

УДК 563.627:551.733.31/574.3

©1992 г. СЕРЕЖНИКОВА Е. А.

НОВЫЕ ГЕЛИОЛИТОИДЕИ ИЗ НИЖНЕГО СИЛУРА ЦЕНТРАЛЬНОГО КАЗАХСТАНА

Изучен астогенез *Macleodea pseudotunicata* sp. nov. и *Incendilites tornatilis* gen. et sp. nov. из лландоверийских отложений Центрального Казахстана (сульсорская свита).

В породах сульсорской свиты Центрального Казахстана геологами ЦКЭ МГУ К. Е. Дегтяревым и Н. Б. Кузнецовым в 1987 г. обнаружено несколько местонахождений ископаемой фауны. Новые виды гелиолитоидей встречены в известковистых алевролитах в районе совхоза «Казахстан» в 50 км к северу от г. Караганды. Здесь же найдены брахиоподы плохой сохранности, ругозы *Cystiphyllum tchingizicum* Sul. (определение Ж. С. Султанбековой) и табулятоидей родов *Mesofavosites*, *Catenipora* и *Halysites*. Материал собран автором в 1988 г. Коллекция хранится в Палеонтологическом институте АН СССР за № 4408.

Автор благодарен О. Б. Бондаренко за общее руководство данной работой, а также геологам ЦКЭ МГУ А. Д. Гидаспову, К. Е. Дегтяреву и Н. Б. Кузнецову.

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

О Т Р Я Д PROPORIDA SOKOLOV, 1962

Род *Macleodea* Flower et Duncan, 1975

Propora (pars.): Lindström, 1899, с. 87; Соколов, 1950, с. 86.
Macleodea: Flower et Duncan, 1975, с. 186.

Типовой вид — *Macleodea loisae* Flower et Duncan, 1975. Верхний ордовик, ашгилл (коралловая зона формации Алеман); Техас, США.

Диагноз. Колонии разнообразной формы, кроме ветвистых и инкрустирующих. Кораллиты цилиндрические, с округлым или неправильно-волнистым поперечным сечением. Расположены изолированно или плотно, примыкая друг к другу точечно или всей поверхностью. Стенка самостоятельная, структура от гомогенной до фиброзной. Септальный аппарат образован шипами, четковидными утолщениями или изгибами стенки. Может отсутствовать вовсе. Днища полные, горизонтальные, изгибающиеся дуговидно вверх или вниз. Промежуточная ткань пузыревидная. Изредка в ней наблюдаются вертикальные образования — шипы, которые не выходят за пределы одного пузыря.

Видовой состав. *M. cancellata* (Lindström, 1899), верхний ордовик, ашгилл, слои поркуни, Эстония; *M. cancellatiformis* (Sokolov, 1949), нижний силур Сибирской платформы; *M. exiqua* (Billings, 1865), верхний ордовик, формация Ellis Bay, Северная Америка; *M. parvotubulata* (Kjaer, 1899), верхний ордовик, ашгилл, Норвегия; *M. pseudoconferata* Bondarenko et Gataulina, 1986, поздний ордовик (ашгилл) — ранний силур (лландовери), практически повсеместно; *M. pseudotunicata* sp. nov., нижний силур, лландовери, Центральный Казахстан; *M. tunicata* (Sokolov, 1950), нижний силур, лландовери или нижний венлок Сибирской платформы; *M. yabei*

(Ozaki, 1934), нижний силур, средний лландовери Центрального Казахстана; в Корее — в базальных конгломератах мезозойской серии.

З а м е ч а н и я. Со времени описания рода *Propora* Мильн-Эдвардсом и Геймом в 1849 г. существуют две группы видов, объединенных под одним родовым названием. Это произошло вследствие того, что авторы установили вид на двух разных экземплярах (рис. 1). Первый имеет трабекулярно-бакулярную стенку, развитой септальный аппарат и пр. Он вполне может быть отнесен к роду *Propora*. Второй экземпляр соответствует диагнозу рода *Macleodea* Flower et Duncan, 1975. Хотя в 1980 г. Бондаренко и Ч. Минжин описали эту ситуацию [2], до сих пор в литературе виды рода *Macleodea* часто фигурируют под названием *Propora*. Поэтому и возникла необходимость переописания

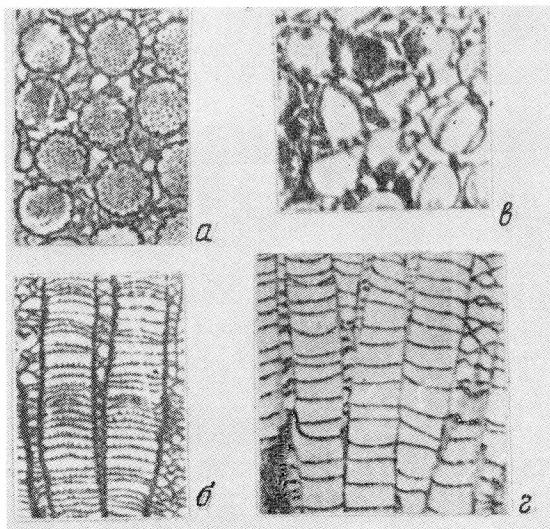


Рис. 1. Изображение двух оригиналов, на основании которых выделен вид *Propora conferta* M.-Edwards et Heim: а, б — первый оригинал, слои F₁, верхний ордовик, Боркхольм, Эстония (×4); в, г — второй оригинал, возраст не указан, Эстония, «Chavli» (×4)

Кроме того, хотелось бы отметить, что представители рода *Macleodea* имеют специфическое строение стенки кораллитов и отнесение их к какому-либо из известных ныне семейств представляется сомнительным. Наиболее близок род *Khangailites* Bond. et Minzhin, 1980, но есть отличия в астогенезе; кроме того, у представителей вышеназванного рода пузыри выстраиваются друг над другом в вертикальные ряды. Если считать строение стенки кораллитов признаком высокого ранга, то эти два рода могут быть объединены в одно семейство.

Macleodea pseudotunicata Serezhnikova, sp. nov.

Табл. II, фиг. 1а—г

Propora conferta M.-Edw. et H. var. *tunicata* Sokolov: Бондаренко, 1963, с. 120, табл. X, фиг. 3—5.

Название вида от *pseudo* греч. — мнимый и *tunica* лат. — туника.

Г о л о т и п — ПИН, № 1/4408; Центральный Казахстан, район г. Караганды, 3,5 км к юго-востоку от совхоза «Казахстан»; сульсорская свита, лландовери.

О п и с а н и е. Колонии разнообразной формы: желваковидные, лепешковидные, полусферические, грушевидные, цилиндрические. Максимальную высоту имеют грушевидные колонии (их размеры 5×10 см); максимальную длину — желваковидные (15×6 см). Число циклов от 4 до 15. Диаметр кораллитов до 1,5 мм; среди них встречаются более мелкие — 1,0—1,1 мм. Кораллиты распо-

ложены относительно плотно, на расстоянии $0\text{—}\frac{1}{3}$ диаметра ($0\text{—}0,5$ мм), наиболее часто встречающееся расстояние — $0,2\text{—}0,3$ мм. Стенки кораллитов светлее и толще, чем пузыревидные пластины и днища. Их толщина в светлых зонах до $0,15$ мм, в темных — до $0,2$ мм. Толщина днищ также непостоянна (от $0,03\text{—}0,06$ мм в светлых зонах до $0,07$ мм в темных). Толщина стенок гетероморфных компонентов примерно такая же. Септальные образования иногда отсутствуют, реже представлены плавными изгибами стенки или четковидными ее утолщениями. Днища расположены на расстоянии $0,1\text{—}0,3$ мм в темных зонах и $0,4\text{—}0,5$ в светлых, иногда несут шипики. Пузыревидные образования промежуточной ткани дугообразно изогнуты вверх, их размеры около $0,4\times 0,3$ мм в темных зонах и примерно $0,7\times 0,5$ мм в светлых. В местах особо тесного расположения кораллитов они имеют тенденцию выстраиваться в один вертикальный ряд, образуя «мостики». Цикломорфоз на разных этапах жизни колонии выражен неодинаково. Он проявляется в утолщении всех скелетных элементов, сближении днищ, уменьшении пузырей, появлении шипов (все эти признаки характерны для темных зон).

Астогенез. Для астогенетических исследований по методу Бондаренко [1] было подготовлено три колонии. Одна из них (лучшей сохранности) изучена более детально. Начальные стадии жизни колонии наблюдать не удалось. На ранних этапах эфебастической стадии колония представляет собой полусферу 2×1 см. Достоверно эфебастическая стадия выделяется по появлению четко очерченных кораллитов диаметром $0,8$ мм, расположенных на расстоянии до $0,2$ мм, но чаще соприкасающихся стенками. Днища сравнительно часты — до $0,2$ мм между соседними. По всей видимости, это темная зона. В следующей светлой зоне диаметр кораллитов колеблется от $0,9$ до $1,2$ мм, расстояние между ними $0\text{—}0,3$ мм, интервал между днищами $0,3\text{—}0,4$ мм. Пузыревидные образования разнообразных размеров и формы — $0,3\times 0,1\text{—}0,70\times 0,3$ мм. Толщина скелетных элементов: днищ и гетероморфных компонентов — $0,03\text{—}0,04$ мм, стенки — $0,05$ мм. В поперечном сечении кораллиты имеют плавные очертания. Во второй темной зоне параметры следующие: диаметр кораллитов — $1,2\text{—}1,3$ мм, расстояние между ними — до $0,4$ мм, между днищами — $0,2\text{—}0,3$ мм. Скелетные элементы утолщаются: до $0,1$ мм стенки и до $0,06$ мм днища и пузыревидные образования. Причем вторые становятся мельче — $0,3\text{—}0,3\text{—}0,4\times 0,3$ мм. Стенка в поперечнике приобретает волнистый изгиб с четковидными утолщениями. Кроме того, она имеет тенденцию к разобшению (это выражается в том, что днища как бы «пересекают» ее). На горизонтальных скелетных структурах появляются мелкие шипики.

Для сравнения в табл. 1 приведены измерения последних светлой и темной зон эфебастической стадии. Темная зона в качественном плане изменилась мало. Вертикальных скелетных элементов стало больше, стенка почти распалась на псевдобакулы. Светлая зона приобрела те же признаки, которые были характерны для темных зон: появились шипики на днищах и эуцистолитах, стенка стала «распадаться». Геронгастическая стадия наступает после травматического участка. Травма следует за зоной «расцвета» колонии. На старческой стадии проявляются многие черты, свойственные организму в начале жизни. Диаметр кораллитов вновь уменьшается, скелетные элементы утоньшаются, упрощается септальный аппарат.

На основании вышеизложенного можно проследить основные черты развития колонии в светлых и темных зонах. Темные зоны являются более консервативными. Они изменяются по пути увеличения количества вертикальных скелетных элементов (шипиков) и разобшения стенки кораллитов. Увеличиваются и метрические показатели. В светлых зонах изменения более резкие. Постепенно они начинают приобретать признаки, характерные для темных зон, и на поздних этапах эфебастической стадии в морфологическом отношении зоны становятся практически одинаковыми (рис. 2).

И з м е н ч и в о с т ь. Внутриколониальная изменчивость описана выше. Межколониальная изменчивость выражается в размерах и форме колоний. Экземпляры

Измерения *Macleodea pseudotunicata* sp. nov. (А) и *Incendilites tornatilis* gen. et sp. nov. (Б)

Измерения, мм	Зоны				
	IT	IC	IT	VIII T	IXC
А. Диаметр кораллитов	0,8	0,9—1,2	1,2—1,3	1,4—1,5	До 1,5
Расстояние между кораллитами	0—0,2	0—0,3	0,2—0,4	0,3—0,4	0,4
Интервал между днищами	0,2	0,3—0,4	0,2—0,3	0,1—0,2	0,4
Размеры пузыревидных образований		0,3×0,1 0,7×0,3	0,4×0,3 0,3×0,3	0,4×0,3	0,4×0,3 0,6×0,5
Толщина днищ		0,03	0,06	0,07	0,06
Толщина стенки кораллитов	0,05	0,05	0,1	0,2	0,15

Измерения, мм	Зоны					
	IC	IT	VIC	VIII T	IXC	XIT
Б. Диаметр кораллитов	1,3	1,4	1,6	1,6	До 1,7	1,5
Расстояние между кораллитами	1,0	0,7—1,0	0,7—1,2	0,8—1,5	До 2,0	0,5—0,7
Расстояние между циклами	0,6	0,5	0,5—1,0	0,3—1,2	0,4—1,0	До 1,0
Толщина стенки кораллитов	0,04	0,05	0,05	0,05	0,07	0,04
Диаметр сифонолитов	0,3—0,6		0,3—0,6		0,3—0,7	
Расстояние между диафрагмами			0,3—0,4	0,2—0,3	0,5	0,3
Длина септальных пластин	0,1—0,2	0,3	До 0,4	До 0,5	До 0,4	0,3

Примечание. Обозначения см. на рис. 2.

описанного вида очень похожи на тарбагатайские колонии, поэтому о географической изменчивости судить затруднительно.

С р а в н е н и е. От *M. cancellata* (Lindström, 1899) отличается более тесно расположенными кораллитами, от *M. cancellatiformis* (Sokolov, 1950) — большим диаметром кораллитов и хуже развитым септальным аппаратом; у *M. exiqua* (Billings, 1865) кораллиты значительно мельче; у *M. parvotubulata* (Kiaer, 1899) кораллиты имеют диаметр 1,1—1,3 мм; у *M. pseudoconferta* (Bondarenko et Gataulina, 1986) кораллиты чуть мельче и расположены свободнее; у *M. tunicata* (Sokolov, 1950) кораллиты меньшего диаметра и не дифференцируются по размеру; у *M. yabei* (Ozaki, 1934) кораллиты диаметром 1 мм, а в промежуточной ткани шипы развиты значительно лучше.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Средний лландовери, акчоккинская свита; Центральный Казахстан, южный склон хребта Тарбагатай, а также лландовери близ г. Караганды (см. голотип).

М а т е р и а л. 15 колоний различной сохранности.

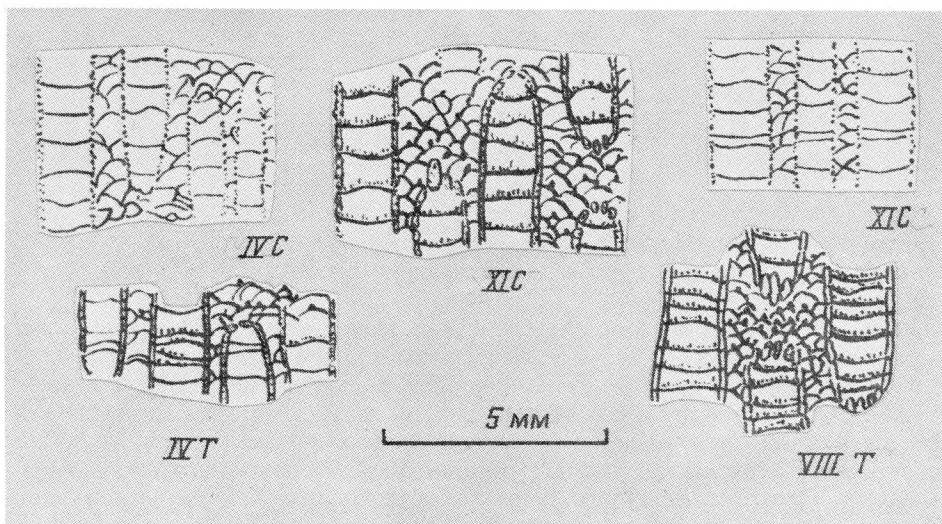


Рис. 2. Схема астогенеза колонии *Macleodea pseudotunicata* sp. nov. С — светлые зоны, Т — темные. Римские цифры обозначают порядковые номера циклов

О Т Р Я Д HELIOLITIDA OKULITCH, 1936

Под *Incendilites* Serezhnikova, gen. nov.

Название рода от *incendium* лат.— пламя и *lithos* лат.— камень.

Типовой вид — *Incendilites tornatilis* sp. nov.; нижний силур, лландовери, сульсорская свита; Центральный Казахстан.

Диагноз. Колонии массивные, разнообразной формы. Кораллиты в виде замкнутых трубок, округлые или неправильно-звездчатые в поперечном сечении. Располагаются изолированно, никогда не примыкая друг к другу. Септальный аппарат образован пластинами и отходящими от них, ориентированными резко вертикально вверх длинными многочисленными шипами. Днища от горизонтальных до прерывистых и пузыревидных. Гетероморфные компоненты представлены разнообразными трубками и пузырями.

Видовой состав. Типовой вид.

Замечания. 1. Отнесение описанного рода к отряду *Heliolitida* является в некоторой степени условным. На многих участках колонии гетероморфные компоненты выглядят как выстроившиеся в один вертикальный ряд пузыри — парасифонолиты, в то время как на других их вполне можно считать настоящими сифонолитами. С другой стороны, в темных зонах (а они считаются эволюционно более продвинутыми) наблюдается деструкция гетероморфных компонентов до пузырей неправильной формы.

2. В работе Г. Линдстрема [4] приведены описания и изображения различных видов рода *Heliolites* [4, табл. III], показаны экземпляры, которые Линдстрем относит к виду *Heliolites barrandei* Penecke, 1887. При подробном рассмотрении оказывается, что под одним названием фигурируют самостоятельные виды, часть которых в настоящее время относится к другим родам (например, *H. barrandei*, изображенный на фиг. 24—26 табл. III в [4]). Диагнозу описанного рода в некоторой степени отвечают экземпляры, приведенные на фиг. 17—18, 19—20, 13—16 табл. III. Их характерной особенностью является рассечение септальных пластин на длинные загнутые вверх шипы. Но можно заметить по крайней мере два отличия: у рода *Incendilites* структура стенок и септальных пластин различна (первые монолитные, вторые зернистые при рассмотрении в световой микроскоп), в то время как у *H. barrandei* структура одинаковая. Кроме того, экземпляры, изображенные у Линдстрема,

имеют промежуточные трубки, достаточно четко оформленные, тогда как у описанного рода в темных зонах они нередко переходят в пузыри. Эти признаки, вероятно, позволят отличить виды рода *Incendilites* от видов других родов.

Incendilites tornatilis Serezhnikova, sp. nov.

Табл. II, фиг. 2а—г

Название вида *tornatilis* *лат.* — выточенный.

Голотип — ПИН, № 2/4408; Центральный Казахстан, окрестности г. Караганды, 3,5 км к юго-востоку от совхоза «Казахстан»; сулысорская свита, лландовери.

Описание. Колонии полусферические, грушевидные, желваковидные. Максимальные размеры 12×8 см. Цикломорфоз выражен ясно, подчеркивается пигментацией. Число циклов до 15. Кораллиты имеют диаметр ~1,5 мм (от 1,3 до 1,7 мм). Располагаются на расстоянии 1—2 мм друг от друга. Стенки кораллитов самостоятельные; в поперечном сечении слабозвездчатые в светлых зонах и неравномерно округлые в темных; толщиной ~0,05 мм в первых и до 0,1 мм в последних. Септальные пластины развиты неравномерно. Их длина варьирует от почти $\frac{3}{4}$ радиуса до $\frac{1}{3}$ и меньше. Число их преимущественно равно 12, но часто встречаются короткие дополнительные пластины. Шипы длинные (до 1,5 мм). В поперечном сечении они выглядят как густое скопление точек, а в продольном сечении напоминают языки пламени. Днища от горизонтальных в светлых зонах (интервал между ними 0,4—0,5 мм) до прерывистых и плоскопузыревидных в темных зонах (высота ~0,2 мм). Каждый кораллит окружен 12—15 сифонолитами, которые в поперечном сечении часто имеют меандрические очертания. В темных зонах их меньше (из-за слияния), в светлых — больше. Они представлены трубками разных размеров (от 0,2 до 0,5 мм в поперечнике). Стенки сифонолитов неравномерно изогнуты, толщиной до 0,05 мм. Диафрагмы горизонтальные в светлых зонах (расположены на расстоянии 0,3—0,4 мм) и неправильно-пузыревидные в темных зонах (примерно 0,3×0,2 мм).

Астогенез. Изучен с эфебастической стадии. Во второй светлой зоне видны неоформившиеся кораллиты с непостоянным числом септальных пластин и сравнительно редкими шипами. Диаметр кораллитов до 1,3 мм, располагаются они на расстоянии 0,6—1,0 мм. Гетероморфные компоненты представлены более или менее меандрирующими трубками. Последующая темная зона характеризуется утолщением скелетных элементов, увеличением диаметра кораллитов до 1,5 мм, а также более многочисленными и правильнее расположенными септальными пластинами и шипами. Гетероморфные компоненты укрупняются, а их форма становится менее правильной. Далее на всем протяжении эфебастической стадии колония представляет собой почти последовательное чередование темных и светлых зон. По мере роста изменяются метрические показатели (см. табл. I). В восьмой светлой зоне кораллиты имеют диаметр ~1,6 мм, расстояние между ними ~0,9 мм и больше. Гетероморфные компоненты представлены более или менее правильными сифонолитами. В последующей темной зоне диаметр кораллитов примерно такой же. Располагаются они на расстоянии ~1,2 мм. Особенностью всех темных зон являются неполные плоскопузыревидные днища и неправильные, словно «смятые» гетероморфные компоненты.

Наиболее совершенной можно считать 11-ю светлую зону колонии. Здесь кораллиты имеют максимальный размер 1,7 мм и располагаются на значительном удалении друг от друга. Все скелетные элементы утолщены (толщина стенки достигает 0,07 мм). Кораллиты имеют почти правильные звездообразные очертания. Септальные пластины составляют почти $\frac{1}{3}$ от диаметра кораллитов. Шипы значительно утолщены. Они располагаются так густо, что в продольном сечении выглядят сплошным столбиком. Днища часто неполные. Гетероморфные компоненты укрупняются (до 0,7 мм в диаметре). Их очертания в поперечнике неправильные. Наиболее крупные из них ориентируются вокруг кораллитов,

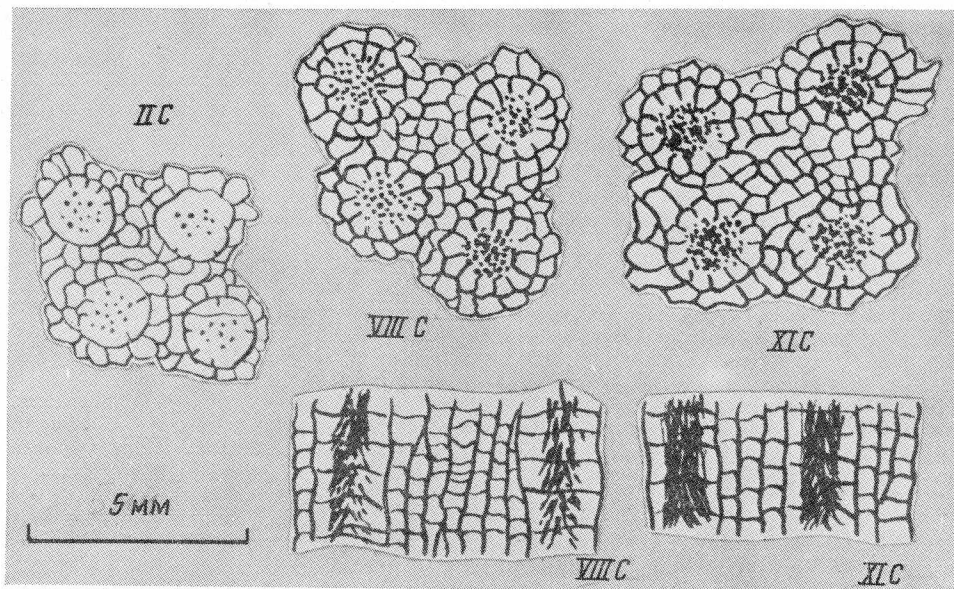


Рис. 3. Схема астогенеза колонии *Incendilites tornatilis* sp. nov. Обозначения те же, что и на рис. 2

представляя, возможно, зачаточную модель кормидиев. В последующем наблюдается заиленный участок и начинается геронтастическая стадия. Первая темная зона характеризуется уменьшением диаметра кораллитов до 1,5 мм и расстояния между ними до 0,5—0,7 мм. Весь облик этой зоны напоминает таковой темных зон начала эфебастической стадии (рис. 3).

М а т е р и а л. Около 10 колоний разной сохранности из типового местонахождения.

* * *

В заключение систематического описания представителей отрядов *Prororida* и *Heliolitida* хотелось бы отметить некоторые сходные черты их развития в астогенезе. Наиболее ярким является тот факт, что постепенно к концу эфебастической стадии происходит смещение отдельных признаков темных зон в светлые (что согласуется с материалами предыдущих исследований). Общая направленность развития обоих видов выражается в том, что происходит увеличение диаметра кораллитов и расстояния между ними, утолщаются скелетные элементы, усложняется септальный аппарат. После того как светлые зоны достигают апогея развития (становятся похожими на темные), наступает кризис в жизни колонии и она переходит в состояние, напоминающее начальные этапы эфебастической стадии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бондаренко О. Б. Гелиолитоидеи//Рифы и рифообразующие кораллы. М.: Наука, 1987. С. 100—130.
2. Бондаренко О. Б., Минжин Ч. Позднеордовикские гелиолитоиды Центральной Монголии//Палеонтол. журн. 1980. № 1. С. 31—46.
3. Соколов Б. С. Силурийские кораллы запада Сибирской платформы//Вопр. палеонтол. Л.: ЛГУ, 1950. Т. 1. С. 211—243.
4. Lindström G. Remarks on the Heliolitidae//Kongl. Svenska Vet.-Akad. Handl. 1899. В. 32. № 1. С. 1—140.

Serezhnikova E. A.

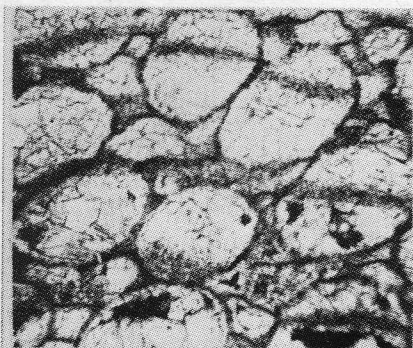
NEW HELIOLITOIDEA FROM THE LOWER SILURIAN
OF CENTRAL KAZAKHSTAN

Llandoveryan *Macleodea pseudotunicata* sp. nov. and *Incendilites tornatilis* gen. et sp. nov. have been studied using astogenetic method.

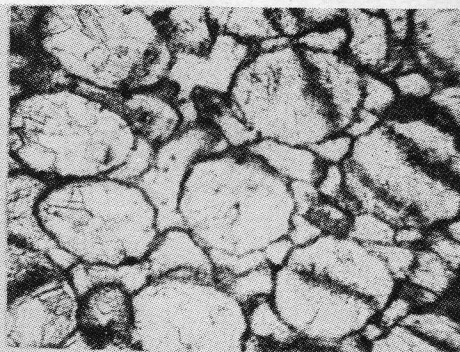
Объяснение к таблице II

Фиг. 1а—г. *Macleodea pseudotunicata* sp. nov.; голотип № 1/4408: 1а, б — поперечные сечения колонии в светлой (1а) и темной (1б) зонах начала эфебастической стадии (×10); 1в — продольный шлиф конца эфебастической стадии (×6); 1г — продольный шлиф геронгастической стадии (×10); Центральный Казахстан, район г. Караганды; лlandovery, сулысорская свита.

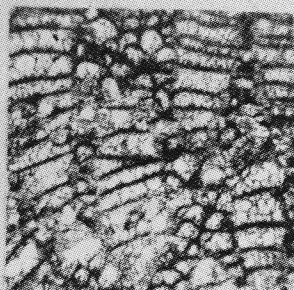
Фиг. 2а—г. *Incendilites tornatilis* sp. nov.; голотип № 2/4408: 2а, б — поперечные шлифы светлой (2а) и темной (2б) зон конца эфебастической стадии (×10); 2в — продольный шлиф колонии (×10); 2г — поверхность колонии (×6); Центральный Казахстан, район г. Караганды; лlandovery, сулысорская свита.



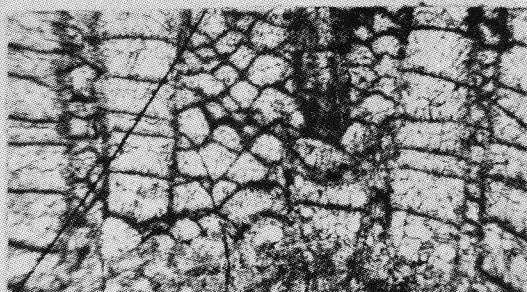
1а



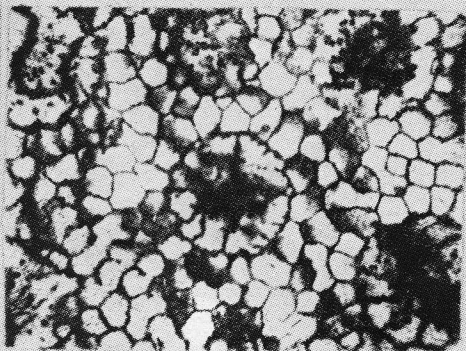
1б



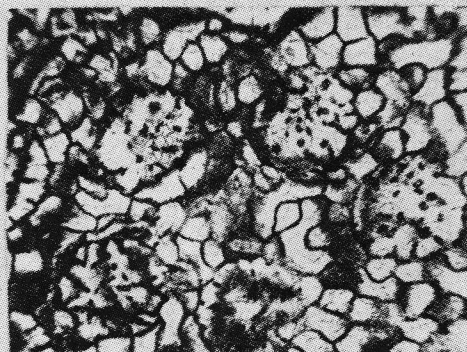
1в



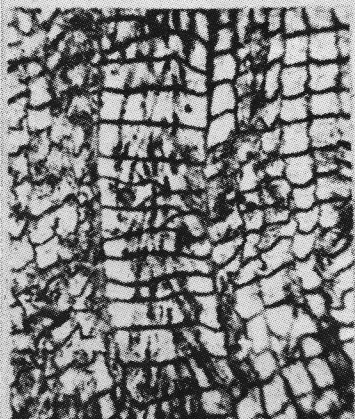
1г



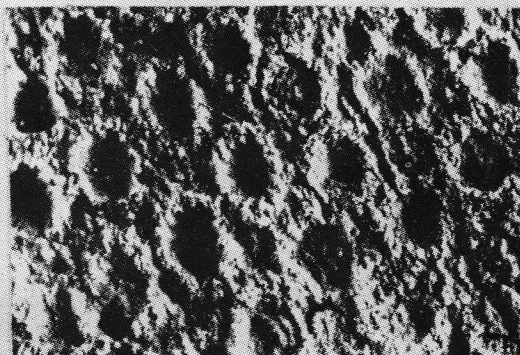
2а



2б



2в



2г