

Библиографический список

1. Ананшивили Г.Д., Певзнер М.А. Палеомагнитный разрез миоцена Западной Грузии// Главное геомагнитное поле и проблемы палеомагнетизма: Тез. докл. Всесоюз. съезда. М., 1976. Ч. 3. С. 9.
2. Гришианов А.Н., Еремин В.Н., Имнадзе З.А. и др. Стратиграфия и палеомагнетизм опорных разрезов киммерия и понта Западной Грузии. Матер. Всесоюз. семинара (Киев. 4-8 февраля 1981). Киев: Наук. думка, 1982. С. 37-41.
3. Гришианов А.Н., Еремин В.Н., Имнадзе З.А. и др. Стратиграфия верхнеплиоценовых и нижнеплейстоценовых отложений Гурии (Западная Грузия) по палеонтологическим и палеомагнитным данным. Бюлл. Комиссии по изучению четвертичного периода. М., 1983. № 52. С.18-28.
4. Гурарий Г.З., Трубихин В.М. Стратиграфия и палеомагнетизм верхнего плиоцена Западного Копет-Дага// Палеомагнитный анализ при изучении четвертичных отложений и вулканитов. М.: Наука, 1973. С. 14-24.
5. Зубаков В.А., Кочегура В.В. Магнитохронологическая шкала новейшего этапа (5 млн. лет)// Результаты исследований по международным геофизическим проектам. Геомагнитные исследования. 1976. № 17. С. 37-43.
6. Молостовский Э.А. Новые данные по палеомагнитной шкале СССР и некоторые общие вопросы магнито-стратиграфии// Современное состояние исследований в области геомагнетизма. М.: Наука, 1983. С. 143-162.
7. Молостовский Э.А. Палеомагнитная корреляция стратиграфических схем миоцена Италии и Юга СССР// III Всесоюзный съезд по геомагнетизму. Киев, 1986. 193 с.
8. Певзнер М.А., Семенов В.Н. Корреляция верхнего миоцена и плиоцена Понто-Каспия по биостратиграфическим и палеомагнитным данным// Изв. АН СССР. Сер. геол. 1979.

9. Светлицкая Т.В. Последовательность этапов развития природы Северного Причерноморья в позднем кайнозое по палеомагнитным данным. Дисс... канд. географических наук. Москва, 1989. 215 с.
10. Трубихин В.М. Палеомагнетизм и стратиграфия акчагыльских отложений Западной Туркмении. М.: Наука, 1977. 79 с.
11. Храмов А.Н. Палеомагнитные разрезы плиоцена и плейстоцена Апшеронско-Закаспийской области и их корреляция// Тр. ВНИГРИ. 1963. Вып. 204. С. 220-263.
12. Храмов А.Н. Палеомагнитная корреляция осадочных толщ// ВНИГРИ. 1958. Вып. 116. 218 с.
13. Еремин В.Н. Стратиграфия новейших отложений Нижнего и Среднего Поволжья по палеомагнитным данным. Дисс... канд. геол.-мин. наук. Саратов, 1986. 231 с.
14. Застрожнов А.С., Панова Л.А. Палинологическая характеристика яшкульской свиты по опорному разрезу у пос. Федосеевка (юго-восточные Ергени). Бюлл. Региональной межведомственной стратиграфической комиссии по центру и югу Русской платформы. 1992. Вып. 1. С.109-114.
15. Буров Б.В., Ясонов П.Г. Введение в дифференциальный термомангнитный анализ горных пород. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1979. 160 с.
16. Ахлестина Е.Ф., Кармишина Г.И. К вопросу о фациях, цикличности осадконакопления и этапности развития микрофауны в позднем плиоцене Прикаспийской впадины// Вопросы геологии Южного Урала и Поволжья. Саратов: Изд-во СГУ, 1973. С.78-101.
17. Зубаков В.А. Глобальные климатические события неогена. Гидрометеиздат. Ленинград, 1990. 224 с.

УДК 563.45

ФОРМООБРАЗУЮЩАЯ СТЕНКА ИСКОПАЕМЫХ ГЕКСАКТИНЕЛЛИД (PORIFERA)

Е.М. Первушов, заведующий кафедрой исторической геологии и палеонтологии, доктор геолого-минералогических наук

СГУ, геологический факультет
E-mail: pervusch@san.ru

Изучение ископаемых остатков скелетных форм губок, известковых и кремниевых, позволяет предположить, что одной из главных особенностей строения гексактинеллид является формообразующая стенка. Именно в стенке формируется специфическая ирригационная система апо- и прозохет, тогда как в стержне и ризоидах развиты лишь продольные каналы, что свойственно и для представителей демоспонгий. Вариации параметров стенки во многом соотносятся с изменением дермальной и/или парагастральной скульптуры. Вероятно, многообразие скелетных форм гексактинеллид во многом определяется вариациями толщины стенки, сопряженными изменениями ирригационной системы и скульптуры.

Form-building wall of fossil hexactinellids (Porifera)

E. M. Pervushov

The study of the fossil remains of the skeletal lime and siliceous sponge forms allows to suppose that form-building wall is one of the main features in hexactinellids structure. The specific irrigative system of apo- and prosochetes is forming exactly in this wall, while the longitudinal channels are developed only in rods and rhizoids and are peculiar to representatives of the demosponges. The change of the wall's parameters is much correlating with the change of dermal and/or paragastral sculptures. It is possible that diversity of the skeletal forms of hexactinellids is largely determined by the variations of wall thickness attending by the changes of the irrigative system and sculpture.



Обычно, среди ископаемых скелетных губок представители гексактинеллид уверенно выделяются на микроуровне их изучения от известковых губок - по строению и составу спикул, а от демоспонгий - по морфологии спикул и по строению спикульной решетки. На мезоуровне исследований губок, когда рассматриваются особенности организации ирригационной системы и расположения элементов дермальной и/или парагастральной скульптуры, внешние признаки отдельных элементов скелета демоспонгий и гексактинеллид могут быть сходны. Примером может служить морфология ризоидов и стержня, развитых в них продольных каналов, представителей рода Rhizopoterion (семейство Ventriculitidae, гексактинеллиды) и нижней части скелета некоторых демоспонгий (Seliscotho, Jerea), остатки которых известны из одновозрастных образований. Подобное сходство спровоцировало, судя по



описаниям скелетов Rhizopoteron, сделанным еще в девятнадцатом веке, отнесение этих губок в состав демоспонгий. Изучение (на микроуровне) спикульной решетки этих губок однозначно снимает разночтения в понимании их таксономического положения столь высокого ранга.

Мезоуровень изучения скелетов губок - гексактинеллид - предполагает исследования системы каналов (ирригационной системы) и скульптуры, между которыми в большинстве случаев существует закономерная связь. Это определяется тем, что остия (пропоры или апоры), основные элементы скульптуры, являются устьевыми участками поперечных каналов и изменение формы или размеров каналов часто сказывается на очертаниях, размерах и взаиморасположении остий. Но у некоторых форм это закономерное соотношение каналов и остий не проявляется из-за развития дермальной и/или парагастральной мембраны, а также вследствие появления дополнительных выростов у позитивных элементов скульптуры, изменяющих очертания остий.

До настоящего времени не существует установленных норм или правил описания скелета губок на макроуровне (соотношения элементов скелета и его габитуса). Это наиболее доступная для исследователей информация важна в том отношении, что является основной при определении таксономического положения форм на уровне вида и рода. В данном случае изложены материалы исследований по морфологии исключительно ископаемых скелетных форм гексактинеллид (отряд Ductionina), остатки которых известны из верхнеюрских и верхнемеловых - палеогеновых отложений Русской плиты и сопряженных территорий. В ископаемом состоянии среди представителей типа (класса) Hexactinellida только представители этого отряда известны в виде скелетных форм. Многочисленные несвязанные спикулы, некогда составлявшие несвязанную спикульную решетку (скелет) кремниевых губок и порой образующие основу биогенных кремниевых пород (спонголит, шерт, гез), являются объектом парасистематических исследований [1-3].

Проведенные автором исследования морфологии позднемеловых скелетных форм губок [4-8] позволяют предположить, что характерным элементом губок - гексактинеллид - является скелетообразующая (формообразующая) стенка. По объему, расположению и по функциональному предназначению стенка преобладает в строении тела губки (Ventriculitidae, Coeloptychiidae, Leptophragmidae и др.), а часто скелет гексактинеллид представлен только формообразующей стенкой сложных очертаний (Plocoscyphia, Aphrocaltistidae, Craticulariidae), порой с дополнительными вы-

ростами. Формообразующая стенка с развитой ирригационной системой и с сопряженной дермальной и/или парагастральной скульптурой, составляющей сложные по морфологии скелетные формы губок (интерлабиринтовые, плициформные, фавосиформные и т.д.), является важным диагностическим признаком на макроуровне гексактинеллид в сравнении с мезозойскими представителями демоспонгий и известковых губок. Вероятно, только для гексактинеллид характерно строение скелета на основе формообразующей стенки, соответственно только в строении гексактинеллид возможно уверенно выделить скульптуру как отражение наличия организованной ирригационной (трофической) системы.

В строении ископаемых скелетных губок - гексактинеллид - выделены три основных, составляющих скелет, элемента: формообразующая (скелетообразующая) стенка, стержень и система ризоидов (площадка прикрепления). В строении скелета могут принимать участие все три элемента или только один - скелетообразующая стенка. Иногда стенка, как порой и ризоиды, неявно выражена в морфологии скелета, но она всегда присутствует даже в сильно редуцированном виде.

Стержень - один из основных элементов строения скелета париформных и интерлабиринтовых губок, но присутствует далеко не у всех форм гексактинеллид. Его присутствие в составе скелетных форм может быть обусловлено несколькими причинами. Вероятно, развитие высокого стержня характерно для ранних представителей некоторых крупных филогенетических ветвей, таксономических групп в ранге подсемейства или трибы. Вторичное формирование стержня в строении скелетов, для которых подобный элемент не свойственен, предполагается для ископаемых губок, существовавших в пределах «псевдоабиссали», а также современных форм, обитающих в условиях батимального склона и абиссали.

Другим элементом скелета, обычно играющим подчиненную или не столь заметную роль, является система ризоидов или площадка прикрепления. Возможно, относительно «архаичные» формы гексактинеллид, средне- и позднеюрские Hexactinosa, альбские-сеноманские и раннесантонские Luchniscosa -, отличаются не только толстостенностью париформных скелетов, но и значительным развитием в составе скелета ризоидов и стержня либо ложного стержня. У относительно более поздних форм стенка при небольшой толщине и практическом отсутствии скульптуры составляет сложные, трубчатые, ветвистые или сложно складчатые очертания скелета. Ризоиды у подобных форм, также как и стержень, практически не известны [5].



В строении подавляющего числа скелетных гексактинеллид скелетообразующая стенка составляет большую часть скелета, особенно тонкостенных губок. В строении париформных губок эта замкнутая стенка образует конический или цилиндрический бокал. Скелет же геммиформных, плициформных и рамосиформных губок сложен преимущественно только скелетообразующей стенкой. Вероятно, при описании париформных губок неизбежно использование синонимичных терминов «скелетообразующая стенка», «бокал» и «скелет».

Одной из наиболее характерных свойств скелетообразующей стенки гексактинеллид является скульптура. К элементам скульптуры относим выраженные на поверхностях стенки устья поперечных каналов (остия) и разделяющие их возвышенные участки (ребра и узлы ребер). В большинстве случаев строение и плотность расположения элементов скульптуры отражает сложение ирригационной системы, за исключением случаев, когда одна или обе поверхности скелетообразующей стенки диафрагмированы мембраной. Элементы скульптуры могут быть развиты или отсутствовать на поверхностях стенки либо определены лишь в строении одной (дермальной или парагастральной) поверхности. Выделено два типа соотношения скульптур двух поверхностей скелетообразующей стенки. Реактивное, когда строение дермальной и парагастральной поверхностей полностью идентично (*Coscinopora*, *Nomobranchaticyathus* - подотряд *Lychniscosa*; *Leptophragmidae*, *Craticularia* - подотряд *Hexactinosa*). В случаях, когда элементы скульптуры слагают обе поверхности стенки, но отличаются характером расположения, размерами и очертаниями, подобное соотношение скульптур двух поверхностей называем обращенным (*Sporadoscinea*, *Cephalites*). Когда элементы скульптуры развиты лишь на какой-то одной поверхности - дермальной (*Lepidospongia*, *Naracana*, *Porocyclus*) или парагастральной (*Sestrocladia*), такое соотношение строения поверхностей называем односторонним. Среди скелетных гексактинеллид известны субплоские, листообразные губки, на поверхности стенки которых также выделяются элементы скульптуры (*Schizorabdus*, *Scapholites*). Большое количество тонкостенных губок - гексактинеллид - не обладает ирригационной системой также, как и скульптурой, но строение скелета в этом случае отличается от демоспонгий значительно большей сложностью (*Camerospongiidae* - подотряд *Lychniscosa*; *Aphrocallistidae* - подотряд *Hexactinosa*).

Традиционно при описании скелетов гексактинеллид большее внимание уделяется

строению парагастральной полости и оскулюма, в меньшей степени анализируются скелетообразующая стенка и скульптура. При описании же скелета до настоящего времени используются весьма отвлеченные названия. Порой каждый автор использует при описании форм свои «образные» определения. При рассмотрении скелетных форм практически никогда не указывается предполагаемый уровень организации (одиночные или колониальные формы). Изучение действительно широкого спектра форм скелетных губок показало наличие определенных закономерностей в построении скелетных форм. В итоге - были выделены исходные морфотипы, а в их составе - подтипы (первичные и вторичные) и разновидности, описывающие известное разнообразие скелетных губок вплоть до видового уровня.

При рассмотрении выделенных морфологических элементов скелетных форм гексактинеллид исходим из того, что особенности строения парагастральной полости и очертания оскулюма во многом определяются именно «архитектурой» скелетообразующей стенки, разнообразие которой может быть типизировано в виде выделенных автором исходных морфотипов скелетных форм [5]. Именно «архитектурная» или конструкционная сложность скелетообразующей стенки определяет очертания парагастральной полости и оскулюма, появление субоскулюмов и ложных оскулюмов, иных дополнительных морфологических элементов скелета.

У подавляющего большинства гексактинеллид именно стенка, очертания которой подчеркнуты дифференцированными участками спиккулярной решетки, составляет собственно несущий скелет организма, создавая известное многообразие форм этих губок. Меловые известковые губки и демоспонгии в своем большинстве отличаются массивным строением скелета и практически невыраженной парагастральной полостью, слабо дифференцированной ирригационной системой и соответственно практическим отсутствием элементов скульптуры. В строении спиккулярной решетки этих губок практически не прослеживается дифференциации участков, которые можно было бы сопоставить с канальерной решеткой или кортексом, что характерно для большинства скелетных гексактинеллид.

Скелетообразующая стенка гексактинеллид ограничена тремя естественными поверхностями: две боковых - парагастральная и дермальная, а между ними, в апикальной части стенки, расположена поверхность верхнего края.

Важным параметром скелетообразующей стенки является ее толщина. Со значениями толщины стенки во многом связана степень развития ирригационной системы и соответственно характер дермальной и парагастральной скульптуры. Уменьшение толщины стенки сказывается на ее «подвижности», появлении отворотов или изгибов в строении скелета. Исключительное разнообразие скелетных форм обусловлено развитием тонкостенных спонгий, для толстостенных губок характерен простейший, бокалообразный (субконический) облик париформных скелетов. В зависимости от толщины стенки определены три группы губок: тонко- (до 6 мм), средне- (6-15 мм) и толстостенные (более 15 мм). Толщина стенки либо постоянна по всей ее высоте, либо максимальна в средней части (Ventriculites) или ближе к верхнему краю (Cephalites). Среди толстостенных форм существенны различия в ее значениях на противоположных секторах бокала, что объясняется явлением естественной асимметрии скелета [4, 5]. Вариациями толщины стенки в строении одного скелета иногда можно объяснить широкие вариации величин параметров элементов скульптуры. Соотношение толщины стенки и общей высоты скелета может быть значимым лишь для некоторых форм (цилиндрических и конических) с прямыми стенками, так как с уменьшением толщины стенка все более становится изогнутой и извилистой, и это соотношение теряет свой смысл.

До последнего времени детальному изучению закономерностей в строении ископаемых гексактинеллид, рассмотрению соотношения элементов морфологии и соотношениям их параметрических значений уделялось мало внимания. Чаще параметрические характеристики приводились лишь как стандартное дополнение при описании скелетных форм. Но поскольку далеко не все элементы морфологии скелетных форм были определены и тем более однозначно понимаемы авторами, значимыми оказались лишь наиболее общие признаки (толщина стенки, диаметр оскулюма и бокала, высота скелета). Изучение вариаций параметров, соотношений параметров на примере некоторых видов и родов с целью возможного использования результатов для палеоэкологических реконструкций при стратиграфических (филогенетических) и систематических построениях ранее уже предпринималось исследователями [9, 10]. Но подобные расчеты и графики были сделаны при небольшой выборке материала, а самое главное - на основе одного вида или группы близкородственных видов.

При проведении исследований по морфологии скелетных форм и определении вероятной таксономической значимости тех

или иных элементов или групп признаков [4, 5], в частности, было установлено, что значение толщины стенки для представителей рода (подродов) наименее вариативно. Соотношение вариативности некоторых параметров и ранее широко использовавшихся при описании гексактинеллид можно продемонстрировать на примере параметрического изучения представителей двух родов Craticularia (рис. 1, а) и Coscinopora (рис. 1, б). Очевидно, что толщина стенки у представителей одного рода практически не изменяется в пределах ограниченного интервала значений, что особенно заметно при сравнении с вариациями значений иных параметров скелета (в данном случае рассматриваются париформные и рамосиформные губки). Таким образом, толщина стенки принимается одним из валидных признаков для рода.

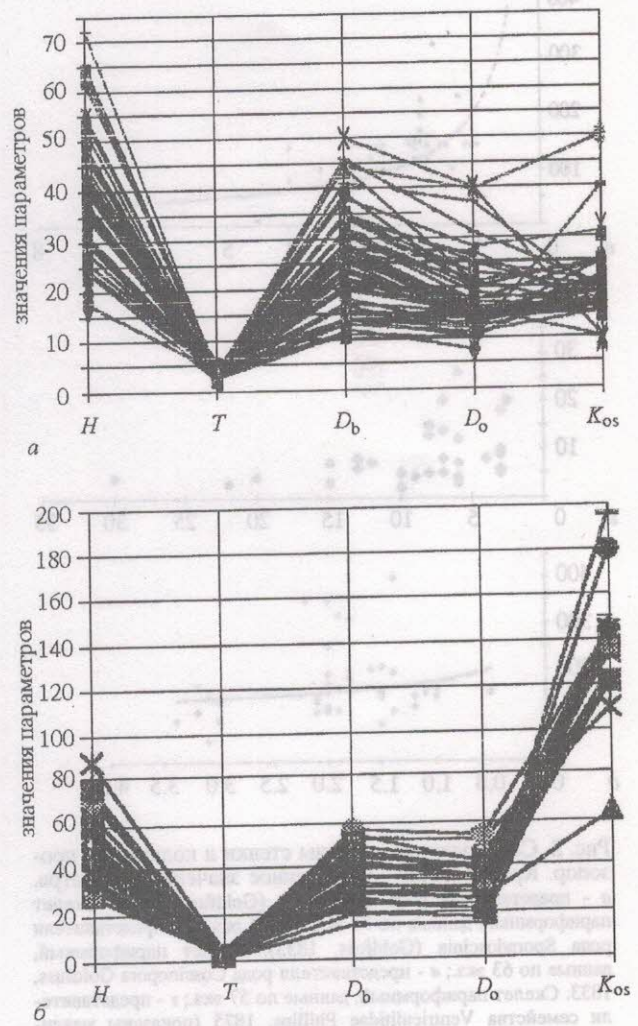


Рис. 1. Вариации значений основных параметров скелета и дермальной скульптуры среди представителей рода: а - Craticularia (Goldfuss, 1833), (151 экз.); б - Coscinopora Goldfuss, 1833, (57 экз.). Условные обозначения: H - высота скелета (бокала), T - толщина стенки, D_b - диаметр скелета (по верхнему краю бокала), D_o - диаметр оскулюма, K_{os} - количество прозопор на площади 1 см²

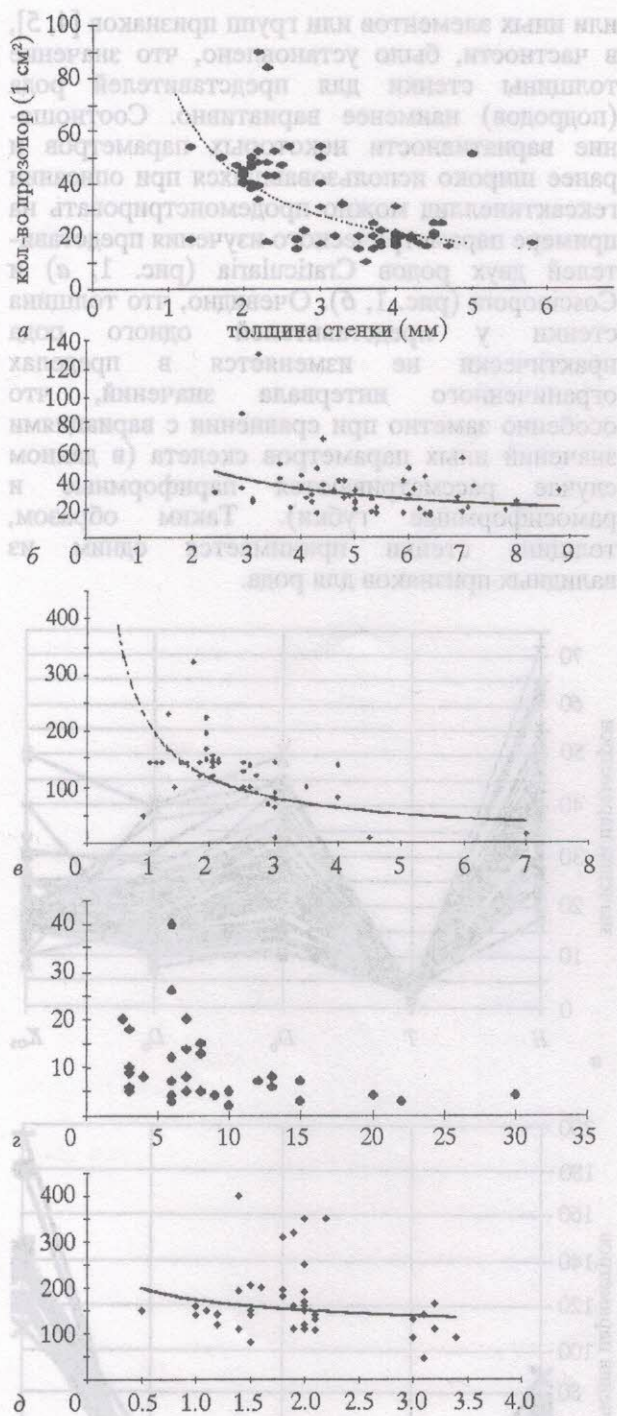


Рис. 2. Соотношение толщины стенки и количества порозпор. Кривая линия - усредненное значение параметра. *a* - представители рода *Craticularia* (Goldfuss, 1833). Скелет париформный, данные по 37 экз. из 151 экз.; *б* - представители рода *Sporadoscina* (Goldfuss, 1833). Скелет париформный, данные по 63 экз.; *в* - представители рода *Coscinopora* Goldfuss, 1833. Скелет париформный, данные по 57 экз.; *г* - представители семейства *Ventriculitidae* Phillips, 1875 (показаны максимальные и минимальные значения). Скелет париформный, без учета форм, у которых отсутствуют элементы дермальной скульптуры - представители рода *Sestrocladia* и подсемейства *Rhizopoteroninae*; *д* - представители семейства *Leptophragmidae* (Goldfuss, 1833). Скелет париформный, плициформный, геммиформный и рамосиформный; без учета форм, у которых отсутствуют элементы дермальной скульптуры - представители рода *Ceniplaniscyphia*.

Диагностическим признаком рода (подрода) является и плотность расположения элементов скульптуры, которая определяется лишь по количеству остий. Но при этом учитывается характер построения элементов дермальной скульптуры (линейный, рассеянный и т.п.), что является одной из характеристик трибы, и соотношение дермальной и парагастральной скульптур (реактивное, обратное и т.д.), что является одним из валидных признаков подтрибы.

Однако до последнего времени не было доказательной базы для рассмотрения зависимости плотности расположения элементов скульптуры, габитуса скелета от толщины формообразующей стенки. Так, расчеты по группам на уровне рода и тем более вида, представленные обычно немногочисленными остатками, не давали отчетливых представлений о существовании какой-либо зависимости [9, 10] и соответственно значимости при систематическом изучении губок. Подобные расчеты были проведены и нами, в частности, на примере некоторых родов и семейств (рис. 2). Лишь на некоторых построенных графиках возможно уловить наличие относительного увеличения плотности расположения остий с уменьшением толщины стенки (*Craticularia*, *Sporadoscina*). Для получения целостной картины по соотношению выбранных параметров необходимо было разрешить две проблемы: представить в расчетах представителей всех таксономических групп позднемиоценовых гексактинеллид (у которых достоверно известны элементы дермальной скульптуры) и располагать значительной выборкой фоссильного материала по известным таксономическим группам на уровне рода.

Дискуссионные предположения по вопросам морфологии и систематики ископаемых губок, в связи с использованием параметрических данных, часто возникали из-за ограниченного в таксономическом и в количественном отношении каменного материала. Кратко продемонстрируем это положение на примере вариации значений толщины стенки среди представителей рода *Guettardiscyphia*, которые известны часто лишь по многочисленным фрагментам стенки (рис. 3). Известны многочисленные примеры широкой изменчивости значений параметра (параметров) скелета гексактинеллид (толщины стенки, диаметра стержня и т.д.), что во многих случаях определяется явлением асимметрии скелетных форм, как приспособительная реакция на обитание в условиях ламинарных потоков [2].

Были предприняты параметрические исследования скелетных гексактинеллид, найденных в верхнемеловых отложениях юго-



востока Русской плиты [2] и, в частности, получено соотношение толщины стенки и плотности расположения остий, представленное в виде графика (рис. 4). В общем виде, исходя из этой схемы, можно заключить, что с уменьшением толщины стенки увеличивается плотность расположения остий, уменьшаются размеры каналов и элементов скульптуры. Максимальная плотность расположения элементов скульптуры характерна для наиболее тонкостенных форм (*Naræana*, *Coscinopora* - подотряд *Lychniscosa*; *Guettardiscyphia*, (?) *Aphrocallystes* - подотряд *Hexactinosa*). При построении графика (см рис. 4) использованы результаты измерений нескольких тысяч экземпляров, целых скелетов и фрагментов стенки, эти данные сведены до уровня подрода и рода. Проведены измерения толщины стенки и параметров скульптуры всех известных представителей ископаемых скелетных гексактинеллид. Исключение составили тонкостенные формы, в строении стенки которых не обнаружены достоверные элементы скульптуры. В некоторых случаях, при детальном расчете для рода и вида, можно выделить обособленные поля значений рассматриваемого параметра, что позволяет предположить существование групп губок на уровне подрода или популяции.

Безусловно, есть некие исключения из выявленной общей закономерности, когда в строении тонкостенных губок участвуют сравнительно крупные остия, а у относительно толстостенных форм развиты мелкие прозопоры и т.п. Отчасти подобные отклонения от выявленной общей зависимости являются предметом специального изучения этих губок с точки зрения их экологической специализации или приуроченности к тем или иным стадиям филогенетического развития группы. Кроме того, не следует забывать, что при расчетах использованы только данные по прозопорам, а не по всем элементам скульптуры. В некоторых случаях диаметр прозопор не меняется, но заметно изменяется размер узлов ребер (*Naræana*), что естественно несколько сказывается на значениях плотности расположения остий. Данные исключения в принципе не изменяют выявленной закономерности в соотношении толщины стенки и плотности расположения прозопор и, вероятно, подчеркивают ее универсальность в отношении скелетных гексактинеллид.

Для толстостенных гексактинеллид (*Cephalites* - *Lychniscosa*; *Sphenaulax* - *Hexactinosa*) характерны крупные поперечные апо- и прозохеты (каналы), которым соответствуют крупные апо- и прозопоры (остия), вместе с позитивными элементами скульптуры. Более



Рис. 3. Вариация значений толщины стенки *Guettardiscyphia* Mantell, 1822. Скелет первично плициформный, данные по 110 экз. (Сеноман - кампан юго-востока Русской плиты)

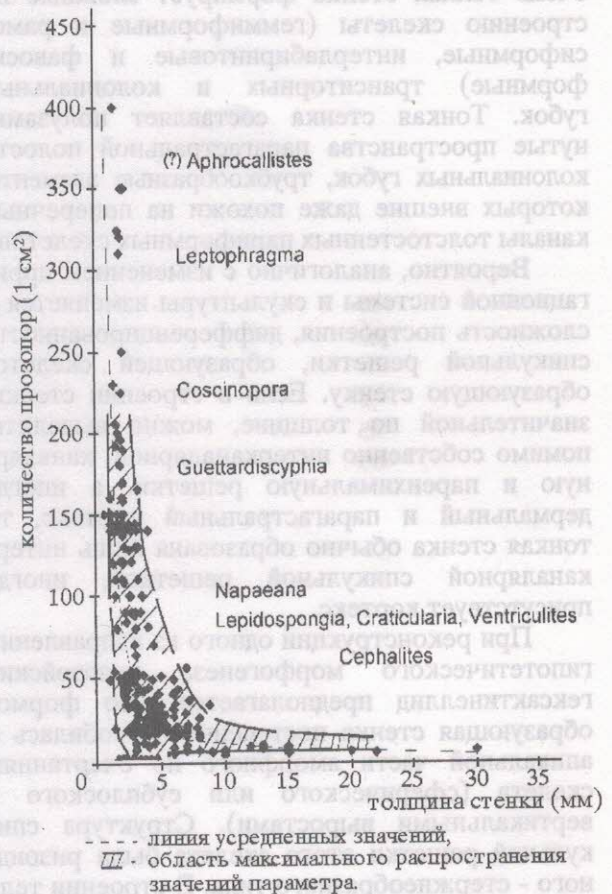


Рис. 4. Соотношение толщины скелетообразующей стенки и количества прозопор (на 1 см²) среди позднемеловых скелетных гексактинеллид (*Duccionina*). Не учитывались многочисленные представители семейств *Coelortychiidae*, *Camerospongiidae* и др., на дермальной поверхности стенки которых практически неизвестны элементы скульптуры

крупные по диаметру и длине поперечные каналы, вероятно, компенсируют недоступность внутренних участков тела губки (стенки) для свободного доступа водной среды и питательной взвеси. Толстостенные формы (*Cephalites*, *Magniporites*) обычно отличаются

простыми очертаниями невысоко скелета - коническими или цилиндрическими без изгибов и отворотов стенки. Среди рассматриваемых форм также можно продемонстрировать некие исключения, формы, которые появились на завершающих стадиях филогенетического развития семейств (кампан-маастрихт, возможно, - палеоцен).

Для большинства тонкостенных форм (*Camerospongia*, *Plocoscyphia* - *Lychniscosa*; *Aphrocallistes* - *Hexactinosa*) проблема продвижения питательной взвеси вместе с водой в глубь тела не возникает, они практически лишены ирригационной системы и элементов скульптуры. Тонкая стенка отличается гораздо большей «подвижностью», именно тонкая и очень тонкая стенка формирует сложные по строению скелеты (геммиформные и рамосиформные, интерлабиринтовые и фавосиформные) транзиторных и колониальных губок. Тонкая стенка составляет полужамкнутые пространства парагастральной полости колониальных губок, трубкообразные элементы которых внешне даже похожи на поперечные каналы толстостенных париформных скелетов.

Вероятно, аналогично с изменением ирригационной системы и скульптуры изменяется и сложность построения, дифференцированность спикульной решетки, образующей скелетообразующую стенку. Если в строении стенки, значительной по толщине, можно выделить, помимо собственно интерканальярной, канальярную и паренхимальную решетки, а иногда дермальную и парагастральную кортекс, то тонкая стенка обычно образована лишь интерканальярной спикульной решеткой, иногда присутствует кортекс.

При реконструкции одного из направлений гипотетического морфогенеза мезозойских гексактинеллид предполагается, что формообразующая стенка постепенно обособилась в апикальной части аморфного по очертаниям скелета (сферического или субплоского с вертикальными выростами). Структура спикульной решетки этого скелета была ризоидного - стержнеобразного типа. В строении тела преобладала продольная система каналов, скульптура построена из субовальных хаотично расположенных продольных остий. Дифференциация элементов скульптуры и их взаиморасположение прослеживались лишь

ближе к апикальным участкам скелета. Собственно стенка располагалась в самой верхней части скелета, и ее основание было окружено спикульной решеткой стержня (ризоидов). Обособлению стенки, системы поперечных каналов, способствовало пассивное поступление питательной среды к поверхности тела губки с ламинарными потоками воды, что, вероятно, вызывало дальнейший рост активных зон губки. Внутри парагастральной полости или в ее основании сохранялась паренхимальная спикульная решетка, известная и у некоторых поздне меловых форм (*Rhizopotierion*, *Guettardiscyphia*).

Впоследствии элементы скульптуры, ирригационная система апо- и прозохет и собственно формообразующая стенка стали наиболее активными морфо-функциональными элементами скелета, которые первыми видоизменялись, таким образом, реагируя на смену условия обитания в придонном слое воды. Плотность расположения, размеры и очертания прозо- и апопор в совокупности с дополнительными выростами (*Porocyclus*, *Lepidospongia*) и мембраной (*Sestrocladia*) до некоторой степени отражали регулирование поступления воды с питательной взвесью в тело губки и ее отток. Помимо гидродинамического режима придонных вод, на развитие скелета губок оказывало также влияние много факторов, в частности, характер субстрата и глубина бассейна, температурный режим вод и т.д.

Завершающие стадии поздне мезозойской истории гексактинеллид ознаменовались постепенным преобладанием тонкостенных форм, которые отличались значительной высотой при небольших значениях ширины (диаметра) скелета, сохранились представители с редуцированной стенкой. Характерно распространение развернутых, листообразных скелетов и колониальных форм.

При определении значимости представленных расчетов и наблюдений следует иметь в виду, что в данном случае изучены только представители среднеюрской и меловой спонгиофауны. Некоторые выявленные явления характерны только для представителей поздне мезозойской спонгиофауны, а некоторые, вероятно, характеризуют общие тенденции в развитии и общие особенности строения гексактинеллид.

Библиографический список

1. *Иванчик М.М.* Палеогеновая спонгиоза фауна Восточно-Европейской платформы и смежных регионов: Автореф. дис... на соиск. уч. степени доктора геол.-мин. наук. Киев, 1994. 36 с.
2. *Колтун В.М.* Спикульный анализ как микропалеонтологический метод исследований // Палеонтол. ж. 1959. № 3. С. 148-150.
3. *Колтун В.М.* Спикулы кремневых губок в отложениях верхнего мела и палеогена Северного Урала // Палеонтол. ж. 1961. № 1. С. 61-69.
4. *Первушов Е.М.* Поздне меловые вентрикулитидные губки Поволжья // Труды НИИГеологии Саратовского государственного университета. Т. 2. Саратов: Изд-во ГосУНЦ «Колледж», 1998. 168с. с ил., 29 фототабл.
5. *Первушов Е.М.* Поздне меловые скелетные гексактинеллиды России (исходные морфотипы и модульное строение, классификация и стратиграфическое значение)/ Автореф. дис... на соискание ученой степени доктора геол.-мин. наук. Саратов: Изд-во СГУ, 2000. 54 с.
6. *Первушов Е.М.* Род *Sporadoscina* (Goldfuss, 1833) и род *Homobrachiocyathus* gen. nov. - представители вентрикули-

- тид (Porifera, Hexactinellida) // Результаты общегеологических и палеонтолого-стратиграфических исследований НИИГеологии и геологического факультета СГУ. Труды научно-исследовательского института геологии СГУ им. Н.Г. Чернышевского. Новая серия. Т. VI. Саратов: Изд-во «Научная книга», 2000. С. 16-44.
7. *Первушов Е.М., Яночкин С.В.* Представления о морфогенезе поздне меловых *Balantionella Schrammen*, 1902 (Porifera, Hexactinellida, Leptophragmidae) // Труды НИИ Геологии Саратов. ун-та. Новая серия. Т. VIII. Саратов: Изд-во «Научная книга», 2001. С. 92-98.
8. *Первушов Е.М.* Филогенез представителей семейств *Coeloptychiidae* и *Leptophragmidae* (Hexactinellida) // Труды НИИ Геологии Саратов. ун-та. Новая серия. Т. VIII. Саратов: Изд-во «Научная книга», 2001. С. 60-71.
9. *Ulbrich H.* Die Spongien der Ilsenburg-Entwicklung (obers unter-Campan) der Subherzogen Kreidemulde // Paleontologi, C 291. Leipzig, 1974. S. 1-173.
10. *Ziegler B.* Beobachtungen an hexactinelliden Spongien // Mitt. Paleont. Inst. Univ. Zurich., 1962. № 21. PP. 573-586.

УДК 553.98: 550.812:551.73 (571.1)

ПОРОДЫ ФУНДАМЕНТА ТАФРОГЕННЫХ ОБЛАСТЕЙ - ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ОБЪЕКТ ОБНАРУЖЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДОВ

А.Д. Коробов, профессор кафедры минералогии и петрографии
Л.А. Коробова, доцент кафедры геологии и геохимии горючих ископаемых

СГУ, геологический факультет

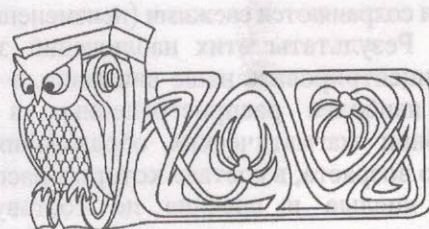
E-mail: korob@info.sgu.ru

Основным процессом, формирующим вторичные коллекторы в породах фундамента тафрогенных областей, является низкотемпературная гидротермальная деятельность. Благодаря ей в породах туринской серии возникали зоны сернокислотного выщелачивания и низкотемпературной пропилитизации. Эти породы, являясь потенциальными коллекторами, сосредоточены в центральных частях кислых экструзивных куполов. Специфика тафрогенных гидротермальных систем обусловила появление уникальных природных резервуаров, локализованных в кристаллическом фундаменте. Нефтенасыщение таких резервуаров могло происходить из прислоненных к блокам фундамента осадочных пород чехла (латеральная миграция) или было вызвано перепадом давлений, связанным с остыванием гидротермальной системы (вертикальная миграция).

Foundation strata of tafrogen areas - a forward-looking object of hydrocarbons discovery

A.D. Korobov, L.A. Korobova

The main process forming second manifolds in foundation strata of tafrogen areas is low-temperature hydrothermal activity. Thanks to it zones of sulfuric acid leaching and low-temperature propylitization sprang up in strata of turinskaya series. Being potential manifolds these strata are concentrated in the central parts of acid blister cones. Specificity of tafrogen hydrothermal systems conditioned appearance of unique natural reservoirs localized in the crystalline foundation. Oil saturation of such reservoirs could descend from sedimentary strata leaned against foundation blocks (lateral migration) or was stimulated by pressure drops caused by cooling down of hydrothermal system (vertical migration).



«Без светоча науки и с нефтью будут потемки»

Д.И. Менделеев

Введение

В последние годы при поисках месторождений нефти и газа геологи все чаще обращаются не только к глубоким горизонтам нижних структурных этажей осадочного чехла, но видят резервы дальнейшего наращивания запасов углеводородов в новых нетрадиционных объектах, среди которых особый интерес представляют породы фундамента. Промышленные месторождения нефти и газа в фундаменте известны во многих регионах Мира (Ауджила в Ливии, Ла-Пас и Мара в Венесуэле, Хьюгтон-Панхандл в США, Оймаша в Казахстане и др.). При этом скопления углеводородов, приуроченные к породам фундамента, связываются, в основном, с их разуплотненными разностями.