

В. М. КОЛТУН

**СПИКУЛЫ КРЕМНЕВЫХ ГУБОК В ОТЛОЖЕНИЯХ ВЕРХНЕГО
МЕЛА ЗАУРАЛЬЯ И ПАЛЕОГЕНА СЕВЕРНОГО УРАЛА**

В отечественной литературе почти нет работ, посвященных описанию спикул губок, встречающихся довольно часто в осадочных породах. Между тем изучение этих спикул дает возможность установить, остатки каких губок участвовали в образовании тех или иных отложений. Более того, разрабатываемый в настоящее время метод спикульного анализа (1, 2) позволяет уже сейчас делать некоторые палеоэкологические выводы, относящиеся к характеристике соответствующих осадочных пород. Ставится очевидным, что изучение спикул губок, содержащихся в отложениях различного возраста, приобретает важное значение *.

Верхнемеловые отложения Зауралья (Мужинская возвышенность)

Во время экспедиции Всесоюзного нефтяного н.-и. геологоразведочного института в 1955 г. в районе р. Сыня на Мужинской возвышенности в отложениях верхнего мела (сенона) были найдены слои, наполненные спикулами губок. Образцы этих отложений в количестве семи проб, взятых вблизи одна от другой (в радиусе около 50 м), были любезно предоставлены в наше распоряжение сотрудницей экспедиции Н. И. Стрельниковой.

Уже при беглом просмотре препаратов, изготовленных из этих образцов, бросается в глаза исключительное богатство и разнообразие спикул губок, содержащихся в найденных отложениях. Поскольку подобные находки представляют особую ценность для разработки метода спикульного анализа, остановимся более подробно на описании обнаруженных остатков скелета губок. Попытаемся также сделать возможные выводы о составе сpongифауны, экологических условиях и глубине верхнемелового моря Зауралья в период отложения рассматриваемых осадочных пород.

Оксы (табл. V, фиг. 1—14). В пробах довольно часто встречаются оксы, или амфиоксы, — гладкие спикулы, заостренные на обоих концах и обычно слегка изогнутые посередине. Среди них имеются относительно небольшие спикулы (в среднем от 0,1 до 0,4 мм в длину) с короткозаостренными концами, особенно характерные для сем. *Haliclonidae* (род *Haliclona*, *Petrosia*, *Gellius* и др.). Можно выделить несколько сортов таких оксов, относящихся, по-видимому, к разным видам рода *Haliclona* (фиг. 1—5, 8—9). Так, у *Haliclona* sp. 1 (фиг. 1) оксы длиной 0,360—0,370 мм и толщиной 0,036—0,041 мм, у *Haliclona* sp. 2 (фиг. 2) соответственно 0,250—0,290 мм и 0,025—0,026 мм, у *Haliclona* sp. 3 (фиг. 3) —

* Автор был бы весьма признателен учреждениям и лицам, имеющим образцы проб (или препараты) осадочных пород, за присылку последних в адрес Зоологического института АН СССР на предмет спикульного анализа.

ТАБЛИЦА V

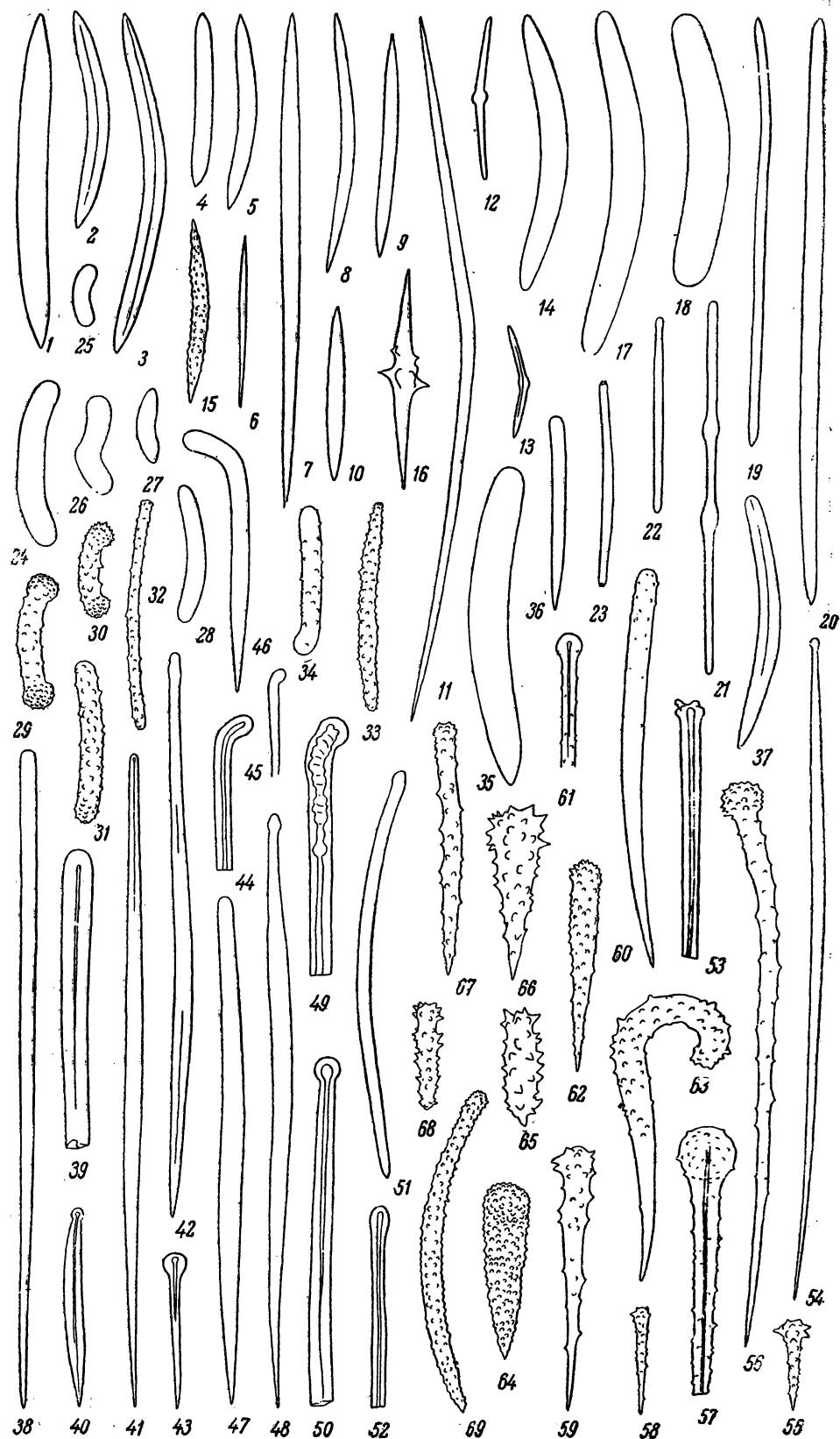


Табл. V. Фиг. 1—69. Спикулы губок из верхнемеловых отложений Зауралья.

0,400 и 0,020 $мм$, у *Haliclona* sp. 4 (фиг. 5) — 0,220 и 0,020 $мм$, у *Haliclona* sp. 5 (фиг. 8, 9) — 0,240—0,290 и 0,014—0,016 $мм$. В препаратах изредка встречаются оксы с закругленными концами (фиг. 14), веретеновидные (фиг. 10) и с очень тупыми концами (фиг. 4); все они могут входить в состав скелета представителей рода *Haliclona*. Некоторые из рассмотренных выше оксов (фиг. 8—10) наблюдаются в небольшом количестве и у различных четырехлучевых губок (отряд *Tetraxonida*). Оксы со вздутием посередине, так называемые центротилоты, являются производными обычных оксов и иногда встречаются у видов рода *Haliclona*, *Isodictya* и др.; таков центротилот, изображенный на фиг. 12 и имеющий длину 0,130 и толщину 0,008 $мм$. Микроцентротилоты (фиг. 13), длиной около 0,050 $мм$ и менее, часто с закругленными концами, очень характерны для некоторых видов рода *Suberites*. Кроме этих спикул, в пробах встречаются оксы большего размера (0,5—1 $мм$ длины) с длиннозаостренными концами (фиг. 7, 11); они входят в состав скелета многих губок из отряда *Tetraxonida*, а также образуют скелет у представителей сем. *Halichondriidae*. Микрооксы (фиг. 6), найденные в небольшом количестве в пробах и имеющие длину 0,050—0,070 $мм$, свойственны, видимо, кремнероговым губкам.

Акантоксы (табл. V, фиг. 15, 16). Помимо гладких оксов, в пробах единично наблюдаются шиповатые оксы, или акантоксы, вообще относительно редко встречающиеся у представителей морских губок. Веретеновидный окс с несколькими шипами посередине (фиг. 16), длиной 0,067 при толщине 0,008 $мм$, характерен для рода *Alectona*. Акантоксы, подобные изображенному на фиг. 15 (длина спикулы 0,210 при толщине 0,017 $мм$), образуют дермальный скелет у представителей родов *Grayella*, *Crellina* и некоторых других.

Стронгилы, тилоты, торноты (табл. V, фиг. 17—28). Гладкие толстые стронгилы, часто изогнутые посередине (фиг. 17—18, 24—28), могут принадлежать некоторым видам рода *Petrosia*, *Haliclona*, а также входить в состав скелета некоторых представителей вымерших родов губок — *Dictyospongia*, *Phragmodictya*, *Lebedictya* и др., относящихся к числу стеклянных губок (отряд *Triaxonida*); величина этих стронгилов колеблется в пределах от 0,040 до 0,390 $мм$ длины при толщине 0,010—0,050 $мм$. Более тонкие стронгилы, тилоты и торноты (фиг. 19—23) характерны для сем. *Myxillidae*, образуя у его представителей дермальный скелет. Тилостронгила (фиг. 22), имеющая длину 0,220 и толщину 0,008 $мм$, может быть отнесена к роду *Lissodendoryx*, *Hymedesmia* или *Forceria*; стронгила со вздутиями посередине (фиг. 21), длиной 0,410 и толщиной 0,011 $мм$, характерна для рода *Hymedesmia*; стронгила с зубчатыми концами (фиг. 23) часто встречается у видов, относящихся к сем. *Myxillidae*. Торноты, изображенные на фиг. 19, 22, наблюдаются у представителей ряда семейств кремнероговых губок.

Акантостронгилы и акантотилоты (табл. V, фиг. 29—34). Спикулы, изображенные на фиг. 29—33, характерны для сем. *Plocamidae* (род *Plocamia* и др.); размеры этих акантостронгилов — 0,110—0,260 $мм$ длины и 0,010—0,028 $мм$ толщины. Стронгилы слегка шиповатые, с несколько загнутыми одним или двумя концами (фиг. 34), встречаются у видов рода *Metschnikowia*.

Стили и тилостили (табл. V, фиг. 35—54). Гладкие стили, обычно слегка изогнутые (фиг. 35, 37), относятся к роду *Amphilectus*; они могут быть и производными оксов, так как встречаются изредка среди массы последних у представителей рода *Isodictya*, *Haliclona* и др. Размеры этих спикул следующие: 0,350 $мм$ длины и 0,032 $мм$ толщины (фиг. 35), 0,280 $мм$ длины и 0,022 $мм$ толщины (фиг. 37). Стили прямые, изображенные на фиг. 38 (длина спикулы 0,200 и толщина 0,005 $мм$) и на фиг. 41 (длина спикулы 0,750 и толщина 0,018 $мм$), характерны для сем. *Mycalidae*, *Cladorhizidae* и некоторых других; стиль веретеновидная, дли-

ной 0,780 и толщиной 0,032 мм (фиг. 47), может принадлежать губке из рода *Phakellia*. Стили, изображенные на фиг. 36, 39, 44—46, 49, 51, относятся к отряду кремнероговых губок; имеющиеся среди них спикулы с изогнутыми головками встречаются у некоторых представителей сем. *Microcionidae*. Размеры этих стилей: 0,440 мм длины и 0,012 мм толщины (рис. 51), 0,210 мм длины и 0,006 мм толщины (рис. 46). Субтилостили и тилюстили (фиг. 40, 42, 43, 48, 50, 52—54) принадлежат губкам из отряда *Tetraxonida* (сем. *Clavulidae* и др.).

Акантостили и акантотилостили (табл. V, фиг. 55—69). Шиповатые стили и тилюстили характерны в целом для отряда *Cornacusspongida*. Акантотилостиль (фиг. 55) имеет 0,090 мм длины и 0,015 мм толщины; акантотилостиль (фиг. 56) — 0,270 мм длины и 0,08 мм толщины (сем. *Hymedesmiidae*); акантостиль (фиг. 57) — толщина 0,012 мм ; акантостиль (фиг. 58 и 59) — 0,110 мм длины и 0,010 мм толщины (возможно, сем. *Microcionidae*); стиль слегка шиповатая в базальной части (фиг. 60) — длина 0,450 и толщина 0,020 мм (возможно, сем. *Myxillidae*); акантотилостиль (фиг. 61) имеет толщину 0,050 мм ; акантостиль (фиг. 62) — длина 0,090 и толщина 0,010 мм ; акантостиль с загнутой верхней частью (фиг. 63) — длина 0,120 и толщина 0,012 мм ; акантостиль (фиг. 64) — длина 0,200 и толщина 0,050 мм ; акантостиль (фиг. 65) имеет 0,050 мм длины и 0,012 мм толщины; акантостиль (фиг. 66) — длина 0,080 и толщина 0,010 мм ; акантостиль (фиг. 67) — 0,280 мм длины и 0,020 мм толщины (сем. *Myxillidae*); акантостиль (фиг. 68) — 0,050 мм длины и 0,010 мм толщины (сем. *Hymedesmiidae*); акантостиль (фиг. 69) — 0,160 мм длины и 0,008 мм толщины.

Тетрактины, гексактины и их производные (табл. VI, фиг. 1—11). Как известно, спикулы в виде тетрактин свойственны отряду четырехлучевых губок, а гексактины — трехлучевым (или стеклянным) губкам. Размеры этих спикул следующие: диактины (фиг. 1) — длина 0,400 и толщина 0,008 мм и (фиг. 2) — толщина 0,010 мм (отряд *Triaxonida*); плагиотриена (фиг. 3) — ветви 0,040 мм длины (возможно, род *Geodia*); часть пиннулы (фиг. 4) — толщина 0,032 мм (сем. *Hyalonetidae*); дихотриена (фиг. 5) — ветви первого порядка 0,060, ветви второго порядка 0,200 мм длины (возможно, род *Geodia*); дихотриена (фиг. 6) — ветви первого порядка 0,050 мм , ветви второго порядка 0,100 мм длины (возможно, род *Geodia*); анатриена (фиг. 7) — ветви 0,100 мм длины (по-видимому, род *Craniella*); гексактины (фиг. 8, 9) — толщина лучей 0,012 мм (отряд *Triaxonida*); гексактина (фиг. 10) — длина лучей 0,300, толщина 0,010 мм (отряд *Triaxonida*); промонена (фиг. 11) — длина ветвей 0,250, толщина 0,014 мм (возможно, род *Craniella*).

Хелоиды (табл. VI, фиг. 12—28). Микросклеры типа хел и якорьков, а также сигмоиды, часто являются очень характерными для многих родов губок. Хели пальматовидные (фиг. 12) — длина 0,130 и 0,112 мм (возможно, род *Esperiopsis*); якорек трехзубчатый (фиг. 13) — длина 0,058 мм (род *Myxilla*); хела пальматовидная (фиг. 14) — длина 0,080 мм (род *Esperiopsis*); хела дуговидная (фиг. 15) — 0,047 мм длины (сем. *Myxillidae*); хели дуговидные (фиг. 16 и 17) — 0,020 и 0,045 мм длины (возможно, род *Lissodendoryx*); хела дуговидная (фиг. 18) — 0,032 мм длины (по-видимому, род *Isodictya*); хели дуговидные: фиг. 19 — длина 0,042 мм , фиг. 21 — длина 0,072 мм , фиг. 22 — длина 0,070 мм (род *Lissodendoryx* или *Hymedesmia*); хели дуговидные: фиг. 20 — длина 0,050 и фиг. 23 — 0,084 мм (сем. *Myxillidae*); хела разноконечная (фиг. 24) — длина 0,018 мм (род *Asbestopluma*); якорек трехзубчатый (фиг. 25) — длина 0,086 мм (род *Myxilla*); якорки многозубчатые (фиг. 26 и 27) — длина 0,050 и 0,040 мм (род *Iotrochota*); хела дуговидная (фиг. 28) — длина 0,052 мм (сем. *Myxillidae*).

Сигмоиды (табл. VI, фиг. 29—34). В пробах довольно часто встречаются дианцистры (фиг. 29) — спикулы, определяющие род *Namacantha*.

ТАБЛИЦА VI

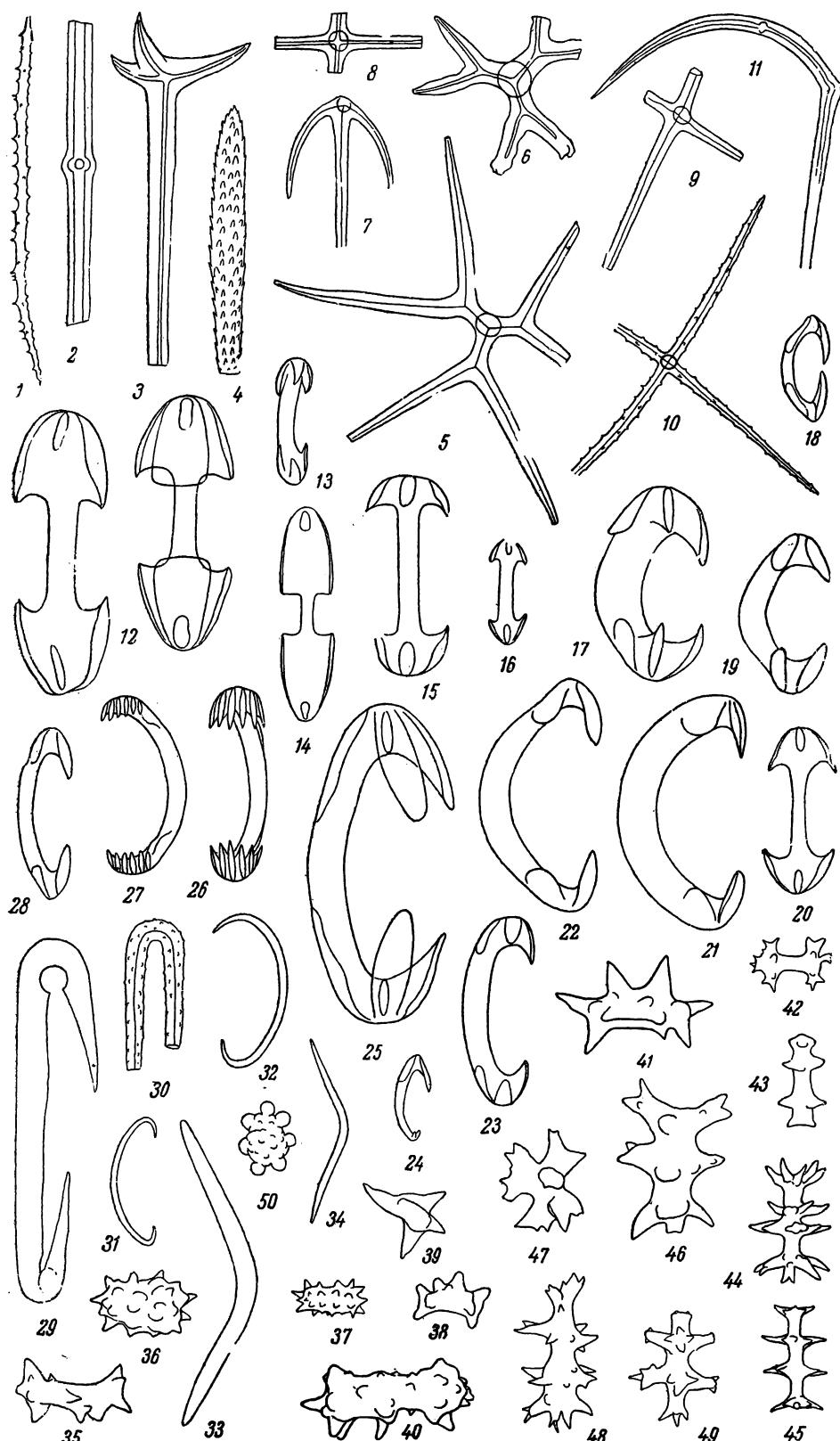


Табл. VI. Фиг. 1—50. Спикалы губок из верхнемеловых отложений Зауралья.

Единично отмечены другие сигмоиды: шпилька (фиг. 30) — 0,048 *мм* длины (род *Forcepia*); дужка, или токса (фиг. 34) — 0,040 *мм* длины (роды *Microciona*, *Gellius*, *Clathria* и др.); сигмы (фиг. 31 и 32) — 0,140—0,170 *мм* длины (сем. *Mycalidae*, *Myxillidae* и др.); дужка (фиг. 33) — 0,140 *мм* длины (род *Gellius* и др.).

Астры, кальтропы, сцептреллы, десмы и другие спикулы (табл. VI, фиг. 35—50; табл. VII, фиг. 1—27). Рассматривающиеся спикулы принадлежат по преимуществу различным родам из отряда четырехлучевых и кремнероговых губок; некоторые из этих родов являются ископаемыми, многие же встречаются и в настоящее время. Спикулы, изображенные на табл. VI: метаастры и спирастры (фиг. 35—41) — длина 0,018—0,100 *мм* (роды *Cliona*, *Spirastrella*, *Pachastrella* и др.); сцептреллы (фиг. 42—48) — длина 0,022—0,050 *мм* (род *Latrunculia*); сцептрелла (фиг. 49) и тилястра (фиг. 50) — длина 0,018—0,020 *мм* (возможно, род *Thoosa*). На табл. VII изображены: дисковидные спикулы (фиг. 1—3) — 0,080—0,300 *мм* в поперечнике (род *Dactylocalycites*); спирастры (фиг. 4) — 0,120 *мм* в диаметре (род *Erylus*); стеррастры (фиг. 5 и 6) — 0,100—0,120 *мм* в диаметре (род *Geodia*); сферастры (фиг. 7) — диаметр 0,040 *мм* (возможно, род *Tethya*); гексастра (фиг. 8) — диаметр 0,090 *мм* (отряд *Triaxonida*); сферастра с вытянутым толстым шилом, или редуцированный акантотилюстиль (фиг. 9) — диаметр 0,032 *мм*; сферастры (фиг. 10 и 11) — диаметр их 0,020—0,070 *мм* (род *Pachastrella*); гантель (фиг. 12) — очень своеобразная спикула, длиной 0,120 при толщине 0,050 *мм* (род *Onotoa*); сферастры (фиг. 13 и 14) — диаметр 0,018—0,030 *мм* (роды *Tethya*, *Geodia*, *Stelletta* и др.); клавула (фиг. 15) — длина 0,100 *мм* (отряд *Triaxonida*; возможно, род *Dictyospongia*); десма (фиг. 19) — длина 0,100 *мм* (роды *Discodermia*, *Plinthosella*); кальтропы (фиг. 16, 20, 24) — длина лучей 0,030, 0,140 и 0,040 *мм* (сем. *Halinidae*, род *Pachastrella* и др.); кальтропы (фиг. 18, 22 и 25) — длина лучей 0,160, 0,070 и 0,050 *мм* (отряд *Tetraxonida*, род *Corticium* и др.); канделябра (фиг. 17) — длина 0,060 *мм* (род *Plakina*); кальтроп с шипами на лучах (фиг. 23) — длина лучей 0,025 *мм*; метаастра (фиг. 21) — длина лучей 0,040 *мм* (возможно, род *Thenea*); дермальные плоские спикулы (фиг. 26 и 27) — диаметр 0,450 и 0,250 *мм* (род *Discodermia*).

Приведенное выше рассмотрение проб осадочных пород по методу спикульного анализа впервые дало возможность получить некоторое представление о составе и характере спонгиофауны верхнемелового (секонского) моря Зауралья.

ОТРЯД TRIAXONIDA

Роды: *Dictyospongia* Hall et Clarke и, возможно, *Plinthosella* Zittel.

ОТРЯД TETRAXONIDA

Роды: *Latrunculia* Bocage, *Suberites* Nardo, *Thoosa* Hancock, *Alectona* Carter, *Tethya* Lamarck, *Erylus* Gray, *Geodia* Lamarck, *Craniella* Schmidt, *Pachastrella* Schmidt, *Onotoa* Laubenfels, *Plakina* Schulze, *Corticium* Schmidt, *Discodermia* Bocage, *Dactylocalycites* Carter и, возможно, *Cliona* Grant, *Stelletta* Schmidt, *Spirastrella* Schmidt, *Thenea* Gray или близкие к ним роды.

ОТРЯД CORNACUSPONGIDA

Роды: *Haliclona* Grant, *Metschnikowia* Grimm, *Gellius* Gray, *Hamacantha* Gray, *Esperiopsis* Carter, *Amphilectus* Vosmaer, *Asbestopluma* Lundbeck, *Isodictya* Bowerbank, *Myxilla* Schmidt, *Lissodendoryx* Topsent, *Forcepia* Carter, *Hymedesmia* Bowerbank, *Iotrochota* Ridley, *Plocamia*

ТАБЛИЦА VII

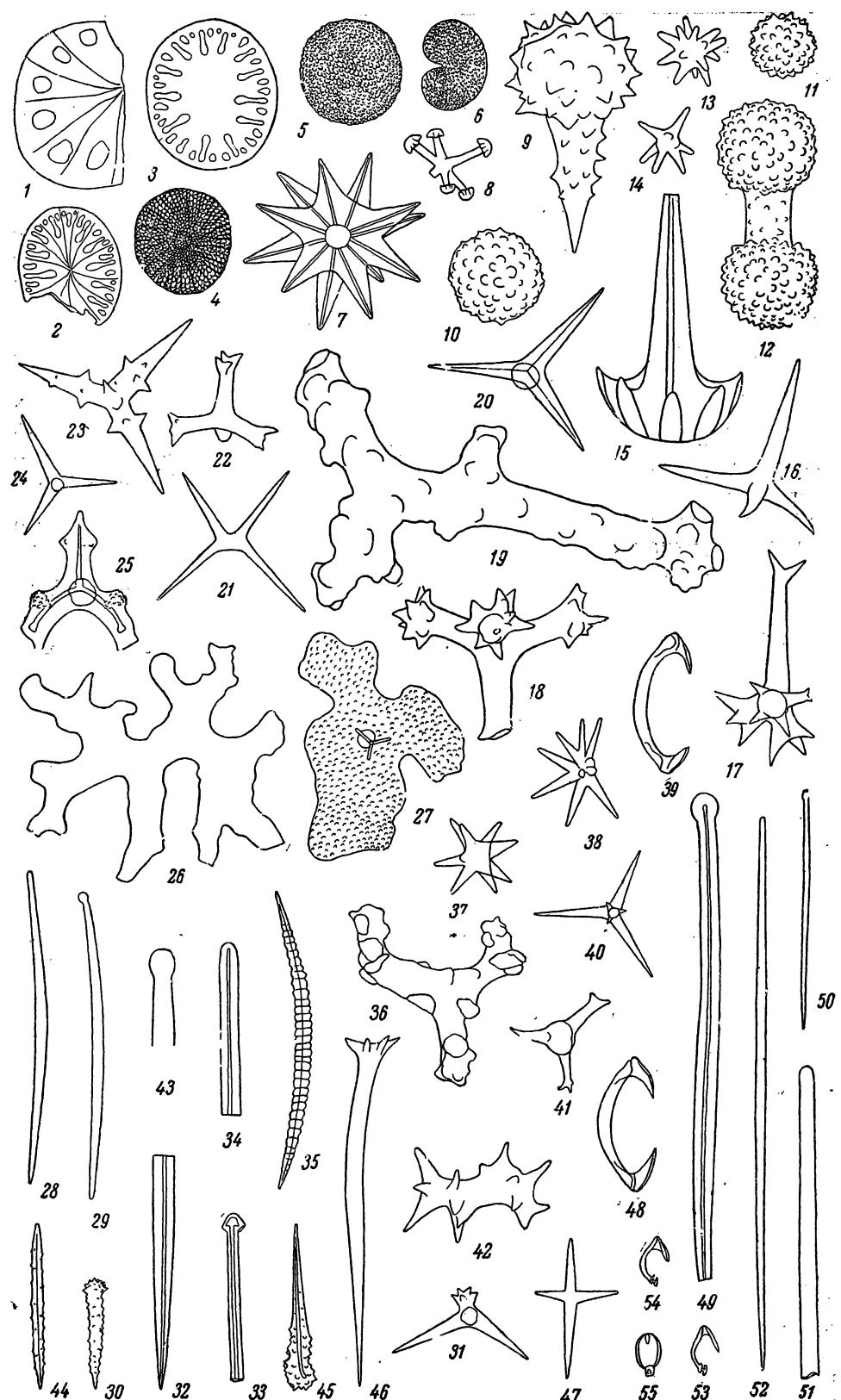


Табл. VII. Сликулы губок: фиг. 1—27 — из верхнемеловых отложений Зауралья;
фиг. 28—55 — из палеогеновых отложений Северного Урала.

Schmidt, *Mycaly* Gray и, возможно, *Petrosia* Nardo, *Microciona* Bowerbank, *Grayella* Carter.

Большинство названных родов губок имеет своих представителей и в современных водах мирового океана. Лишь немногие из них отмечены только в ископаемом состоянии; таковы роды: *Dictyospongia* (девон — верхний мел), *Dactylocalycites* (верхний мел — третичный период) и, возможно, *Plinthosella* (мел).

Характерно, что остатки губок верхнемелового моря Зауралья довольно близки к таковым нижнетретичного моря Новой Зеландии (3). Наиболее богато представлены в пробах спикулы губок, относящихся к родам: *Haliclona*, *Pachastrella*, *Geodia*, *Discodermia*, *Latrunculia*, *Myxilla*, *Lissodendoryx*, *Hamacantha*, *Amphilectus* и некоторым другим.

Как можно судить на основании современного вертикального распространения указанных родов губок, глубина водоема в месте отложения спикул была в пределах 150—400 м. Действительно, в рассмотренных пробах совершенно не представлены спикулы типично глубоководных родов губок (как, например, *Cladorhiza*, *Chondrocladia*), а такие роды, как *Myxilla*, *Lissodendoryx*, *Haliclona*, *Geodia*, *Latrunculia* и др., редко встречаются на глубине выше 400 м, тем более в массовом количестве. Найденные же в пробах спикулы стеклянных губок свидетельствуют о том, что глубина здесь не могла быть значительно менее 200 м. Наличие в фауне ряда представителей из числа так называемых литистидных губок (роды *Discodermia*, *Dactylocalycites*), а также родов *Geodia*, *Erylus*, *Pachastrella*, *Tethya* и других дает основание утверждать, что сенонское море Зауралья было теплым (при солености около 35%) с условиями обитания, близкими к субтропическим.

Палеогеновые отложения на Северном Урале (Ивдельский район)

В нашем распоряжении имеется несколько препаратов, изготовленных из трех проб палеогеновых отложений Северного Урала (глинистый диатомит), содержащих спикулы губок (коллекция Уральского геологического управления, сборы К. Ф. Шибковой). Возраст рассматриваемых проб различен: две из них (пробы 919 и 976) отнесены к нижнему палеоцену, одна (проба 1211) — к нижнему олигоцену.

Рассмотрим наиболее характерные спикулы, встреченные в палеогеновых отложениях Северного Урала (табл. VII, фиг. 28—55): стиль (фиг. 28) — длина 0,350, толщина 0,010 мм (отряд *Cornacispongida*; возможно, род *Mycaly*); тилюстиль (фиг. 29) — длина 0,340, толщина 0,010 мм; акантостиль (фиг. 30) — длина 0,120, толщина 0,012 мм (сем. *Myxillidae*); кальтропы (фиг. 31 и 40) — длина лучей 0,032 и 0,040 мм (род *Corticium*); окс (фиг. 32) — толщина 0,060 мм; анатриена (рис. 33) — толщина 0,030 мм (возможно, род *Craniella*); стиль (фиг. 34) — длина 0,200, толщина 0,020 мм (отряд *Cornacispongida*); окс гофрированный (фиг. 35) — длина 0,310, толщина 0,016 мм (род *Hymenographia*); десма (фиг. 36) — длина 0,230 мм (род *Discodermia* или *Plinthosella*); метастры (фиг. 37 и 38) — диаметр 0,018—0,024 мм (роды *Geodia*, *Stelletta*); хела дуговидная (фиг. 39) — длина 0,036—0,040 мм (сем. *Myxillidae*; возможно, род *Lissodendoryx* или *Hymedesmia*); стиль (фиг. 52) — длина 0,640, толщина 0,012 мм (род *Asbestopluma*); субтилюстиль (фиг. 50) — соответственно 0,260 и 0,005 мм (род *Asbestopluma*); тилюстиль (фиг. 49) — 0,250 и 0,010 мм (отряд *Tetraxonida*); стиль (фиг. 51) — 0,330 и 0,018 мм (отряд *Cornacispongida*); акантокс (фиг. 44) — 0,180 и 0,012 мм; тилюстиль (фиг. 43) — толщина 0,020 мм; акантотилюстиль (фиг. 45) — длина 0,170 мм (отряд *Cornacispongida*); плагиотриена (фиг. 46) — длина 0,160, толщина 0,011 мм (отряд *Tetraxonida*); метастра или спирастра (фиг. 42) — длина 0,030 мм (возможно, роды *Cliona*, *Spirastrella*); стаурактина (фиг. 47) — длина 0,040 мм (отряд *Trixonida*); кальтроп (фиг. 41) —

длина 0,024 мм; хела дуговидная (фиг. 48) — длина 0,028 мм (сем. *Myxillidae*); хелы разноконечные (фиг. 53—55) — длина 0,010—0,012 мм (род *Asbestopluma*). Кроме этих спикул, в пробах встречаются стеррастры двух сортов: одни (табл. VII, фиг. 5, 6) имеют диаметр 0,080—0,140 мм (род *Geodia*); другие (табл. VII, фиг. 4) — 0,100 мм (род *Egylus*). Наблюдаются также толстые стронгилы (табл. V, фиг. 17, 18) длиной 0,170—0,200 и толщиной 0,020—0,030 мм (сем. *Haliclonidae* и др.) и стронгилы более тонкие (табл. V, фиг. 22) — длиной 0,160 и толщиной 0,012 мм (сем. *Myxillidae*); имеются различные оксы (табл. V, фиг. 7—9 и 11) — длиной 0,700 мм и толщиной 0,025 мм (вероятно, отряд *Tetraxonida*) и длиной 0,140—0,330, толщиной 0,006—0,012 мм (род *Haliclona*); стили (табл. V, фиг. 37) — длиной 0,180 мм и толщиной 0,010 мм (род *Amphilectus*).

На основании анализа трех указанных выше проб в палеогеновой фауне Северного Урала могут быть отмечены следующие роды губок: *Geodia* Lamarck, *Stellella* Schmidt, *Erylus* Gray, *Haliclona* Grant, *Asbestopluma* Lundbeck, *Amphilectus* Vosmaer, *Discodermia* Bocage, *Corticium* Schmidt, *Lissodendoryx* Topsent, *Humeraphia* Bowerbank и, возможно, *Spirastrella* Schmidt, *Craniella* Schmidt, *Mycale* Gray, *Plinthosella* Zittel и др.

Целесообразно рассмотреть фауну губок палеоценена (табл. VII, фиг. 28—40) и олигоцена (табл. VII, фиг. 41—55) Северного Урала отдельно, поскольку между ними имеется значительная разница. Так, в палеоценовых отложениях найдены спикулы губок, относящихся к родам *Discodermia*, *Corticium*, *Geodia*, *Stellella*, *Erylus*, *Humeraphia*, *Haliclona*, *Amphilectus*, *Lissodendoryx* и, возможно, *Craniella*, *Plinthosella*, *Mycale*; в олигоценовых отложениях — к родам *Asbestopluma*, *Haliclona*, *Amphilectus*, *Spirastrella* и, возможно, *Lissodendoryx*. Если остатки губок палеоценена Северного Урала довольно сходны с таковыми верхнего мела Западного Уралья, хотя и значительно беднее по количеству обнаруженных родов, то остатки губок олигоцена Северного Урала имеют большое сходство с губками, обитающими в настоящее время в субарктических районах Полярного бассейна. В олигоцене в значительном количестве обнаружены спикулы губки из рода *Asbestopluma* (табл. VII, фиг. 50, 52—55), представляющие собой если не сам современный вид *Asbestopluma lysopodium* Levinsen, то очень близкую к нему форму. Вообще же род *Asbestopluma* является по преимуществу батиально-абиссальным родом, обитающим в местах с сильно заиленным дном. Глубина палеоценового моря Северного Урала в районе отложения проб, как об этом свидетельствуют данные спикульного анализа, была в пределах 150—250 м. К концу палеогена (олигоцен) здесь происходили, видимо, значительные изменения климатических условий в сторону похолодания, а глубина водоема могла достигать 400 м.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колтун В. М. Спикульный анализ как микропалеонтологический метод исследования, Палеонтол. ж., № 3, стр. 148—150, 1959.
2. Колтун В. М. Спикульный анализ и его применение в геологии. Изв. АН СССР, сер. геол., № 4, стр. 96—102, 1960.
3. Hinde G. J. a. Holmes W. M. On the Sponge-remains in the Lower Tertiary Strata near Oamaru, Otago, New Zealand. J. Linnean Soc. London, vol. 24, No. 151, p. 177—255, 1892.