

Е.М. Первушов, В.П. Моров, Д.В. Варенов

## ИСКОПАЕМЫЕ ГУБКИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Губки (*Porifera*, или *Spongiata*) - представители обособленной группы примитивных многоклеточных, известных на протяжении более 600 миллионов лет, с венда по настоящее время. Они рассматриваются в ранге типа, иногда - подцарства, что подчеркивает обособленность губок в филогенетическом древе животных. Систематика ископаемых губок разработана недостаточно. Выделение крупных групп (на уровне подтипа или класса) основывается на составе и строении составляющих скелет спикул - выделяются известковые губки (*Calcarea*) и кремниевые губки, среди последних - *Demospongia*, *Hexactinellida* и *Heteractinida*.

В общем виде скелет просто устроенных губок представляет собой бокал (цилиндр или конус) с крупным отверстием - оскулюмом - в верхней части (рис. 1). Стенки бокала пронизаны с внутренней и наружной стороны многочисленными каналами, которые порой не выражены явно в строении стенки бокала. Каналы не сквозные, они служат увеличению площади тела губки, участвующего в фильтрации воды, и направляют водоток извне в крупную центральную парагастральную полость в теле губки. В основании скелета некоторых губок (*Ortodiscus*, *Rhizopoterion*) формируется система ризоидов - корней, а между собственно бокалом и ризоидами развивается различной высоты стержень. Изначально у губок первичный скелет устроен изометрично, но очень активные приспособительные возможности губок способствовали формированию асимметричных и листообразных, трубчатых и лопастных, ветвистых и кустистых форм.

В настоящее время предпринимаются попытки понять закономерности в многообразии скелетных форм губок с точки зрения уровней их организации - модульного строения этих многоклеточных. Поскольку губки относительно наиболее «просто» устроенные многоклеточные, у клеток этих организмов сохранилась способность к изменению своих функций в случае возникшей необходимости. Например, когда губка в результате шторма упала или перевернулась, у неё в нужном месте вырастают новые ризоиды или скелет возрождается в прежнем виде над более ранним, перевернутым скелетом. Регенерационные и адаптивные возмож-

Рис. 1. Строение бокала губок-вентрикулитид:

левая часть - продольное сечение вдоль ребра дермальной поверхности,

правая - сечение вдоль борозды.

С - каналы;

Р - парагастральная полость,

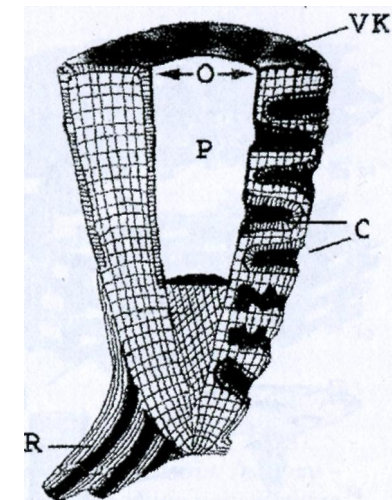
О - оскулюм;

Р - ризоиды;

VK - поверхность верхнего края.

На сечении показаны разные типы спикульной решетки

(Первушов, 1998).



ности губок, особенности бесполого размножения способствовали появлению форм различных уровней организации. Одиночные губки (*Ventriculites*, *Napaeana*) с незавершённым почкованием и делением дали начало перифронтальным и автономным формам (рис. 2). Перифронтальные губки характеризуются наличием в строении дополнительных полостей с оскулюмами по периферии основного, несущего скелета (*Contubernium*), появление этих форм связывается с незавершённым почкованием. Автономные губки появились благодаря незавершённому делению унитарных форм цилиндрических или конических очертаний. Первичные автономии - это продукт полимеризации скелета исходной особи в количестве до двух-трёх, реже более (*Napaeana*, *Sporadoscinia*). Вторичные автономии отличаются наличием в строении единого скелета общей стенки, соединяющей многочисленные небольшие по размерам модули конических очертаний.

Формирование на основе цилиндрических скелетов сложных лопастевидных (*Coeloptychium*, *Guettardiscyphia*) форм способствовало выделению транзитных (переходных) форм. Различные направления в морфогенезе губок привели к появлению многообразных колониальных форм, первичных и настоящих (*Craticulariidae*, *Zittelispongia*). Транзитные губки отличаются наличием на поверхности лопастей или ветвей многочисленных мелких отверстий - субоскулюмов, выполнявших, по-видимому,

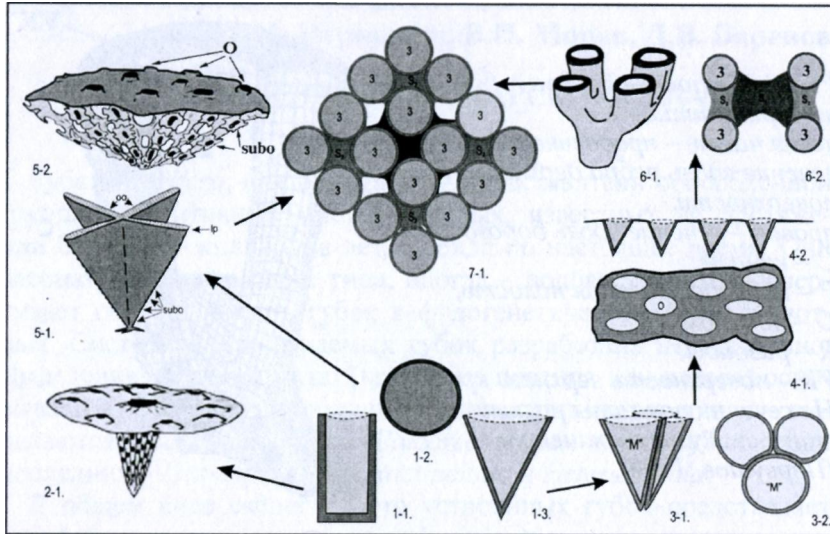


Рис. 2. Общие представления об уровнях организации и морфотипах кремневых скелетных губок. Стрелками показано предполагаемое направление формирования уровней модульной организации, от унитарных до колониальных форм (на примере позднемеловых гексактинеллид Поволжья). Рис. Е.М. Первушова. 1. Унитарные (одиночные) формы (*Ventriculitidae*): 1-1, 1-3 - вид в вертикальном разрезе конического и цилиндрического по форме бокала, без ризоидов и отворота стенки, 1-2 - вид сверху, на оскулюм; 2. Перифронтальные формы (*Contubernium*) — общий вид, на широком отвороте стенке заметны и оскулюм (в центре), и многочисленные дополнительные «субоскулюмы». 3. Автономные первичные формы (*Ventriculitidae*, *Craticulariidae*, *Zittelispongiidae*): 3-1 - вид с боку, в вертикальном разрезе, 3-2 - вид сверху, на оскулюмы. 4. Автономные вторичные формы (*Ventriculitidae*, *Leptophragmidae*): 4-1 - вид сверху, на многочисленные оскулюмы и общую стенку, 4-2 — вид сбоку, в вертикальном разрезе. 5. Транзиторные (переходные) формы (унитарные, автономные и колониальные), с многочисленными мелкими субоскулюмами на лопастях или ветвях скелета (*Guettardiscyphia*, *Coeloptychium*, *Tremabolites*): 5-1 - общий вид лопастной формы *Guettardiscyphia*, 5-2 - общий вид сложной ветвистой полиоскулюмой формы *Tremabolites*. 6. Колониальные первичные (простейшие) формы (*Craticulariidae*, *Zittelispongiidae*): 6-1 - общий вид, обособлены четыре равнозначных оскулюма, 6-2 — вид сверху, выделены оскулюмы и седловины между ними. 7. Колониальные вторичные (настоящие) формы (*Coeloptychiidae*, *Leptophragmidae*, *Zittelispongiidae*): вид сверху модели идеальной дихотомии четырех ветвей третьего уровня.

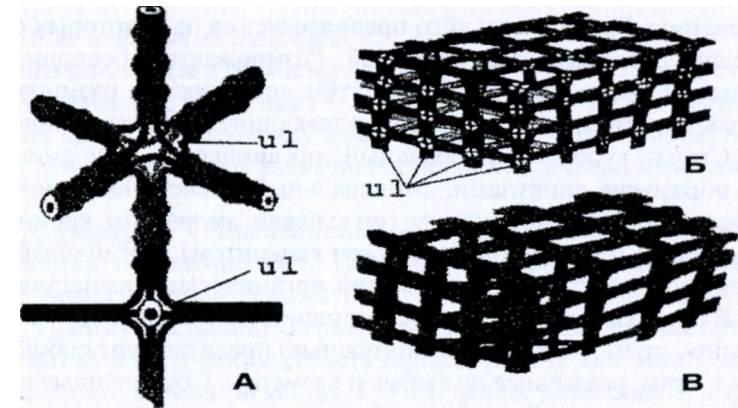


Рис. 3. Морфология спикульной решётки (Первушов, 1998): а) схема пересечения лучей спикул губок - лихнисцин (вверху - объёмное изображение, внизу - в плане), среднее расстояние между центрами узлов 0,3-0,6 мм; б) решётка бокала (вентрикулитового типа): клетки кубические, узлы чёткие; в) решётка ризоидов и стержня (ризопотерионового типа): клетки призматические, узлы нечётких очертаний.

роль дополнительных оскулюмов. Колониальные губки характеризуются наличием многочисленных равных по размерам (обычно очень небольших) оскулюмов и несущих их ветвей, участков дихотомии ветвей (междоузлий) и замыканий ветвей. Колониальные формы часто имеют кустистые или ветвистые очертания, различные размеры и отличаются небольшими размерами составляющих их модулей.

Тело губки (скелетообразующая стенка) состоит из двух слоев клеток - наружного (дермального, или пинакодермы) и выстилающего полость (гастрального, или хоанодермы), между которыми расположена мезогля (мезохил) - пронизанное каналами водоносной системы бесструктурное вещество с рассеянными в нём клетками звёздчатой формы: способными к сокращению колленцитами и образующими скелет склеробластами. Кроме того, в мезоглее имеются подвижные амёбоциты (археоциты) и ещё несколько типов клеток. Клетки губок обладают способностью трансформироваться на стадии амёбоцита, что не позволяет специалистам уверенно говорить о тканевой дифференциации губок. Исследователи современных губок определяют способность клеток губок к из-

менению функционального предназначения на некоторых стадиях жизни организма реанжировкой. Размножаются бесполом (почкование, деление) и половым путём; при половом размножении у большинства форм образуются плавающие ресничные личинки.

Скелет губок - минеральный, органический или смешанный - образован спикулами. Минеральный скелет по химическому составу бывает кремнёвым (он сложен аморфным кремнезёмом - опалом) и известковым (сложен кальцитом). Органический скелет состоит из спонгина - нитей органического вещества белковой природы (в ископаемом состоянии не сохраняется). Спикулы (одно-, трёх-, четырёх- и многоосные) представляют собой палочки и иглы, различные по форме и размерам. Соединённые спикулы образуют прочный решётчатый каркас - спикульную решетку, благодаря чему возможно находить в ископаемом состоянии скелеты губок (рис. 3).

Губки известны с протерозоя; их расцвет приходился на ордовик и пермское время, особенно многочисленны и разнообразны они в верхнемеловую эпоху. Сохранность губок различна. Обычно хорошая первичная сохранность характерна при переотложении скелетов и их выборочным обогащением фосфатным или кремнёвым цементом. При захоронении губок на месте жизнеобитания и гибели (автохтонном) их первичная сохранность хорошая, но современная сохранность не позволяет извлечь их из вмещающей породы и изучить. На месте поселений губок с несвязанным спикульным скелетом формируются спикульные маты - спонголиты.

Губки широко распространены в солёных и в небольшой степени, начиная с позднемелового времени, - в пресноводных бассейнах. В экологическом отношении губки - строго бентосные обитатели - неподвижные эпибентосные фильтраторы. Питаются они взвешенными в воде частицами отмерших организмов, а также простейшими. Переваривание пищи происходит в амёбocyтах или в хоаноцитах. Непереваренные остатки через мезоглею и специальные каналы выбрасываются во внешнюю среду.

Ископаемые губки имеют важное значение для минерало- и породообразования: многие кремнистые породы - спонголиты (гёз, шерт), опоки (опал-кristобалитовые силициты), диатомиты, кремни и др. - частично состоят из переотложенных спикул ископаемых губок. Нередки псевдоморфозы фосфоритов, марказита и кремней по губкам.

*Описание отдельных таксонов.*

**Гексактинеллиды** (трехосные или шестилучевые губки, стеклянные губки, *Hexactinellida*) - класс кремниевых губок. Имеют скелет из кремнёвых шестилучевых игл (или их производных) с лучами, лежащими в трёх взаимно перпендикулярных плоскостях. Венд - ныне.

**Вентрикулитида** (*Ventriculitidae*) - представители вымершего семейства гексактинеллид. Исходно унитарные (одиночные) формы, известны производные перифронтальные и автономные формы. Преимущественно бокалообразные формы, у некоторых представителей в строении скелета больше развит или бокал, или стержень, или система ризоидов. Соотношение дермальной и парагастральной скульптур различно. Спикульная решётка бокала состоит из кубических клеток, часто образующих правильное решётчатое или веерообразное построение. В основе ирригационной системы бокала лежат слепые поперечные каналы, в стержне и ризоидах - гладкие продольные. Юра - палеоген. Около 30 родов. Характерные представители позднемеловой спонгиофауны региона (таб. 1, 2, 6, 7).

**Циттелиспонгииды** (*Zittelispongiidae*) - представители вымершего семейства гексактинеллид, достоверно известного к настоящему времени только из верхнемеловых пород Поволжья. Известны преимущественно тонкостенные первичные автономные и настоящие колониальные формы. Крупные ветвистые формы известны только по фрагментам. Верхний мел (сантон - Маастрихт) Поволжья. Три рода (таб. 5).

**Целоптихииды** (*Coeloptychiidae*) - представители вымершего семейства гексактинеллид. Тонкостенные скелеты, преобладают особи вторично плициформного строения - в виде зонтика (гриба), на лопастях развиты субоскулюмы. Дермальная и парагастральная скульптура отсутствует. Ирригационная система также отсутствует. Спикульная решётка, составляющая скелетообразующую стенку, отличается правильным построением крупных кубических, реже прямоугольных клеток. Верхний мел. Около 16 родов (таб. 3).

**Камероспонгииды** (*Camerospongiidae*) - многочисленные и разнообразные представители вымершего семейства гексактинеллид, отличавшихся широким площадным распространением и приспособлением к условиям активных мелководий и приглубых зон.

Часто отличаются хорошей сохранностью, так как приспособились к обитанию в зонах прибрежных течений и волн. Ирригационная система в стенках скелета не выражена. Преимущественно транзиторные (*Tremabolites*) и колониальные (*Etheridgia*) формы. Верхний мел - палеоцен. Более 10 родов (таб. 4, 5).

**Демоспонгии** (кремнеугольные губки, *Demospongia*) - класс кремневых губок; часто выделяются в самостоятельную группу. Скелет состоит из кремневых одноосных игл и органического вещества - спонгина или из одних спонгиновых волокон, образующих сетчатую, реже древовидно-разветвлённую опору тела. Отличаются массивным шарообразным и листообразным скелетом, элементы скульптуры обычно отсутствуют. Скелеты известны из сантонских - маастрихтских пород Поволжья, известно более 20 родов. Кембрий - ныне (таб. 1).

**Клионаиды** (*Clionaidae*) - семейство демоспонгии, сверлящие губки. Выполняют ходы в твёрдом первичном известковом и во вторичном субстрате - в раковинах живых или мёртвых моллюсков, ростров белемнитов, скелетах губок и т.п. Карбон - ныне.

**Хететиды** (*Chaetetida*) - вымерший отряд не вполне ясного систематического положения. До недавнего времени представители относились к кораллам; ныне считаются принадлежащими к кремнеугольным губкам. Колонии хететид состоят из плотно прилегающих по типу сот мельчайших трубочек, которые изгибаются в процессе роста колонии. Массивные модульные куполообразные формы хететид достигали нескольких десятков сантиметров в высоту. Известны из каменноугольных известняков Поволжья. Ордовик - эоцен (таб. 1).

**Известковые губки** (*Calcarea*) - класс губок. Твёрдый скелет у разных представителей состоит из кальцитовых или арагонитовых спикул, свободно лежащих в мезохиле. Спикулы имеют трёхлучевое, реже четырёхлучевое или одноосное строение. У немногих представителей имеется массивный базальный скелет, состоящий из сросшихся спикул. Спикульные формы известковых губок известны из кампанских - маастрихтских пород Поволжья. Кембрий — ныне.

**Гетерактинидные губки** (*Heteractinida*) - представители вымершего класса губок, известны только из палеозойских отложений. Крупные спикулы характеризуются гексагональной сим-

метрией, вероятно, первично известковые. Нижний кембрий - нижняя пермь.

**Строматопораты** (*Stromatoporoidea*) - группа ископаемых колониальных беспозвоночных, ныне выделяемая в ранге класса в составе губок. В последнее время рассматриваются в составе гетерактинидных губок. Форма палеозойских колоний строматопорат разнообразная: пластинчатая, полусферическая, древовидная и т.д. Их известковые слоистые скелеты размером от нескольких миллиметров до нескольких метров в поперечнике представляют собой наслаивающиеся параллельно друг другу пластины - ламинны. Ламинны имеют разнообразное строение: пузырчатое, губчатое, петельчатое и т.д. Перпендикулярно ламинам изолированно или в виде комплексов располагаются зубчики, шипики и стерженьки, иногда пересекающие несколько ламин, а иногда соединяющие только две соседние. Скелет строматопорат пронизан звездообразными пустотами - астроризами, не имеющими самостоятельных стенок. Для девонских групп характерно утолщение скелетных элементов, отчего общий рисунок скелетной решетки становится «губчатым». Обитали в мелководной зоне морей, рифообразователи. Кембрий - мел.

#### **Палеоэкология.**

В формировании спонгиокомплекса предполагается несколько поколений (фаз). В структуре «пионерского» сообщества доминировали крупные париформные вентрикулитиды (Первушов, 2002) с широкими отворотами и изгибами стенки - *Ventriculites*, *Cephalites* (*Ortodiscus*), занимавшие значительные участки поверхности субстрата. Это обитатели верхней сублиторали, за счёт широкого основания и часто развитой системы ризоидов, тяжеловесности скелета обитавшие в условиях подвижного песчаного осадка, при активной придонной динамике водной среды. Последующее поколение губок составляли относительно тонкостенные и высокие губки *Lepidospongia*, *Porocyclus*, *Sororistirps* и *Guettardiscyphia* - обитатели более приглубых зон сублиторали с низкой скоростью ламинарных придонных перетоков. Третье и завершающее поколение спонгиосообщества - это монотипные поселения (луга) губок двух видов: *Rhizopoterion cervicorne* и *Sororistirps tubiformis*, среди которых иногда были заметны представители рода *Schizorabdus*. Скелеты губок обычно очень высокие, стержневидные и с разви-

той системой ризоидов или площадкой прикрепления. Сообщества этих губок широко распространены на территории современного правобережного Поволжья, отражая зоны пологих возвышенных участков дна бассейна с ламинарными придонными течениями (Первушов, 2014).

#### **Распространение в Самарской области.**

В целом, губки Самарской области изучены слабо. Для глубоких отложений девона (живетский [387,7-382,7 млн. л.н.] и франский [382,7-372,7 млн. л.н.] ярусы) характерны строматопораты: *Parallelopora*, *Syringostroma*, *Amphypora*, *Clathrodictyon*.

В широком интервале палеозоя Самарской области - от фаменского [372,2-358,9 млн. л.н.] яруса девона до касимовского [307,0-303,7 млн. л.н.] яруса карбона - обнаруживаются губки рода *Chaetetes* (таб. 1, фиг. 1).

Упоминания об остатках гексактинеллид из палеозоя Самарской области в литературе отсутствуют, хотя в соответствующих отложениях на большей части Русской плиты они не представляют редкости.

Губки мезозоя на территории региона в основном представлены кремниевыми формами - демоспонгиями и гексактинеллидами, последние преобладают. Проникновение кремниевых губок обусловлено двумя этапами проникновения водных масс в центральные районы Русской плиты. Первый этап - это средне-позднеюрское время и начало раннемелового времени, а второй - это события позднемелового времени, когда губки постепенно распространились в акваториях морей на территории Поволжья.

Известны редкие находки гексактинеллид из фосфоритовых горизонтов в толщах волжского яруса верхней юры из разрезов и отвалов шахт в Кашпире. Это одни из первых представителей губок, проникших в морские эпиконтинентальные бассейны в мезозойское время. Эти представители гексактинин (*Polygonatum globulis*, *Sphenaulax* sp.) (таб. 1, фиг. 2) поселялись в пределах зон придонных течений, обычно вдоль береговых; захоронение их скелетов происходило при неоднократном вымывании из осадка и фоссилизации, превращении в фосфоритовую гальку.

В конце коньякского и в первой половине раннесантонского времени [85-87 млн. л.н.] губки, ранее освоившие Прикаспий и южную часть Поволжья, практически повсеместно расселились по акваториям морей востока Европейской палеобиогеографической

области. Многочисленные и разнообразные в видовом отношении поселения губок были приурочены к участкам прибрежных пологих отмелей (полос) и островных архипелагов. В основании мергелей нижнего сантона, в т.ч. в Самарском Правобережье, залегает так называемый «губковый» горизонт, в составе которого преобладают остатки губок в виде скелетов, в разной степени фосфатизированных. Обычно скелеты губок сильно фосфатизированы, окатаны и фрагментированы, что объясняется длительным нахождением скелетов погибших губок в условиях активной гидродинамики в зоне волноприбойной полосы на поверхности осадка.

Для сантона [86,3-83,6 млн. л.н.] характерно аллохтонное захоронение губок - условия и часто место их захоронения совсем не совпадали с условиями и районом их обитания. После гибели организма скелеты долго находились на поверхности осадка и подвергались то сверлению, то окатыванию и облипанию фосфатной массой. Состав спонгиозообщества в целом характерен для Восточной Европы с учётом северного расположения этого района и небольшого количества местонахождений. Заметно преобладают гексактинеллиды над демоспонгиями, неизвестны представители известковых губок.

Среди гексактинеллид столь же очевидно преобладают представители лихнисцин: преимущественно представители семейств вентрикулитид и камероспонгиид. Среди камероспонгиид многообразием отличаются *Etheridgia* (таб. 4, фиг. 1, 2) и *Plocoscyphia* (таб. 4, фиг. 3-5) - формы, приспособленные к обитанию в условиях с широким диапазоном параметров как субстрата, так и гидродинамического режима придонных вод. При этом скелеты представителей этих родов существенно варьируют в размерах - от очень небольших до достаточно крупных и отличаются различной степенью развития ризоидов - у *Plocoscyphia* они обычно отсутствуют, а *Etheridgia* отличается широкой субплоской площадкой с ризоидами. Вентрикулитиды отличаются наиболее крупными размерами и толстой стенкой (*Cephalites* - таб. 1, фиг. 4; таб. 2, фиг. 1; *Ortodiscus*) и развитыми ризоидами (*Microblastium*-таб. 2, фиг. 3). Это свидетельствует о приуроченности поселений губок к относительно мелководным зонам бассейна, с активной гидродинамикой придонного слоя. Видимо, влияние более прохладных вод ограничивало видовое разнообразие гексактинеллид и порой рост некоторых форм, отличающихся мелкими размерами. В это время

морфологическое разнообразие кремневых губок достигло максимума и представлены как одиночные формы, так и колониальные (*Zittelispongia* - таб. 5, фиг. 5, 6) и переходные (транзиторные).

В кампанское время [83,6-72,1 млн. л.н.] в морях среднего Поволжья, как и на территории всей Восточной Европы, были широко и неоднократно распространены губковые луга, занимавшие обширные пространства и представленные ограниченным количеством видов (*Ventriculitidae* - *Sororistirps tubiforme* - таб. 6, фиг. 3; *Rhizopoterion cervicorne* - таб. 6, фиг. 4), которые очень хорошо представлены по разрезам Самарского Правобережья. Поскольку это идеальные высокие узкоконические бокалы (*S. tubiforme*), то в их строении прослеживаются следы изменения параметров водной среды, чаще всего - гидродинамики, что приводило к формированию пережимов стенки и к смещению скелета.

Изредка в мелах Маастрихта [72,1-66,0 млн. л.н.] встречаются лимонитизированные отпечатки стенок гексактинеллид - представителей семейств вентрикулитид и циттелиспонгиид. В Маастрихте же в рострах белемнитов и в раковинах устриц иногда обнаруживаются путанные округлые каналы и выходные отверстия в виде звездочек. По-видимому, они относятся к деятельности сверлящих губок *Clionia celata* (таб. 7, фиг. 3).

В палеоцене кремневые губки достоверно известны только на сопредельных Самарской области территориях Правобережья Волги. Кремнёвые спикеры ископаемых губок принимали заметное участие в формировании отложений кремнистых пород палеогена (север Самарского Правобережья) и, в меньшей степени, верхнего мела и, возможно, волжского яруса юры. Губковый слой сантона иногда рассматривается в качестве полезного ископаемого - фосфоритов. Стратиграфическое значение ископаемых губок для территории Самарской области невелико.

Формирование коллекций ископаемых губок Самарской области и сопредельных территорий ведётся в ряде музеев региона, в первую очередь в СОИКМ им. П.В. Алабина, Экологическом музее ИЭВБ РАН, Тольяттинском краеведческом музее. Крупная научная коллекция губок Среднего Поволжья сформирована в Музее землеведения Геологического факультета Саратовского Государственного университета.

#### Список литературы:

- Михайлова И.А., Бондаренко О.Б. Палеонтология. - М.: Изд-во МГУ, 2006. - 592 с.
- Моров В.П. Геологическое строение и палеофауна обнажения Подвалье // Проблемы палеоэкологии и исторической геоэкологии / Сборник науч. трудов Всероссийской научной конференции, посвящ. 80-летию со дня рождения проф. ВТ. Очева-Саратов: 2012. - С. 118-125.
- Первушов Е.М. Позднемеловые вентрикулитидные губки Поволжья // Труды НИИ Геологии Саратовского государственного университета. Т. II. - Саратов: изд-во ГосУНЦ «Колледж», 1998. - 168 с.
- Первушов Е.М. Позднемеловые губки европейской палеобиогеографической области // Систематика организмов. Ее значение для биостратиграфии и палеобиогеографии. Материалы LIX сессии Палеонтологич. общества при РАН (1-5 апреля 2013 г., С.-Петербург). - С.-Пб., 2013.-С. 91-93.
- Первушов Е.М. Позднемеловые скелетные гексактинеллиды России. Часть II. Морфология и уровни организации. Семейство *Ventriculitidae* (Phillips, 1875), partim; семейство *Coeloptychiidae* Goldfuss, 1833 - (*Lychniscosa*); семейство *Leptophragmidae* (Goldfuss, 1833) - (*Hexactinosa*) / Отв. ред. д.г.-м.н. ВТ. Очев // Труды научно-исследовательского института геологии Саратовского государственного университета им. Н. Г. Чернышевского. Новая серия. Т. XII - Саратов: Изд-во «Научная книга», 2002. -274 с.
- Первушов Е.М., Данукалова Г.А. Губки из верхнемеловых пород южного Башкортостана // Геология, полезные ископаемые и проблемы геоэкологии Башкортостана, Урала и сопредельных территорий: Материалы и доклады. 10-я Межрегиональная научно-практическая конференция. Уфа, 13-15 мая, 2014 г. - Уфа: ДизайнПресс, 2014. - С. 75-77.
- Первушов Е.М., Моров В.П., Варенов Д.В. Губки ископаемые (Самарская обл.) // Самарская энциклопедия. Блок палеонтологии [Электронный ресурс], 2013. - Палеонтологический портал «Аммонит.ру» URL: <http://www.ammonit.ru/text/833.htm>.

Таблица 1.

**Хететиды:** 1 - *Chaetetes sp.* Верхний(?) карбон (четвертичный аллювий). Кошкинский р-н, р. Липовка. Продольный аншлиф, видны многочисленные тонкие трубчатые модули. **Гексактинины:** 2 - *Sphenaulax sp.* Пос. Кашпир. Средневожский подъярус, зона *Epivirgatites nikitini* (образец и фото Р. Гунчина). **Демоспонгии:** 3 - *Pachycothon sp. (?)*. Фрагмент скелета, вид на дермальную (А) и парагастральную (Б) поверхности. Мел, сантон. Шигонский р-н, с. Климовка. **Вентрикулитиды:** 4 - *Cephalites pedester*. Крупный окатанный скелет с фрагментированной верхней частью, вид сбоку. Мел, сантон. Шигонский р-н, с. Климовка. 5 - *Ventriculites striatus*. Верхняя часть скелета - оскулюм, и короткий ортогональный отворот стенки. Вид сверху (А), снизу-сбоку (Б). Мел, сантон. Шигонский р-н, с. Новодевичье. *Образцы 1, 3-5 - В.П. Морова. Фото 1, 5 - Д.В. Варенова; 3, 4 - В.П. Морова.*

Таблица 2.

**Вентрикулитиды:** 1 - *Cephalites compresus*. Сильно фосфатизированный скелет с частично разрушенной верхней частью. Вид сбоку (А), сверху (Б). Мел, сантон. Шигонский р-н, с. Климовка. 2 - *Naræana striata (?)*. Фосфатизированный, сильно окатанный скелет; парагастральная полость и дермальная структура выполнены фосфатом. Вид сверху-сбоку (А), сбоку (Б). Мел, сантон. Шигонский р-н, с. Климовка. 3 - *Microblastium laperinaceus*. Фосфатизированный скелет; дермальная структура забита фосфатом. Вид сбоку-сверху (А), снизу (Б). Мел, сантон. Шигонский р-н, с. Климовка. 4 - *Sororistirps radiata*. Скелет почти полной сохранности, без системы ризоидов и ложного стержня, вид сбоку. Мел, сантон. Шигонский р-н, с. Новодевичье. 5 - *Sporadoscinia (?) stellata*. Окатанный и фрагментированный скелет, вид сбоку. Мел, сантон. Шигонский р-н, с. Климовка. *Образцы 1, 2, 4, 5 - В.П. Морова; 3 - СОИКМ. Фото 3, 4 - Д.В. Варенова; 1, 2, 5 - В.П. Морова.*

Таблица 3.

**Целоптихиды:** 1 - *Foliscyphia profunda*. Фосфатизированный скелет. Вид сверху (А), снизу (Б), сбоку (В). Мел, сантон. Шигонский р-н, с. Климовка. 2 - *Foliscyphia profunda*. Фосфатизированный, частично фрагментированный, скелет. Вид снизу. Мел, сантон. Шигонский р-н, с. Новодевичье. 3 - *Troegerella quinquefurcata*. Фосфатизированный скелет. Вид сбоку-сверху (А), снизу (Б). Мел, сантон. Шигонский р-н, с. Климовка. 4 - *Troegerella sp.* Сильно окатанный, фосфатизированный и фрагменти-

рованный скелет. Вид сбоку (А), сверху (Б). Мел, сантон. Шигонский р-н, с. Климовка. *Образцы 1, 2, 4, 5 - В.П. Морова; 3 - СОИКМ. Фото 2,3 - Д.В. Варенова; 1, 4 - В.П. Морова.*

Таблица 4.

**Камероспонгииды:** 1 - *Etheridgia ovale*. Окатанный фосфатизированный скелет. Вид сбоку-сверху (А), снизу (Б). Мел, сантон. Шигонский р-н, с. Климовка. 2 - *Etheridgia goldfussi*. Скелет хорошей сохранности. Вид сверху-сбоку. Мел, сантон. Шигонский р-н, с. Климовка. 3 - *Plocoscyphia (?) grandis*. Сильно фосфатизированный скелет. Мел, сантон. Шигонский р-н, с. Новодевичье. 4 - *Plocoscyphia cavernosa*. Сильно фосфатизированный скелет. Мел, сантон. Шигонский р-н, с. Климовка. 5 - *Plocoscyphia (?) fenestrata*. Скелет в слабо фосфатизированном мергеле; отколот сегмент по вертикальной плоскости. Мел, сантон. Шигонский р-н, с. Климовка. *Образцы - В.П. Морова. Фото 1, 2, 4, 5 - В.П. Морова; 3 - Д.В. Варенова.*

Таблица 5.

**Камероспонгииды:** 1 - *Camerospongia (?) fungiformis*. Сильно фосфатизированный и окатанный скелет. Вид сверху. Мел, сантон. Шигонский р-н, с. Новодевичье. 2 - (?) *Cameroptychium sp.* Сильно окатанный, фосфатизированный и фрагментированный скелет. Вид сбоку. Мел, сантон. Шигонский р-н, с. Климовка. 3 - *Tremabolites sp.* Вид сверху. Окатанный фосфатизированный скелет. Мел, сантон. Шигонский р-н, с. Климовка. **Эуретиды (сем. Euretidae):** 4 - *Polyscyphia (?) sp.* Сильно фосфатизированный и окатанный скелет. Мел, сантон. Шигонский р-н, с. Климовка. **Циттелиспонгииды:** 5, 6 - *Zittelispongia sp.* Фосфатизированные и частично фрагментированные скелеты первичных колоний (5 - сбоку, 6 - сверху). Мел, сантон. Шигонский р-н, с. Новодевичье (5), с. Климовка (6). *Образцы 1, 2, 4, 5 - В.П. Морова; 3 - Е.М. Первушова. Фото 1, 5 - Д.В. Варенова; 2-4 - В.П. Морова; 3 - Е. Комелевского.*

Таблица 6.

**Лептофрагмиды:** 1 - *Leptophragma sp.* Дермальная поверхность. Фрагмент фосфатизированного тонкостенного крупного скелета. Мел, сантон. Шигонский р-н, с. Климовка. **Гексактинины:** 2 - ближе не определимый **экземпляр**. Сильно окатанный фосфатизированный скелет. Мел, сантон. Шигонский р-н, с. Климовка. **Вентрикулитиды:** 3 - *Sororistirps tubiforme*. Частично растворённый, сильно фосфатизированный скелет. Мел, кампан. Шигонский р-н, с. Климовка. 4 - *Rhizopoteron*

*cervicorne*. Фрагмент стержня с ризоидами. Мел, кампан. Шигонский р-н, с. Подвалье. **5** - *Lepidospongia rugosa*. Лимонитизированные отпечатки скелетов на мелу. Вид снизу. Мел, кампан. Шигонский р-н, с. Подвалье. **6** - *Naræana striatella* (?). Окатанный сильно фосфатизированный скелет. Вид сбоку. Мел, кампан. Шигонский р-н, с. Подвалье. *Образцы и фото* - В.П. Морова.

Таблица 7.

**Вентрикулитиды:** **1** - *Cephalites (Ortodiscus) (?) poculum*. Фрагментированный сильно фосфатизированный скелет: дермальная (А) и парагастральная (Б) поверхность. Мел, кампан. Шигонский р-н, с. Подвалье. **Лептофрагмиды:** **2** - *Homobrachaticyathus (?) subcylindricus*. Фрагмент лимонитизированного тонкостенного скелета в мелу. Мел, кампан. Шигонский р-н, с. Подвалье. **3** - Следы жизнедеятельности (норки и ходы) сверлящих губок *Clionia celata* на поверхности и внутри ростра белемнита *Belemnella lanceolata*. Мел, Маастрихт. Шигонский р-н, с. Подвалье. *Образцы и фото* - В.П. Морова.

Таблица 1

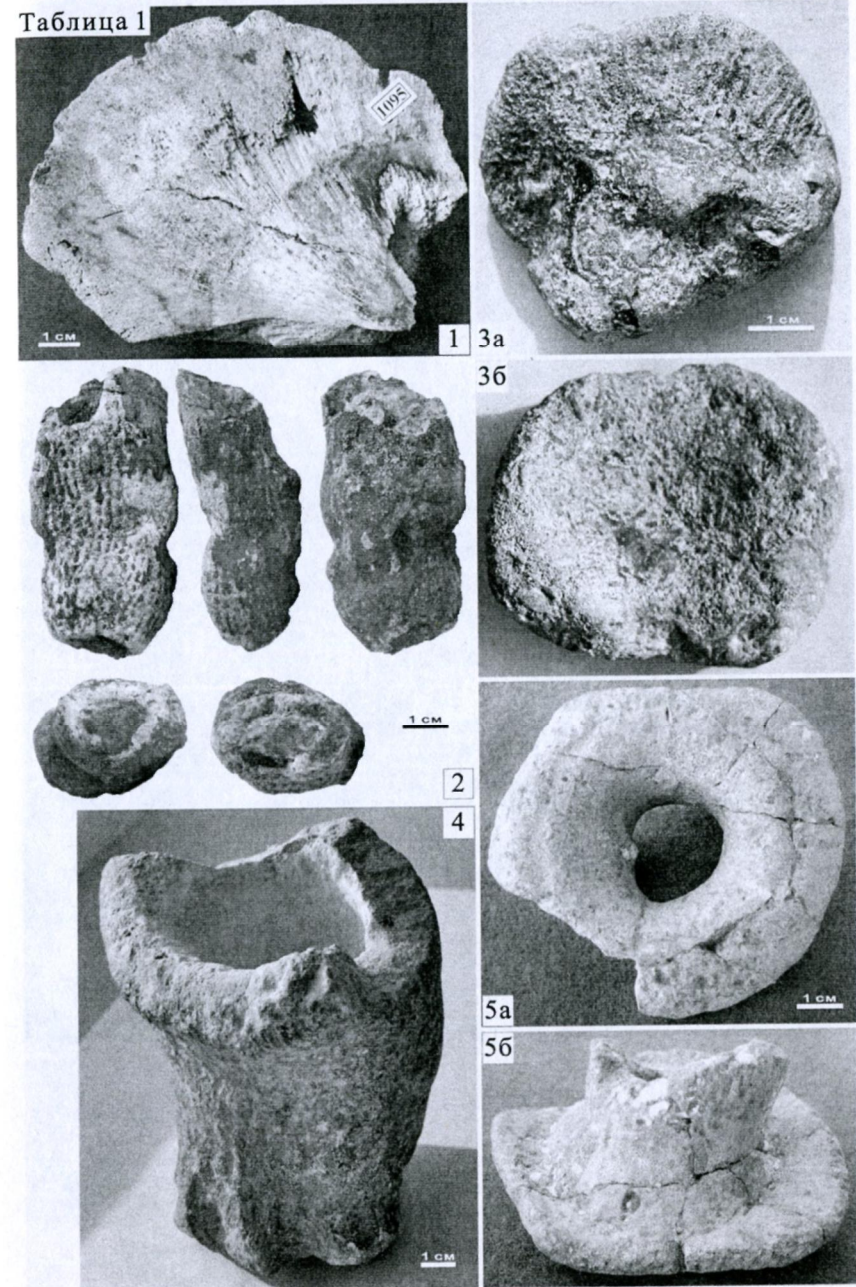




Таблица 2

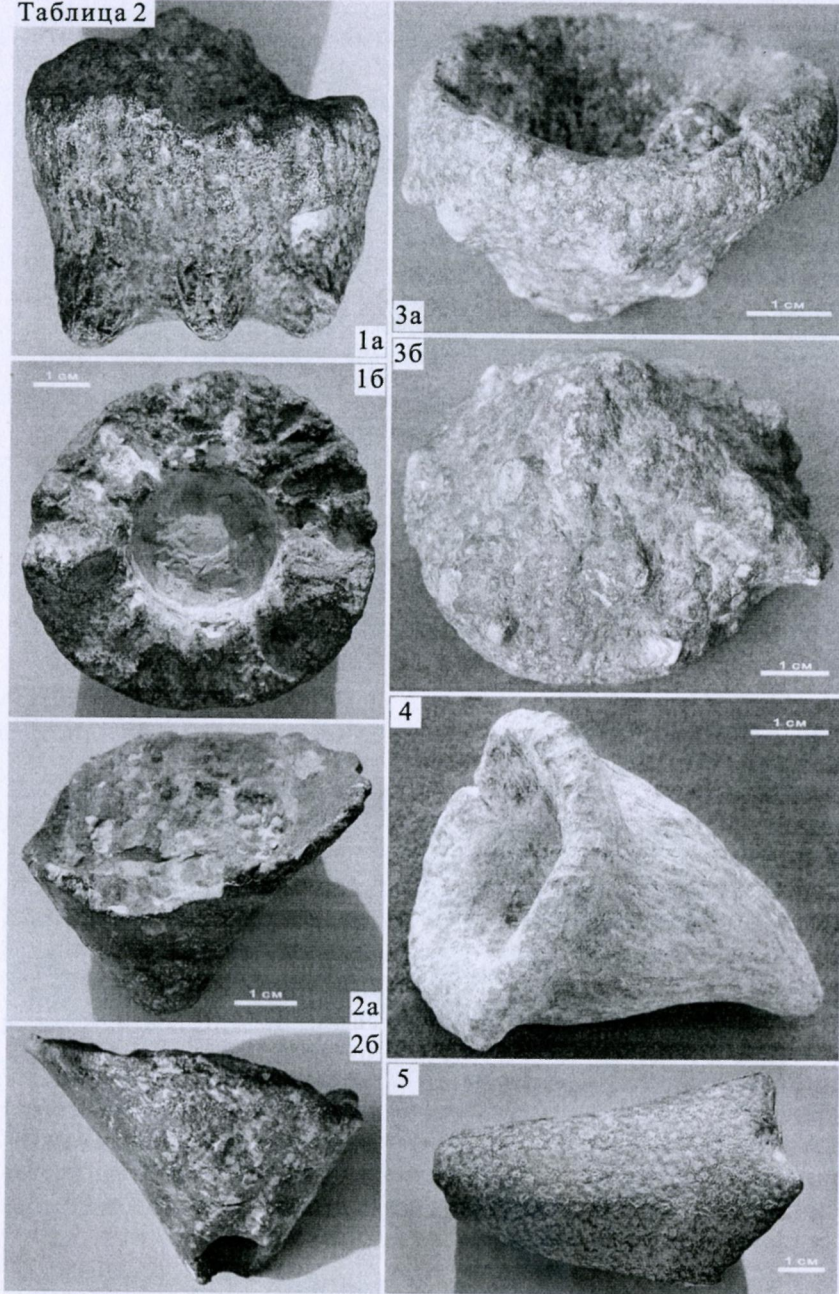


Таблица 3

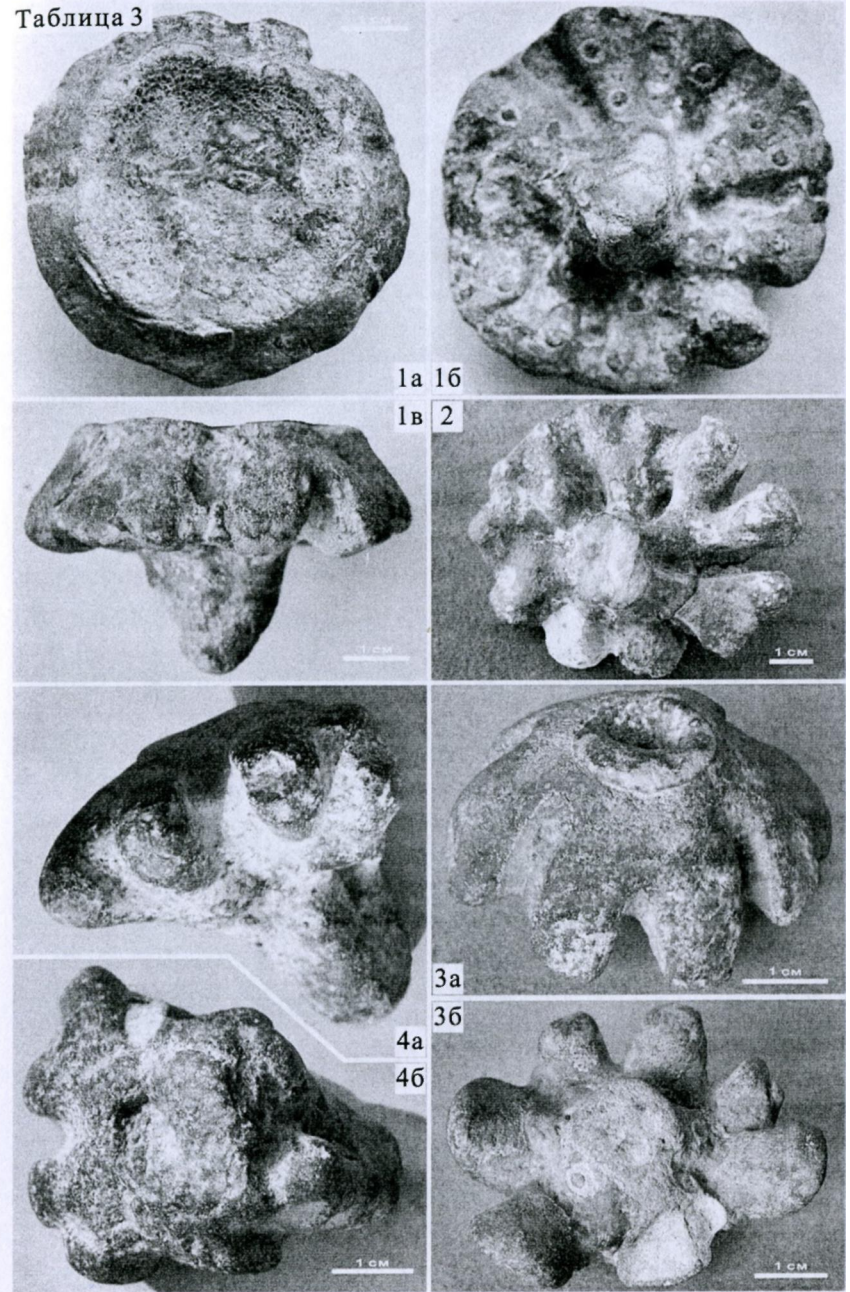


Таблица 4

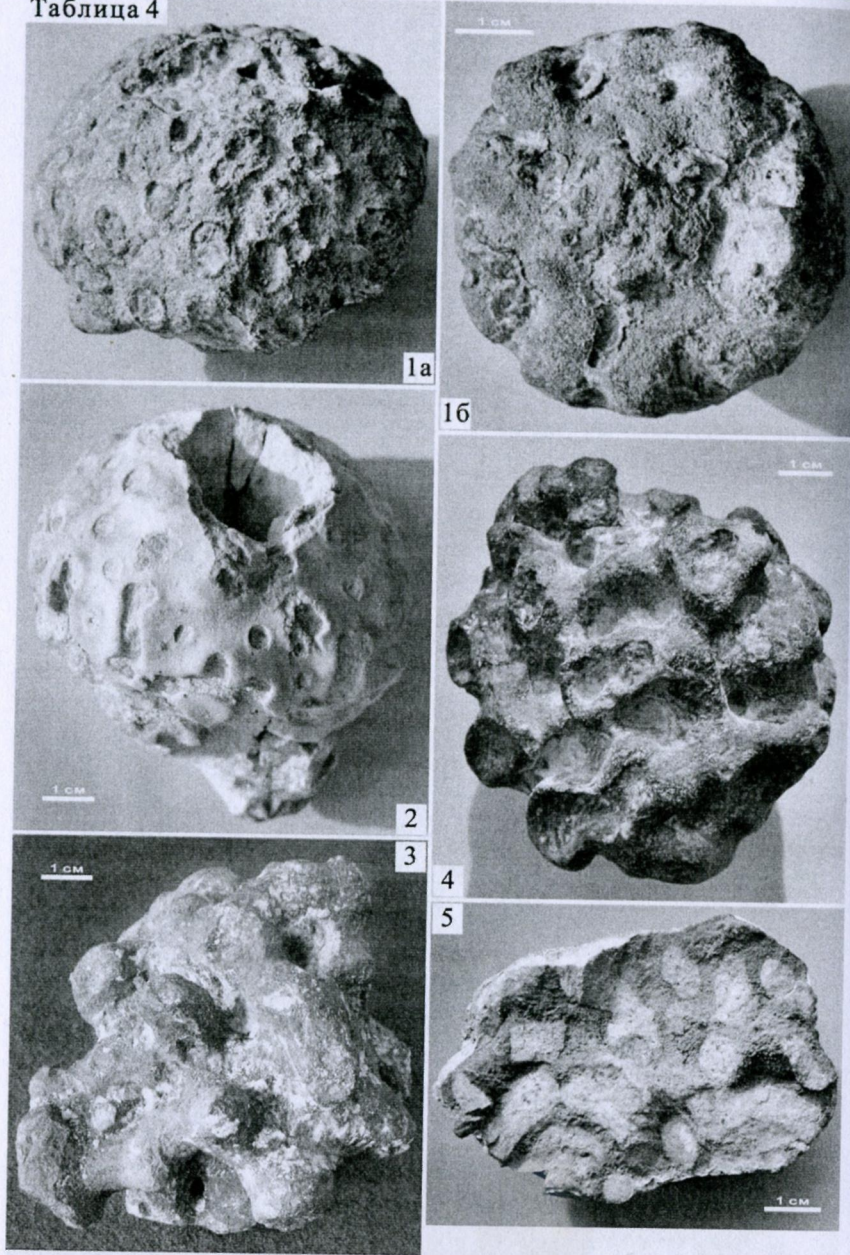


Таблица 5

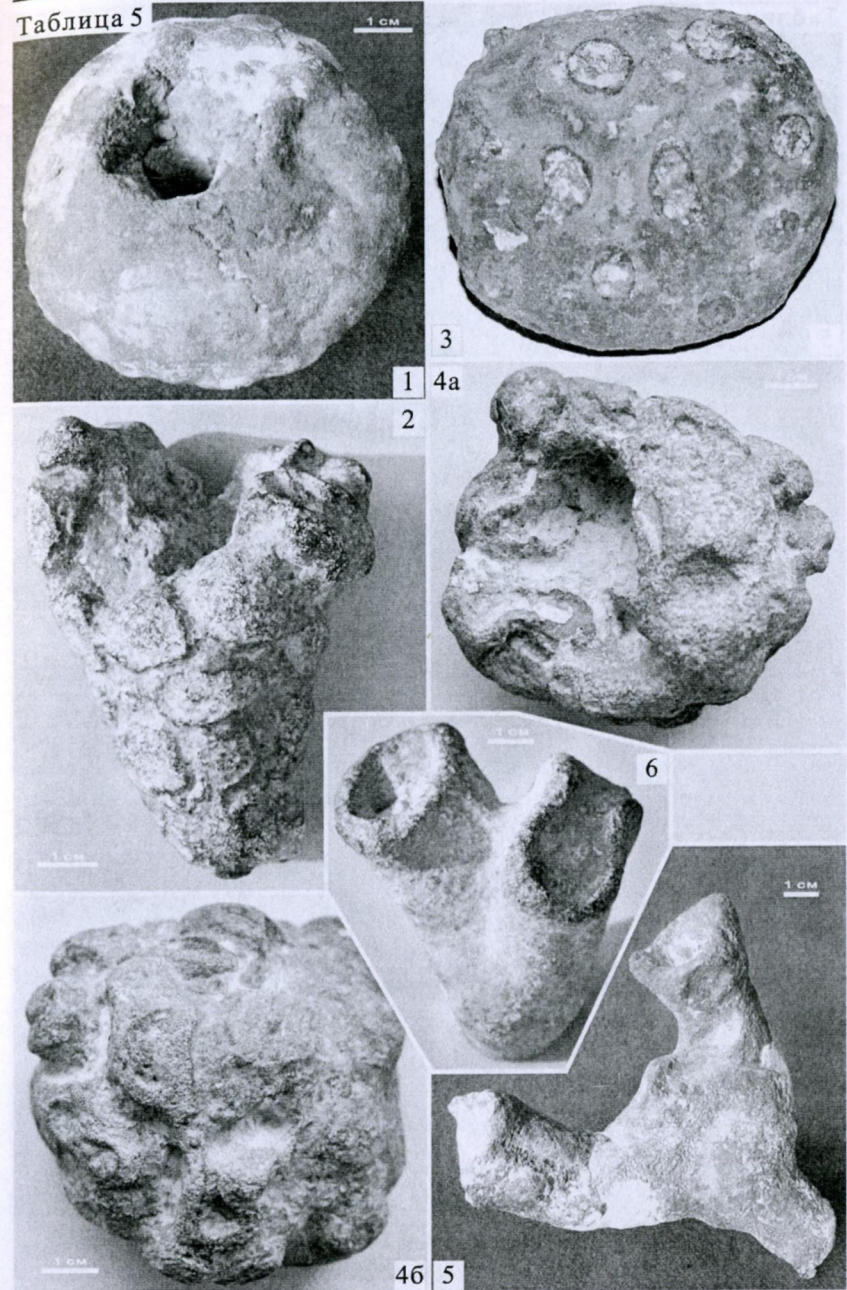


Таблица 6

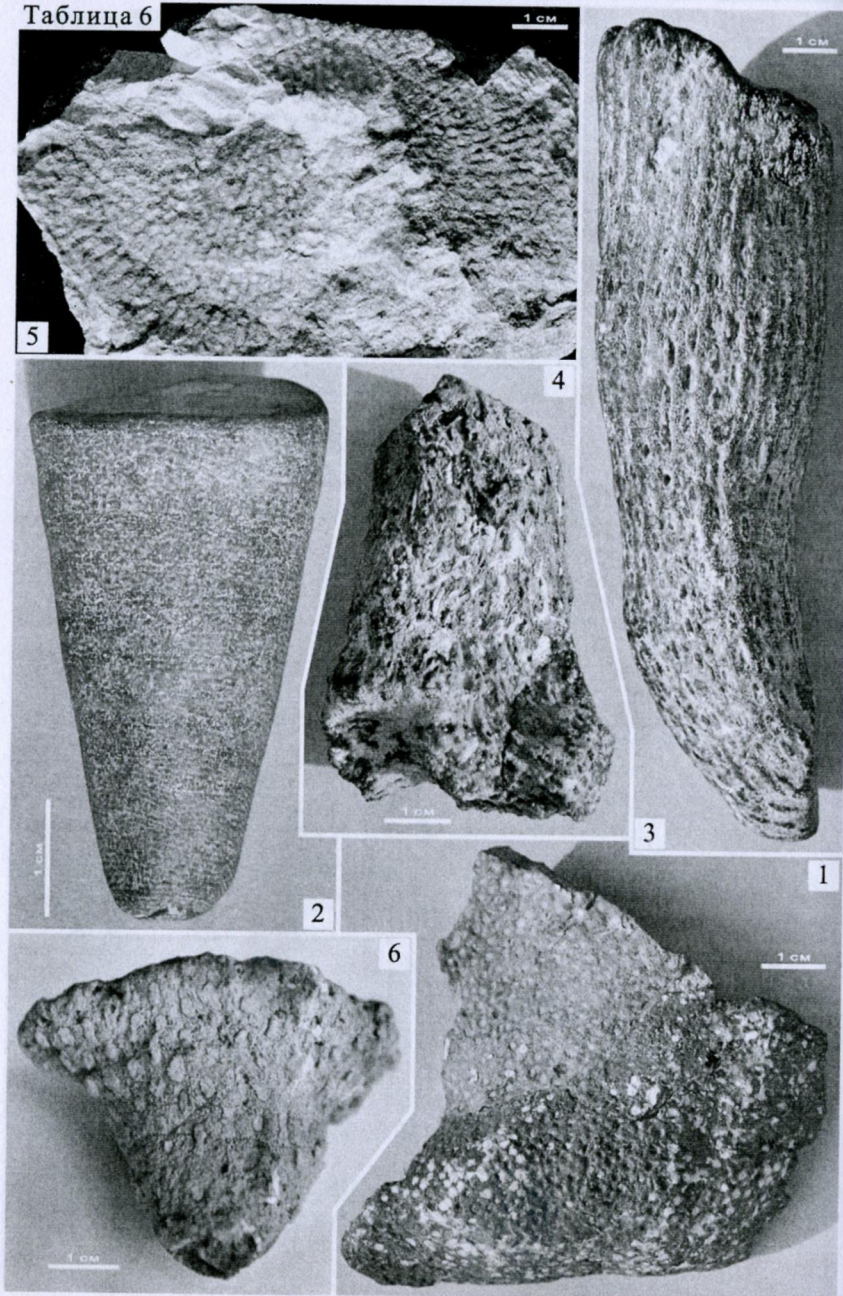


Таблица 7

