 горизонтальных и вертикальных рядах. Количество исходных модулей изменяется от двух до четырех, иногда они повторно дихотомируют, в некоторых случаях предполагается вторичная трихотомия. На участках стенки, составляющих кровлю, характерно обращенное соотношение скульптур. Известны примеры прикрепления к фрагментам стенок погибших губок.

Видовой состав. Три вида. *Postsporadopyle triloba* (Trautschold, 1877), *P. duoramus*, sp. nov., *P. quateramus*, sp. nov.

Сохранность. Относительно большой по отношению к толщине стенки диаметр поперечных каналов и «рыхлое» построение спиккулярной решетки в совокупности с протяженной скелетообразующей стенкой обусловили редкую встречаемость фоссилий полной сохранности, часто отсутствуют сегменты кровли и верхнего края.

Филогения. Происхождение *Postsporadopyle* связывается с первичными колониями *Paracraticularia*. Достоверность этого предположения может быть подтверждена при дальнейшем изучении дермальной скульптуры известных представителей семейства.

Изоморфизм. Среди *Lychniscosa* и *Hexastiposa* кустистый морфотип скелета характерен для транзиторий, первичных и настоящих колоний [1].

Сравнение. От *Paracraticularia* отличается воронкообразным габитусом модулей и появлением кровли в структуре скелета.

Распространение. Сантон Поволжья.

Postsporadopyle triloba (Trautschold, 1877)

Табл. 1, фиг. 1, 2; рис. 1, фиг. 1

Gupulispongia triloba Trautschold: 1877, с. 339–341, табл. 6, фиг. 3.

Sporadopyle (?) *triloba*: Синцов, 1879, с. 21–22, табл. 4, фиг. 9–10.

Sporadopyle (?) *triloba*: Атлас ..., 1943, табл. 37, фиг. 1 [18].

Описание. Скелет образован тремя первичными однократно дихотомирующими модулями. Высота скелета 60–63 мм, диаметр 44–50/61–8 мм. В основании едва заметен исходный субконический модуль высотой 10–15 мм и диаметром 15/23 мм. Диаметр модулей в нижней части 10–17/14–17 мм, диаметр округлых или овальных оскулюмов 10–20/13–35 мм. В строении некоторых скелетов вторичные модули выше узла дихотомии расположены асимметрично и различаются значениями высоты и диаметра.

Замечания. И. Ф. Синцов узнаваемо, с учетом терминологии и стилистики того времени, описал скелет этих губок [6].

Сравнение. Среди известных представителей рода характеризуется строением скелета на основе трех исходных модулей.

Распространение. Сантон Поволжья: Александровка, Багаевка, Заплатиновка, Пудовкино (Саратовская обл.), Подвалье (Самарская обл.)

Материал. Пять экз., один из них фрагмент.

Postsporadopyle duoramus, sp. nov.

Табл. 2, фиг. 1

Название вида от лат. *duo* – два и *ramus* – ветвь.

Голотип. Экз. СГУ № 122/5215; Саратовская область, Озерки-2; верхний мел, нижний сантон.

Таблица 2. 1 – *Postsporadopyle duoramus*, sp. nov. Голотип. Экз. СГУ, № 122/5215: а, б – сбоку, с противоположных сторон, в – снизу, г – сверху; Озерки-2, нижний сантон. 2 – *Postsporadopyle quateramus*, sp. nov. Экз. КЕО № 6400026: а – сверху, б – снизу, в – сбоку; Александровка, нижний сантон (цвет онлайн)



Таблица 2

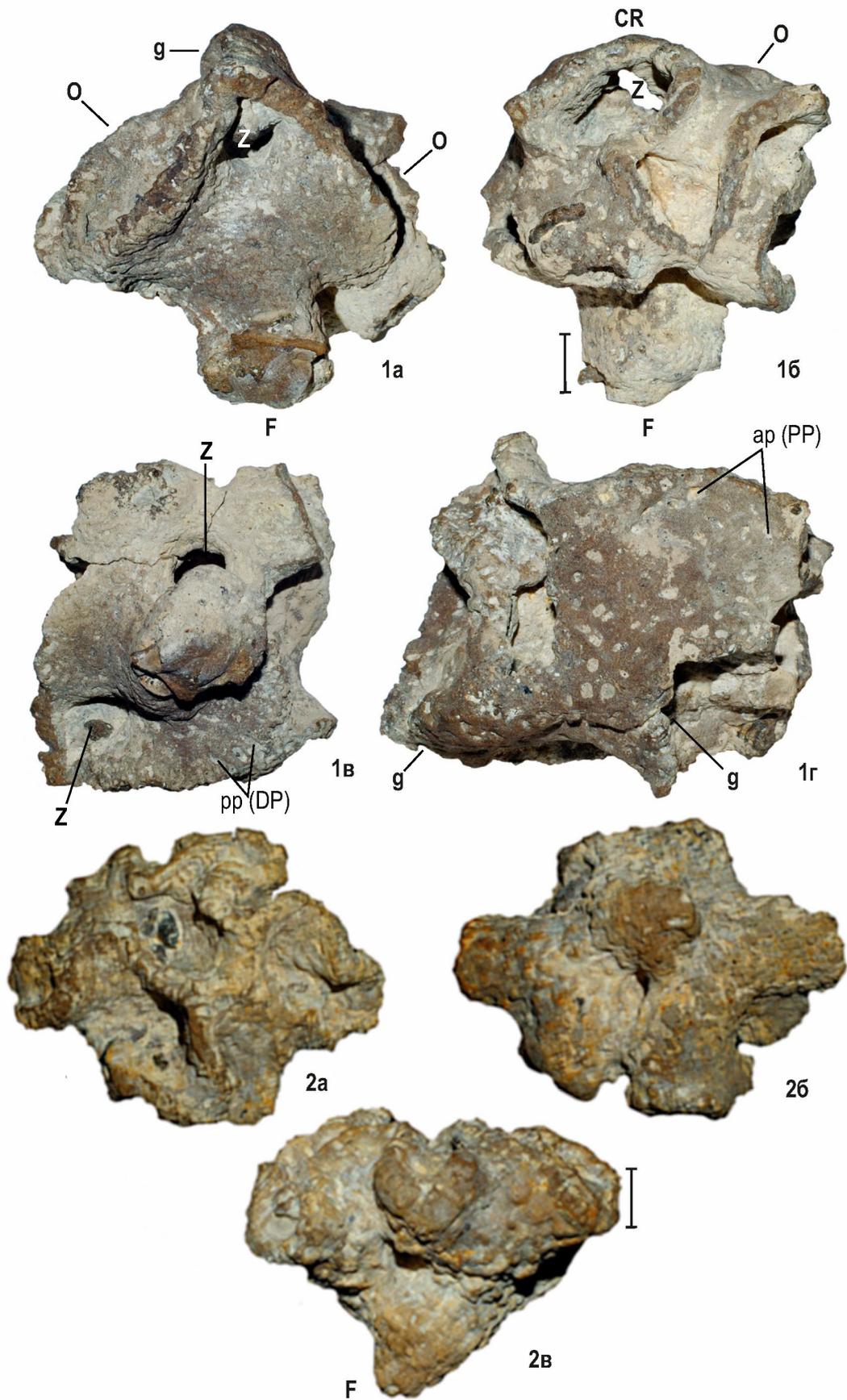




Таблица 3

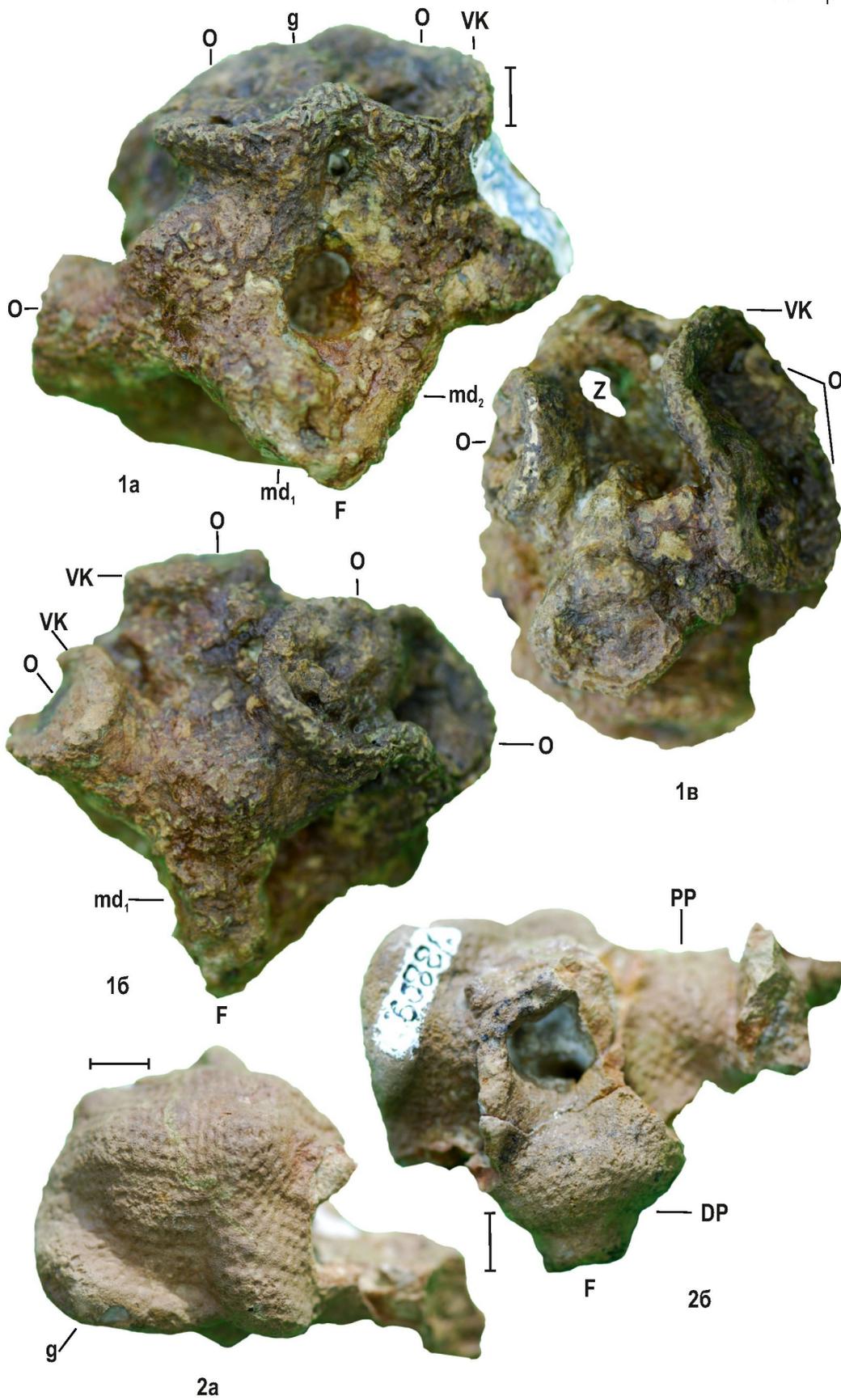




Таблица 3. 1 – *Postsporadopyle quateramus*, sp. nov. Голотип. Экз. СГУ, № 122/7055: а, б – сбоку, с противоположных сторон, в – сверху; Нижняя Банновка, нижний сантон. 2 – *Craticulariidae* sp. ind. Экз. СГУ, № 122/8809: прижизненное искажение скелета, а – сверху, на сегмент сочленения стенок сопряженных модулей и гребня, б – сбоку, реактивное соотношение дермальной и парагастральной скульптуры. Вольск, верхний сантон (цвет онлайн)



Описание. Скелет образуется двумя первичными однократно дихотомирующими модулями. Высота скелета 63–75 мм, диаметр 48–66/80 мм. Высота исходного модуля, образующего основание скелета, 20–25 мм, диаметр 12–20 мм и резко, в два-три раза, возрастает в верхней части. Диаметр оскулюмов 9–19/15–30 мм. Основание скелета массивное. Один из модулей характеризуется однократной трихотомией (обр. 122/4295). Ширина кровли достигает 32–35 мм при протяженности до 30 мм.

Сравнение. От *P. triloba* отличается меньшим количеством модулей.

Распространение. Сантон Саратовской области (Александровка, Озерки-2, Коммунар).

Материал. Три экз. Наиболее полной сохранностью отличается голотип. Один скелет искажен, у другого фрагментирована кровля.

Postsporadopyle quateramus, sp. nov.

Табл. 2, фиг. 2; табл. 3, фиг. 1

Название вида от лат. *quater* – четырежды и *ramus* – ветвь.

Голотип. Экз. СГУ № 122/7055; Саратовская область, Нижняя Банновка; верхний мел, нижний сантон.

Описание. Скелет образуют четыре первичных однократно дихотомирующих модуля, один из них приурочен к его центральной части. Высота скелета 50–80 мм, диаметр 56–65/70–85 мм. Исходный модуль субконический, массивный, высотой 18–24 мм и диаметром 15/21 мм. Диаметр модулей 16–20/18–25 мм, диаметр оскулюмов 12–14/16–18 мм. Верхний край стенки иногда описывает в виде «восьмерки» два оскулюма. Поверхность кровли узкая, как линия соприкосновения стенок соседних модулей.

Сравнение. От близкородственных форм отличается наличием четырех первичных модулей.

Распространение. Сантон Саратовской области (Александровка, Нижняя Банновка).

Материал. Голотип и экземпляр Е. О. Котелевского (КЕО № 64300026).

Библиографический список

1. Первушов Е. М. Морфотипы и модульная организация позднемеловых гексактинеллид (Porifera, Hexactinellida). Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 2018. 208 с.
2. Первушов Е. М. Псевдодеривация *Paracraticularia cylindrica* (Michelin, 1840) (Porifera, Hexactinellida) // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия : Науки о Земле. 2022. Т. 22, вып. 1. С. 51–62. <https://doi.org/10.18500/1819-7663-2022-22-1-51-62>, EDN: ZQRST
3. Первушов Е. М. Позднемеловые вентрикулитидные губки Поволжья / отв. ред. Г. В. Кулева. Саратов : Колледж, 1998. 168 с.
4. 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.
5. Trautschold H. Ueber die Kreidefossilien Russlands // Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou. Moscou, 1877. Т. 52, № 2. Р. 332–349.
6. Синцов И. Ф. О меловых губках Саратовской губернии // Зап. Новорос. о-ва естеств. Т. 6, вып. 1. Одесса : Изд-во Ульриха, 1879. С. 1–40.
7. Schrammen A. Die Kieselspongien des Oberen Jura von Suddeutschland // Paleontographica. Stuttgart, 1936. Bd. 84. S. 149–194.
8. Pisera A. Upper Jurassic siliceous sponges from the Swabian Alb: Taxonomy and Paleocology // Palaeontologia Polonica. № 57. Warszawa : Department of the Institute of Paleobiology, 1997. 216 p.
9. Treathis on Invertebrate Paleontology. Part E (Revised), Porifera. Vol. 3. The Geological Society of America & The University of Kansas. Boulder & Lawrence, 2004. 872 p.
10. Основы палеонтологии. Губки. Археоциаты. М. ; Ленинград : Изд-во АН СССР, 1962. 485 с.
11. Первушов Е. М. Морфогенезы позднемеловых *Guettardiscyphia* (Porifera, Hexactinellida) // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия : Науки о Земле. 2016. Т. 16, вып. 2. С. 19–116. <https://doi.org/10.18500/1819-7663-2016-16-2-109-116>, EDN: WDCVZV
12. Первушов Е. М. Род *Balantionella* Schrammen, 1902 (Porifera, Hexactinellida) // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия : Науки о Земле. 2018. Т. 18, вып. 2. С. 122–134. <https://doi.org/10.18500/1819-7663-2018-18-2-122-134>, EDN: XPILZB
13. Ересковский А. В. Проблема колониальности, модулярности и индивидуальности губок и особенности их морфогенезов при росте и бесполом размножении // Биология моря. 2003. Т. 29, № 1. С. 3–12.
14. Первушов Е. М. Ирригационная система позднемеловых гексактинеллид (Porifera, Hexactinellida) // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия : Науки о Земле. 2023. Т. 23, вып. 4. С. 284–292. <https://doi.org/10.18500/1819-7663-2023-23-4-284-292>, EDN: YRTTFO
15. Первушов Е. М. *Contubernium ochevi* (Porifera, Hexactinellida) // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия : Науки о Земле. 2019. Т. 19, вып. 4. С. 267–278. <https://doi.org/10.18500/1819-7663-2019-19-4-267-278>, EDN: SNFYAR



16. *Swierczewska-Gladysz E.* Hexactinellid sponges from the Santonian deposits of the Krakow area (Southern Poland) // *Annales Societatis Geologorum Poloniae*. Warsaw, 2010. T. 80. P. 253–284.
17. *Ulbrich H.* Die Spongien der Usenburg-Entwicklung (obers unter Campan) der Subherzynen Kreidemulde – *Paleontologi*. T. 291. Leipzig : Deutscher Verlag fur Grundstoffindustrie, 1974. 173 S.
18. Атлас руководящих форм ископаемых фаун Саратовского Поволжья. Саратов : Научно-исследовательская лаборатория Нижне-Волжского геолого-разведочного треста, 1943. 51 с.

Поступила в редакцию 24.03.2024; одобрена после рецензирования 16.04.2024; принята к публикации 19.04.2024
The article was submitted 24.03.2024; approved after reviewing 16.04.2024; accepted for publication 19.04.2024