

УДК 564.7:551.733.3(734/476)

В. И. ПУШКИН

## РОД CALLOCLADIA (BRYOZOA) И ЕГО НОВЫЕ ВИДЫ ИЗ НИЖНЕГО ПАЛЕОЗОЯ БЕЛОРУССИИ

Рассмотрены история изучения рода *Callocladia*, его состав и систематическое положение. Описаны три новых вида *Callocladia*: *C. sava* из даунтона, *C. tomashevensis* и *C. acanthoporoides* из жедина.

Род *Callocladia* Girty, 1911 установлен на основании единственного вида *C. elegans* Girty, обнаруженного в нижнем карбоне штата Арканзас США и являющегося его типовым видом. При подробном описании *Callocladia* автор не дал изображения его типового вида, что впоследствии было сделано Басслером (Bassler, 1941, 1953), поместившим род в состав семейства *Stenoporidae*. Совсем недавно Ф. Мак-Кинни (McKinney, 1972) тщательно переописал и прекрасно изобразил *C. elegans* с использованием обширного материала из известняков Bangor (Chester) Северной Америки. На тангенциальных сечениях экземпляров Мак-Кинни отчетливо видно, что этот вид имеет крупные многочисленные акантопоры ( $D=0,04-0,06$  мм), а не акантопоры мелких размеров, как это видно на изображениях Басслера. Очевидно, последним были изготовлены переуглубленные тангенциальные сечения *C. elegans*. Г. Г. Астрова (1970) к роду *Callocladia* отнесла еще один вид, описанный из верхнего силура Эстонии — *C. kaugatumensis*.

Систематическое положение *Callocladia* было пересмотрено Н. Н. Дунаевой и И. П. Морозовой (1967), которые отнесли род к семейству *Crustoporidae* Dunaeva et Morozova, выведя его, таким образом, из семейства *Stenoporidae*. Следует отметить, что род *Callocladia* в составе двух упомянутых выше видов является, на наш взгляд, типичным представителем семейства *Crustoporidae*, характеризующегося пластинчатой структурой стенок. Характерными признаками каллокладий, отличающими их от остальных родов семейства *Crustoporidae*, являются тонкие обрастающие зоарии, утолщенные в зрелой зоне стенки зооциев, имеющие пластинчатое строение, постоянное развитие в зооциях утолщенных полудиафрагм и развитие многочисленных акантопор.

По мнению Г. Г. Астровой (1970), ближайшим родственником каллокладий является девонский род *Calacanthopora* Duncan, 1939, в зооциях которого, однако, отсутствуют полудиафрагмы. Несколько позднее Г. Г. Астрова (Astrova, 1972) изменила свои представления о роде *Calacanthopora*, поместив его в синониму *Leptotrypa*, от которого *Calacanthopora* отличается по существу лишь развитием акантопор двух размеров. Отсюда следует, что вряд ли можно предполагать близость родов *Callocladia* и *Calacanthopora*. Нам представляется более вероятным говорить о большом морфологическом сходстве *Callocladia* с другим девонским родом — *Duoidophragma* Duncan, известным до последнего времени только из среднего девона Северной Америки. Род *Duoidophragma* был описан Г. Данкан (Duncan, 1939) по двум видам — *D. typicale* и *D. serratum*, причем основными признаками типового вида *D. typicale* являлись: слоистые зоарии, равномерно утолщенные в зрелой зоне стенки зооциев, развитие в послед-

них одновременно тонких диафрагм и утолщенных полудиафрагм и развитие акантопор разных размеров (более крупных в монтикулах и менее крупных в межмонтикулярных пространствах). *D. serratum* и описанный позднее Р. Бордманом (Boardman, 1960) среднедевонский вид *D. polymorphum* отличаются от типового вида в основном слабо варьирующими в разных частях зоариев размерами акантопор. Таким образом, главный отличительный признак *Dyoidophragma* — широкое варьирование размеров акантопор — не выдержан достаточно четко у всех видов рода. В этой связи следует заметить, что варьирование размеров акантопор наблюдается у всех известных представителей каллокладий (Астрова, 1970; McKinney, 1972), в том числе и у типового вида *C. elegans*; правда, у последнего оно выражено не столь резко, как у *D. typicale*. Размеры акантопор различны, как мы увидим ниже, и у представителей *Callocladia* из нижнего палеозоя Белоруссии. Таким образом, основное различие между *Callocladia* и *Dyoidophragma* — два размера акантопор — стирается, в связи с чем валидность последнего рода можно поставить под сомнение. А так как основные признаки *Dyoidophragma* — развитие полудиафрагм и пластинчатая структура стенок — совпадают с таковыми рода *Callocladia*, то имеются, по нашему мнению, все основания считать *Dyoidophragma* младшим синонимом *Callocladia*. В противном случае останется непонятным, куда следует относить виды с незначительно варьирующими размерами акантопор — к *Dyoidophragma* или к *Callocladia*? В последние годы по мере изучения нового и ревизии старого палеонтологического материала отчетливо наблюдается тенденция к слиянию тех родов трепостомат, которые ранее отличались между собой только разными размерами акантопор — *Heterotrypa* и *DeKayella* (Boardman and Utgaard, 1966), *Homotrypa* и *Homotrypella* (Ярошинская, 1965), *Leptotrypa* и *Calacanthopora* (Astrova, 1972). Так что помещение *Dyoidophragma* в синонимичку к *Callocladia* является продолжением того начавшегося процесса ревизии трепостомат, который происходит в последние годы и способствует, очевидно, приведению системы этой группы мшанок к более естественному, генетически обоснованному уровню.

В 1913 г. Е. Ульрихом и Р. Басслером (Ulrich and Bassler, 1913) из формации Гельдерберг Северной Америки описан новый род *Diplostenopora*, установленный по единственному виду *D. siluriana* (Weller) и помещенный позднее вместе с *Dyoidophragma* в семейство *Stenoporidae* (Bassler, 1953). Данный вид, судя по описанию и изображению, обнаруживает необычайную близость к видам *Callocladia*, за исключением характерных для него двуслойно-симметричных зоариев. Авторы указывают, что ветви *D. siluriana* разделены четкой срединной двойной пластиной, хорошо, кстати, видной на продольных разрезах. К сожалению, отсутствует изображение поперечного сечения зоариев *D. siluriana*, что, безусловно, значительно облегчило бы оценку систематического положения рода. Учитывая исключительную морфологическую близость *D. siluriana* к представителям каллокладий (в понимании автора), мы полагаем наиболее правильным считать его ближайшим родственником *Callocladia*, а впоследствии, при переизучении оригиналов Ульриха и Басслера, возможно, и младшим его синонимом. Так, у цистопорат известны роды (*Ceramophylla*, *Meekopora*), образующие двуслойно-симметричные зоарии, которые развивались из обрастающих зоариев путем слияния их эпитекальных оснований. Такие зоарии не имеют ничего общего с двуслойно-симметричными зоариями криптостомат, и их следует рассматривать как обычные обрастающие зоарии. Возможно, именно такой случай мы наблюдаем у *Diplostenopora*, что, однако, нуждается в тщательной проверке. В этой связи переизучение экземпляров из формации Гельдерберг является делом первостепенной важности.

К *Callocladia* и *Diplostenopora* близок и недавно установленный род *Pseudocampylus* Troitzkaya (Троицкая, 1960, 1968) из фаменских отложений хребта Тарбагатай. Их сближает развитие неполных диафрагм и пласт-

тинчатая структура стенок зооциев, однако развитие в зоариях *Pseudocampylus* многочисленных эксиляпор и своеобразное развитие односторонних полудиафрагм служит четким отличительным признаком между этими родами.

Из сказанного следует, что *Callocladia*, *Diplostenopora* и *Pseudocampylus* образуют группу близкородственных, по всей видимости, генетически связанных между собой родов мшанок, относящихся к семейству *Crustoporidae*. Правда, *Callocladia* в его новом понимании будет несколько отличаться от остальных родов семейства варьирующими размерами акантопор, часто довольно крупными, однако остальные морфологические особенности свидетельствуют о несомненной принадлежности его к семейству *Crustoporidae*.

В последние годы нами обнаружено большое количество зоариев каллокладий в верхнем силуре (скальский горизонт) и нижнем девоне (борщовский горизонт) Вольно-Подольской плиты (скв. Томашевка-11). Все они отнесены к трем новым видам, описываемым в этой статье. Исследование обширного материала позволило выявить ряд особенностей этой группы мшанок, которые позволяют дополнить и расширить диагноз *Callocladia*. Так, установлено, что к последнему должны относиться формы как с обрастающими, слоистыми, так и с ветвистыми зоариями, объединенные общностью остальных морфологических особенностей. Кроме того, для каллокладий характерно развитие варьирующих в размерах многочисленных акантопор и присутствие в зооциях утолщенных полудиафрагм, развивающихся зачастую вместе с полными диафрагмами.

Обработанный материал хранится в секторе стратиграфии и палеонтологии Белорусского научно-исследовательского геологоразведочного института (БелНИГРИ), коллекция № 12/3.

### Род *Callocladia* Girty, 1911

*Callocladia*: Girty, 1911, стр. 213; Bassler, 1941, стр. 176; Bassler, 1953, стр. G102; Астрова, 1970, стр. 17; McKinney, 1972, стр. 44.

*Dyoidophragma*: Duncan, 1939, стр. 240; Bassler, 1953, стр. G102; Boardman, 1960, стр. 42.

Типовой вид — *C. elegans* Girty, 1911; нижний карбон, формация Честер; США, Арканзас.

Диагноз. Зоарии обрастающие, слоистые или ветвистые. Зооциев с округло-многоугольными и многоугольными устьями. Стенки зооциев в зрелой зоне значительно утолщены и имеют поперечно-пластинчатую структуру. В поверхностных участках стенок развиты акантопоры, иногда сильно варьирующие в размерах. В зооциях присутствуют одновременно полные и неполные диафрагмы, последние развиты только в зрелой зоне. Эксиляпоры редки, развиты только в зрелой зоне, иногда пересечены одной или несколькими утолщенными диафрагмами.

Видовой состав. Девять видов: *C. elegans* Girty из нижнего карбона (Честер) Северной Америки; *C. polymorpha* (Boardman), *C. typicalis* (Duncan), *C. serrata* (Duncan) из среднего девона Северной Америки; *C. kaugatumensis* Астрова из даунтона (горизонт каугатума) Эстонии;? *C. hemiseptaensis* (Owen) 1962 из лудлова Англии; *C. cava* sp. nov., *C. acanthoporoides* sp. nov. и *C. tomashevskensis* sp. nov. из даунтона (скальский горизонт) и жедина (борщовский горизонт) Белоруссии<sup>1</sup>.

Сравнение. От близкого рода *Diplostenopora* отличается лишь формой зоария — обрастающей или ветвистой, но не двуслойно-симметричной.

<sup>1</sup> К роду *Callocladia* Дж. Крокфорд (Crockford, 1957) условно отнес выделенный им вид ?*C. gamosa* из нижней перми Австралии, который в действительности, по-видимому, должен принадлежать роду *Rhabdomeson*.

Название вида от *savus lat.* — польй.

Голотип — БелНИГРИ, № 12/3-102; Белоруссия, Брестская обл., скв. Томашевка-11, гл. 500,2 м; верхний силур, даунтон, скальский горизонт (верхняя часть).

Описание. Зоарии пустотелые, диаметром 1,5—4,0 мм, тонкие, часто со вторичными слоями нарастания. Толщина отдельных слоев 0,25—0,80 мм, поверхность зоариев гладкая. Диаметр срединной полости обычно составляет 0,75—2,5 мм. Зооэци в короткой незрелой зоне стелющиеся, располагаются под острым углом к основанию, затем резко отгибаются и выходят к поверхности под прямым углом. Устья зооэциев имеют округлые, овальные или неправильно-округлые очертания, диаметр устьев между пятнами 0,12—0,20 мм, в неясно выраженных пятнах — 0,20—0,26 мм. На поверхности зоариев зооэциии располагаются в виде правильных диагонально пересекающихся рядов. На 2 мм вдоль рядов насчитывается восемь зооэциев. Стенки зооэциев в незрелой зоне тонкие, в зрелой утолщены до 0,04—0,18 мм. Структура стенок поперечно-пластинчатая, срединные участки их гребневидно приподняты и окрашены в более светлый цвет. Во всех зооэциях развиты утолщенные полудиафрагмы, по одной-пять полудиафрагм в каждом зооэции, располагающиеся на расстоянии 0,05—0,12 мм друг от друга. В отдельных зооэциях встречены единичные полные диафрагмы. Полудиафрагмы и диафрагмы, как правило, утолщены до 0,015—0,040 мм. Эксиляпоры редкие, мелкие, с округлыми и округло-многоугольными сечениями, диаметром 0,04—0,10 мм. Эксиляпоры сильно зарастают на всем протяжении известковистым веществом и развиты только в пределах зрелой зоны зоариев. Диафрагмы в эксильяпорах прямые, утолщенные до 0,02—0,04 мм, интервал между ними 0,06—0,13 мм. Акантопоры разных размеров, но варьирование последних в различных участках зоариев происходит постепенно и не получает резкого выражения. Срединная полость в акантопорах узкая, всегда очень четкая. Диаметр акантопор 0,015—0,05 мм, чаще всего 0,025—0,040 мм. Вокруг каждого устья насчитывается четыре-шесть акантопор.

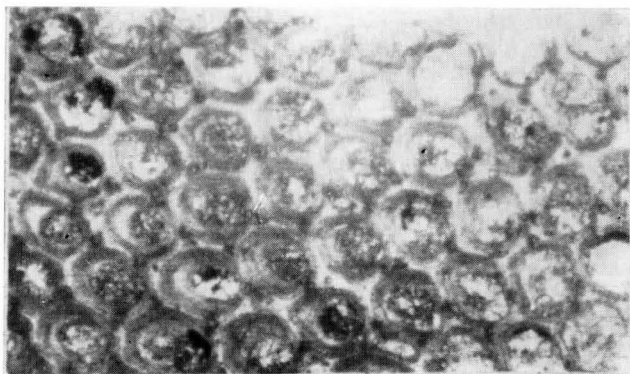
Изменчивость. По имеющемуся в коллекции материалу можно судить только о возрастной изменчивости. В зависимости от возраста зоариев варьирует толщина стенок, число полудиафрагм и диафрагм в зооэциях, количество эксильяпор. Во взрослых и стареющих зоариях стенки сильно утолщены, вблизи поверхности пронизаны многочисленными акантопорами, часто вдающимися в устья зооэциев; в таких зоариях развивается большее количество эксильяпор, часты случаи вторичного нарастания слоев.

Сравнение. От близкого вида *C. kaugatumensis* отличается значительно более толстыми стенками зооэциев с гребневидно приподнятыми срединными их участками и более сильно варьирующими размерами акантопор; от *C. polymorpha* — пустотелыми зоариями, сильно утолщенными стенками зооэциев и меньшим развитием эксильяпор, полости которых пересечены частыми диафрагмами.

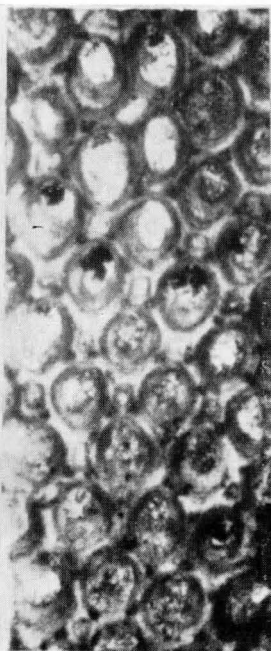
Объяснение к таблице V

Фиг. 1, 2. *Callocladia cava* sp. nov.; 1 — голотип № 12/3-102: 1а — тангенциальное сечение (×40), 1б — участок того же сечения (×80), 1в — продольное сечение (×20), 1г — участок того же сечения (×40), 1д — поперечное сечение (×20); 2 — экз. № 12/3-59: 2а — тангенциальное сечение (×40), 2б — продольное сечение (×40); скв. Томашевка-11, гл. 500,2 м; верхний силур, даунтон, скальский горизонт.

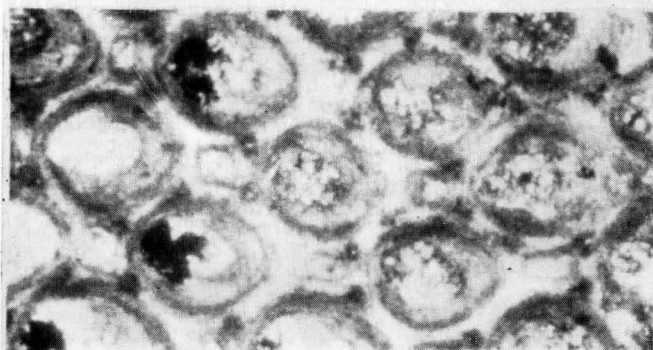
Фиг. 3. *Callocladia tomashevensis* sp. nov.; голотип № 12/3-55, тангенциальное сечение (×40); скв. Томашевка-11, гл. 456,9 м; нижний девон, жедин, борщовский горизонт.



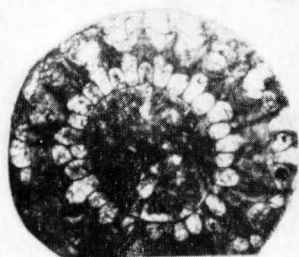
2а



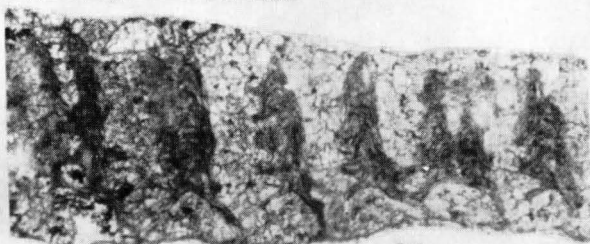
1а



1б



1д



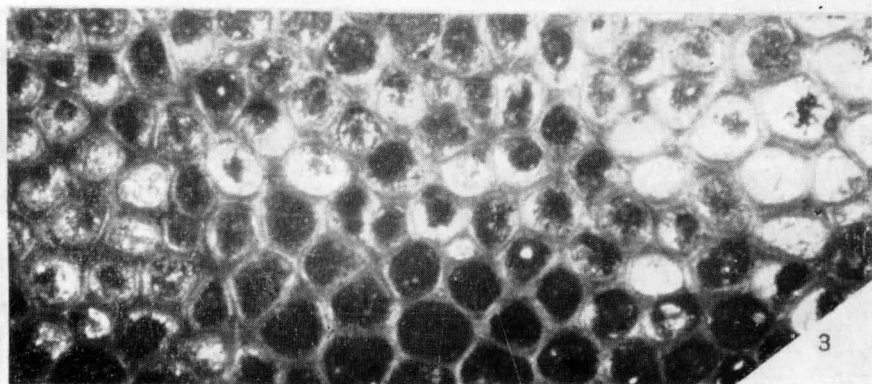
2б



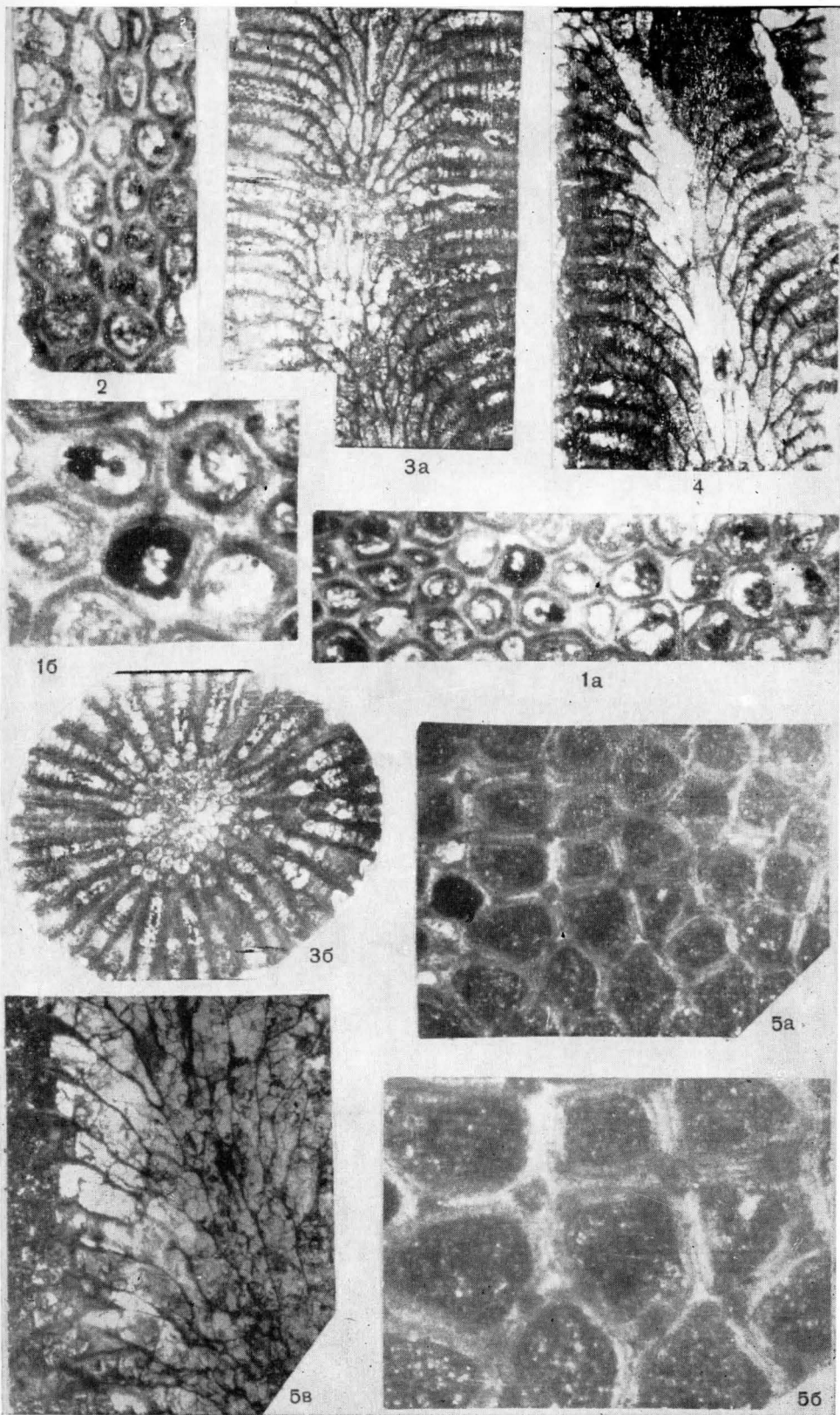
1в



1г



3



Геологическое и географическое распространение. Верхний силур, даунтон, скальский горизонт; Белоруссия, Брестская обл.

Материал. 20 экз. хорошей сохранности найдены в скв. Томашевка-11, гл. 498,9—509,0 м.

*Callocladia tomashevensis* Pushkin, sp. nov.

Табл. V, фиг. 3; табл. VI, фиг. 1—4

Название вида от д. Томашевка.

Голотип — БелНИГРИ, № 12/3-55; Белоруссия, Брестская обл., скв. Томашевка-11, гл. 456,9 м; нижний девон, жедин, борщовский горизонт.

Описание. Зоарии ветвистые, дихотомически ветвящиеся, с гладкой или слабогустой поверхностью. Диаметр ветвей 2—3 мм, незрелая зона узкая, шириной 0,60—0,80 мм, ширина зрелой зоны 0,70—0,80 мм. Во многих зоариях обнаружены вторичные слои нарастания. Зооэци с округло-многоугольными четырех-шестисторонними устьями, диаметр которых между пятнами 0,11—0,15 мм, в пятнах — 0,16—0,22 мм. На 2 мм между пятнами насчитывается 10—11,5 устьев, в пятнах — восемь-девять устьев. Стенки зооэциев в незрелой зоне тонкие, изгибающиеся, в зрелой — сильно и неравномерно утолщены в разных частях зоариев до 0,03—0,11 мм. Структура стенок поперечно-пластинчатая, срединные участки стенок гребневидно приподняты и окрашены в более светлый цвет. Полные тонкие диафрагмы развиты только в незрелой зоне и в основании зрелой зоны, по одной-четыре в каждом зооэции. В подзрелой зоне они часто примыкают к утолщенным полудиафрагмам. Полудиафрагмы весьма многочисленны в зрелой зоне, интервал между ними 0,04—0,08 мм. Это всегда утолщенные до 0,015—0,030 мм центрально-продырявленные образования. Эксиляпоры исключительно редки, сильно зарастают с поверхности почти на всем протяжении. Округло-многоугольные сечения эксильпор имеют в диаметре 0,03—0,08 мм, диафрагмы в эксильпорах не обнаружены. Акантопоры в разных частях зоариев развиты очень неравномерно, в одних участках они вообще отсутствуют, в других достаточно многочисленны — до четырех акантопор вокруг устья. В акантопорах всегда четко прослеживается очень узкая срединная полость. Размеры акантопор варьируют в пределах 0,02—0,05 мм, в пятнах обычно развиты акантопоры более крупных размеров.

Сравнение. От *S. polymorpha* отличается ветвистыми зоариями, значительно более редкими и неравномерно развитыми акантопорами, многочисленными диафрагмами и полудиафрагмами в зооэциях.

Геологическое и географическое распространение. Нижний девон, жедин, борщовский горизонт; Белоруссия, Брестская обл.

Материал. 10 зоариев хорошей сохранности найдены в скв. Томашевка-11, гл. 456,9—467,5 м.

Объяснение к таблице VI

Фиг. 1—4. *Callocladia tomashevensis* sp. nov.; 1 — экз. № 12/3-61: 1а — тангенциальное сечение ( $\times 40$ ), 1б — участок того же сечения ( $\times 80$ ); 2 — экз. № 12/3-85, тангенциальное сечение ( $\times 40$ ); 3 — голотип № 12/3-55: 3а — продольное сечение ( $\times 20$ ), 3б — поперечное сечение ( $\times 20$ ); 4 — экз. № 12/3-194, продольное сечение ( $\times 20$ ); скв. Томашевка-11, гл. 456,9—467,5 м; нижний девон, жединский ярус, борщовский горизонт.

Фиг. 5. *Callocladia acanthoporoides* sp. nov.; голотип № 12/3-70: 5а — тангенциальное сечение ( $\times 40$ ), 5б — участок того же сечения в пределах пятна ( $\times 80$ ), 5в — продольное сечение ( $\times 40$ ); скв. Томашевка-11, гл. 490,9 м; нижний девон, жединский ярус, борщовский горизонт.

Голотип — БелНИГРИ, № 12/3-70; Белоруссия, Брестская обл., скв. Томашевка-11, гл. 490,9 м; нижний девон, жедин, борщовский горизонт.

Описание. Зоарии ветвистые, дихотомически ветвящиеся, с гладкой поверхностью. Диаметр зоариев 2—5 мм, зрелая зона узкая, шириной 0,15—0,20 мм. Зооэци с округло-многоугольными устьями, диаметр которых между пятнами 0,14—0,20 мм, в пятнах — 0,20—0,24 мм. На 2 мм в разных направлениях насчитывается восемь-девять устьев. Стенки зооэциев в незрелой зоне тонкие, умеренно изгибающиеся, в зрелой зоне приобретают поперечно-пластинчатое строение и утолщаются до 0,04—0,08 мм. Срединные, гребневидно-приподнятые участки стенок окрашены, как правило, в более светлый цвет и несут многочисленные акантопоры. В зооэциях развиты полные и неполные диафрагмы. Полные тонкие диафрагмы единичны и распространены спорадически в разных участках зоариев. В каждой зооэции насчитываются одна-четыре полные диафрагмы. Полудиафрагмы развиты только в зрелой зоне либо в виде отдельных, крючкообразно изогнутых утолщенных отростков, либо в виде срединно перфорированных образований. Они всегда утолщены, их толщина 0,02—0,03 мм. В каждой зооэции насчитывается одна-пять полудиафрагм. Иногда к концам крючкособразных полудиафрагм примыкают тонкие, наклонно расположенные диафрагмы. Эксиляпоры редкие, развиты только в зрелой зоне зоариев, сильно зарастают с поверхности. Диаметр округло-угловатых сечений эксильяпор 0,015—0,040 мм. Прямые утолщенные диафрагмы в эксильяпорах встречаются только в подзрелой зоне зоариев, так как с поверхности эксильяпоры полностью зарастают отложениями известковистого вещества. Расстояние между диафрагмами 0,020—0,035 мм. Акантопоры многочисленные, развиты главным образом в углах соединения зооэциев. Диаметр акантопор 0,025—0,050 мм, при этом более крупные акантопоры отмечаются в пределах пятен. Вокруг каждого устья насчитывается четыре-семь акантопор.

Сравнение. От *C. kaugatumensis* отличается ветвистой формой зоариев и своеобразным развитием крючкообразных полудиафрагм наряду с полудиафрагмами, перфорированными посередине.

Геологическое и географическое распространение. Нижний девон, жедин, борщовский горизонт; Белоруссия, Брестская обл.

Материал. 4 экз. хорошей сохранности найдены в скв. Томашевка-11, гл. 490,9—492,4 м.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Астрова Г. Г. 1970. Новые сидурийские и раннедевонские мшанки цистопората и трепостомата Эстонии и Подольи. В сб.: Новые виды палеозойских мшанок и кораллов, «Наука», стр. 7—22.
- Дунаева Н. Н. и Морозова И. П. 1967. Особенности развития и систематическое положение некоторых позднепалеозойских трепостомат. Палеонтол. ж., № 4, стр. 86—94.
- Троицкая Т. Д. 1960. Новый фаменский представитель гетеротрипид из Тарбагатая. В сб.: Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. Ч. 1. Госгеолтехиздат, стр. 258—260.
- Троицкая Т. Д. 1968. Девонские мшанки Казахстана. «Недра», стр. 1—239.
- Ярошинская А. М. 1965. О роде *Homotrypa* Ulrich (Bryozoa). Тр. Сибирск. н.-и. ин-та геол. геофиз. и минеральн. сырья, вып. 34, ч. 1, стр. 3—5.
- Astrova G. G. 1972. Some Devonian Bryozoa from western Canada. Geol. Assoc. Canada Proc., vol. 24, № 2, p. 75—86.
- Bassler R. S. 1941. Generic descriptions of Upper Paleozoic Bryozoa. Wash. Acad. Sci. J., vol. 31, № 5, p. 173—179.
- Bassler R. S. 1953. Treatise on Invertebrate Paleontology. P. G. Bryozoa. Geol. Soc. Amer. Kansas Press, p. 1—253.
- Boardman R. S. 1960. Trepostomatous Bryozoa of the Hamilton Group of New York State. U. S. Geol. Surv., Prof. Paper 340, p. 1—86.

- Boardman R. S. and Utgaard J.* 1966. A revision of the Ordovician Bryozoan genera *Monticulipora*, *Peronopora*, *Heterotrypa*, and *Dekayia*. *J. Paleontol.*, vol. 40, № 5, p. 1082–1108.
- Crockford J.* 1957. Permian Bryozoa from the Fitzroy Basin Western Australia. *Bull. Bur. Mineral. Res., Geol. and Geophys. Dept. Nat. Developm.*, vol. 34, p. 9–131.
- Duncan H.* 1939. Trepostomatous Bryozoa from the Traverse group of Michigan. *Mich. Univ., Contribs. Museum Paleontol.*, vol. 5, № 10, p. 171–270.
- Girty G. H.* 1911. New genera and species of Carboniferous Fossils from the Fayetteville of Arkansas. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, vol. 20, p. 189–238.
- McKinney F. K.* 1972. Nonfenestrate Ectoprocta (Bryozoa) of the Bangor limestone (Chester) of Alabama. *Geol. Surv. of Alabama, Bull.*; vol. 98, p. 1–144.
- Ulrich E. O. and Bassler R. S.* 1913. Systematic paleontology of the Lower Devonian deposits of Maryland. *Bryozoa. Maryl. Geol. Surv., Lower Devonian*, p. 259–290.

Белорусский научно-исследовательский  
геологоразведочный институт  
Минск

Статья поступила в редакцию  
22 VII 1974