

12. **Lecomple M.** Les recifs devoniks de la Belgique. Bull. Soc. geol. France (VI), VII.

Bruxelles, 1957?. - P. 1045-1068.

13. **Nestor H.** Ordovician and Silurian reefs in the Baltic Area. Publ. Serv. Geol. v. XXIX, Tallinn,

1965. - P. 39-47.

14. **Sapelnikov V., Bogooyavlenskaya O., Mizens L.** Shuysky 1999 Silurian and Early Devonian

stereocommunities of the Ural-Tien Shan region // Paleocommunities: a case study from the Silurian and Early Devonian (ed. A.J. Boucot and J.D. Lawson. Cambridge Univ. Pres., 1999. - P. 510-543.

15. **Webby B.D.** The Oldest Ordovician stromatoporoids from Australia Alcheringa, 1979, vol. 3,

1979. - P. 237-251.

16. **Webby B., Stearn C.W., Zhen Y.Y.** Lower Devonian (Pradian-Emsian) stromatoporoids from

Victoria Proc. Of the Royal Society of Victoria, vol. 105, №2, 1993. - P. 113-186.

17. **Zukalova V.** Stromatoporoidea from the Middle and Upper Devonian of the Moravian Karst.

Prace Ust. Geol., 1971, №37. - 144 p.

ИДК: 563.713

**О.В. Богоявленская**

### **К ХАРАКТЕРИСТИКЕ РАННЕПАЛЕОЗОЙСКИХ СТРОМАТОПОРАТ**

Строматопораты являются одними из основных рифообразователей палеозоя. Их широкое распространение в ордовике и силуре отражено в многочисленных публикациях российских и зарубежных исследователей, число которых значительно возросло во второй половине XX столетия. В работах различных исследователей освещаются вопросы морфологии, таксономии, морфофункционального анализа, предлагаются различные варианты классификации, обсуждаются проблемы положения строматопорат в системе низших беспозвоночных. Многие сопоставляли строматопораты с представителями подотряда Hydrocorallia. Однако не менее значительная группа исследователей возрождают представления о губковой природе строматопорат. Открытие нового отряда современных губок Sclerospongia привело К.У. Стирна [14] к мысли о необходимости отнесения строматопорат к типу Porifera, позднее к нему присоединились Б. Вебби, К. Сток и Х.А.Нестор [15]. Авторы сопоставляют строматопораты с известковыми губками, не имеющими скелета. Нам кажется, что упомянутые выше исследователи подошли к этому вопросу слишком схематично, ограничив распространение строматопорат ранним ордовиком - поздним девонем. Раннепалеозойские (главным образом ордовикские) строматопораты, объединенные в отряд Labechiida, морфологически очень различны и, по-видимому, принадлежат различным таксономическим подразделениям. Для решения вопроса о положении строматопорат в системе низших беспозвоночных необходима детальная характеристика их раннепалеозойских представителей.

Впервые кембрийские строматопораты описал В.И. Яворский [17], отнеся их к широко распространенным родам Actinostroma Nich. и Clathrodictyon Nich. et Murie; впоследствии этот материал переизучила В.К. Халфина [13], установив новые роды Praeactinostroma V.Khalf. и Korovinella V.Khalf. Затем А.Н. Власов [8,9] показал принадлежность этих родов к археоциатам (р.р. Altaicyathus Vol. и Abakancyathus Vol.). Этот же исследователь установил новый вид Clathrodictyon formosae Vlas. Таким образом, А.Н. Власов допускал наличие в кембрии (?)- санаштыкгольский горизонт) строматопорат, представленных единственным видом - Cl. formosae Vlasov.

Т.Н.Саютина [12] установила в раннем кембрии новое семейство Khasaktidae в составе родов Vittia Sayutina, Khasaktia Sayutina и Drozdovia Sayutina.

#### **Род Vittia Sayutina, 1980**

Типовой вид - Vittia valaris Sayutina 1980; нижний кембрий Сибирской платформы.

ДИАГНОЗ. Ценостеум инкрустирующий, пластинчатый, состоящий из тонких, ундулирующих слоев (стратоцист (?). - О.В.) и небольших дентикул, накладывающихся друг на друга с образованием столбиков.

СОСТАВ. Два вида.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ. Нижний кембрий Сибирской платформы и Монголии.

### Род *Khasaktia* Sayutina, 1980

Типовой вид - *Khasaktia vesicularis* Sayutina, 1980; нижний кембрий Монголии.

ДИАГНОЗ. Ценостеум пластинчатый, состоящий из различных по размеру изогнутых цистозных пластин; более длинные пластинки (стратоцисты (?). - **О.Б.**) изгибаются с образованием мамелонов.

СОСТАВ. Три вида.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ. Нижний кембрий Монголии и Сибирской платформы.

Одновременно с перечисленными родами к *Khasaktidae* отнесены дендроидные, дихотомически ветвящиеся роды *Drozdovia* Sayutina, *Edelsteinia* Vol., *Rackovkia* Vol. Так как *Drozdovia* имеет пористые скелетные элементы, то, вероятно, следует рассмотреть возможность отнесения этого рода к археоциатам.

К.Б. Кордэ [10, 11] в составе типа *Coelenterata* выделила класс *Archaeohydroidea*, в состав которого включен отряд *Edelsteinida* (р.р. *Edelsteinia*, *Rackovskia*, *Serholina* Korde, *Astronia* Korde). Роды *Cambroporella* Vol. и *Yakovlevites* Korde, ранее условно относимые к археоциатам, интерпретируются как кишечнополостные класса *Hydroconozoa* Korde. Из среднего кембрия описан род *Yoholaminites* Korde, природа которого не ясна.

Таким образом, все кембрийские проблематичные формы тяготеют к раннему кембрию. Они распределяются следующим образом между водорослями (?), археоциатами, различными классами кишечнополостных:

<i>Korovinella</i> V. Khalf.	}	археоциаты
<i>Praeactinostroma</i> V. Khalf.		
<i>Drozdovia</i> Sayut		
<i>Vittia</i> Sayut	}	водоросли или строматопораты ( <i>Hydrozoa</i> , <i>Coelenterata</i> )
<i>Khasaktia</i> Sayut		
<i>Edelsteinia</i> Vol.	}	класс <i>Archaeohydroidea</i> ( <i>Coelenterata</i> )
<i>Rackovskia</i> Vol. класс <i>Archaeohydroidea</i>		
<i>Serholina</i> Korde ( <i>Coelenterata</i> )		
<i>Astronia</i> Korde		
<i>Cambroporella</i> Vol. класс <i>Hydroconozoa</i>	}	класс <i>Hydroconozoa</i> ( <i>Coelenterata</i> )
<i>Yakovlevites</i> Vol. ( <i>Coelenterata</i> )		

Не идентифицированы *Clathrodictyon formosae* A. Vlasov (?<sub>1</sub>) и *Yoholaminites* Korde (?<sub>1</sub>).

Можно отметить, что элементы внутреннего строения *Vittia* и *Khasaktia* очень близки к стратоцистам и дентикулам, что позволяет сближать их морфологически с некоторыми строматопоратами (*Pseudostylodictyon* Ozaki, *Stratodictyon* Webby и т.д.).

В раннем ордовике установлен один род *Pulchrilamina*.

### Род *Pulchrilamina* Toomey & Ham, 1967

Типовой вид. *P. spinosa* Toomey & Ham, нижний ордовик. (пост-тремадок) Северной Америки (шт. Техас, Оклахома).

**ДИАГНОЗ.** Строение скелета зональное (латиламинарное); стратоцисты с широким основанием и короткими вертикальными выступами - спинами.

**СОСТАВ.** Типовой вид.

**РАСПРОСТРАНЕНИЕ.** Нижний ордовик Северной Америки.

По данным авторов рода, *Pulchrilamina* тяготеет к верхней части биогермов раннего ордовика на Северо-Американском континенте; Тумэй и Хэм [16] рассматривали этот род в качестве представителя "примитивных" (м. б. правильнее - "проблематичных". - **О.Б.**) кишечнополостных. Т.А. Саютина (1980), Х.Э.Нестро (1960), Б.Вебби (Webby, 1984) относят *Pulchrilamina* к строматопоратам (сем. *Lophiostromatidae*, отр. *Labechiida*). В 1993 году этот же автор (Webby) выделяет *Pulchrilamina* в самостоятельное семейство.

Анализируя распространение досреднеордовикских кишечнополостных, в определенной степени условно относимых к *Stromatoporata*, отметим перерыв в развитии между ранним кембрием (время *Khasaktidae*) и аренигом (время *Pulchrilaminidae*). Отсутствие скелетообразующих форм может быть объяснено особенностями размножения кишечнополостных: у них наличествует чередование полового (медузоидного) и бесполого (полипоидного) поколений. Возможно, что на время перерыва приходится расцвет медузоидного поколения. Позднее (лланвирн-лландейло) появляются строматопораты, систематическое положение которых ни у одного из исследователей не вызывает сомнений. Ниже характеризуется их морфология.

### Внешняя форма

Ордовикские строматопораты имеют ценостеум разнообразной формы: массивные, близкие к полусферическим, пластинчатые и колюмнарные. Особенно следует остановиться на колюмнарных формах, присущих родам *Aulacera Plum.*, *Sinodictyon Yabe et Sug.*, *Cryptophragmus Raymond*. Они известны по фрагментам субцилиндрической формы, иногда дистально закругленным, боковая поверхность бугорчатая, иногда слабо волнистая.

Полагают, что подобные ценостеумы могли свободно перекачиваться по дну в условиях прибрежного мелководья. Реконструкция прижизненного положения подобных форм приводится О.В.Богоявленской [5, с. 72, рис. 4].

### Элементы внутреннего строения (рис. 1 – 3)

Основными и наиболее распространенными элементами внутреннего строения строматопорат являются цисты - выпуклые пузыревидные пластинки, в продольном сечении имеющие аркообразную форму. Для характеристики степени выпуклости цист был введен коэффициент изометричности (к.и.), представляющий отношение ширины пузырька к высоте. Для цист к.и. не превышает трех. Типично представлены цисты у родов *Labechia Milne Edw. et Haime*, *Cystostroma Gall et St. Jean.*, *Aulacera* и др. Стратоцисты - сильно вытянутые в ширину уплощенные цисты с к.и. от 3 до 30. Стратоцисты присутствуют у *Stromatocerium Hall.*, *Stratodictyon Webby*, *Parksodictyon Bogoyavl.*, *Tuvaechia Bogoyavl.*

Кроме цист, в строении ценостеумов ордовикских строматопорат участвуют вертикальные элементы:

Вилли - небольшие вертикальные отростки на верхней поверхности цист, развиты спорадически.

Дентикулы - короткие конические выступы на поверхности цист, покрывающие всю поверхность. Характерны для рода *Sinodictyon*.

Инфлексопиллы - вертикально сложено изогнутые пластинки, присущие роду *Stromatocerium*.

Столбики и столбики пролонгированные характерны для родов *Tuvaechia*, *Labechia*.

Инфлексионные ламины и инфлексоны, инфлексионные элементы ценостеума. Характеризуются тем, что в этом случае трудно провести границу между элементами горизонтального и вертикального направлений, т.к. они плавно переходят друг в друга.

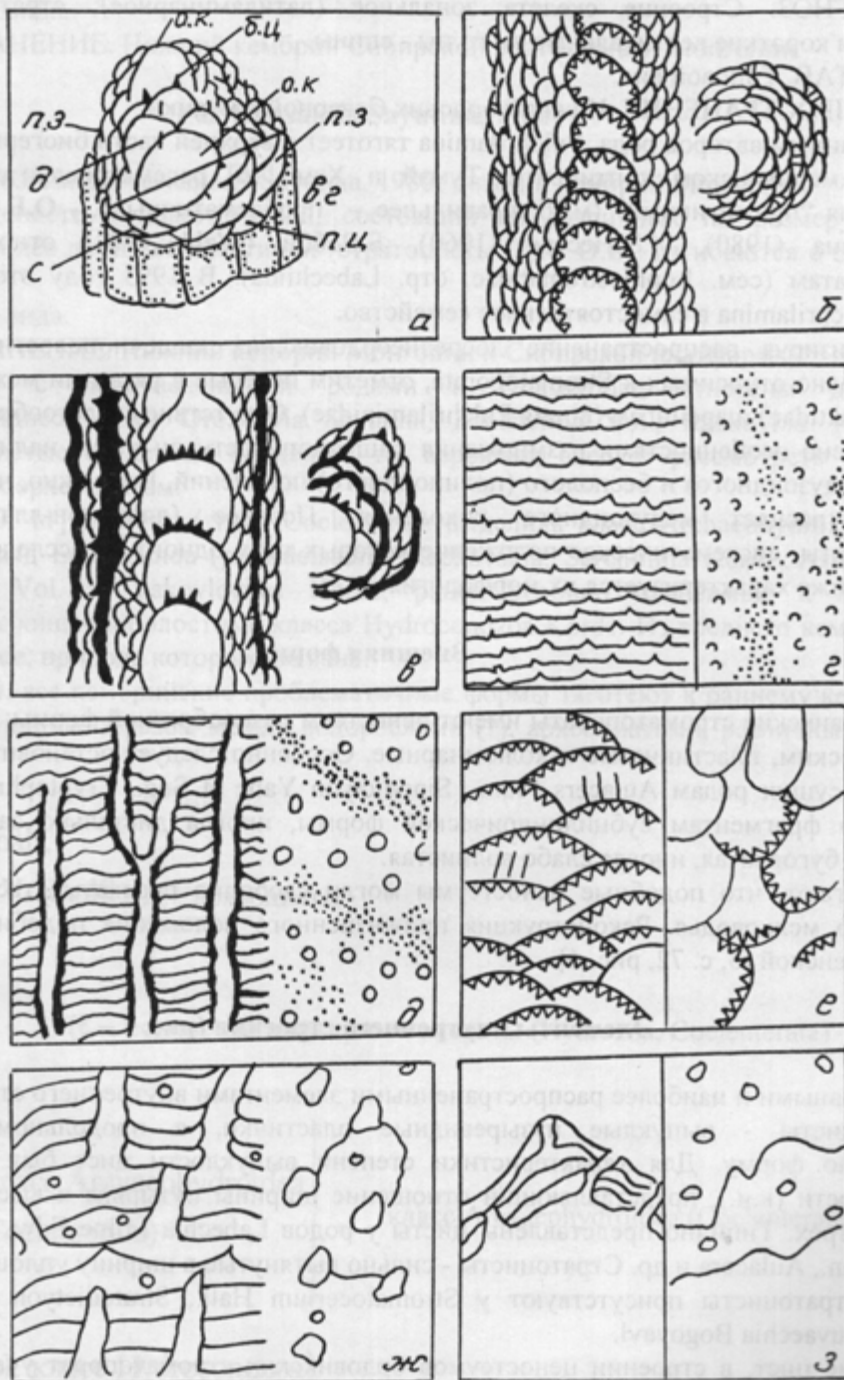


Рис. 1. Типы морфологических элементов. Все увеличения, кроме оговоренных,  $\times 10$ .

а - *Alleynodictyon nicholsoni* Webby,  $\times 2,5$ . Диаграмма, показывающая строение типичного вида: в.г. - вертикальные гребни на боковой поверхности (vertical ridge-англ.); о.к. - осевая колонна (axial column-англ.); п.з. - периферическая зона (lateral zone-англ.); о.ц. - осевые цисты (axial cysts-англ.); п.ц. - периферические цисты; д - дентикулы (denticles-англ.); с - столбики (blade-like pillars-англ.); б - *Aulacera plummeri* Galloway et St.Jean. Слева фрагмент продольного сечения с отчетливой осевой колонной и периферическими цистами; справа фрагмент поперечного сечения. Столбики отчетливы в периферической зоне; в - *Scurtophragmus hannaе* Bogoyavl. В продольном (слева) и поперечном (справа) сечениях отчетливо видны осевые колонны, периферические цисты, дентикулы и периодически уплотненные зоны (mid-оболочки). В продольном сечении осевой колонны видны оттянутые в полость цисты, в поперечном сечении отчетлив момент почкования; г - *Clathrodictyon plicatum* Webby et Banks. В продольном сечении (слева) видны инфлекссионные морщинистые ламины со спорадическими инфлексонами; д - *Cleifdenella etheridgei* Webby. Фрагменты продольного и поперечного сечений типичного вида; е - *Cystostroma vermontense* Gall. et St.Jean. Фрагменты продольного и поперечного сечений. Цисты сложены слоями темной, плотной и хлопьевидной ткани; ж - *Cystostroma donneli* Etheridge. В продольном сечении видны округлые столбики (инфлексопиллы) и дополнительные дентикулы; з - *Dermatostroma scabrum* (James). Инкрустирующий пластинчатый ценостеум в продольном (слева) и в поперечном (справа) сечениях

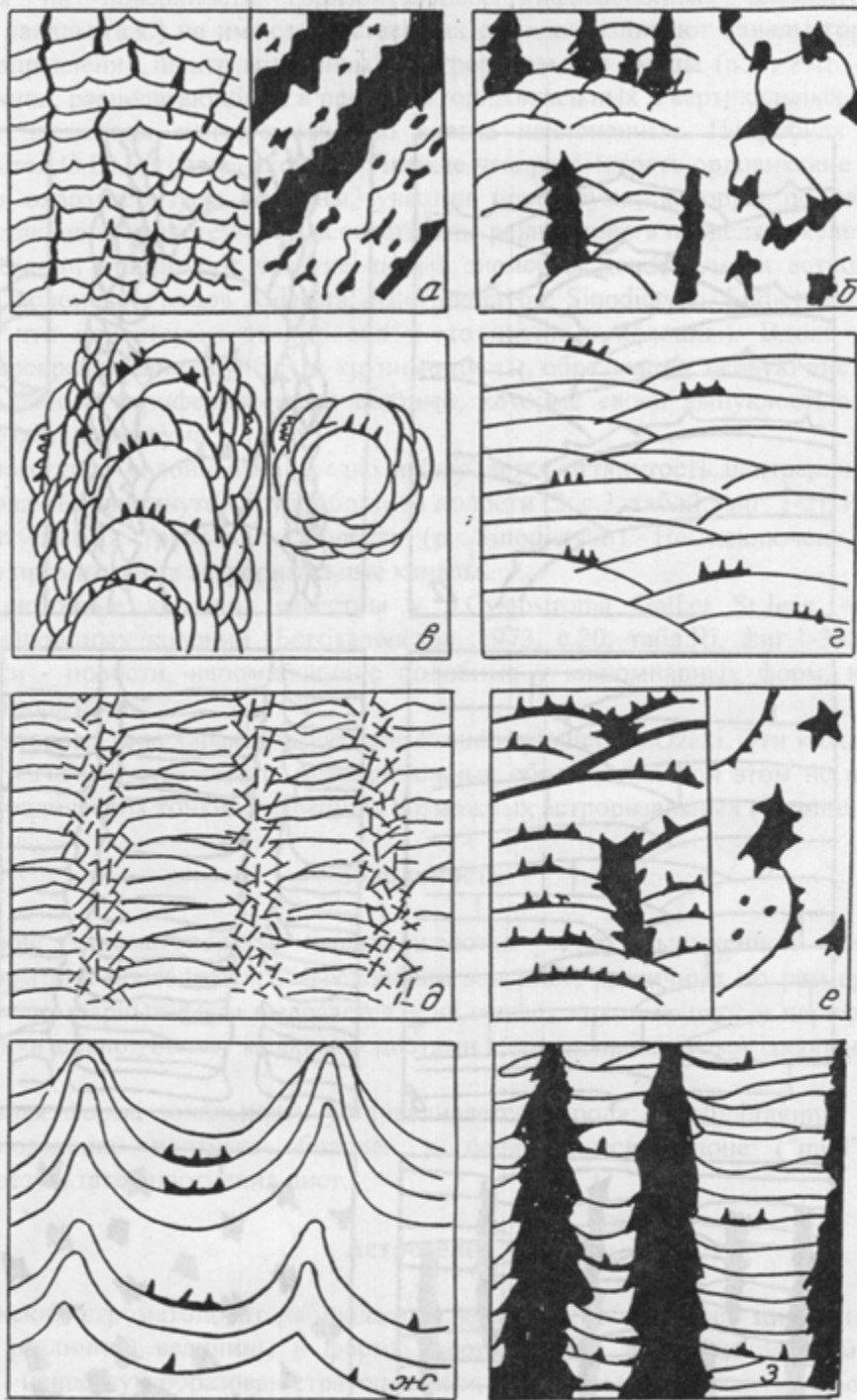


Рис.2. Типы морфологических элементов:

а - *Eclimadictyon amzassensis* V.Khalfina. Инфлексионные элементы в продольном (справа) и поперечном сечениях (слева); б - *Labechia huronensis* (Billings). Цисты и пролонгированные столбики в продольном (слева) сечении, видна зональность. В поперечном сечении (справа) видно слияние столбиков друг с другом (ценостеллы ?); в - *Ludictyon vesiculatum* Ozaki. Фрагмент продольного сечения (слева), осевая зона сложена чередующимися крупными и мелкими шишками, дентикулы спорадические, справа фрагмент поперечного сечения; г - *Parksidictyom kayi* (Galloway et St.Jean). Продольное сечение, где различимы стратоцисты и спорадические вилли (?); д - *Plumatalinia ferax* Nestor. Фрагмент продольного сечения (слева) и поперечного сечения (справа). Видны дентикулы, столбики и колонны; ж - *Pseudostylodictyon poschanensis* Ozaki. Фрагмент продольного сечения; изогнутые стратоцисты, редкие дентикулы; з - *Radiostroma tenue* Webby. Фрагмент продольного и поперечного сечений

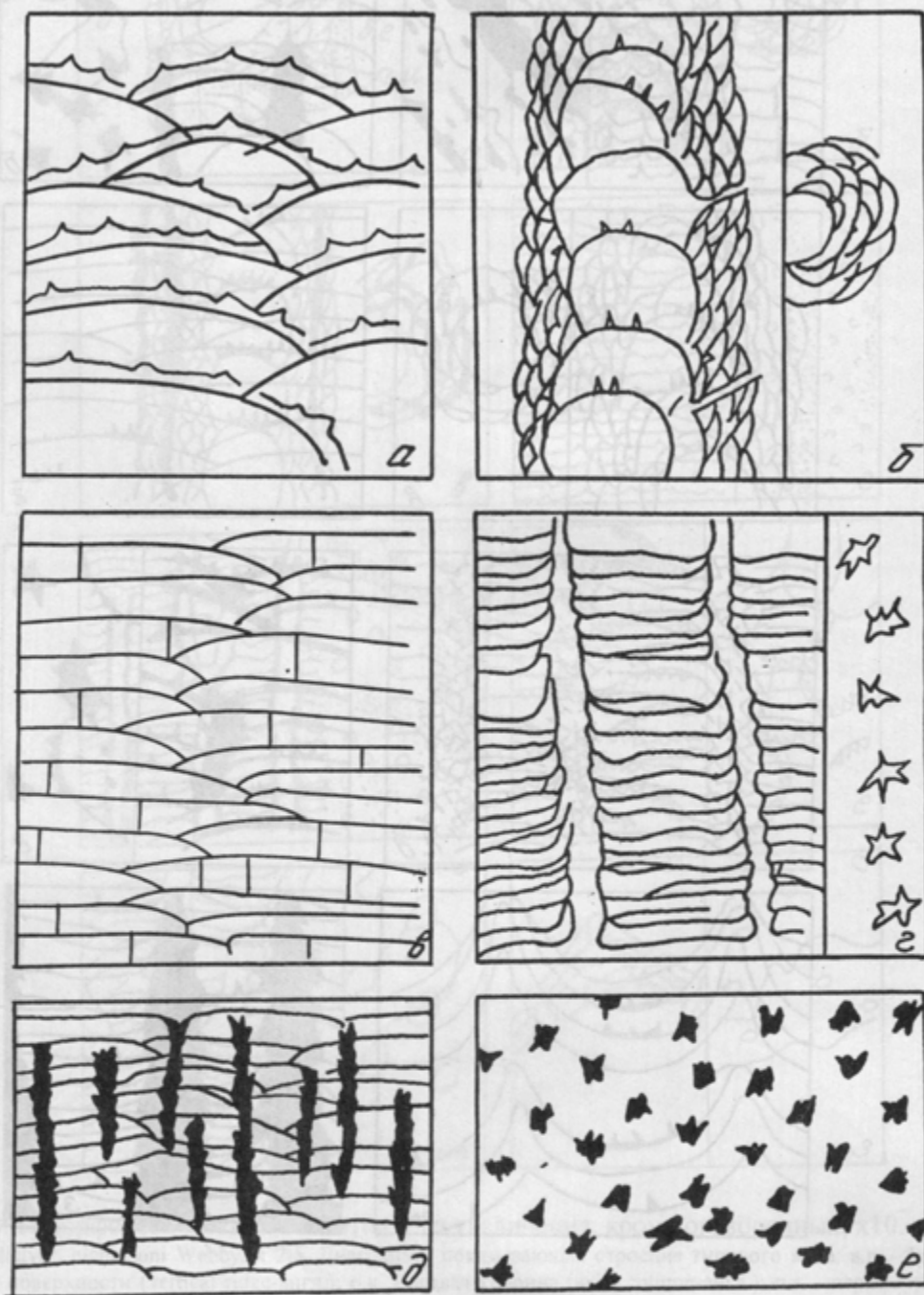


Рис.3. Типы морфологических элементов:

а - *Rosenella woyensis* Ozaki. Фрагмент продольного сечения. Цисты утолщены дополнительной тканью, дентикулы редки; б - *Sinodictyon columnare* Yabe et Sug. Фрагмент продольного (слева) и поперечного (справа) сечений. Осевая и периферическая зоны с редкими дентикулами; в - *Stratodictyon ozaki* Webby. Фрагмент продольного сечения; стратоцисты и спорадические столбики; г - *Stromatocerium rugosum* Hall. Фрагмент продольного (слева) и поперечного (справа) сечений. Видны инфлексопиллы и цисты; д - *Tuvaechia regularis* Yabe et Sug. Стратоцисты и пролонгированные столбики в продольном (слева) и поперечном (справа) сечениях

Астроризы (а) - системы звездообразно сгруппированных, ветвящихся каналов, располагающихся на поверхности горизонтальных инфлекссионных элементов ценостеума. Астроризальные каналы (а.к.) не имеют собственных стенок. Различают каналы горизонтального и вертикального направлений, центр астроризы и астроризальные днища (а.д.) А.д. - тонкие, слегка изогнутые пластинки, располагающиеся в пределах горизонтальных и вертикальных каналов, обычно субпараллельные элементам ценостеума либо слегка наклоненные. Подробная характеристика астрориз приводится О.В. Богоявленской [3]. Прежде чем рассмотреть ордовикские астроризальные образования, мы охарактеризуем колонны, участки ценостеума, которые по своему строению отличаются от остального ценостеума и располагаются равномерно в пределах скелетной постройки. В образовании колонн принимают участие любые элементы ценостеума и астроризы. Наиболее типично развиты колонны у родов *Aulacera*, *Alleynodictyon*, *Sinodictyon*, *Ludictyon*, *Cryptophragmus* (можно сказать, что ценостеумы этих родов - это крупные колонны). Вдоль оси ценостеума располагаются перекрывающиеся друг друга крупные цисты, образующие осевую цистозную колонну. Она окружена мелкими периферическими цистами, которые своей выпуклостью ориентированы перпендикулярно оси ценостеума.

У подобного типа колонн очень редко наблюдается оттянутость центральной части осевой колонны с образованием вытянутой трубообразной полости [2, с.3, табл. I, фиг. 1-2]. Иногда от осевой колонны отходит тонкая трубочка - полость (р. *Sinodictyon*). Не исключено, что подобные образования - это примитивные астроризальные каналы.

Осевые цистозные колонны известны у р. *Cystostroma* Gall. et St. Jean, что приводит к образованию дендроидных колоний (Богоявленская, 1973, с.20, табл. III, фиг. 1-3). Нередко у них имеются трубочки - полости, напоминающие подобные у колюмнарных форм, нами они также связываются с астроризами.

Колонны второго типа характеризуют род *Pseudostylodictyon* Ozaki. Эти колонны образованы периодическими изгибами стратоцист. Астроризальные образования при этом не наблюдаются, за исключением спорадических тонких пластинок, возможных астроризальных (?) днищ.

### Зональность

Ордовикские строматопораты характеризуются четко выраженной зональностью. У пластинчатых форм она проявляется в чередовании зон цист, различных по размерам и форме. У дендроидных и колюмнарных форм выделяется зона осевых крупных цист и периферическая зона, образованная значительно более мелкими цистами, ориентированными перпендикулярно оси ценостеума.

Своеобразная форма зональности устанавливается у рода *Cryptophragmus*, где отмечается периодическое появление плотных оболочек в периферической зоне ("mud" - оболочка), образующихся в результате уплотнения цист.

### Астрогенез

У ордовикских строматопорат наблюдается четыре типа строения: цистозный - ценостеум состоит из цист различной величины и формы, вертикальные элементы развиты спорадически; стратоцистозный - ценостеум образован стратоцистами, вертикальные элементы либо спорадические (дентикулы и вилли), либо столбики, инфлексопиллы; лабехиоидный - ценостеум образован цистами и столбиками; инфлекссионный - ценостеумы образованы инфлекссионными элементами. Выделение этих типов строения представляется чрезвычайно интересным, поскольку они являются основными для ордовика, в особенности цистозный и стратоцистозный типы. Лабехиоидный и инфлекссионный типы менее распространены. Все перечисленные типы пользуются распространением в более молодых периодах палеозоя. Можно отметить, что такие морфологические элементы, как цисты, дентикулы, столбики, инфлекссионные элементы, появившись в ордовике, известны и в более молодых отложениях. Какой же тип строения является первичным?

Дж. Геллоуэй в развитии колоний строматопорат отмечает первичную цистозную стадию, к этому же выводу приходит и О.В. Богоявленская [3]. В развитии ценостеума *Tuvaechia regularis* (Yabe et Sug.) в начале роста отчетливо выделяется стадия *Cystostroma* (цистозная), затем - *Stratodictyon*

(стратоцистозная). Тем самым убедительно доказывается первичность цистозной стадии. У строматопорат с инфлекссионным типом строения также выделяется цистозная стадия роста [3].

Ценостеум ордовикских строматопорат, образованный ценосарком, несет следы определенной дифференциации, что проявляется в наличии колонн, в появлении примитивных астроризальных образований (обособленных астрориз).

### Класс *insertae sedis*

#### Отряд *Khasaktida Bogoyavl., ordo nov*

**ДИАГНОЗ.** Пластинчатые, инкрустирующие ценостеумы, образованные изогнутыми (цистозными?) пластинками, иногда образующими бугорки на поверхности ценостеумов. Вертикальные элементы представлены небольшими выступами (дентикулами), иногда накладывающимися друг на друга с образованием столбиков, пересекающих несколько цистозных пластинок.

**СОСТАВ.** Семейство *Khasaktidae Sayutina* (р.р. *Khasaktia Sayutina*, *Vittia Sayutina*).

**СРАВНЕНИЕ И ЗАМЕЧАНИЯ.** Вновь установленный отряд близок к некоторым строматопоратам по наличию цистозных элементов, дентикул, столбиков и мамелонов. Отсутствие астрориз (астроризальных центров, каналов и днищ) не позволяет относить *Khasaktida* к строматопоратам.

**РАСПРОСТРАНЕНИЕ.** Ранний кембрий юга Сибирской платформы и Урало-Монгольского пояса (Россия, Монголия).

#### Отряд *Protolabechiida Bogoyavl., ordo nov*

(см. таблицу)

**ДИАГНОЗ.** Ценостеумы от инкрустирующих и пластинчатых до массивных. Строение зональное, ламинарное. Горизонтальные элементы представлены стратоцистами, иногда изогнутыми с образованием мамелонов. Вертикальные элементы - дентикулы, иногда спорадические. Астроризы диагностируются.

**Семейства:** *Lophiostromatidae Nestor*, 1964 (р. *Lophiostroma Nich.*, 1891); *Pulchrilaminidae Webby*, 1993 (р.р. *Pulchrilamina Toomey et Ham*, 1967 = *Zondarella Keller et Flugel*, 1996); *Stratodictyidae Bogoyavl.*, 1977. (*Pseudostylodictyon Webby*, 1969; *Parksodictyon Bogoyavl. et Lobanov*, 1990, *Stratodictyon Webby*, 1969).

#### Семейство *Lophiostromatidae Nestor, 1964*

**ДИАГНОЗ.** Ценостеум имеет пластинчатую форму, образован нередко дихотомирующими семиламинами. На поверхности семиламин имеются четкие мамелоны. Астроризы присутствуют.

**СОСТАВ.** Род *Lophiostroma Nicholson*.

**СРАВНЕНИЕ И ЗАМЕЧАНИЯ.** Иногда в состав семейства, помимо *Lophiostroma*, включается род *Dermatostroma Parks*, 1910, который признается младшим синонимом *Lophiostroma*. Существует и противоположная точка зрения [15, с.22]. Интересно отметить, что Диксан (*Dixon et al.*, 1986) высказал мнение, что *Dermatostroma* имеет гелиолитоидную природу и некоторые виды *Dermatostroma* принадлежат *Ellisites (Heliolitoidea)*.

**РАСПРОСТРАНЕНИЕ.** Средний - верхний ордовик - силур Русской платформы (Украина, Эстония); средний и верхний ордовик Северо-Американской платформы (США, Канада).

#### Семейство *Pulchrilaminidae Webby, 1993*

**ДИАГНОЗ.** Ценостеум имеет зональное строение. Зональность подчеркивается чередованием рядов цист с основанием различной ширины. Астроризы не известны.

**СОСТАВ.** Род *Pulchrilamina Toomey et Ham*, 1967.





**СРАВНЕНИЕ И ЗАМЕЧАНИЯ.** От семейства Khasaktidae семейство Pulchrilaminidae отличается отсутствием вертикальных элементов. Не исключено, что синонимом рода Pulchrilamina, обособленном в самостоятельное семейство, является род Zondarella Keller et Flugel.

**РАСПРОСТРАНЕНИЕ.** Средний - нижний ордовик Северной и Южной (?) Америки.

#### **Семейство Stratodictyidae Bogoyavl., 1977**

**ДИАГНОЗ.** Ценостеумы пластинчатые, массивные, образованные стратоцистами и спорадически развитыми дентикулами. Мамелоны образованы изгибами стратоцист. Присутствуют обособленные астроризы.

**СОСТАВ.** Род Pseudostylodictyon Ozaki, 1938, Stratodictyon Webby, 1969, Parksodictyon Bogoyavl. et Lobanov, 1990.

**РАСПРОСТРАНЕНИЕ.** Средний ордовик Северной Америки, Урала, Китая; поздний ордовик Китая, Австралии.

#### **Отряд Labechiida Kuhn, 1925.**

**ДИАГНОЗ.** Ценостеумы различной формы: полусферические, пластинчатые, дендроидные, зонального строения. Имеются обособленные и наложенные астроризы декуссантного типа. Ценостеум сложен цистами, пролонгированными столбиками, вилями и дентикулами.

#### **Семейство Cystostromatidae Khromych, 1974 emend Bogoyavlenskaya et Lobanov, 1990**

**ДИАГНОЗ.** Ценостеумы пластинчатые, иногда с крупными мамелонами на поверхности, имеют отчетливо зональное строение. Зональность вызвана чередованием зон цист с широкими и более узкими основаниями. В мамелонах выделяются осевая зона, сложенная крупными, выпуклыми цистами, и периферическая, образованная небольшими цистами.

Астроризы наложенные, центральный канал в виде тонких полостей. Горизонтальные каналы приурочены к границам зон. Вертикальные элементы представлены спорадическими вилями.

**СОСТАВ.** р. Cystostroma Gall. et St. Jean, 1957.

**ЗАМЕЧАНИЯ.** Требуется проверка установление этого рода в более молодых отложениях [15]

**РАСПРОСТРАНЕНИЕ.** Средний - поздний ордовик Северной Америки (США, Канада), Русской платформы (Эстония), Урала, Тувы, Сибири, Северо-Востока России, Австралии.

#### **Семейство Rosenelliidae Yavorsky, 1973 emend Bogoyavlenskaya et Vassilyuk, 1990**

**ДИАГНОЗ.** Ценостеумы пластинчатые, иногда с крупными мамелонами, зонального строения; сложены цистами, нередко сильно сближенными, и дентикулами, иногда группирующимися в колонны. Астроризы наложенные, декуссантного типа.

**СОСТАВ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ.** Rosenella Nich. - средний ордовик - поздний девон повсеместно; Rosenellinella Yavor. - венлок Тувы; Pachystylostroma Nestor. - поздний ордовик - поздний девон Русской платформы (Эстония, Украина); Pararosenella Vassilyuk et Bogoyavl. - фамен Украины.

**СРАВНЕНИЕ.** Сем. Rosenelliidae отличается от Cystostromatidae наличием хорошо развитых дентикул.

#### **Семейство Tuvaechiidae Bogoyavlenskaya, 1984**

**ДИАГНОЗ.** Ценостеумы массивные, зонального строения, сложенные стратоцистами и пролонгированными столбиками. Астроризы не всегда отчетливы или обособленные с хорошо развитыми каналами, число которых кратно 5.

СОСТАВ. Род *Tuvaechia* Bogoyavl., 1971 - средний ордовик Северо-Восточного Китая, Тувы, Алтая; р. *Cystocerium* Nestor, 1972 - венлок Сибири.

### Семейство *Labechiidae* Nicholson, 1886

ДИАГНОЗ. Ценостеумы массивные, зонального строения, образованные цистами и пролонгированными столбиками.

СОСТАВ. *Labechia* Milne Edw. et Haime, 1851 - верхний ордовик Северной Америки, Тувы, Сибири; венлок Англии, Эстонии, Украины, Урала, Тувы и Сибири; поздний девон Арктики, Урала; *Labechiella* Yabe et Sugiyama, 1930 - средний девон Англии.

СРАВНЕНИЕ. Сем. *Labechiidae* отличается от *Tuvaechiidae* наличием цист; - от *Stylostromatidae* Webby, 1993 отличается отсутствием колонн, образованных группами веерообразно расходящихся столбиков.

### Семейство *Aulaceratidae* Kuhn, 1927

ДИАГНОЗ. Ценостеумы колюмнарные, зонального строения. В осевой зоне выделяются крупные цисты, наибольшая выпуклость которых совпадает с осью симметрии ценостеума. В периферической зоне цисты более мелкие, ориентированные наибольшей выпуклостью перпендикулярно оси ценостеума.

Астроризы приурочены к осевой зоне ценостеума; в периферической зоне они присутствуют в виде тонких цилиндрических полостей, отходящих от осевой зоны.

СОСТАВ. *Aulacera* Plummer, 1843 - верхний ордовик Австралии, Северной Америки и Сибири, островов Новой Земли; *Alleynodictyon* Webby, 1969 - верхний ордовик Австралии; *Styptophragmus* Raymond, 1914 - верхний ордовик Северной Америки и Сибири; *Ludictyon* Ozaki, 1938 - средний ордовик Китая и Монголии; *Sinodictyon* Yabe et Sugiyama, 1930 - средний ордовик Китая.

### Семейство *Stromatoceriidae* Bogoyavlenskaya, 1969

ДИАГНОЗ. Ценостеумы массивные, зонального строения; образованы стратоцистами и инфлексонами. На стратоцистах могут присутствовать дентикулы. Астроризы наложенные, декуссантаго типа; у некоторых видов установлена пятилучевая симметрия астрориз.

СОСТАВ. *Stromatocerium* Hall, 1847 - верхний ордовик Северной Америки, Сибири и Урала; *Cystistroma* Etherige, 1895 - верхний ордовик Австралии, Северной Америки и Сибири.

### Отряд *Actinostromatida* Bogoyavlenskaya, 1969

ДИАГНОЗ. Ценостеумы различной формы, зонального строения.

Вертикальные элементы представлены беспорядочно ориентированными колликулами, пролонгированными сепаратными столбиками. Имеются вертикальные колонны. Ламини колликулятоного типа. Астроризы от обособленных до декуссантаных.

### Семейство *Plumataliniidae* Bogoyavlenskaya, 1984

ДИАГНОЗ. Ценостеумы желвакообразные. Вертикальные элементы - колонны, сложенные столбиками и колликулами. Между колоннами расположены стратоцисты. Астроризы слабо охарактеризованы.

СОСТАВ. *Plumatalinia* Nestor.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ. Верхний ордовик Русской платформы (Эстония).

### Отряд *Clathrodictyida* Bogoyavlenskaya, 1960

ДИАГНОЗ. Ценостеумы различной формы, зонального строения, сложенные инфлексионными ламинами, инфлексонами, в качестве дополнительных элементов присутствуют

столбики и параламины. Астроризы от обособленных до геникулярных. У астрориз устанавливается пятилучевая симметрия.

### Семейство Clathrodictyidae Kuhn, 1939

**ДИАГНОЗ.** Ценостеумы от желвакообразных и пластинчатых до массивных и дендроидных, образованные инфлекссионными ламинами и инфлексонами. Астроризы с пятилучевой симметрией от обособленных до геникулятных.

**СОСТАВ.** р.р. Clathrodictyon Nich. et Murie, Ecclimadictyon Nestor, Clathrodictyella Bogoyavl.

**РАСПРОСТРАНЕНИЕ.** Средний поздний ордовик, силур повсеместно.

#### Распространение строматопорат

Строматопораты ордовика установлены практически во всех морских геосинклинальных бассейнах и прилегающих эпиконтинентальных (платформенных) морях (рис. 4)

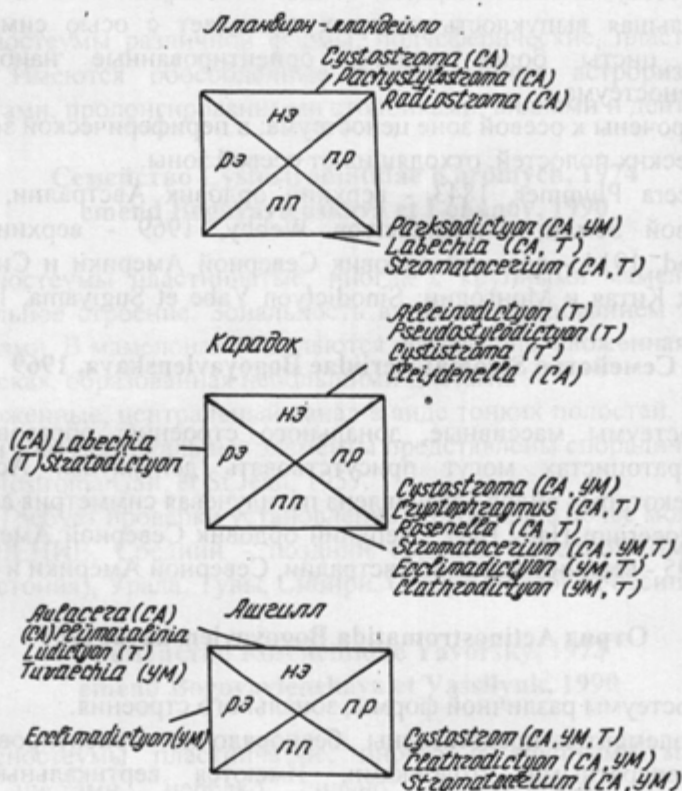


Рис. 4. Распространение строматопорат:

нэ – неозндемики; пр – полирегионалы; пп – полипровинциалы; рэ – реликтоэндемики. СА – Северо-Атлантический пояс; УМ – Урало-Монгольский пояс; Т – Тихоокеанский пояс

#### Северо-Атлантический пояс и прилегающие акватории

Впервые ордовикские строматопораты были описаны в аппалачской части Северо-Атлантического пояса, где они наиболее детально изучены. В пределах Северо-Американского континента повсеместно отмечается перерыв Aul-criks между ярусами Brik-mantaun и Chazy, между ранним и средним ордовиком. Самые древние строматопораты принадлежат группе Chazy (ярусы White-rock, Marmour, Ashby американского стандарта, лланвирн и лландейло европейской шкалы): *Cystostroma vermontense* Galloway et St.Jean, *Stratodictyon*(?) *lamottense* (Gall. et St.Jean), *Parksodictyon* (?) *eatonii* (Gall. et St.Jean), *P.kayi* (Gall. et St.Jean), *P. chazianum* (Gall. et St.Jean). Приведенный

комплекс приурочен к калькаренитам и небольшим линзовидным биогермам, формирование которых происходило в условиях пояса отмелей, изобиловавших раковинным песком.

Вышележащая группа Black-River (низы нижнего карадока) представлена калькаренидами и известняками, в которых встречены биогермы, образованные *Cystostroma minima* Gall. et St.Jean, *Cryptophragmus antiquatus* Raymond, *Rosenella cumingsi* Gall. et St.Jean, *Stromatocerium tumidium* Gall. et St.Jean, *S. amsterdamsense* Gall. et St.Jean, *S. escanabense* Gall. et St.Jean. Отложения вышележащей группы Trenton (нижний и средний карадок), представленной песчанистыми известняками, содержат *Labechia pustulosa* Parks, *L. macrostyla* Parks, *Stromatocerium canadense* Hall, *S. michiganense* Gall. et St.Jean, *Dermatostroma typonense* Foerste, *D. ottawaense* Wilson, *Protaraea* sp. indet. Верхнеордовикские отложения Северной Америки (серия Cincinnati), отвечающие верхнему карадоку и ашгиллу, объединяют три региональных яруса (Iden, Maysville, Richmond). В отложениях Maysville известны тонкие инкрустирующие ценостеумы *Dermatostroma papillatum* (James), *D. diversum* Parks, *D. cavernosum* Parks, *D. scabrum* Parks, *D. costatum* Gall. et St.Jean, *D. concentricum* Gall. et Ehlers. В вышележащем ярусе Richmond строматопораты образуют биостромы в глинистых известняках: *Cystostroma fritzae* Gall. et St.Jean, *Pseudostylodictyon montoyaense* Gall. et St.Jean, *Labechia huronensis* Billings, *Aulacera plummeri* Billings, *A. undulata* (Billings), *A. undulata cylindrica* Foerste, *A. nodulifera intermedia* (Foerste), *A. radiata* Gall. et St.Jean. Следует отметить находки *Clathrodictyidae* в ашгилле (Iden, Richmond штата Manitoba и о-ва Антикости).

В грампианской части пояса строматопораты сравнительно мало известны. Из известняков Stinchar (группа Barr) в районе Girvan (Шотландия) установлена *Labechia aldonensis* Webby, ранее описанная как *Stromatocerium canadense* Hall. Вмещающие отложения (известняки Stinchar) относятся к середине позднего лландейло. Вероятно, что *Labechia aldonensis* - одна из древнейших строматопорат - слегка моложе тех, которые описаны в аппалачской части пояса.

На продолжении грампианской ветви среднеордовикские строматопораты указываются в известняках Mjosa Норвегии, которые коррелируются с верхними известняками Chasmops (4b8) в районе Осло, с основанием позднего карадока.

Строматопораты образуют небольшие рифогенные постройки, одни из древнейших в Европе. Здесь встречены следующие виды: *Pachystylostroma surculum* Webby, *Radoistroma tenue* Webby.

В прилегающей к Северо-Атлантическому поясу платформенной части Европы также известны ордовикские строматопораты. Они появились в эпиконтинентальном бассейне на северо-западе Русской платформы, будучи тесно связанными с органогенными постройками. Самые древние комплексы происходят из калькаренитов сакусской пачки (верхи среднего ордовика, вазалемааские слои горизонта оанду): *Stromatocerium canadense* Hall, *S. sakuense* Nestor.

Позднеордовикские строматопораты характерны для вормсиского горизонта (*Clathrodictyon vormsiense* Riab., *S. microundulatum* Nestor); они связаны с детритусовыми известняками, окружающими биогерм. Начиная с поркунинского горизонта, строматопораты обитают на склонах биогермов: *Pachystylostroma fragosum* Nestor, *Clathrodictyon mammilatum* (Rosen), *S. gregalis* Nestor, *S. zonatum* Nestor, (Нестор, 1984). В биостромах горизонта поркуни присутствуют *Stromatocerium canadense* Nich., *Cystostroma estoniense* Nestor, *Plumatolinia ferax* Nestor, *Clathrodictyon microundulatum* Nestor.

### Урало-Монгольский пояс

Урало-Монгольский пояс представляет в ордовике ряд изолированных бассейнов, расчлененных многочисленными островными поднятиями. Урало-Монгольский бассейн соединяет арктические области с Тетисом и с Тихоокеанским поясом. Изложение материала мы начинаем с характеристики Уральского бассейна в части Среднего Урала. В биоморфно-детритовых известняках тыпыльского горизонта (верхи среднего - низы верхнего карадока) определены *Cystostroma concinnum* (Yavor.), *Ecclimadictyon geniculatum* Bogoyavl (Богоявленская, 1973).

В вышележащем рассохинском горизонте (верхний карадок) в доломитистых глинистых известняках известны *Cystostroma concinnum* (Yavor), *Stromatocerium definitum* (Ivanov), *Clathrodictyon mammilatum* F.Schmidt [1].

К северу от описанной последовательности Среднего Урала в пределах Приполярного Урала (бассейн р.Кожим) строматопораты известны в аналогах тыпыльско-рассохинского уровня: это

*Stromatocerium ivanovi* Bogoyavl. и *Cystostroma concinnum* (Ivanov), соответственно происходящие из устьпальникских и пальникшорских слоев [6,7].

В пределах Горной Шории из верхнего ордовика (амзасская свита) указываются и строматопораты - *Ecclimadictyon amzassensis* (V.Khalf.).

В Монголо-Алтайской зоне горно-алтайского бассейна (Баянхонгорская шовная зона) обнаружены строматопораты, происходящие из среднецагандэльских слоев (средний ашгилл) - *Clathrodityon vormsiense* Riab., *Lophiostroma chantungense* Yabe et Sugiyama, *Stromatocerium pergratum* Nestor; в верхнецагандэльских слоях (верхний ашгилл) присутствуют два последних вида. Из цагандэльских слоев (без детального расчленения) указана *Pachystylostroma ozaki* Bolschakova.

В Заалтайской зоне в сайринских слоях среднего ашгилла (алевролиты, песчаники с линзами известняков) описаны *Ludictyon vesiculosum* Ozaki (Большакова, 1985).

Завершают разрез ордовика Горноалтайской части Монголии (Сухэбаторская зона) карбонатные отложения ювдолинских слоев (ашгилл-лландовери), содержащие строматопораты: *Clathrodityon microundulatum* Nestor, *Tuvaechia regularis* Yabe et Sugiyama.

Большой интерес представляют строматопораты Тувинского бассейна. Ордовикские отложения условно делятся на три серии, соответствующие отделам. Строматопораты известны в верхней (каргинской) серии (средний-верхний ордовик), в которой встречены *Cystostroma ordovicense* Yavor., *Tuvaechia regularis* (Yabe et Sugiyama). В аналогах каргинской свиты (хонделенские слои алавелькского горизонта) установлены *Tuvaechia regularis* (Yabe et Sug.), *Labechia huronensis* Billings, *Cystostroma ordovikense* Yavor.

В последние годы появились сведения о строматопоратах ордовика, происходящих из Уйгурского автономного района (продолжение Алтайских горных систем в Синцзяне (Xinjiang), принадлежащих отряду *Clathrodityida* - *Ecclimadictyon amzassensis* V.Khalf. (= *E.xinjiangense* Dong et Wang, *E.crassilamellatum* Dong et Wang); уровень их появления соответствует раннему - среднему ашгиллу (формация Baiyan-huashan) (Lin, Webby, 1988).

#### Тихоокеанский пояс и прилегающие акватории

Строматопораты известны в пределах Северо-Восточного Китая в известняках формации Toufangkou. Они происходят из карбонатных прослоев, условно отнесенных к верхам среднего ордовика: *Tuvaechia mingchankouensis* Ozaki, *T. regularis* (Yabe et Sug.), *T. variabilis* (Yabe et Sug.), *T. changchinensis* Ozaki, *T. manchurensis* Ozaki, *Sinodictyon columnare* Ozaki, *Ludictyon vesiculatum* Ozaki, *Lophiostroma chantuhgensis* Ozaki, *Rosenella woyuensis* Ozaki, *Pseudostylodictyon posvhanensis* Ozaki. В последние годы, помимо лабехиид в Китае установлено присутствие клатродиктиид; они известны в формации Таоцуро (верхний карадок) и в формациях Beiquoshan, Shihuchang, Sanjushan, Changwu (нижний, средний ашгилл). Из верхнего карадока происходят *Ecclimadictyon* sp.indet., *Clathrodityon* sp.indet., в отложениях ашгилла установлены *Ecclimadictyon* cf.*koigense* Nestor, *Clathrodityon* cf.*mammilatum* (F.Schmidt), *C.microundulatum* Nestor.

Строматопораты известны в ордовикских бассейнах Сибирской платформы. Позднеордовикское время характеризуют *Cystostroma concinnum* (Yavor), *Stromatocerium canadense* Hall, *Tuvaechia regularis* (Yabe et Sug.), *Labechia huronensis* Billings.

В австралийской части Тихоокеанского пояса строматопораты изучены на востоке континента в штате Новый Южный Уэльс. Здесь, как и в других регионах Австралии, отмечается перерыв в основании ордовика. Ордовикские отложения представлены базальными конгломератами, песчаниками, аргиллитами и известняками (Cliefden Caves). Строматопораты образуют два комплекса, характеризующих нижний-средний карадок. Нижний комплекс (Fauna I) характеризует местный комплекс Gisbornian: *Alleynodictyon nicholsoni* Webby, *Rosenella woyuensis* Ozaki, *Pseudostylodictyon* aff.*poschanensis* Ozaki, *Stratodityon columnare*, *Tuvaechia regularis* (Yabe et Sug.), *Cystostroma donneli* Etheridge. Верхний комплекс (Fauna II) происходит из яруса Eastonian: *Cystostroma cleifdenense* Webby, *Pseudostylodictyon inaequale* Webby, *Tuvaechia variabilis* (Yabe et Sug.), *Cleifdenella etheridgei* Webby, *Clathrodityon* aff.*mammilatum* (F.Schmidt), *Ecclimadictyon amzassensis* (V.Khalf.), *E.nestori* Webby.

Строматопораты, характеризующие фауну III (верхи среднего карадока, верхняя часть Eastonian) представлены: *Pseudostylodictyon inaequale* Ozaki, *Clathrodiction microundulatum* Nestor, *Ecclimadiction amzassensis* V.Khalf., *E.nestori* Webby.

В платформенной части штата Новый Южный Уэльс установлена последовательность строматопоровых комплексов в пределах группы Bowan Park (верхи Gisbornian): *Ecclimadiction nestori* Webby, *Intexodiction* (?) sp.indet; низы Eastonian - известняки Bilabang Creek - *Cleifdenella etheridgei* Webby, *Clathrodiction* cf. *mammilatum* F.Schmidt, *Intexodiction* (?) sp.indet, *Ecclimadiction amzassensis* V.Khalfina, *E.nestori* Webby, ранний Bolingdion - *Cleifdenella perdentata* Webby, *C.etheridgei* Webby, *Intexodiction* (?) *cascum* Webby, *Clathrodiction* cf.*mammilatum* F.Schmidt, *Ecclimadiction amzassensis* V.Khalf., *E.nestori* Webby. (Eastonian соответствует граптолитовой зоне *Dicranograptus hians*, Bolingdion - зоне *Pleurograptus linearis*). Ордовикские строматопораты происходят из известняков Gordon на острове Тасмания. В низах известняков Gordon (слои Maclurites - *Girvanella*), коррелируемых с формацией Crown Point и Valcour группы Chazy, установлены *Labechia aff.prima* Kupp et Stearn, *L.banksi* Webby, *Stratodiction vetus* Webby, *Stromatocerium bigsbyi* Webby. В вышележащих слоях формации Gordon установлены *Clathrodiction idense* Webby et Banks, *C.molense* Webby et Banks, *C.plicatum* Webby et Banks, *Ecclimadiction undatum* Webby et Banks. Этот комплекс соответствует верхам среднего - верхнего ордовика.

В заключение отметим, что строматопораты появились в лланвирн-лландейльское время в Северо-Атлантических бассейнах, и, возможно, через арктические области распространились в Урало-Монгольские и Тихоокеанские акватории. Авторы предлагают выделить единую Атлантическо-Азиатскую область.

В карадокском веке разнообразие строматопорат увеличивается. Предлагается выделить Атлантическую область, для которой характерны *Cystostroma*, *Cryptophragmus*, *Rosenella*, *Stromatocerium*, *Labechia*, *Dermatostroma*, Тихоокеанскую - *Alleynodiction*, *Cryptophragmus*, *Rosenella*, *Cystistroma*, *Pseudostylodiction*, *Stratodiction*, *Ecclimadiction*, *Clathrodiction*, *Cleifdenella*, *Tuvaechia*. Урало-Монгольские бассейны играли связующую роль между этими областями. В ашгиллии возрастает своеобразие Урало-Монгольского бассейна за счет появления *Lophiostroma*, *ludiction*, *Sinodiction*. При этом большинство родов (полирегионалов, полипровинциалов) распространено за пределами пояса в Северо-Атлантическом и Тихоокеанском бассейнах, что дает основание для корреляций. Скудные сведения об Арктическом бассейне позволяют, тем не менее, считать, что именно через арктические области осуществлялась связь с остальными бассейнами.

Печатается при поддержке гранта Минобразования РФ

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Богоявленская О.В.** Ордовикские строматопороидеи западного склона Урала // Палеонтол. ж. - 1973. - № 4. - С.18-23.
2. **Богоявленская О.В.** Новые ордовикские строматопороидеи Сибирской платформы // Материалы по палеонтологии среднего палеозоя Урала и Сибири. - Свердловск, 1977. - С.3-6.
3. **Богоявленская О.В.** Строматопораты палеозоя. - М.: Наука, 1984. - С. 3-91.
4. **Богоявленская О.В., Глебов А.Р.** Строматопораты // Ордовик Приполярного Урала. Палеонтология. - Свердловск: УрО АН СССР, 1991. - С.54-58.
5. **Богоявленская О.В., Василюк Н.П., Глебов А.Р.** Характеристика некоторых палеозойских *Labechiida* // Ископаемые проблематики СССР. - М.: Наука, 1990. - С. 69-76.
6. **Богоявленская О.В., Лобанов Е.Ю.** К познанию древнейших строматопорат // Ископаемые проблематики СССР. - Новосибирск: Наука, 1990. - С. 76-86.
7. **Богоявленская О.В., Лобанов Е.Ю.** Ранние проблематичные кишечнополостные // Изв. Уральской гос. горно-геол. академии. Сер.: Геол. и геофизика, вып. 5, 1996. - С. 32-36.
8. **Власов А.Н.** Кембрийские строматопороидеи // Палеонтол. ж. - 1961. - № 3. - С. 22-32.
9. **Власов Ф.Я.** Анатомия и морфология строматолитов раннего и среднего протерозоя Южного Урала // Материалы по палеонтологии Урала. - Свердловск, 1970. - С.152-175.
10. **Кордэ К.Б.** К природе *Edelsteinia* Vologdin // Всес. симпоз. по ископ. кораллам и рифам: Тез. докл. - Душанбе: Дониш, 1983. - с. 62.

11. Кордэ К.Б. *Edelsteniida Korde* - бывшие проблематики СССР // Проблематика палеозоя. - Новосибирск: Наука, 1990. - С. 50-68.
12. Саютина Т.А. *Cambroporella* и *Yakovlevites* - возможные Coelenterata из нижнего кембрия // V Всесоюз. симпоз. по ископ. кораллам и рифам: Тез. докл. - Душанбе: Дониш, 1980. - С.143-144.
13. Халфина В.К. Строматопороидеи из кембрийских отложений Сибири // Тр. Сиб. н. и. ин-та геол., геофиз. и минер. сырья. - Новосибирск, 1960, т.8. - С.79-83.
14. Stearn C.W. *Microstructure of Stromatoporoids*. 1972-1976. *London Paleontology*, vol.9, №1. - P. 74-124.
15. Stearn C.W., Webby B., Nestor H., Stock C.W. 1999 Revised classification and terminology of Palaeozoic stromatoporoids. *Paleontol.Pol.*, vol. 44, №1. - P. 1-70.
16. Toomey D.F. and Ham W.E. *Pulchrilamina*, a new moundbuilding organism from lower Ordovician rocks of West Texas and Southern Oclahoma. 1967. *J. Paleont.*, 41. - P. 981-987.
17. Yavorsky V.I. Ein Stromatoporenfund im Kambrium. *Zentralbl. Min. Geol. Palaont.* - B. 613-616.

УДК 551.31 + 577(470.5)

В.И. Русский

### О СТРОЕНИИ ТОРФЯНЫХ ЗАЛЕЖЕЙ УРАЛЬСКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

В условиях острого дефицита угля на Урале в последние годы возрождается интерес к торфу как местному топливу. Уральский федеральный округ занимает в России лидирующее положение по ресурсам торфа. Только в Свердловской области на более чем 1000 месторождениях [9] его разведано около 7,6 млрд т, торфяные залежи здесь весьма различны по строению, составу и качественным характеристикам. Строение торфяных залежей изучалось нами на торфяных месторождениях (ТМ) Среднего Урала, по объектам других районов (Зауралье, Северный Урал) интересующие нас сведения заимствовались из литературных источников [7, 8]. Исследованные ТМ различны по площади (48-20000 га и более) и геоморфологическому положению. Одни из них расположены в долинах рек – на пойме, террасах и вытянуты узкими полосами вдоль берегов, другие, более изометричные в плане, – на водоразделах рек в сточных котловинах или на пойменных террасах озер. Геологическое обрамление торфяников также неодинаково: они находятся среди пород разного возраста – от современного до палеозойского, и состава – от осадочных до магматических. Изучение торфяных залежей производилось чаще всего на разрабатываемых месторождениях, где они вскрыты осушительными канавами и карьерами. Опробованная мощность торфа составляла первые метры. Пробы торфа отбирались послойно по всему разрезу залежи, как правило, через 0,25 м из различных участков месторождений – прибортовых, центральных. Из отобранных проб изготавливались прозрачные шлифы, кроме того по ним выполнялись различные лабораторные исследования (ботанический состав, степень разложения торфа и др.).

ТМ Урала начали образовываться в разное время голоцена (Русский, 1996). Исходным материалом для формирования торфов являлись остатки древесины, кустарников, трав и мхов. Ведущая роль в составе торфов принадлежит продуктам гелификации, резко подчиненное значение имеют фюзенизированные и липоидные компоненты. Большая протяженность Урала в меридиональном направлении и значительные различия в высотных отметках являются причиной разнообразия в климатических условиях отдельных районов – северных и южных, горных и степных. Наиболее интенсивные процессы торфообразования развивались на территории от 62° до 58° с.ш. – самой влажной лесной зоне с умеренными температурами. Здесь максимальная скорость нарастания торфа, особенно верхового; мощность торфяных залежей достигает 10 м. Кроме широтной климатической зональности проявляется и вертикальная (высотная) зональность или поясность.

Роль геоморфологического фактора в формировании и размещении торфяных залежей в условиях Урала особенно велика. В горной части Урала торфяники редки и приурочены к горным долинам и озерным котловинам. Для предгорных районов с расчлененным рельефом характерны торфяники межуальных понижений, древних лощин стока, а также залежи, образующиеся путем