

К вопросам о филогении венд-эдиакарской биоты.

Как известно, систематика остатков гигантских вендо-эдиакарских организмов, распространенных в неопротерозойских флишевых отложениях Африки, Австралии, Канады, Китая, Приднестровья, Архангельской обл., изначально была построена на сравнительно-актуалистическом методе исследований. Именно присутствие радиальной и билатеральной симметрии, якобы свидетельствующей в пользу подвижного образа жизни (Иванцов, Малаховская, и др. 2004), служило определяющим фактором для причисления биоты к Metazoa и установления групп высокого таксономического ранга: царства Vendobionta, классов - Cyclozoa, Inordozoa, Trilobozoa, Miscellaneous, Petalonamae, Proarticulata.

Фрагменты, с деталями внутреннего строения известкового скелета, впоследствии замещенного кремнеземом, и объемные скелетные остатки вендских организмов, причисляемых автором к талломам вымерших в миоцене теплолюбивых, многоклеточных, известковых водорослей (Ярков, 2010 2011), ошибочно интерпретируются как отпечатки мягких тканей животных в песчанике (Gurich, 1930. 1933; Sprigg, 1949; Glaessner, 1958 ; Федонкин, 1976; Seilacher 1989, 1992; Иванцов, Малаховская, и др., 2004).

Основания цилиндрических известковых талломов водорослей, или их ранние стадии вегетативного развития с радиально-концентрическим строением, «уверенно отождествляются» с отпечатками сцифоидных и гидроидных медуз: *Hiemalora*, *Ediacaria*, *Mawsonites*, *Beltanelloides*, *Planomedusites*, *Beltanelliformis*, *Eoporita*, *Cyclomedusa*, *Aspidella* (Glaessner, Wade, 1966; Richter, 1955, 1963; Pflug, 1966, 1970; Заика-Новацкий, Палий 1968; Келлер, Меннер и другие, 1974; Федонкин, 1976; Seilacher 1989, 1992). Они же описываются, кстати, столь же уверенно, как отпечатки прикрепительных дисков билатеральных *Charniodiscus* (Сережнякова, 2008), либо выдаются за дисковидные колонии микробов (Терлеев, Постников 2006). То есть, одним видятся в фоссилиях с радиальной симметрией отпечатки медуз, другим отпечатки прикрепительных дисков, а третьим отпечатки дисковидных колониальных микробов.

Водоросли с билатеральной симметрией таллома систематизируются как отпечатки морских перьев – *Charnia*, червей – *Spriggina*. (Sprigg, 1947, 1949; Glaessner, 1958; Соколов, 1972). *Archaeaspis* сравнивают с отпечатками личинок трилобитов, *Vaviliksia* - с отпечатками губок. *Temnoxa* и *Kimberella* ассоциируется в научной литературе с моллюсками. Однако, по глубокому убеждению автора, построенному на многолетних исследованиях, филогенетические поиски родственников вендских Radialia и Bilateria шли не в том направлении. Почему-то остались без внимания столь же билатеральные, с симметрией скользящего отражения листья высших растений, талломы известковых и не известковых современных зеленых и красных водорослей: *Halimeda*, *Halophila*, *Caulerpa*, *Delesseria*, *Calliarthron*, *Clypeina*. Так, прекрасно выражена радиальная симметрия у члеников современной известковой водоросли *Neomeris*, конических протерозойских строматолитах *Conophyton*, эоценовых *Stylinalites otschevi*, *Rossica volborta*, *Florilapis luxuriaster* (Ярков, 2008). Характерна для растений, например шишек хвойных деревьев и геликоидная симметрия, присутствие которой отмечается у вендских *Tribrachidium*, *Eoandromeda*; палеозойских *Receptaculida* и протерозойских *Helminthoidichnites*. Свойственны растениям и поочередное ветвление, как у *Spriggina*, *Dickinsonia*, *Pteridinium* - смещение относительно друг друга правых и левых сторон, продиктованное спецификой роста. Присуще им увеличение размеров листа в ходе онтогенеза за счет изометрического роста. Впрочем, некоторые специалисты указывают на сходство *Dickinsonia* с лишайниками (Retallack, 1994, 2007). Филогению *Pteridinium* связывают с проблематичными водорослями (Gehling, 1991; Runnegar, 1995).

Однако, те и другие, строят ошибочные выводы, принимая скелетные остатки водорослей, прекрасно сохраняющие объемную форму после погребения, за отпечатки мягких тканей.

Для автора ключом к разгадке тайны вендской биоты послужило не столько внешнее сходство с современными растениями и лишайниками, сколько общие морфофункциональные признаки с известковыми макрофитами: *Stylinalitaceae* Yarkov, *Volgogradellaceae* Yarkov, *Aeltonellaceae* Yarkov, описанными из палеозоя, мезозоя и кайнозоя Волгоградской области (Ярков, 2008).

Представители данных, в общем-то, примитивных многоклеточных растений, строили на морском песчаном и илистом дне из микроскопических, кальцинированных пластинчато-коккоидных структур сложной конфигурации талломы, не свойственные современным водорослям. Лишь некоторые детали строения конвергентного характера, автор наблюдал у грибов, лишайников и зеленых водорослей *Siphonophyceae*, что побудило выделить организмы в особый класс *Zariziphyceae* в составе отдела *Chlorophita*.

Zariziphyceae имели ярко выраженное размножение фрагментами, папиллами, почками и плодами (рис.1), напоминающими гаметангии *Acetabularia*. Ткань с отпечатками плодов вендской *Auzia*, без всякого на то основания принимают за остатки губок. В овальных контурах плодовых тел усматриваются ирригационные каналы животных.

Рост талломов *Zariziphyceae* также осуществлялся необычным образом. Например, *Florilapis* (эоцен) строили из повернутых кверху желобчатых лопастей, почкующихся от осевого основания, радиальные тела до 15 см в диаметре. Зачастую лопасти были усеяны плодами (рис.1). Из лопастей почкующихся веерообразно состояли *Volgaorbis sagalaei* (эоцен). Похожий план строения имела, состоящая из тех же лопастей вендская *Dickinsonia*. У *Kallionassafalsus*, *Udokania*, *Cloudina*, *Girvanella* лопасть в виде желобка «сворачивалась» в длинную нередко ветвистую трубку (подобным образом сворачиваются в трубку лопасти некоторых лишайников). На первичную трубку во многих случаях нарастали новые слои ткани, часть из которых превращалась в обвертку.

В процессе исследований автор выяснил очень важную анатомическую особенность *Zariziphyceae*. У всех без исключения стелющихся форм: *Melobesispirella*, *Kallionassafalsus* (эоцен), *Ventogyrus* (венд), *Aeltonella* (юра, Эльтон) и проч., нарастание ткани осуществлялось с нижней (базальной) поверхности, при этом верхушечный рост происходил принципиально иначе, чем у современных растений - за счет «накручивания» на апикальную поверхность под определенным углом или «наложения» в шахматном порядке пластинчатой ткани, состоящей из сросшихся клеточных нитей. Латеральный рост происходил за счет ступенчатого нарастания пластин снизу (иногда с определенным интервалом), под углом к осевой линии, с одной и с другой стороны.

Для некоторых *Zariziphyceae* характерен сложнейший полиморфизм (не встречаемый у современных растений), когда на участке, например, ветвистого таллома *Kallionassafalsus* возникали вертикальные или стелющиеся по субстрату кальцинированные листы с параллельно слоистой структурой (альгохардграунды), или почковались непохожие на материнский таллом разетковидные, веерные, членистые, эллипсоидные, и округлые морфотипы талломов (Ярков, 2011). Так, на фотографиях слоевищ ладьевидных *Pteridinium*, *Ventogyrus* из прекрасно иллюстрированных работ Иванцова и Гражданкина, а также на талломах хорошо изученных автором представителей юрских *Aeltonella*, обнаруживаются цилиндрические радиально-завитые участки талломов с концентрическими наслоениями в основании, похожие на диски *Nemiana*. Вне всякого

сомнения, часть дисковидных морфотипов, описанные как отпечатки медузы и проч. принадлежат ответвлениям слоевища *Pteridinium* и *Ventogyrus*.

К особому типу полиморфизма *Ventogyrus* следует относить *Vendoconularia*. Последняя форма, является лишь фрагментом сильно вытянутой в процессе онтогенеза верхушкой *Ventogyrus*.

Билатеральные *Ernietta*, *Fraktofusus* отращивали на своем талломе скрученные с округлым основанием ветви в виде почек. Эти ответвления талломов, либо скрученные в процессе онтогенеза непосредственные талломы, описываются в качестве совершенно других организмов - *Namalia* или *Rangea*.

Как удалось установить, *Pteridinium*, *Ventogyrus*, *Aeltonella* также строили в верхней сублиторали и литорали засоленных бухт и предгорных впадин тонкопластинчатые, параллельно-слоистые или изогнуто-слоистые, с сложным рельефом на базальной и вентральной поверхностях (напоминающим волновую рябь, трещины усыхания, ямки от капель дождя и т. д.) известковые хардграунды. Последние отдаленно напоминали хардграунды современных кораллиновых водорослей. Открытые автором в юрских отложениях Приэльтонья своеобразные водоросли *Aeltonella* (юные – билатеральные, с дорсо-вентральным строением, взрослые зачастую «скрученные» в овал) по глубокому убеждению автора являлись прямыми потомками вендских *Pteridinium* и *Ventogyrus* и раннепротерозойских билатералей Габона, описанных в 2010 г. (Gauthier, Lafaye, Janvier и другие, 2010).

К хардграундам *Zariziphyceae* принадлежат «остатки колоний бактерий *Eobacterium* из Восточного Трансвааля (3100 млн. лет); тонкослоистые окременелые известняки с *Ediacaria* и *Dickinsonia* Австралии, Канады, Китая и России; протерозойские «ламинаритовые» пленки, цианобактериальные маты (строматолиты), ошибочно причисляемые к седиментационным структурам одноклеточных бактерий (Ярков, 2012). Из сказанного выше следует:

1- образование известкового защитного скелета и возникновение многоклеточных с разнообразной морфологией водорослей (с билатеральной и радиальной симметрией), создающих на мелководьях обширные, пластовые альгогермы, принимаемые за постройки колониальных строматолитов произошло еще в раннем протерозое;

2- вендские организмы *Pteridinium*, *Ventogyrus*, *Ediacaria*, *Dickinsonia*, *Ernietta*, *Fraktofusus* и проч. являются не отпечатками, а метаморфизированными скелетными остатками известковых водорослей;

3- строматолиты, цианобактериальные маты, бактериальные пленки, водорослевые хардграунды созданы из нитей многоклеточных водорослей подобно хардграундам современных кораллиновых водорослей бронирующих у побережий поверхность кораллового рифа;

4 - описываемые автором водоросли (*Zariziphyceae*), по общему плану строения слоевища, формы клеток, строению клеточных нитей, принципам роста таллома не являются родственниками современных известковых зеленых и багряных водорослей и тем более далеки в филогенетическом развитии от сине-зеленых цианобактерий.

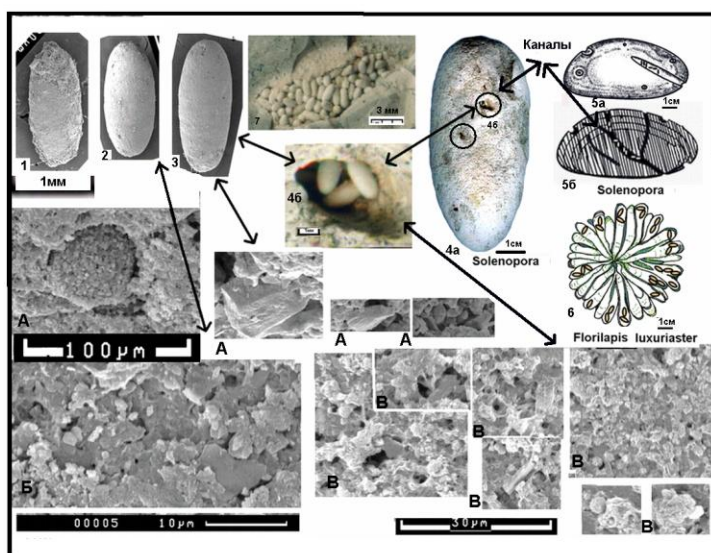


Рис.1: 4а - овальный таллом *Solenopora* с упорядоченным строением пластинчатых нитей, пронизанный каналами (5б), зачастую заполненными плодами (1,2,3, 4б, 7); 4б – канал с плодами из таллома 4а (обведено кружочком); 1,2,3, - плоды, извлеченные из канала 4б; А,Б,В – ткань плодов 1,2,3, при большом увеличении видны пластинчатые и коккоидные кальцинированные структуры и поры между ними; 5а – внешний вид, 5б - схематическое изображения *Solenopora* в разрезе; 7 - не сформировавшийся канал другой *Solenopora*, заполненный плодами, биотопы глинистых песков верхней сублиторали; 6 – схематическое изображение базальной поверхности разетковидной *Florilapis luxuriaster* с плодами (форма вегетативного развития *Kallionassafalsus*), биотопы крупнозернистых, перекрестно-слоистых песков, эоценовый отдел, царицынская свита, окрестности Волгограда.

Ярков Александр Аркадьевич,
кандидат географических наук, доцент,
действительный член Палеонтологического общества РАН.
2013 год