

УДК 563.713(477):551.733

Л. Н. БОЛЬШАКОВА

О РАЗВИТИИ НЕКОТОРЫХ АКТИНОСТРОМАТИД В СИЛУРЕ ПОДОЛИИ

Развитие подольских актиностроматид в силурийское время шло в направлении дифференциации элементов скелета на отчетливые ламины и столбики. Актиностроматиды с собранными в пучки столбиками и нерегулярно расположенными связками выделены в новый род *Desmostroma* с типовым видом *D. columnatum* sp. nov. Описано два новых вида рода *Desmostroma* и один вид рода *Plectostroma*.

Почти во всех горизонтах силурийских отложений Подолии встречаются строматопороидеи семейства *Actinostromatidae*. Изучение актиностроматид из этих отложений позволило проследить их развитие в силурийском периоде и установить некоторые его закономерности.

Первые сведения о геологии Подолии относятся еще к 1815 г. (Staszic, 1815), но силурийский разрез Подолии привлекает внимание многих исследователей и в настоящее время. Наиболее полное представление по стратиграфии района дано О. И. Никифоровой (1954), которая начала изучение подольского разреза еще в 40-х годах и продолжает его в настоящее время. На основании различных групп фауны и литологии силурийские отложения Подолии подразделяются следующим образом:

Ярус	Горизонт
Лудлов	Скальский Малиновецкий
Вендок	Устьевский Мукшинский
Ландовери	Китайгородский

Нами были собраны строматопороидеи семейства *Actinostromatidae* из китайгородского, мукшинского, малиновецкого и скальского горизонтов.

Изучение подольских актиностроматид показало, что они развивались в направлении дифференциации элементов скелета с образованием более отчетливых ламин и столбиков. Х. Э. Нестор (1964, 1966) в своих работах по силурийским строматопороидеям Эстонии отмечал, что развитие строматопороидей в различных филогенетических ветвях шло в направлении образования более регулярных ламнарных ценостеумов.

В отложениях китайгородского горизонта обнаружены колонии строматопороидей, принадлежащих родам *Actinodictyon* Parks и *Densastroma* Flügel.

В мукшинское время преобладают виды, ценостеумы которых характеризуются собранными в пучки столбиками или колоннами. Эти виды объединяются нами в новый род *Desmostroma*.

При изучении под большим увеличением видов рода *Densastroma* удалось увидеть, что мелкая решетчатость создается у одних видов в результате равномерного развития в скелете ламин и столбиков, а у других в результате тесного сближения тонкорешетчатых образований, подобных тонкосетчатым колоннам рода *Plumatulinia*. Своеобразие строения группы видов рода *Densastroma* с колонноподобными вертикальными элементами послужило основанием для объединения ее в род *Desmostroma* gen. nov. В отличие от колони рода *Plumatulinia* в вертикальных образованиях видов рода *Densastroma* можно наблюдать два или несколько часто непараллельных столбиков, соединенных колликулами.

Одновременно с такими вертикальными образованиями в одной и той же колонии встречаются пучковатые столбики, представляющие собой один сплошной длинный столбик с отходящими от него под косым углом короткими столбиками или колликулами. Все эти элементы скелета чрезвычайно тонкой структуры.

В вертикальных системах может и не быть длинных столбиков. Часто эти системы имеют вид уплотненных тонкорешетчатых структур, разделенных разреженными пространствами.

В малиновецкое время продолжают свое существование виды рода *Densastroma* и *Desmostroma*. В начале малиновецкого времени появляются представители рода *Plectostroma* Nestor. Все виды, имеющие длинные радиальные столбики и беспорядочно располагающиеся связки, мы считаем принадлежащими этому роду. Вначале это виды, у которых столбики становятся более отчетливыми, а ламини формируются только местами. Последние являются следствием беспорядочного расположения связок в отличие от рода *Actinostroma*.

Скальское время характеризуется преобладанием представителей рода *Plectostroma*, у которых связки располагаются большей частью регулярно и лишь местами хаотично. В это время резко сокращается количество представителей рода *Densastroma*.

Таким образом, наиболее древнюю группу актиностроматид в силуре Подолии представляют виды рода *Densastroma*. Можно предположить, что тонкосетчатые виды этого рода с преобладанием ламин над вертикальными элементами являются более примитивными, давшими начало видам с вертикальными системами рода *Desmostroma*.

Трудно еще говорить о предках рода *Plectostroma*, но внутри этого рода намечается две группы видов, по-видимому отвечающие двум этапам его развития. Одна группа объединяет виды с преимущественно нерегулярным развитием интертекстных ламин, другая включает виды, у которых связки располагаются большей частью регулярно и лишь местами хаотично. Для последних характерно развитие интертекстных и гексакингеллидных ламин, когда колликулы отходят от столбиков под прямым углом (Богоявленская, 1968). Эта группа видов, по всей вероятности, предшествовала появлению типичных представителей рода *Actinostroma* с четкими вертикальными и горизонтальными элементами, образующими в поперечном сечении треугольную и шестиугольную сетку. Стратиграфически виды первой группы характеризуют нижние части разреза (основание малиновецкого горизонта), второй группы — верхнюю часть малиновецкого и скальского горизонтов.

Видовой состав рода *Plectostroma*, по-видимому, следует расширить по сравнению с предложенным Х. Э. Нестором (1964). Однако до установления рода *Plectostroma* при описании актиностроматид предыдущими ав-

торами не отмечалась степень регулярности расположения связок. Характеризовать же этот признак только по фотоизображениям не всегда возможно. В связи с этим мы вправе лишь сказать, что состав рода *Plectostroma* в процессе его изучения на большом количестве колоний, вероятно, будет меняться.

Род *Desmostroma* Bolshakova, gen nov.

Название рода от *desme* греч. — пучок.

Actinostroma: Рябинин, 1953, стр. 14 (pars); Яворский, 1955, стр. 17 (pars).

Densastroma: Нестор, 1966, стр. 37 (pars).

Типовой вид — *Desmostroma columnatum* sp. nov.; нижний силур, венлокский ярус, мукшинский горизонт; Подолия.

Диагноз. Ценостеум массивный, ламинарный, с тонкорешетчатой структурой. Основным скелетным элементом являются тесно сближенные тонкосетчатые колонны, разделенные более разреженной решетчатой тканью. Колонны могут представлять собой либо тонкосетчатое образование, либо тонкие пучки столбиков. Астроризальная система развита.

Видовой состав: *D. yakovlevi* (Riabinin, 1954), *D. mukschiense* (Riabinin, 1953), *D. laskarevi* (Yavorsky, 1955), *D. columnatum* sp. nov., *D. confertum* sp. nov.

Сравнение. От *Densastroma* и *Plectostroma* отличается наличием сложных вертикальных элементов — колонн, от *Pseudolabechia* — отсутствием колликул в колоннах, от *Vikingia* — характером строения колонн.

Замечания. Тонкорешетчатая структура ценостеума описываемого рода создается в результате тесного сближения сетчатых образований, подобных тонкосетчатым колоннам рода *Plumatalinia*. Последний в отличие от описываемого рода имеет хорошо развитую пузырчатую ткань лентикулярного типа. О. В. Богоявленская (1969) отмечает, что виды *D. mukschiense* и *D. yakovlevi* как бы объединяют признаки родов *Pseudolabechia* и *Densastroma*. *D. yakovlevi* отличается от всех видов описываемого рода пучковатыми колоннами, что сближает его с родом *Pseudolabechia*. Возможно, при изучении однообразных актиностроматид из других районов появится необходимость в обособлении видов с аналогичным строением в самостоятельный род. Богоявленская (1969), говоря о двух направлениях развития рода *Pseudolabechia*, указывает, что редукция параламин и усиление роли колликул привело к обособлению рода *Densastroma*. По-видимому, роду *Densastroma* предшествовало появление рода *Desmostroma*, для которого характерна редукция параламин и развитие тонкосетчатых колонн, близких по строению к основной скелетной ткани рода *Densastroma*.

Desmostroma columnatum Bolshakova, sp. nov.

Табл. V, фиг. 1

Название вида от *columna* лат. — колонна.

Голотип — ПИН, № 2336/629; Подолия, правый берег Днестра, против с. Великая Слободка; нижний силур, венлокский ярус, мукшинский горизонт.

Описание. Ценостеумы разнообразной, чаще уплощенной, неправильной формы. Длина ценостеума 3—10 см, ширина 2—7, высота 1—3 см. Латиламинарность почти не выражена.

Чрезвычайно тонкая структура ценостеума создается в результате развития тонких пучковатых колонн и очень слабого развития ламин. Из-за тонкой структуры с трудом удается установить, что на 1 мм насчитывается до 35 ламин. На 2 мм приходится три-пять вертикальных колонн.

Хорошо развитая астроризальная система наблюдается на поверхности колонии и в тангенциальных срезах. Вертикальных астроризальных систем проследить не удалось. Астроризы представляют собой длинные, древовидно ветвящиеся, сильно дихотомирующие горизонтальные каналы, которые иногда переплетаются своими концами. Трудно установить центр астроризы. Длина отдельных горизонтальных каналов — до 4 мм, ширина 0,1—0,2 мм.

Сравнение. От *D. laskarevi* из верхнесидурийских отложений Подолии отличается чрезвычайно мелкой структурой и характером вертикальных элементов.

Геологическое и географическое распространение. Нижний силур, мукшинский горизонт; верхний силур, малиновецкий горизонт; Подолия.

Материал. Три колонии из мукшинского горизонта найдены по правому берегу Днестра, против с. Великая Слободка; три колонии из коновских слоев малиновецкого горизонта обнаружены по левому берегу Днестра, в 500 м от с. Устье, вниз по течению.

Desmostroma confertum Bolshakova, sp. nov.

Табл. V, фиг. 2

Название вида от *confertus* лат. — собранный, скученный.

Голотип — ПИН, № 2336/27; Подолия, левый берег р. Мукши, в 300 м выше устья р. Мукши; нижний силур, венлокский ярус, мукшинский горизонт.

Описание. Ценостеумы массивные, полусферической и лепешковидной формы, размером $12 \times 7 \times 5$ см и $15 \times 10 \times 4$ см. Беспорядочно расположенные колликулы имеют толщину 0,012 мм. Пучки столбиков располагаются на расстоянии 0,2—1,0 мм друг от друга. На 1 мм приходится три-пять пучков. Короткие столбики в пучке или столбики второго порядка имеют толщину 0,025 мм. Иногда в шлифе вместо отдельного елочкообразного вертикального элемента наблюдается один сплошной утолщенный столбик толщиной 0,03—0,04 мм. Астроризальная система в тангенциальном срезе в виде дихотомически ветвящихся каналов, иногда достигающих ширины 0,5 мм, ветви второго порядка более тонкие — 0,2—0,3 мм. Наблюдаются также обрывки ветвей шириной 0,1 мм. Вертикальных каналов астроризальной системы наблюдать не удалось.

Сравнение. От всех видов рода отличается собранными в пучки елочкообразными столбиками с четко выраженной центральной частью.

Замечание. Один сплошной утолщенный столбик, иногда наблюдаемый в шлифе вместо отдельного пучка, свидетельствует о начале формирования самостоятельных длинных вертикальных столбиков. Местами, в промежутках между столбиками, имеется пузырчатая ткань, сходная с пузырчатой тканью представителей рода *Clathrodiction*. Последнее позволяет предположить, что актиностроматидам с пучкообразными столбиками предшествовали клатродиктиды с пузырчатым скелетом. Формирование длинных вертикальных столбиков, по-видимому, началось с образования пучкообразных столбиков в пузырчатом скелете, а от них затем формировались горизонтальные элементы скелета.

Геологическое и географическое распространение. Нижний силур, венлокский ярус, мукшинский горизонт; верхний силур, лудловский ярус, основание малиновецкого горизонта; Подолия.

Материал. Две колонии удовлетворительной сохранности: одна из мукшинского горизонта, найдена по левому берегу р. Мукши, в 300 м выше устья; одна — из биогерма в основании малиновецкого горизонта, найдена по левому берегу Днестра, в 500 м к востоку от с. Устье.

Род *Plectostroma* Nestor, 1964*Plectostroma malinovetskense* Bolshakova, sp. nov.

Табл. V, фиг. 3

Название вида от малиновецкого горизонта.

Голотип — ПИН, № 2336/453; Подолия, левый берег р. Збруч, с. Збруч; верхний силур, лудловский ярус, малиновецкий горизонт.

Описание. Ценостеумы желвакообразные, массивные, с поверхности гладкие, с хорошо выраженной латиламинарностью. Наибольшие размеры колоний $20 \times 15 \times 10$ см, наименьшие — $10 \times 8 \times 5$ см. Четкие утолщенные столбики являются основным скелетным элементом ценостеума. Столбики длинные, преимущественно параллельные друг другу. Длина столбиков 0,5—1,0, толщина 0,25 мм. На 1 мм приходится 8—10 столбиков. Толщина их 0,025 мм. Столбики объединяются хаотично располагающимися тонкими связками, которые иногда становятся зональными. На 1 мм приходится 18—20 связок толщиной 0,12 мм. Астроризальная система хорошо развита и весьма своеобразна. Астроризальные цилиндры, часто проходящие через всю поверхность радиального среза, в отдельных местах имеют вертикальные древовидные ответвления, часто менее широкие, чем основной вертикальный канал. Ширина астроризальных вертикальных каналов, проходящих через весь ценостеум, 0,4—0,5 мм. Местами каналы суживаются до 0,1—0,2 мм. Ширина боковых вертикальных ответвлений 0,2—0,3 мм. Описанная астроризальная система весьма близка к конгруэнтным астроризам (Нестор, 1966), но в отличие от последних центральный вертикальный канал в ней имеет боковые вертикальные ответвления.

Сравнение. От очень близкого вида *P. intermedium* (Yavorsky, 1929) отличается нерегулярным расположением связок и своеобразной астроризальной системой. От *P. skalense* (Riabinin, 1953) отличается часто расположенными более тонкими связками и хорошо развитой своеобразной астроризальной системой. В. Н. Рябинин (1953), описывая *P. skalense*, отмечает отсутствие астрориз. По всей вероятности, для этого вида астроризы являются редкими или замаскированными. Астроризальная система, аналогичная таковой у нового вида, не могла бы быть не замеченной.

Замечание. Виды, близкие к *P. malinovetskense*, характерной особенностью ценостеума которых можно считать повсеместное нерегулярное расположение связок, преобладают в малиновецком горизонте. Это позволило считать их характерными для малиновецкого времени, хотя некоторые из них встречаются и в скальском горизонте.

Геологическое и географическое распространение. Верхний силур, лудловский ярус, малиновецкий горизонт; Подолия.

Материал. Восемь колоний из отложений малиновецкого горизонта найдены на левом берегу р. Збруч у с. Збруч.

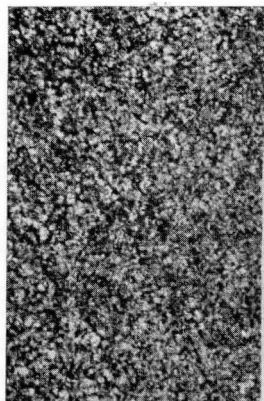
Объяснение к таблице V

Фиг. 1. *Desmostroma columnatum* sp. nov.; голотип № 2336/629: 1а — поперечное сечение ($\times 30$), 1б — продольное сечение ($\times 30$); Подолия, правый берег Днестра, против с. Великая Слободка; нижний силур, венлоцкий ярус, мукишинский горизонт.

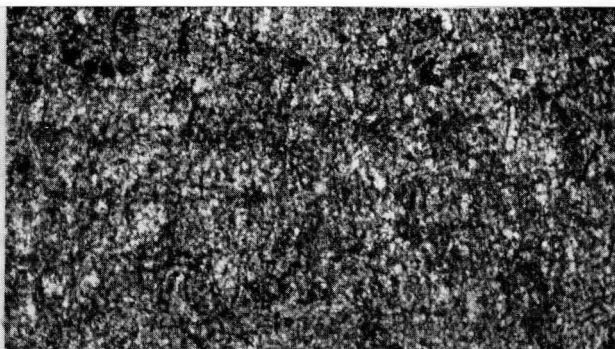
Фиг. 2. *Desmostroma confertum* sp. nov.; голотип № 2336/27: 2а — поперечное сечение ($\times 20$), 2б — продольное сечение ($\times 30$); Подолия, левый берег р. Мукши; нижний силур, венлоцкий ярус, мукишинский горизонт.

Фиг. 3. *Plectostroma malinovetskense* sp. nov.; голотип № 2336/453: 3а — поперечное сечение ($\times 20$), 3б — продольное сечение ($\times 20$); Подолия, левый берег р. Збруч; верхний силур, лудловский ярус, малиновецкий горизонт.

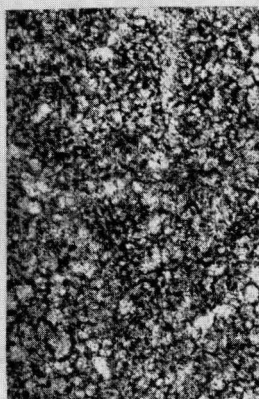
Фиг. 4. *Plectostroma podolicum* (Yavorsky, 1929); экз. № 2336/178: 4а — поперечное сечение ($\times 20$), 4б — продольное сечение ($\times 20$); Подолия, левый берег р. Збруч; верхний силур, лудловский ярус, скальский горизонт.



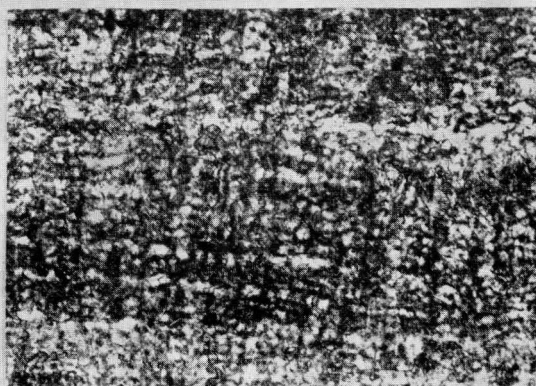
1a



1б



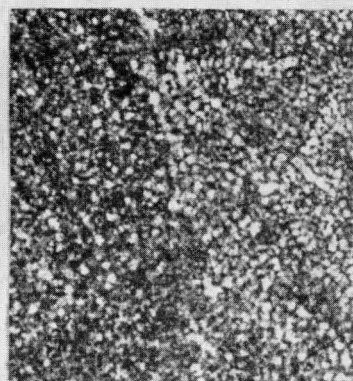
2a



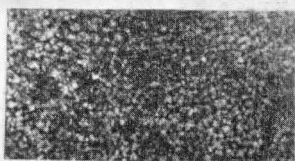
2б



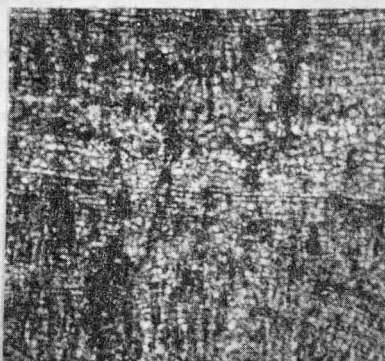
3б



3a



4a



4б

Plectostroma podolicum (Yavorsky, 1929)

Табл. V, фиг. 4

Actinostroma podolicum: Яворский, 1929, стр. 80, табл. 5, фиг. 3—6.*Actinostroma inkrustans*: Рябинин, 1953, стр. 16, табл. 3, фиг. 1, 2.*Actinostroma ustiense*: Рябинин, 1953, стр. 19, табл. 4, фиг. 3, 4.*Actinostroma astroites gariastrothizae*: Рябинин, 1953, стр. 24, табл. 7, фиг. 1, 2.*Densastroma podolicum*: Нестор, 1966, стр. 38, табл. 13, фиг. 2; табл. 15, фиг. 1, 2.

Лектотип — ЦНИГРМ, № 1/2595, изображен в работе Яворского (1929, табл. V, фиг. 3, 6); верхний силур, лудловский ярус; Подолия.

Описание. Ценостеумы массивные, неправильной формы. Размеры ценостеумов колеблются в пределах: длина 10—15 см, ширина 12—15, высота 5—10 см. Ценостеумы слагаются из четких столбиков и соединяющих их довольно регулярных связей. Столбики не всегда параллельны друг другу. Длина столбиков 0,3—1,0 мм, толщина их 0,025—0,05 мм. В ценостеуме чередуются участки с хаотично и упорядоченно расположенными связками. В тех местах, где связки располагаются приблизительно на одном уровне, в вертикальном сечении создается видимость ламинарности. В промежутках между ламинарными участками строение ценостеума очень близко к *P. malinovetskense*. На 1 мм приходится 20—25 связей. Толщина их 0,025 мм. Астроризы хорошо прослеживаются в тангенциальном срезе в виде широкой сети дихотомически ветвящихся каналов. Ширина каналов 0,2—0,3 мм. Длина горизонтальных ветвей астрориз достигает 3 мм. Вертикальных астроризальных каналов проследить не удалось.

Сравнение. Отличается от *P. malinovetskense* наличием в ценостеуме участков с регулярным расположением связей, типом астрориз и более редким расположением столбиков.

Замечание. Сравнение имеющихся в нашем распоряжении экземпляров *A. podolicum* из силурийских отложений Подолии и острова Вайгач показало их идентичность. Чрезвычайно мелкое строение скелета описываемого вида, частота расположения связей могут послужить ошибочным основанием для отнесения его к роду *Densastroma*.

Так как для этого вида характерны длинные утолщенные столбики с хаотично расположенными связками, что является признаком рода *Plectostroma*, отнесение его к роду *Densastroma* Нестором (1966) представляется ошибочным.

Геологическое и географическое распространение. Верхний силур, лудловский ярус, скальский горизонт; Подолия. Верхний силур; остров Вайгач.

Материал. 10 колоний хорошей сохранности найдены по левому берегу р. Збруч, в старом карьере у г. Скала Подольская.

ЛИТЕРАТУРА

- Богоявленская О. В. 1968. К морфологии и терминологии строматопорондей. Палеонтол. ж., № 2, стр. 3—13.
- Богоявленская О. В. 1969. Ревизия силурийских актиностроматид Подолии. Палеонтол. ж., № 2, стр. 15—20.
- Нестор Х. Э. 1964. Строматопорондеи ордовика и ландовери Эстонии. Тр. Ин-та геол. АН ЭстССР, стр. 3—112.
- Нестор Х. Э. 1966. Строматопорондеи венлока и лудлова Эстонии. Тр. Ин-та геол. АН ЭстССР, стр. 3—88.
- Никифорова О. И. 1954. Стратиграфия и брахиоподы силурийских отложений Подолии. Тр. Всес. н.-и. геол. ин-та, стр. 3—178.
- Рябинин В. Н. 1953. Силурийские строматопорондеи Подолии. Тр. Всес. нефт. н.-и. геологоразв. ин-та, вып. 67, стр. 3—67.
- Яворский В. И. 1929. Силурийские Stromatoporoidea. Изв. Геол. ком-та, т. 48, № 1, стр. 77—110.
- Яворский В. И. 1955. Stromatoporoidea Советского Союза. Тр. Всес. н.-и. геол. ин-та, нов. сер., т. 8, стр. 3—173.
- Staszic St. 1815. O ziemiurodzwie Karpatow, innych gór i równin. Polski, Warszawa.

Палеонтологический институт
Академии наук СССР

Статья поступила в редакцию
28 X 1968