

ВНУТРИВИДОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ, МОРФОЛОГИЯ
И ОНТОГЕНЕЗ СКЕЛЕТА *CALOPHYLLUM PROFUNDUM*
(RUGOSA)

(по материалам из казанского яруса Русской платформы)

Летом 1967 г. мне удалось посетить разрезы верхнего палеозоя на востоке Русской платформы и собрать из этих отложений обширную коллекцию ругоз (более 1300 экз.). Подавляющее большинство материала было взято из "спириферового горизонта" казанского яруса верхней перми, откуда кораллы до сего дня оставались почти неизученными; на основе очень малочисленных, обычно фрагментарных, сборов лишь несколько форм было описано А.И. Нечаевым (1894), Б.К.Лихаревым (1913) и Е.Д.Сошкиной (Сошкина и др., 1941).

Ругозы были собраны в следующих местах: 1) левый берег руч.Сухой Изяк в с.Гороховка (Башкирия, в 22 км по тракту к юго-западу от д.Федоровки); 2) левый берег р.Дема (в 2 км к востоку от с.Никифорово, стоящего на шоссе Киргиз-Мияки - ст.Аксеново); 3) правый берег р.Черемшан (сплошные солифлюкционные высыпки между селами Карабикулово и Ойкино); 4) овраги в с.Камышла на правом берегу р.Сок; 5) правый берег р.Сок, склоны холмов в с.Татарский Байтуган.

Кроме с.Гороховка, где разрез почти полностью представлен терригенным комплексом осадков (глины, аргиллиты, алевролиты, песчаники с редкими маломощными прослоями известняков), ругозы повсеместно исключительно обильны, хотя, как выяснилось впоследствии, крайне однообразны. В раннеказанских мергелях и глинистых известняках на р.Сок, а особенно на р.Черемшан, остатки кораллов буквально переполняют породу совместно с не менее многочисленными *Cancrinella cancrini* (Vern.), *Productus hemisphaericus* Kut., *Aulosteges horrescens* (Vern.), *A. fragilis* (Vern.), *Licharewia rugulata* (Kut.), *Dielasma elongatum* (Schloth.) и др.

Отобранные кораллы были расшлифованы и изучены. В результате следует совершенно определенный вывод о том, что комплекс раннеказанских ругоз (в более молодых образованиях они неизвестны) содержит здесь только два вида - *Calophyllum profundum* и "*Pterophyllum variabile*" хотя в моей коллекции можно при желании найти все указанные Сошкиной (Сошкина и др., 1941) формы.

Представители обоих видов неоднократно уже описывались, но ни один исследователь до сих пор, не касался вопросов проявления у них внутривидовой изменчивости. Это можно объяснить прежде всего ограниченностью имевшегося в распоряжении предыдущих палеонтологов материала - в основном он был представлен попутными чужими сборами. Кроме того, существенную роль в этом отношении сыграл и характер изучения - как Нечаев, так и Лихарев сравнительно мало внимания уделяли деталям внутреннего строения ругоз.

Я попытался также уточнить некоторые аспекты морфологии скелета кораллов и их онтогенетического развития. Все эти сведения в отношении "*Pterophyllum variabile*" будут изложены в отдельной статье.

Тип COELENTERATA
Класс ANTHOZOA
Подкласс SCLEROCORALLIA
Отряд RUGOSA
Подотряд Streptelasmatina
Надсемейство Polycoeliicae
Семейство Polycoeliidae.
Подсемейство Polycoeliinae

Род *Calophyllum* Dana, 1846

?*Calophyllum* Dana: Ивановский, 1967, стр. 24.

Типовой вид — *Cyathophyllum profundum* Germar in Geinitz, пермь Баварии.

Диагноз. Одиночные диафрагматофорные кораллы с выделяющимися главной, противоположной и обеими боковыми протосептами.

Возраст. Карбон — пермь.

Calophyllum profundum (Germar in Geinitz), 1842

Табл. 1—У

Policoelia (sic) *profunda* Germar: Нечаев, 1894, стр. 104, табл. 1, фиг. 16, 18; табл. II, фиг. 19.

Polycoelia profunda Germar: Лихарев, 1913, стр. 74.

Polycoelia baytuganense sp. nov.: Сошкина и др., 1941, стр. 69, табл. У, фиг. 4, 5; табл. XII, фиг. 15, 16.

Polycoelia rossica sp. nov.: Schindewolf, 1942, S. 80, Taf. 1—1У, Taf. XV 1. Fig. 1; Taf. XX, Fig. 9; Taf. XXI, Fig. 1; Abb. 8, 29.

Голотип неизвестен.

Диагноз. Одиночные диафрагматофорные кораллы с выделяющимися главной, противоположной и обеими боковыми протосептами. В процессе онтогенеза все септы становятся более тонкими. Септы более низких циклов обычно не выделяются. Днища выпуклые, полные, реже неполные.

Материал. Более 500 экземпляров, часто великолепной сохранности, из пяти местонахождений.

Описание. Одиночные, цилиндроконические, реже конические, кораллы, ро-гообразно изогнутые у проксимального конца. Рубцы прикрепления выражены слабо и наблюдаются редко. Глубокая чашка достигает иногда трети-половины полипняка; края ее острые вертикальные, а дно чаще выпуклое (табл. П, фиг. 5в, табл. Ш, фиг. 5б). Иногда видны слабые пережимы и вздутия "омолаживания".

Эпитека двуслойная. Внутренний слой непосредственно облекает краевой ободок; на нем прекрасно видна продольная ребристость, отвечающая межсептальным интервалам. Наружный эпитекальный слой покрыт слабой морщинистостью, которая представляет собой последовательные знаки роста полипняка. Аналогичную картину у пермских полицелиид описал Б.С.Соколов (1960), а М.В.Шурыгина (устное сообщение) такие же явления наблюдала у раннедевонских и силурийских кораллов. Вероятнее всего эпитека ругоз вообще была двуслойной, но в процессе фоссилизации ее тонкий наружный слой часто просто обдирался. По методу Дж.Уэллса (Wells, 1963) и К.Скраттона (Scrutton, 1965), удалось установить, что возраст изученных представителей *C. profundum* в среднем равен 6—8—10 пермским годам.

Высота полипняков обычно равна 20—35 мм, хотя встречаются более низкие до 12—13 мм (экз. 109/7, 109/169, 109/262) и высокие — около 50 мм зрелые формы. Достигнув высоты примерно 20—30 мм, представители этого

вида, как правило, приобретали субцилиндрическую форму; их максимальный диаметр редко превышает 10–12 мм. Таких же размеров достигали и *Pler. variable* (табл. 1, фиг. 9, 10) и лишь изредка – 70–100 мм (табл. 1, фиг. 8; экз. 109/112). Поскольку рубцы прикрепления выражены очень слабо, вероятно эти кораллы обитали в спокойной воде.

Септальный аппарат. Длиной и шириной выделяются главная, противоположная и обе боковые септы, тогда как соседние с противоположной от метасепт неотличимы. Они могут быть равномерными по ширине, ропалоидными (иногда очень сильно – табл. П, фиг. 1б, в), достигают оси коралла, но на старческих стадиях непременно отступают от центра и сохраняют лишь незначительную ширину. В эти моменты развития четыре протосепты значительно длиннее метасепт и располагаются перисто, тогда как в предшествующие периоды роста – почти всегда крестообразно.

Главная септа иногда бывает короче остальных и находится в фоссуле, которая всегда отчетливо различима. Боковые фоссулы выражены реже (табл. Ш, фиг. 5а).

Метасепты широкие длинные; только на самых поздних стадиях роста коралла они сильно сокращаются к периферии и одновременно становятся более тонкими. Часто их внутренние окончания несут булавовидные утолщения (проявление ропалоидности). Закладываться метасепты могут во всех шести секстантах, хотя в смежных с противоположной септой – довольно редко. Их ориентировка зависит от расположения протосепт – то радиальная (если протосепты крестообразны), то перистая ("криптозафрентоидная").

Очень короткие малые септы (третий цикл) появляются редко, не во всех экземплярах и не по всей окружности поперечного сечения.

Из рассмотрения приведенной ниже табл. 1 следует вывод о том, что в данном случае невозможно выявить какую-либо закономерность как в количественном распределении септ по секстантам, так и в отношении изменения их общего числа в зависимости от диаметра коралла – так, при диаметре 20,5 мм развито 27 септ, 9 мм – 29 септ, 7,5 мм – 21, а при диаметре 7 мм – 24 или 27 септ. Поэтому следует осторожнее отнестись к указаниям Е.Д.Сошкиной (Сошкина и др., 1941) и Б.С.Соколова (1960) о том, что у ряда полицелиид якобы постоянно большее или меньшее количество септ в главных или противоположных секстантах ("квадрантах")¹ может служить таксономическим признаком. Действительно, чаще общее число септ около главной протосепты преобладает (табл. 1), но исключений из этого предположения более чем достаточно. Предыдущие исследователи просто имели дело с ограниченным материалом.

Широкий (до одной трети-одной пятой радиуса) краевой ободок сложен слоистой ламеллярной стереоплазмой; в экземплярах высокой степени сохранности на его внутренней поверхности бывает заметна фиброзность – намечается двуслойность маргинальной зоны (Schindewolf, 1942; Kato, 1963).

Структура септальных трабекул (табл. У). В пластинке септы трабекулы в отношении оси коралла ориентированы под крутым углом. Склеродермиты в них перпендикулярны оси трабекулы (фибронормальный тип). Расположение трабекул в септе хорошо видно по местоположению центров их кристаллизации (табл. П, фиг. 2а, 3б, 4, 6; табл. У, фиг. 1, 3 и т.д.; в продольном срезе – табл. У, фиг. 4). Мультитрабекулярные элементы не установлены, т.е. септы всегда однородные. Осевых структур нет.

Основываясь на результатах изучения этих кораллов, можно указать, что протосепты и большинство метасепт и малых септ (первые три цикла) – энтоэлементы; экзоэлементы обнаруживаются редко (табл. Ш, фиг. 5а).

¹ Последний термин в отношении ругоз просто неверен, так как шесть протосепт все же образуют шесть секторов, но ни в коем случае не четыре. Заложение же метасепт происходит почти всегда в четырех из шести секстантов.

Таблица 1

Распределение септ по секстантам у некоторых из изученных экземпляров *C. profundum*

d, мм	п	п/б	б	г	б	п/б	общее коли- чест- во	d, мм	п	п/б	б	г	б	п/б	общее коли- чест- во
7	0	5	5	6	5	0	27	9	0	6	3	4	6	0	25
7	0	4	5	5	4	0	24	9	0	5	6	6	6	0	29
7	0	5	4	5	4	0	24	9	2	3	4	4	4	1	24
7,5	0	4	6	5	4	0	25	10	1	4	4	4	5	0	24
7,5	2	3	3	3	3	1	21	10	1	4	5	4	4	1	25
8	0	4	6	5	4	0	25	10	0	7	4	5	6	0	28
8	0	5	3	3	5	0	22	10,5	1	5	5	5	5	1	28
8	1	4	4	4	4	1	24	10,5	1	5	5	5	5	1	28
8,5	0	5	4	5	4	0	24	10,5	0	5	4	4	5	0	24
8,5	0	6	3	3	6	0	24	11	0	6	4	4	6	0	26
8,5	1	4	4	4	4	1	24	11,5	1	5	5	5	5	1	28
9	0	5	5	5	5	0	26	20,5	0	5	5	5	6	0	27
9	1	3	4	4	3	1	22								

d мм – диаметр коралла в мм; п – противоположная септа; п/б – противоположно-боковая; б – боковая; г – главная; общее количество – общее количество септ в данном сечении.

Днища почти всегда полные, круто опущенные на периферии и часто вогнутые у оси коралла, редкие – расстояние между ними равно 1 мм (редко) – 3–4 мм (чаще) – 7 мм (редко). Дополнительные пластинки развиваются далеко не постоянно, диссепиментов нет.

Онтогенетическое развитие скелета. На самых ранних из известных стадиях внутренняя полость коралла выполнена немногими, очень плотно соприкасающимися по всей длине септами, днищ еще нет и "стереоплазма" являлась в эти моменты опорой мягкому телу полипа. В дальнейшем, в краевой зоне появляются просветы между септами и обособляются по ширине (остаются широкими) четыре крестообразно расположенные протосепты (главная, противоположная и обе боковые). В эти моменты роста у оси все септы плотно соединяются, закладывая тем самым основу позднее оформляющейся у многих форм ропалоидности. Тогда же появляются первые днища.

В процессе дальнейшего роста протосепты и многие метасепты приобретают (обычно, но все же не всегда) отчетливые булавовидные внутренние окончания, постепенно укорачиваясь и освобождая центральную зону; иногда закладываются и малые септы. Тогда же боковые протосепты начинают располагаться под углом к главной. Далеко не всегда в эти периоды развития кардинальная фосула выражена так же отчетливо, как это видно на табл. Ш, фиг. 5а. Тонкие днища приобретают уже характерный облик – они круто опущены по краям и слегка вдавлены в осевой зоне. Иногда на них появляются дополнительные пластинки.

Именно на зрелых этапах роста полипняка (непосредственно под чашкой) окончательно проявляются все характерные особенности строения скелета этого вида (я имею в виду, разумеется, взрослые формы), хотя всевозможные комбинации расположения септ, их длины и ширины, распространены достаточно широко.

Старческие стадии представителей этого вида хорошо известны благодаря очень глубокой чашке – многие исследователи, стараясь расшлифовать коралл на зрелой стадии, задавали поэтому сечения через чашку. Здесь ропалоид-

ность септ исчезает (табл. П, фиг. 1б, 1а), сохраняются очень короткие метасепты и несколько более длинные противоположная, главная и перисто ориентированные к ней боковые протосепты, т.е. создается одна из типичных "плерофиллоидных картин".

Внутривидовая и индивидуальная изменчивость в данном случае проявляется очень широко и мы поэтому рассмотрим эти явления в отношении различных частей скелета отдельно.

Внешняя форма, а также степень искривления оси полипняка, количество пережимов и вздутий меняются мало и достаточно близки таковым *Plero-phyllum variabile*, что и естественно, поскольку обе формы везде встречаются совместно. В отношении высоты кораллов можно заключить, что иногда однолетки достигают разных размеров, так же как и кораллы, погибшие на одних и тех же эволюционных стадиях. Почти не меняется в разных экземплярах облик зоны дниш.

Зато можно с уверенностью сказать, что длина, форма и ширина септ, так же как и их количество при близких диаметрах и расположении по секстантам крайне изменчивы. В одном экземпляре на разных стадиях наблюдаются плотно соприкасающиеся ропалоидные и довольно тонкие (табл. П, фиг. 1а, 1б, фиг. 2, а, б), крестообразные (табл. П, фиг. 5б) и расположенные перисто (табл. П, фиг. 5а) септы, которые в процессе роста могут сокращаться, удлиняться и снова сокращаться (табл. Ш, фиг. 3а-г). Различно бывает выражена и ропалоидность — иногда расширенными оказываются только самые окончания септальных пластин (табл. 1У, фиг. 1а), тогда как чаще расширение септы к оси бывает плавным (табл. П, фиг. 1б, 6; табл. Ш, фиг. 2а; табл. 1У, фиг. 6а и др.). Никакой закономерности не подлежат появление и количество малых септ.

Широкая изменчивость представителей вида приводит к тому, что при ограниченном разрозненном материале из одного и того же слоя любого из перечисленных выше районов Русской платформы при желании можно установить сколько угодно "видов", "морф", "форм", "вариететов", а при большей смелости даже подвидов, что в последние годы, к сожалению, начало практиковаться некоторыми палеонтологами в ущерб строгому статусу этого вполне определенного понятия. На приведенных здесь таблицах можно найти "типичных" *Polycoelia baytuganense* (Сошкина и др., 1941) или *P. ex gr. baytuganense* (Фомичев, 1953, табл. П, фиг. 4, 5а; табл. Ш, фиг. 2а; 5а), *Polycoelia rossica* (Schindewolf, 1942, табл. П, фиг. 6) и *Polycoelia negativa* (Сошкина и др., 1941, табл. 1У, фиг. 7). Кстати, "*P. rossica*", описанная по двум экземплярам из старинной коллекции Боннского университета, несомненно происходит из Камышлы (нетрудно увидеть ошибку в написании *Kamisdela* вместо *Kamischla*). Что же касается "*P. negativa*", то я бы назвал выраженное в этом случае скручивание внутренних окончаний септ, не достигая оси, проявлением какого-то уродства, аномальностью в общем развитии, встречающимся только на некоторых стадиях развития у крайне ограниченного количества кораллов (в моей коллекции — только два экземпляра).

Можно с уверенностью утверждать, что в одном слое Байтугана, Камышлы или на р.Черемшан распространены все указанные формы проявления изменчивости. Если идти в данном случае по пути установления новых таксонов видовой или внутривидовой категории, то придется констатировать существование стольких новых "видов", "морф" или "вариететов", сколько имеется в распоряжении полипняков, т.е. следовать порочным путем Р.Ведекинда. Основывать таксоны любого порядка возможно лишь на обширном материале со строгим учетом изменчивости и экологии; для установления видовой принадлежности кораллов необходимо строго изучать общий ход развития скелета в онтогенезе.

Итак, характерные видовые особенности зрелых *S. profundum* можно выразить следующим образом: главная, противоположная и обе боковые протосепты (энтоэлементы) длиннее и несколько шире метасепт (как энто-, так и экзоэлементы); расположение септ криптозафрентоидное; трабекулы фибро-

нормальные, а ободок двуслойный – снаружи ламеллярный, а изнутри фиброзный; на ранних стадиях широкие септы плотно примыкают друг к другу; в процессе роста "стереоплазма" сокращается.

Условия жизни. Представители этого вида повсеместно установлены в сильно глинистых разностях пород совместно со створками раковин продуктид, на которых иногда сохранились длинные иглы. Прикрепительные образования выражены очень слабо, годовые кольца роста – частые и почти равномерно расположенные.

Все перечисленное позволяет предположить, что в начале поздней перми море на востоке Русской платформы было сравнительно холодным, а вода в нем – спокойной. Такие условия были явно неблагоприятными для существования кораллов; поэтому здесь полностью отсутствуют колониальные формы, а одиночные были представлены всего лишь двумя сильно изменчивыми видами.

Местонахождение и возраст вмещающих пород указаны выше.

В заключение необходимо обратить внимание на общий ход онтогенеза скелета изученных полицелиид. Обилие "стереоплазмы" на ранних и средних стадиях существенно отличает их не только от плерофиллид, но и от большинства других филогенетических ветвей одиночных диафрагматофорных ругоз, история которых намечалась в позднем палеозое.

Древнейший план онтогенетического развития скелета, известный у ордовикских представителей отряда, начинается аулопороидной стадией, которая сменяется примитофиллоидной и далее стрептелазматоидной. У большинства молодых – силурийских ругоз рост полипняка начинается стрептелазматоидной стадией (редкие плотно соприкасающиеся септы). В развитии же позднепалеозойских зафрентонид и плерофиллид эти этапы уже отсутствуют и для таких кораллов в общих чертах может быть принято правило Кунта. Поэтому как анизофиллиды, так и полицелииды в эволюционном отношении несомненно древнее и примитивнее плерофиллид.

Литература

- Ивановский А.Б. 1967. Этюды о раннекаменноугольных ругозах. М., изд-во "Наука".
- Лихарев Б.К. 1913. Фауна пермских отложений окрестностей г.Кириллова Новгородской губернии. – Труды Геол.ком., нов.серия, 85.
- Нечаев А.Н. 1894. Фауна пермских отложений восточной полосы Европейской России. – Труды об-ва естеств. при Казанск. ун-те, т. XXV, 4.
- Соколов Б.С. Пермские кораллы юго-восточной части Олонского массива (с общим обзором плерофиллоидных ругоз). – Труды ВНИГРИ, вып. 154.
- Сошкина Е.Д., Добролюбова Т.А., Порфирьев Г.С. 1941. Пермские Rugosa Европейской части СССР. – Палеонтология СССР, т. V, ч. 3, вып. 1, 63.
- Фомичев В.Д. 1953. Пермские кораллы Rugosa Дальнего Востока. – Труды ВНИГРИ, вып. 00.
- Kato M. 1963. Fine Skeletal Structure of Permian Rugosa. Hokkaido Univ., ser. IV, XI, N 4.
- Schindewolf O.H. 1942. Zur Kenntnis der Polycoelien und Plerophyllen. (Eine Studie über den Bau der "Tetrakorallen" und ihre Beziehungen zu den "Madreporarien"). – Abh. Reichs. Bodenf., Neue Folge, H.
- Scrutton C.T. 1965. Periodicity in Devonian Coral Growth. – Paleontology, VII, 4.
- Wells J. 1963. Coral Growth and Geochronometry. – Nature, v. 197, London.

ОБЪЯСНЕНИЯ ТАБЛИЦ

Таблица 1

1-7. Внешний вид полипняков *Calophyllum profundum* . . . стр. 5

1 - экз. № 109/88, х2, с.Тат-Байтуган; 2 - экз. № 109/89, х2, с.Тат-Байтуган; 3 - экз. № 109/165, х2, р.Черемшан; 4 - экз. № 109/166, х2, р.Черемшан; 5 - экз. № 109/167, х2, р.Черемшан; 6 - экз. № 109/168, х2, р.Черемшан; 7 - экз. № 109/169, х4, г.Черемшан.

8-10. Внешний вид полипняков "*Pterophyllum variabile*" (приведены для сравнения) . . . стр. 6

8 - экз. № 109/112; х2, с.Тат-Байтуган; 9 - экз. № 109/170, х2, р.Черемшан; а - вид со стороны главной септы, б - со стороны противоположной септы, в - со стороны боковой септы; 10 - экз. № 109/171, х2, р.Черемшан.

1-6. Изображение деталей внутреннего строения *Calophyllum profundum*, х4 . . . стр. 5

1 - экз. № 109/248, р.Черемшан, а - разрез через чашку, б - разрез непосредственно под чашкой; 2 - экз. № 109/289, р.Черемшан; а,б,в - разрезы, соответственно, зрелой, средней и поздней юношеской стадий; 3 - экз. № 109/55, с.Тат-Байтуган; а - поперечное сечение зрелой стадии, б - продольное сечение; 4 - экз. № 109/69, с.Тат-Байтуган, поперечное сечение средней стадии; 5 - экз. № 109/251, р.Черемшан, а,б - поперечные сечения соответственно зрелой и поздней юношеской стадии, в - продольное сечение; 6 - экз. № 111/4, р.Камышка, поперечное сечение зрелой стадии крупного экземпляра типа "*Marchelasma*".

Таблица Ш

1-6. Изображение деталей внутреннего строения *Calophyllum profundum*, х4 . . . стр. 5

1 - экз. № 109/95, с.Тат-Байтуган; разрез коралла на поздней зрелой стадии; 2 - экз. № 109/238, р.Черемшан; а - поперечное сечение поздней зрелой стадии, б - продольное сечение; 3 - экз. № 109/21, с.Тат-Байтуган; а,б,в,г,д - сечения соответственно ранней зрелой, поздней средней, средней, ранней средней и поздней юношеской стадий; 4 - экз. № 109/249, р.Черемшан; а,б - сечения коралла соответственно на поздней зрелой и зрелой стадиях, в - продольное сечение; 5 - экз. № 109/24, с.Тат-Байтуган; а - поперечное сечение ранней зрелой стадии, б - продольный разрез через чашку; 6 - экз. № 109/80, с.Тат-Байтуган; а,б,в - поперечные сечения соответственно ранней зрелой, средней и поздней юношеской стадий.

Таблица 1У

1-7. Изображение деталей внутреннего строения *Calophyllum profundum*, х4 . . . стр. 5

1 - экз. № 109/125, с.Тат-Байтуган; а,б,в - поперечные сечения, соответственно ранней, зрелой, средней и поздней юношеской стадий, г - продольное сечение; 2 - экз. № 109/284, р.Черемшан; а,б - сечения поздней зрелой и зрелой стадий; 3 - экз. № 109/335, с.Черемшан; а - разрез через чашку, б - разрез зрелой стадии; 4 - экз. № 109/358, р.Черемшан; а - разрез поздней зрелой стадии (в пережиме), б - разрез зрелой стадии; 5 - экз. № 109/307, р.Черемшан; поперечное сечение поздней зрелой стадии; 6 - экз. № 109/208, р.Черемшан; а,б - сечения соответственно поздней зрелой и зрелой стадии; 7 - экз. № 109/322, р.Черемшан; а - разрез чашки; б - разрез зрелой стадии. Видно соединение внутренних концов септ, не достигающих оси.

Фиг. 1-4. Изображение деталей внутреннего строения *Callophyllum profundum*, . . стр. 15

1 - экз. № 109/238, р.Черемшан; часть поперечного сечения, х20; хорошо видна структура септ и ободка; 2 - экз. № 109/311, р.Черемшан; часть поперечного сечения, х20; хорошо видна структура ободка; 3 - экз. № 109/248, р.Черемшан; часть поперечного сечения, х20; хорошо видна структура септ и расположение центров кристаллизации; 4 - экз. № 109/17, с.Тат-Байтуган; часть продольного сечения, х20; видна ориентировка трабекул в пластинке септы.

Фиг. 1. *Stromatocerium altaicum* V.Khalf. (in col.) стр.13

1а - тангенциальное сечение, х10; видны разрезы разобренных вертикальных пластин и столбиков однообразно темного цвета; 1б - тангенциальное сечение, х5; астрориза; вертикальные пластины с четкими черными бордюрными линиями по краю, а внутренняя их часть окрашена в светлый тон; 1в - тангенциальное сечение, х10; различным образом изогнутые вертикальные пластины - четкий черный бордюр и светлая окраска внутренней части; 1г - продольное сечение, х10; видны вертикальные пластины и столбики, некоторые из них имеют светлый центр и хорошо видны бордюрные черные линии, у других - окраска однородно темная; 1д - продольное сечение, х10; вертикальная система астрориз - веерообразная, видны редкие астроризальные пластинки. Столбики и вертикальные пластины или однородно темные или в большей или меньшей мере их внутренняя часть окрашена в светлый тон; верхний ордовик, № 14-4; Алтай, водораздел рек Чокыр-Еланду.

Фиг. 2. *Stictostroma ganinskiense* V.Khalf. (in col.) стр.15

Продольное сечение, х10; веерообразная астроризальная система, астроризальные пластинки очень развиты в осевом и боковых астроризальных каналах, в интерламинарных промежутках диссепименты встречаются редко, эйфельские известняки по кл. Ганину; обн. А-10, обр. 28; Алтай.

Примеры базального прикрепления конодонтов к обломкам скелетных образований¹.

Фиг. 1. *Coleodus* sp. экз. № 324/85; вид сбоку; х40; нижняя часть среднего ордовика; р.Мойеро.

Фиг. 2. *Coleodus mirabilis* Moskal.; экз. № 324/86; вид сбоку; х40; нижняя часть среднего ордовика; р.Мойеро.

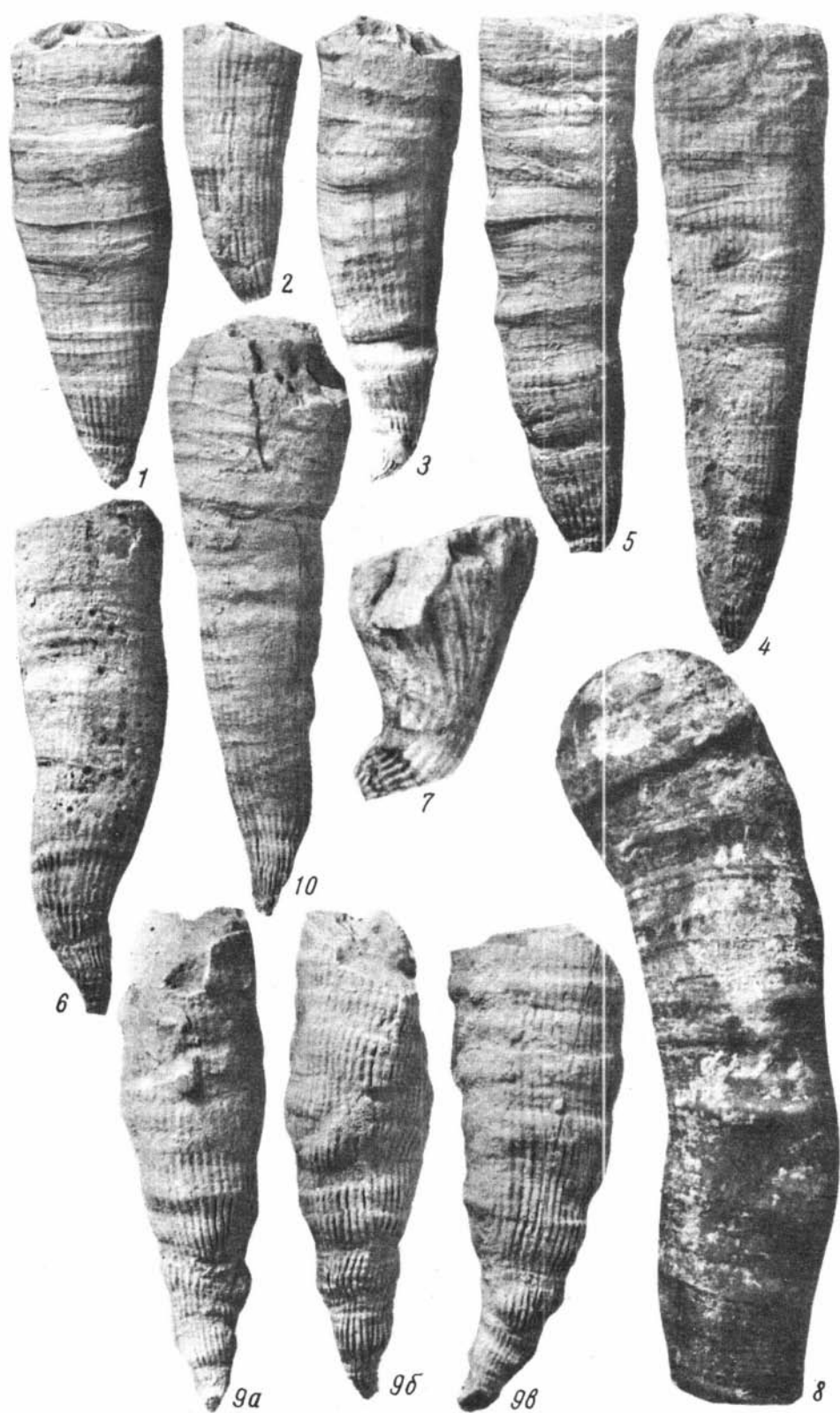
Фиг. 3. *Neocoleodus dutchtownensis* Youngquist et Cullison; экз. № 324/58; вид сбоку; х55; нижняя часть среднего ордовика; р.Мойеро.

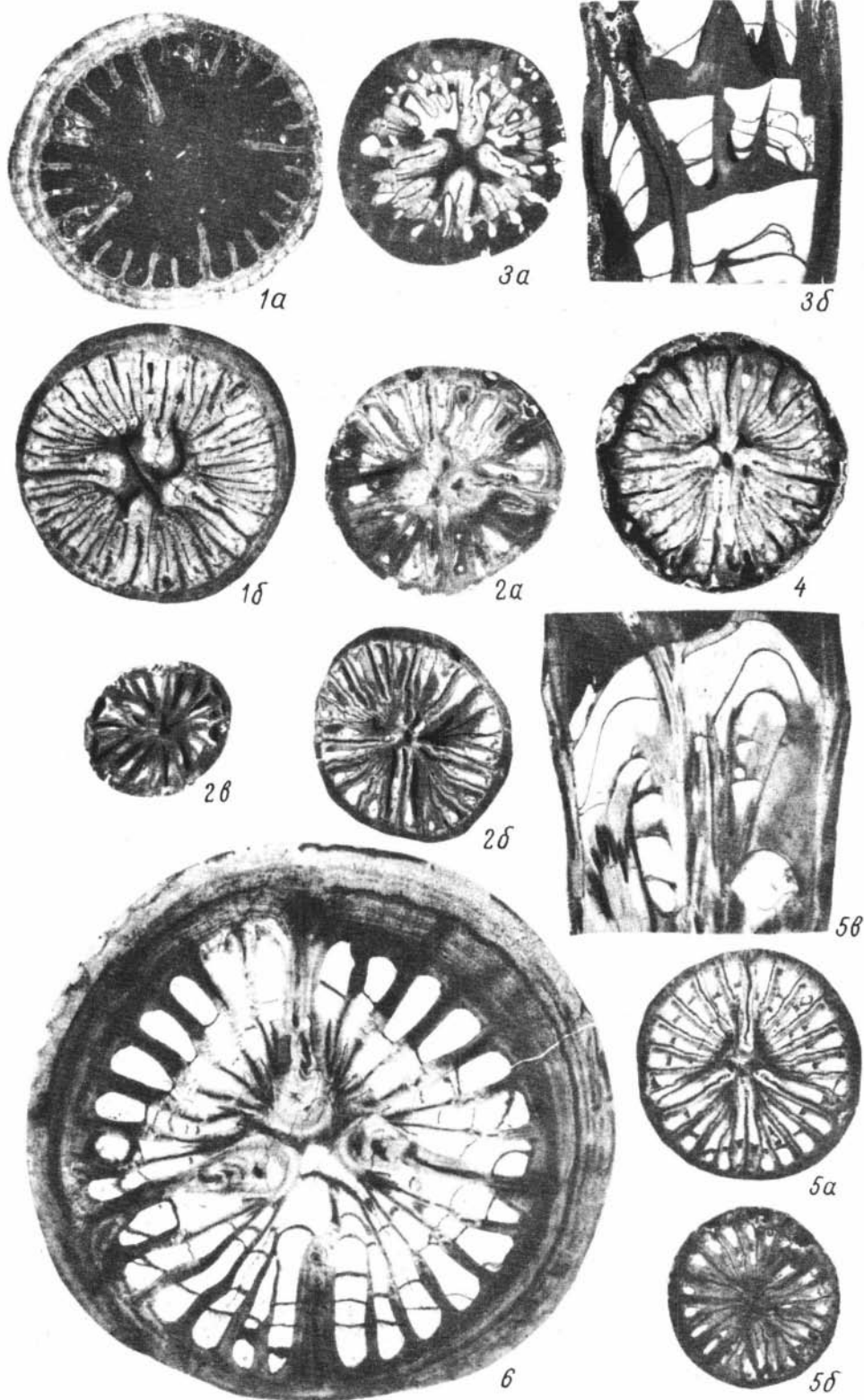
Фиг. 4. *Neocoleodus breviconus* Branson et Mehl.; экз. № 324/57; вид сбоку; х55; нижняя часть среднего ордовика; р.Мойеро.

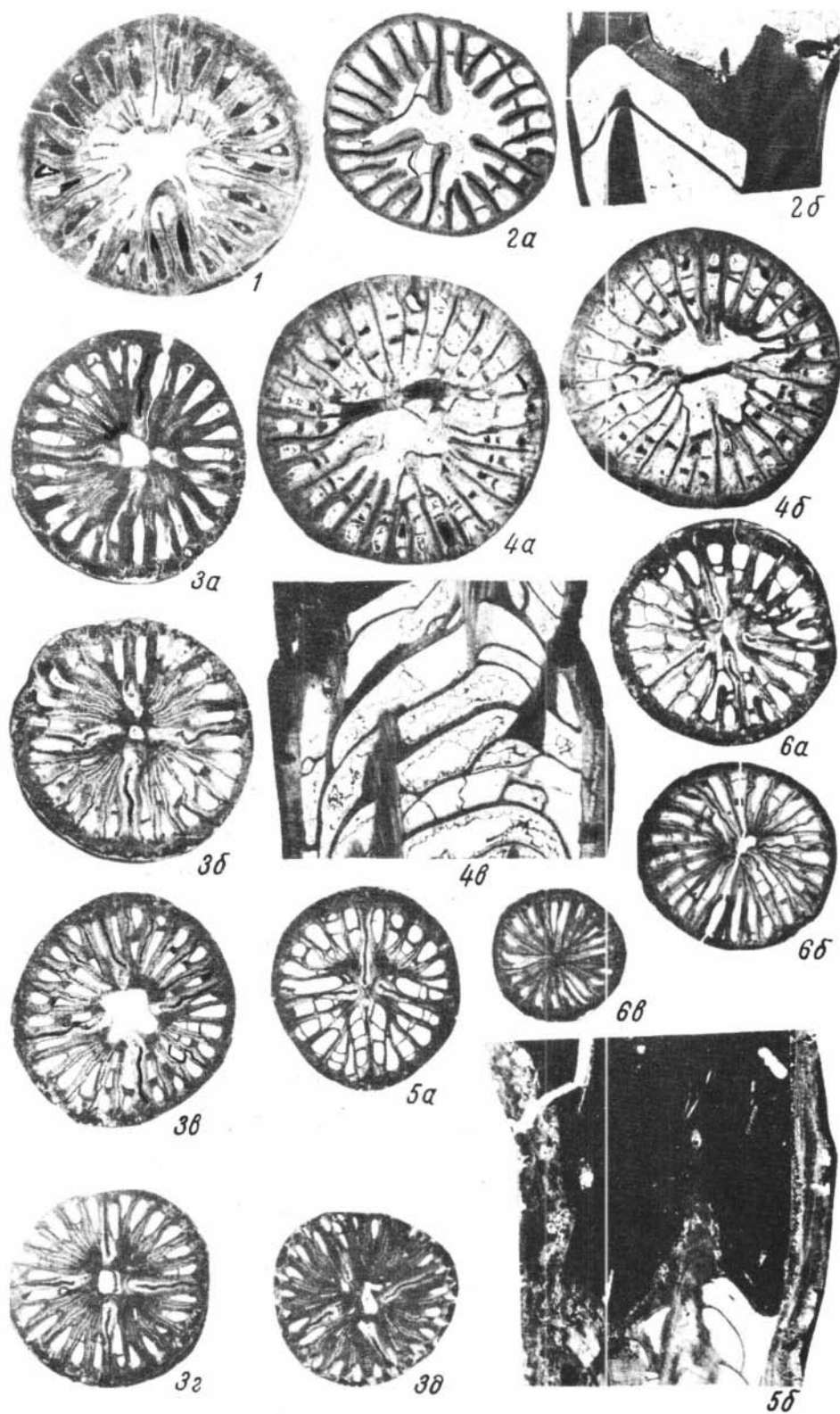
Фиг. 5. *Stereoconus* sp.; экз. № 327/13; вид спереди; х40; средний ордовик, криволуцкий ярус, киренский горизонт; р.Подкаменная Тунгуска, в районе р.Столбовая.

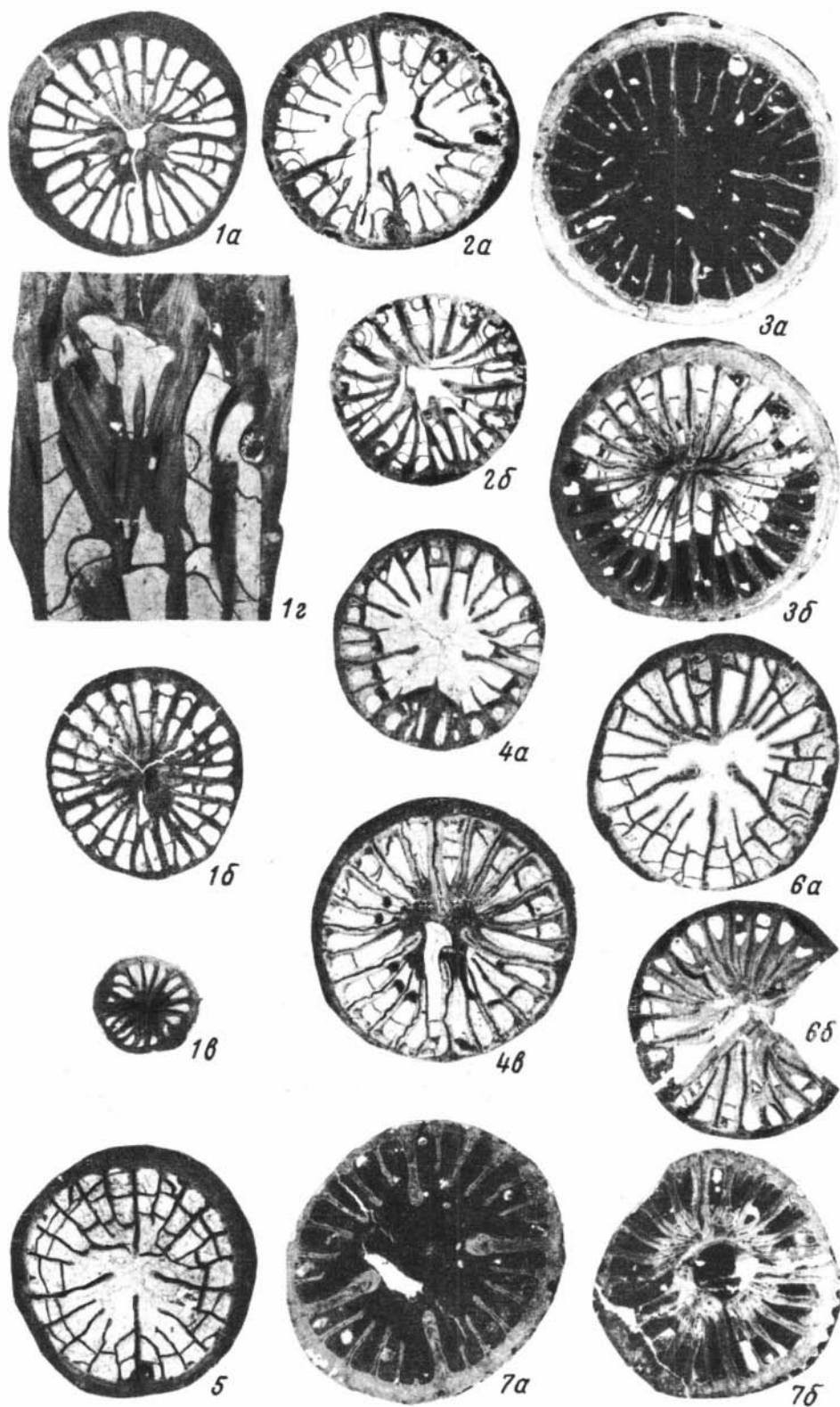
Фиг. 6. Gen. et sp.indet.; экз. № 324/88; вид сбоку; х40; нижняя часть среднего ордовика; р.Мойеро.

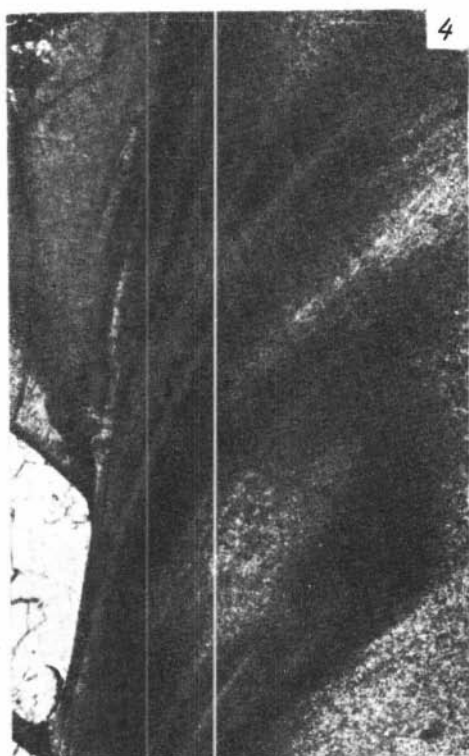
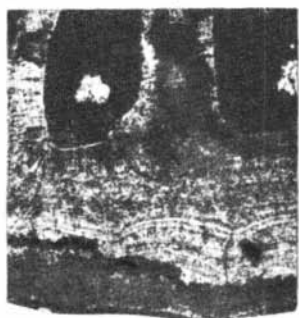
Фиг. 7. *Neocoleodus*? sp.; экз. № 324/89; вид сверху; видны сохранившийся зубчик (справа) и следы прикрепления утерянных зубчиков; х40; нижняя часть среднего ордовика; р.Мойеро.











АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ТРУДЫ ИНСТИТУТА ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
вып. 112

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ
И ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЕ
ВОПРОСЫ
ПАЛЕОНТОЛОГИИ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
МОСКВА 1972

Морфологические и филогенетические вопросы палеонтологии.
1972 г., М., изд-во "Наука"

В сборник включены статьи, касающиеся биологических аспектов палеонтологии. Рассматриваются вопросы морфологии строматопороний, рогов и брахиопод, онтогенез теребратулоидных брахиопод и рогов, вопросы систематики кораллов, мшанок, брахиопод, пеллеципод и конодонтов, а также филогения ряда групп ископаемых беспозвоночных.

Табл. 10, илл. 58, библиогр. назв. 192.

Ответственные редакторы
А.С. Дагис и А.Б. Ивановский