МАТЕРИАЛЫ XIII МЕЖРЕГИОНАЛЬНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

г. Волжский, 30–31 марта 2017 г.

ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ И ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНОВ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ВОЛЖСКИЙ ГУМАНИТАРНЫЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ И ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНОВ

МАТЕРИАЛЫ
XIII Межрегиональной научно-практической конференции

г. Волжский, 30—31 марта 2017 г.

Волгоград 2017

УДК 338:502(042)
ББК 65.28я43
П78

Рекомендовано к опубликованию ученым советом
ВГИ (филиала) ВолГУ (протокол № 8 от 18.09 2017 г.)

Оргкомитет конференции, редколлегия:
М.М. Гузев, д-р экон. наук, проф., зам. директора (председатель)
А.И. Кочеткова, канд. биол. наук, доц. (зам. председателя)

Члены оргкомитета:
А.В. Литвинова, д-р экон. наук, проф.; *Е.В. Логинова*, д-р экон. наук, доц.; *М.В. Леденева*, д-р экон. наук, доц.; *А.А. Полковников*, канд. физ.-мат. наук, доц.; *Л.И. Сергиенко*, д-р с.-х. наук, проф.; *Е.А. Иванцова*, д-р с.-х. наук, доц. (ВолГУ); *Ю.Б. Долидзе*, канд. биол. наук (Волгоградское отделение ФГБНУ «ГосНИОРХ»); *В.А. Шашуловский*, д-р биол. наук (Саратовское отделение ФГБНУ «ГосНИОРХ»); *О.В. Горелов* (директор МБУ «Служба охраны окружающей среды» г. Волжский); *О.Ю. Кошелева*, канд. с.-х. наук (ФНЦ агроэкологии РАН); *С.С. Уланова*, канд. геогр. наук (БНУ РК «ИКИАТ»); *Д.Р. Владимиров*, канд. геогр. наук, доц. (Воронежский гос. ун-т); *В.В. Занозин*, канд. геогр. наук, доц. (Астраханский гос. ун-т); *Е.С. Брызгалина* (отв. секретарь), мл. науч. сотрудник [ВГИ (филиал) ВолГУ]

П78 **Проблемы** устойчивого развития и эколого-экономической безопасности регионов [Текст] : материалы XIII Межрегион. науч.-практ. конф., г. Волжский, 30—31 марта 2017 г. / ВГИ (филиал) ВолГУ. — Волгоград : Изд-во ВолГУ, 2017. — 300 с.
ISBN 978-5-9669-1729-6

Сборник материалов конференции освещает проблемы эколого-экономической безопасности и устойчивого развития регионов Нижнего Поволжья. Обсуждаются особенности социально-экономического развития регионов, рассматриваются их природно-экологические условия и ресурсная база, предлагаются пути и средства научно-методического и информационного обеспечения эколого-экономической безопасности и устойчивого развития.

Рекомендуется руководителям муниципалитетов, предприятий, природоохранных органов, преподавателям и студентам вузов.

УДК 338:502(042)
ББК 65.28я43

ISBN 978-5-9669-1729-6

© Авторы статей, 2017
© ВГИ (филиал) ВолГУ, 2017
© ФГАОУ ВО «Волгоградский» государственный университет, 2017

Мельникова О.Н., *Серебренникова И.Г.*, *Бабкова Е.В.* Формирование у детей с ограниченными возможностями здоровья экологической культуры 230

Спирина Н.С., *Шевцова Н.Г.* Выгонка луковичных растений на примере гиацинта (опыт работы с детьми старшего дошкольного возраста)..... 233

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНОЙ РАБОТЫ СОТРУДНИКОВ МУЗЕЯ ЭВОЛЮЦИОННОЙ ЭКОЛОГИИ И АРХЕОЛОГИИ ВГИ (филиала) ВОЛГУ

Ярков А.А., *Леонтьев Д.А.* Уникальные геологические экспонаты «Сада камней» в оптимизации учебного процесса ВГИ (филиала) ВолГУ..... 238

Ярков А.А. О чем рассказывает коллекция остатков уникальных ископаемых организмов (Zarizinlaminata — грибы Fungi?, лишайники Lichenes?, Xenophyophora?) в экспозиции Музея эволюционной экологии и археологии ВГИ (филиала) ВолГУ 243

Сведения об авторах..... 289

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Философия камня [Эл. ресурс]. URL: museum.vgi.volsu.ru/2010-03-05-06-51-05/151-2011-10-19-13-17-54

2. *Ярков А.А.* Ожившие драконы. Волгоград : Волгоградское научное издательство, 2005. 362 с.

3. Сад камней, галерея [Эл. ресурс]. URL: vosledoma.com/sad-kamnej-galereya

4. Сад камней в Челябинске [Эл. ресурс]. URL: rutraveller.ru /place/115272

5. Парк камней в Перми [Эл. ресурс]. URL: nashural.ru/mesta /permskij-kraj/park-kamney-perm

6. Геологический музей под открытым небом появится в Перми. [Эл. ресурс]. URL: 59.ru/text/newsline/79674533466112.html

7. «Яйца динозавров? Яйца Мандрагоры!» [Эл. ресурс]. URL: museum.vgi.volsu.ru/2010-02-04-09-31-17/doc_download/28----

8. *Ярков А.А.* Водоросли океана Тетис Волгоградской области // Стрежень : научный ежегодник. Вып. 6 / под ред. М.М. Загорулько. Волгоград : Издатель, 2008. С. 91—113.

9. *Ярков А.А.* Zarizinlaminata — Царские пластинки // Современные проблемы географии : сб. науч. тр. по материалам Юбилейной региональной науч.-практ. конф., посвященной 65-летию Волгоградского отделения Русского географического общества. Волгоград, 11 декабря 2015 г. М. : Планета, 2015. С. 55—105.

А.А. Ярков

ВГИ (филиал) ВолГУ г. Волжский, Россия
(e-mail: mozazaur@yandex.ru)

О ЧЕМ РАССКАЗЫВАЕТ КОЛЛЕКЦИЯ ОСТАТКОВ УНИКАЛЬНЫХ ИСКОПАЕМЫХ ОРГАНИЗМОВ (*ZARIZINLAMINATA* — ГРИБЫ *FUNGI?*, ЛИШАЙНИКИ *LICHENES?*, *XENOPHYOPHORA?*) В ЭКСПОЗИЦИИ МУЗЕЯ ЭВОЛЮЦИОННОЙ ЭКОЛОГИИ И АРХЕОЛОГИИ ВГИ (ФИЛИАЛА) ВОЛГУ

В палеонтологической экспозиции Музея эволюционной экологии и археологии ВГИ (филиал) ВолГУ наряду с костями носорогов, мамонтов, плезиозавров, мозазавров, и зубами хищных акул представлена многочисленная коллекция из остатков, казалось бы, ничем не примечательных, похожих на безжизненный песчаник, фоссилий (окаменелостей). Одни «песчанистые»

окаменелости можно сравнить с крупными ветвями кустарника (инвентарный номер № 85), другие, как корни деревьев переплелись в монолитной каменной плите (№ 2897). В витринах музея демонстрируются ржавого цвета, от высокого содержания окислов железа, шаровидные, словно пушечные ядра (№ 400) и цилиндрические до 40 см в длину, с заостренными концами фоссилии (№ 2878, 2879). Некоторые образцы напоминают плитчатый песчаник с тонкослоистым, словно книга бытия строением. У тонкослоистой плиты из миоценовых глин Таманского п-ва структура, будто кирпичная кладка, созданная рукой человека, состоит из мелких квадратиков (№ 2165). Расположенные в отдельной витрине желтоватые и серые камни имеют, словно цветы, радиальную симметрию и вольно или невольно притягивают к себе вопрошающие взгляды студентов и школьников (№ 2966-3008).

Неискушенному в палеонтологических тонкостях посетителю трудно поверить, что прямо на полу и в витринах музея покоятся уникальные останки древнейших жителей планеты, предки которых появились в Мировом океане еще в архейской эре, почти 3,5 млрд лет назад. Вот почему изучению и сбору именно этих, казалось бы, невзрачных обитателей исчезнувшего океана Тетис автор посвятил более 10 лет (Ярков, 2006, 2008). И с каждым годом интерес к организмам, для которых установлен отдельный тип *Zarizinlaminata* (лат. — царские пластинки, в честь города Царицын) в царстве простейших (*Protista*), только возрастает (Ярков, 2015); (см. на сайте: museum.vgi.volsu.ru, Zarizinlaminata).

С глубокой древности естествоиспытатели пытаются понять природу ветвистых и радиально лучистых окаменелостей, которые называли «проблематиками» (*Problematika*), зашифрованными священными письменами – «иероглифами» (*Hieroglyphen*). Покрытые шишечками ветви *Callionassafalsus* (синонимы: *Algacites*, *Granularia*, *Cylindrites*, *Ophiomorpha*, *Sabularia*, *Alcyonidiopsis*) из юрских, меловых и палеогеновых отложений Волгоградской области естествоиспытатели причисляли, вместе с кораллами и мшанками, к зоофитам (*Zoophytes*) или животным, похожим на растения. История с выяснением природы *Callionassafalsus*, как и всех ветвистых проблематик насчитывает более 150 лет. В 1822 г. схожий по внешним признакам, покрытый папиллами

(шишечками) таллом описал видный палеоботаник Шлотгейм (Schlotheim, 1822) как водоросль *Algacites granulatus*. В 1842 г. Памел (Pomel, 1849) переименовал род Algacites на Granularia. В 1841 г. президент Лондонского географического и геологического обществ Р.И. Мурчисон, обнаруженные в обрыве Волги окрестностей ст. Антиповки (южнее г. Камышина) «длинные ветвящиеся тела» *Callionassafalsus* сравнил с кораллами или губками *Alcyonia*. В 1842 г. Х.Р. Гепперт выделил из сеномана Саксонии новый вид водоросли *Cylindrites spongioides* (Goeppert, 1842). Позже, в 1865 г. два небольших фрагмента ветвей из меловых песчаников окрестностей Сызрани с названием *Cylindrites tuberosus* описал замечательный отечественный палеонтолог Э. Эйхвальд в качестве окаменевших талломов зеленых водорослей.

В витрине музея ВГИ можно увидеть беловатые плитки известняка, обнаруженные автором на берегу Черного моря, в меловых флишевых отложениях близ пос. Дивноморск (Геленджик), на которых четко выделяются темные разветвленные контуры, имеющие поразительное сходство с листьями водорослей. Здесь необходимо добавить, что формы сохранности ветвистых царицынламинат следует разделить на объемные (телесные) и (плоскостные) — вмурованные в поверхность породы, несправедливо относимые к отпечаткам. Древнегреческий ученый Плиний Старший принимал объемные дендровидные ископаемые за водорослевые камни (Phycites). Палеоботаник А. Броньяр (1822) в плоскостных проблематиках видел отпечатки бурых водорослей, поэтому интерпретировал их как фукоиды «*Fucoiden*, *Fucoides*», в честь бурой водоросли *Fucus*. Другие естествоиспытатели называли их дендрофикусами (*Dendrophycus*) или хондритами (*Chondrites*), в честь еще одной бурой водоросли *Chondria decipiens*.

Выдающийся отечественный палеоальголог В.П. Маслов (1956) пропитанные известью объемные ветви Ungdarella uralica Maslov (рис. 2; 15, 16, 18) из каменноугольных известняков отнес к кораллиновым водорослям (*Coralline algae*) или каменным багрянкам.

В конце 19 столетия отношение к фукоидам и хондритам изменилось не в лучшую сторону. Основываясь лишь на внешнем сходстве, ветвистые окаменелости в публикациях палеоихнологов (*paleoichnology*) — специалистов по следам

беспозвоночных, с упорством достойным уважения, стали интерпретироваться как ихнофоссилии (*ichnofossil*, греч. ichnos — след), или ископаемые следы — *Trace fossils*, они же *Lebensspuren*. В 1895 г. авторитетный палеоботаник А. Натгорст после долгих наблюдений на морском пляже за поведением червей и моллюсков пришел к выводу, что фукоиды представляют собой не растительные остатки, а норы и тропинки червей и ракообразных (*crustacean trails*; *annelid trails*; *worm burrows*). Основным аргументом против водорослевой гипотезы был тот факт, что у древовидных окаменелостей отсутствовало клеточное строение. В 1905 г. Т. Фукс также указал, что загадочные фукоиды представляли разветвляющуюся систему ходов червей *Nereites*, *Skolithos*, заполненных сверху вторичным осадком. А.К. Алексеев в 1945 г. талломам *Callionassafalsus* (*Cylindrites*) *tuberosus Eichw.* дал оригинальную и несколько неожиданную трактовку. Он их считал следами сверления в песке двустворчатых моллюсков *Cultellus*. В. Хенцшель, пришел к заключению, что талломы *Callionassafalsus* с большой долей вероятности следует рассматривать в качестве жилых трубок роющих десятиногих ракообразных. Своеобразная бугристая скульптура на стенках ветвей, по его мнению, произошла в процессе устилания стенок шариками, сделанными ракообразным из осадка. Авторитетный палеоихнолог О.С. Вялов (1966) принимал шишечки на ветвях *Callionassafalsus* (*Ophiomorpha*) за копролиты декапод.

Здесь следует обратить ваше внимание на то, что подобные казусы в палеонтологии случались потому, что постоянными сборами и серьезными исследованиями проблематик никто не занимался. Все палеонтологи были увлечены изучением имеющих раковину или скелет вымерших организмов. Поэтому в зарубежных и отечественных публикациях зачастую проблематики систематизируются на высоком таксономическом уровне по не выразительным, как правило, находящимся в одной плоскости желобкам, отверстиям и валикам. Нередко новые таксоны устанавливаются по двум трем неказистым образцам. Например, О.С. Вялов описал *Radomorpha ferganensis Vial*, всего лишь по небольшому, до 2 см в длину, фрагменту таллома. Причем род Radomorpha был установлен лишь на том основании, что, в отличие от *Callionassafalsus*, на поверхности образца находились отчетливые продольные морщинки, которые палеоихнолог

с полной уверенностью принял за следы, оставленные коготками ракообразного. В систематике О.С. Вялов учитывал даже диаметр образца, отчего разного диаметра *Callionassafalsus* были отнесены к разным видам.

По сей день палеоихнологи, судя по многочисленным публикациям в Интернете, опираясь на фрагментарный и невыразительный палеонтологический материал, упорно строят свои выводы, применяя дедовский сравнительно-морфологический метод — «подобное познается через подобное». Они скрупулезно сравнивают внешние, бросающиеся в глаза ветвистые признаки *Fucoides*, не учитывая даже угол наклона этих ветвей, со следами жизнедеятельности современных червей, ракообразных и моллюсков — и вы даже не пытайтесь им возражать. Любые, логически выстроенные на фактах доказательства, указывающие на ошибочность данного вывода, будут с нескрываемым негодованием отвергнуты. Вам как неуспевающему студенту Жирновского нефтяного техникума скажут, что даже великий Леонардо да Винчи видел сходство дендроидных желобков на поверхности песчаника со следами современных червей на прибрежном песке.

Палеоихнологи дошли в своих умозаключениях до непревзойденного совершенства, и морфотипы *Cruziana* (рис. 3: 7, 14) стали смело причислять к тропинкам вымерших трилобитов, а синхронный рисунок в виде ребристых насечек на нижней поверхности песчаника принимаются за отпечатки их коготков. Всматриваясь в сложный рисунок билатеральных *Cruziana*, сформированный нитями в процессе роста слоевища, начинаешь понимать, что с элементарной логикой у палеонтологических следопытов не все в порядке. С таким же успехом мало-мальски образованные люди находят бесспорное сходство круглых конкреций с яйцами динозавров (museum.vgi.volsu.ru, статья «Яйца динозавров? — Яйца мандрагоры!»).

В последнее время осязаемые, телесные окаменелости приобрели в глазах палеоихнологов эмпирический статус духовной субстанции, выраженной, согласно Дронову, и Микулашу (Дронов, Микулаш, 2006, с. 33) в «окаменевшем поведении ископаемых организмов». Отвергнув, материальную сущность ветвистых окаменелостей, Адольф Зейлахер придумал для предполагаемых следов не совместимую со здравым смыслом «этологическую

(поведенческую) классификацию» (Seilacher, 1953). Теперь не кажется странным, что лишенная разума, то есть причинно-следственных связей этологическая классификация «приобрела у палеоихнологов широкую известность и популярность» (Дронов, Микулаш, 2006, с. 33). Ветвистые желобки вместе с дырками в породе, обрамленные красочными аргументами, получили латинские обозначения на уровне ихновидов, ихнородов и даже ихносемейств. Причем следы, оставленные современными животными, систематизируются в нормальном режиме, с использованием собственных названий этих животных. К сожалению, теперь эмпирические гипотезы палеоихнологов стали аксиомой. Ихнологическая (духовная) классификация вошла в Международный кодекс зоологической номенклатуры, а отношение к ветвистым образованиям как к скелетам уникальных вымерших организмов, подвергается гонениям.

Впрочем, в начале палеонтологических исследований Волгоградской области автор горячо поддерживал идеи палеоихнологов. Но затем, после многих лет кропотливого изучения как внутреннего с применением электронного микроскопа, так и внешнего строения, а также изучения в слое прижизненных биогерм, автор стал интерпретировать ветвистые и радиальные морфотипы «царских пластинок», то, как известковые — зеленые водоросли, то относил к родолитам (каменным багрянкам) (Ярков, 2008—2013). Хорошо известно, что если бы не розоватый цвет, таллом багрянок, *Lithothamnion* невозможно отличить от кусочка округлого известняка. Все разнообразие известковых багрянок: тонкопластинчатых (корковых) *Melobesia*, ветвистых и не ветвистых *Lithothamnion* и членистых *Corallina*, *Amphiroa* построено из сросшихся известковых клеточных нитей. Сами нити состоят из мелких, более или менее прямоугольных клеток, инкрустированных карбонатом кальция. Одноклеточные зеленые водоросли *Halimeda* и *Neomeris* из царства простейших, достигающие несколько см. в высоту, имеют членистое (модульное) строение. В слоевище *Halimeda* и *Udotea* из моей коллекции, не увидишь клеточных нитей, так как оно состоит из хаотично переплетенных микроскопических известковых тяжей, кончики которых срастаются в шероховатую плотную внешнюю кору.

Однако в последнее время автор установил, что у царицын-ламинат, отсутствовал фотосинтез. Так, постепенно появился

иной, интригующий поворот в происхождении жизни на Земли. Дальних родственников царицынламинат автор вынужден был искать среди одноклеточных ксенофиофор, грибов (миксомицет) или организмов похожих на лишайники, например, *Dictyonema*, у которых симбиоз фотосинтезирующих цианобактерий связан с грибами. В связи с этим в данной статье решено сохранить, термины «слоевище» и «таллом», наряду с термином «скелет».

Современные палеонтологические изучения окаменевших скелетов царицынламинат можно сравнить с криминалистикой и судебной экспертизой. Причем экспертное заключение дается на основе длительных лабораторных и полевых тафономических исследований царицынламинат в прижизненном состоянии (см. на сайте: museum.vgi.volsu.ru.Zarizinlaminata). Определяют окончательные выводы результаты, полученные с использованием компьютерных технологий: фотографирования с большим разрешением палеонтологических образцов цифровым фотоаппаратом и изучение микроструктуры слоевищ на сканирующем микроскопе.

В зале «Палеоэкология» ВГИ экспонируются несколько сотен образцов окаменевших талломов «царских пластинок». Без преувеличения можно сказать, что подобной по количеству жизненных форм и сохранности коллекции нет ни в центральных палеонтологических и геологических музеях нашей страны, ни в ближнем и даже дальнем зарубежье. А некоторые морфотипы вообще отсутствуют в коллекциях других музеев России. Поэтому часть уникальных окаменелостей (*Rossica volborta*, *Florilapis luxuriaster*, *Callionassafalsus* и пр.) из сборов автора переданы в фонды ЦНИГР Музея РАН (колл. № 13190, акт № 276), в Палеонтологический институт РАН (№ 5441) и в фонды Волгоградского областного краеведческого музея.

Царицынламинаты из палеозойских, мезозойских и кайнозойских отложений Волгоградской области в музее Гуманитарного института представлены тремя семействами: *Stylinaliticeae* (в основном — кустистые, розеткоовидные и трубчатые морфотипы), *Volgogradellaceae* (в основном — кустистые, не трубчатые морфотипы) и *Aeltonellaceae* (в основном — комковатые и пластовые тонкопластинчатые морфотипы). В процессе исследований было установлено, что, перечисленные выше организмы являются прямыми потомками архейских и протерозойских строматолитов:

пластовых и тонкопластинчатых *Stratifera* (морфологические аналоги водоросли *Melobesia*), бугристых *Collenia*, конических *Conophiton* и ветвистых *Jacutophyton*, несправедливо причисляемых к хорошо всем знакомым, вызывающим в июле заморы рыбы на Волгоградском водохранилище, сине-зеленым фотосинтезирующим водорослям (они же цианобактерии). Чаще всего архейских и протерозойских строматолитов (царицынламинат) сближают с содержащими известь в слоистых структурах микробными матами Акульей бухты (Shark Bay) Австралии и Багамских островов. Кстати термин «*Stromatolithe*» в 1908 г. предложил Кальковский лишь для ископаемых тонкослоистых известняков, созидателями которых, по его мнению, являлись примитивные растительные организмы. Позже к строматолитам (*laminated microbial structures*) ошибочно стали причислять и современные биогермы. Тем не менее, автором собрано немало доказательств того, что современные строматолиты при общем внешнем сходстве слоистости принципиально отличаются от ископаемых строматолитов. Так верхушечный (апикальный) рост строматолитовых столбов Акульей бухты происходит пассивно, то есть в процессе улавливания из воды слизистыми нитями (филаментами) бактерий опускающегося сверху микритового терригенного материала (примерно так же обволакиваются краской щетинки молярной кисти). Отчего современные столбчатые микробные маты имеют грушевидную форму роста. Их смело можно назвать микробными индуцированными осадочными структурами. Кроме того, строматолиты Акульей бухты в отличие от одноименных архейских и протерозойских форм жизни, почти не сливаются в сплошной биогерм, что позволяет циркулировать между колоннами потокам воды во время прилива и отлива. На спилах современных строматолитов хорошо видно, что слоистость четко выражена лишь в осевой части. По краям колонны слоистость нарушена за счет сползания осадков под силой тяжести. Подобные признаки отсутствуют у архейских *Collenia*, создавших в протерозое гигантские по площади биогермы. Принципиальное отличие современных и ископаемых строматолитов (*Zarizinlaminata*) заключается и в том, что у последних, как установил автор, отсутствовал фотосинтез. Так что ископаемые строматолиты не могли поставлять, как принято считать, в архее и протерозое, свободный кислород в атмосферу планеты (Ярков, 2015).

Ископаемые строматолиты также можно причислить к органо-сидиментарным структурам (*organo-sidimentary structures*) из-за присутствия в талломах обломочного материала. По сути, гигантских размеров пластовые царицынламинаты *Stratifera* создавались из тончайших листовидных, содержащих известь ламин (*laminae*). В порах ламин находилась цитоплазма, а между ламинами накапливались терригенные осадки. В отличие от современных строматолитов Акульей бухты, в строительстве которых участвуют кроме цианобактерий и нити зеленых водорослей, рост ламин у царицынламинат, например, *Collenia* и *Stratifera* происходил активно, в результате синхронного (на всех участках биогерма) роста покрытых известью многоядерных клеток. В ЦНИГР Музее (Санкт-Петербург) автор изучал фрагменты строматолитовых биогерм *Parallelophyton raigubicum Mak*. (№ 2/12805) и *Omachtenia rhoda* (№ 1/12805), из нижнего протерозоя Южной Карелии и *Collenia* (нижний рифей, гонамская свита; № 71/5828, поздний девон Красноярский край), рост которых был явно организован химическими сигналами клеток.

Слоисто-концентрический, как на срезе древа, скелет протерозойских *Conophiton* (№ 43/8022, Окинский р-он) и Jacutophyton устроен по тому же принципу, что и у цилиндрических талломов фанерозойских Stylinalites otschevi Yarkov, Ungdarella uralica Maslov, и Volgogradella archaios Yarkov. А.Г. Вологдин в книге «Земля и жизнь», 1976 г. подобную слоистость у рифейских *Conophiton* принимал за годичные кольца с 11-летними циклами. Однако согласно наблюдениям автора, слоистость перечисленных выше видов нельзя отождествлять с сезонными или любыми другими циклами. Если вспомним, рост дерева осуществляется за счет последовательного деления клеток. Сезонная слоистость древесины обусловлена разной скоростью нарастания клеточной целлюлозы зимой и летом. Слоистость же цилиндрических ветвей, например, *Ungdarella*, *Volgogradella*, *Stylinalites* можно отдаленно сравнить с плотно скрученной в рулон стопкой бумаги, где каждый органический слой может жить независимо друг от друга. И эту независимость обеспечивал терригенный материал между слоями. Причем, радиальные кольца из сросшихся ламин заметны только там, где между слойками находится песок и алеврит.

Уже было сказано, что, в процессе онтогенеза нити пластинчатых структур *Stratifera*, подобно эоценовым волгограделлам захватывали значительное количество приносимого волнами обломочного материала. Чередование наносов и органогенных пластинок и создавали характерный рисунок слоистости у ископаемых строматолитов. Автор установил, что строение и плотность слоистости продиктована, прежде всего, экологическими условиями. У ветвистых талломов *Callionassafalsus* и *Stylinalites* из коллекции музея в подвижной гидродинамической среде образовывалась, заполненная песком трубка (или цилиндр) до 3 см в диаметре. Слойки наращивались не так плотно, и внутри трубки часто можно видеть трубки поменьше. У цилиндрических, с ветвистым талломом *Volgogradella* центральная полость отсутствует. С трудом различается и слоистость на поперечном срезе ветвей, так как пространство между биогенными слойками заполнено тонкодисперсным материалом, сливающимся по цвету с ламинами слоевища. Концентрическая слоистость у цилиндров *Ungdarella*, *Conophiton*, *Parallelophyton* хорошо выражена. Причина данной слоистости нам известна.

Царицынламинаты создавали в прибрежной части океана из тонкослоистых гофрированных ламин не только пластовые и ветвистые, но и шарообразные формы жизни до 3—4 м в диаметре, которые геологи ошибочно относят к конкрециям, стяжениям или септариям неорганического происхождения. Лишь, небольших размеров округлые морфотипы, с четкой концентрической слоистостью, причисляют к строматолитам (бактериальным матам) и даже примитивным одноклеточным фораминиферам. Так что пришло время рассказать о весьма важном палеонтологическом открытии 19 в., которое напрямую связано с нашими царицынламинатами.

В 1858 г. директор геологической службы Канады сэр Вильям Логан (Logan) в лаврентьевских известняках, называемых «гренвилльским мрамором» (возраст около 800—1100 млн лет) собрал образцы, в которых упорядоченно — где-то параллельно, где-то словно договорившись, согласованно изгибались, создавая симметричные складки, чередовались беловатые слойки кальцита с зеленоватыми прожилками серпентина. Сей тонкослоистый признак, побудил специалиста признать в них остатки древнейших на планете организмов. Об этом Логан не раз

с восторгом докладывал на различных научных конференциях, где вызвал не только оживленное одобрение, но и скептические замечания и даже непримиримые возражения.

Окаменелости Логан передал своему другу, ведущему геологу Канады, Д. Доусону (Dawson). В 1865 г. Доусон изучил лаврентийские известняки в местечке Гренвилл недалеко от Оттавы, в которых нашел окаменелости Логан, и обнаружил в них округлые, сплюснутые аморфные шишки (*lumps*), которым присвоил название *Eozoön canadense* («заря канадской жизни»). Авторитетный палеонтолог осознавал мировое значение своего открытия, отчего охарактеризовал его, как наиболее яркий драгоценный камень в научных исследованиях Геологической службы Канады. В другой статье он пищит что, *Eozoön* был первым существом, в котором возникли чудесные силы животной жизни. Созерцая этот организм, мы находимся в присутствии одного из величайших природных чудес — произведенных в мастерской Всемогущего Творца (Dawson, 1888).

Здесь следует отметить, что Доусон впервые исследовал слоистые структуры *Eozoön* с использованием микроскопа. Чтобы усилить контрастность ламинированных образцов он протравливал их кислотой. По мнению Даусона (Dawson,1865, 1888) слойки ископаемого организма состояли из тонких, концентрических, известковых ламин, соединенных друг с другом столбиками и каналами из аналогичного материала. На некоторых участках Eozoön геолог обнаружил систему мелких древовидных каналов, соединяющих внутренние и наружные поверхности и микроскопические трубчатые пластинки с упорядоченными структурами (нуммулиновый слой) из плотно прилегающих параллельных нитей, или трубочек, которые ученый по ошибке принял за клеточные нити (cell-wall). В каналах, камерах и микроскопических, лежащих параллельно капиллярных трубках, между ламинами, находилось, по его мнению, желеобразное вещество морского животного, рост которого осуществлялся путем добавления все новых и новых слоев, защищенных тонкой известковой коркой. Кстати аналогичные капиллярные трубочки автор обнаружил и в талломах волгограделл (Ярков, 2015). Талломы соленопор и *Chaetetes* полностью состоят из таких же трубочек. Похожие трубочки часто находят в талломах ископаемых строматолитов, но принимают за чехлы сине-зеленых водорослей. Например,

в ламинах *Stratifera* и *Colonella* кунгурского яруса Актюбинской области Т.В. Литвинова и Г.В. Сонин (2013) открыли «бактерии», в виде нитевидных желобков и полых ветвящиеся трубочек диаметром 1—4 мкм (рис. 2: 10—14). Обычно скопления трубочек чередуются со слоями пелитоморфного известняка (Литвинова, Сонин, 2013).

Так вот, из-за присутствия в комковатых окаменелостях трубочек и каналов Даусон сделал заключение, что тонкослоистый скелет Eozoqn принадлежит к классу простейших, или фораминифер. Основное отличие от современных фораминифер *Calcarina*, *Nummulina*, *Polytrema*, по мнению Даусона, заключались в том, что Eozoön достигал гигантских размеров. Столь смелого вывода от авторитетного палеонтолога никто не ожидал. Даже мне, трудно мысленно приравнять, преодолевая сложившиеся стереотипы крохотных фораминифер и огромные тонкопластинчатые образования. Впрочем, современные фораминиферы – ксенофиофоры также поражают своими размерами. На мой взгляд, *Eozoön* следовало бы сравнить с современными, розовыми от избытка магния, ветвистыми фораминиферами *Miniacina miniacea* (рис. 2: 1—4). Любопытно, что подошва *Miniacina* концентрическим, пористым строением напоминают срез с ветвистой *Ungdarella* (рис. 2: 15, 16, 18).

Жаркая дискуссия вокруг *Eozoön* продолжалась до 1894 г. В это время образцы *Eozoön* были обнаружены около Везувия, что укрепило мнение противников в их метаморфическом происхождении. Однако, по глубокому убеждению, Доусона, открытая им «заря жизни» выявила недостающее звено между докембрийской и кембрийской фауной.

Отечественные палеонтологи также внимательно следили за исследованиями Даусона. Спустя год после известного события Г.Д. Романовский доставил из Канады в Горный музей образец *Eozoön*. В 1866 г. профессором минералогии П.А. Пузыревским в «Записках императорской Академии наук (СПб., 1866. Т. 8. С. 151—209) была опубликована статья «Eozoön canadense в Хопунваарском известняке в Финляндии». В 1872 г.Э. Флюгель (Flügel, 1872) переименовал *Eozoön* в *Archeozoon acadiense*, но это уже другая история.

Генетическими и морфологическими аналогами *Eozoön* являются, мелкие, шаровидные *Girvanella* и достигавшие более

метра в диаметре почковидные *Cryptozoon* (скрытая жизнь) из отложений палеозоя. Последние уверенно относятся палеонтологами к строматолитам. Впрочем, в начале 19 столетия *Cryptozoon* и *Girvanella* принимались за ламинированные карбонатные конкреции (laminated calcareous nodules). В 1825 г. Й. Стил (Steele, 1825) гирванелл из кембрийских отложений Нью-Йорка причислил к известковым конкрециям (calcareous concretions) (рис. 1: 14). В 1883 г. Джеймс Холл (Hall, 1883) из кембрийских известняков Миннесоты описывает загадочные концентрические кольцевые структуры (concentric circular structures), явно органического происхождения под названием *Cryptozoon proliferum*, родственников которых находит среди водорослей. Холл отмечает, что в больших дисках *Cryptozoon* возникают два или несколько более мелких, каждый со своей концентрической слоистостью. Два года спустя Н. Винчел (Winchell, 1885) публикует описание достигающего 35 см в длину субцилиндрического таллома *Cryptozoon minnesotense* (рис. 1: 2а, 1б) из магнезиального известняка. Таллом имел концентрическую слоистость, напоминающую сезонные кольца деревьев (traces of growth rings) (у ксенофиофор и каменных багрянок подобные слои называют «линиями» или «зонами роста», примечание автора). Нередко у пластинок присутствовало ложное дихтомическое ветвление. У эллипсовидного, более 1 м в диаметре *Cryptozoon bassleri* (рис. 1: 15) из палеозойских отложений Пенсиньвалии была хорошо выражена тонкослоистая структура (laminated structure) напоминающая U-образные линии роста *Rhizocorallium* (рис. 4).

Знакомый нам Доусон (Dawson, 1897) также занимался изучений крупных шаровидных образований с концентрической слоистостью и описал несколько видов: *Cryptozoon boreale*, *C. occidentale*, *C. lachutense*. Как видим, палеонтолог не связывал воедино филогенетические линии *Eozoön* и *Cryptozoon*.

Г.К. Вейланд (Wieland, 1913) отметил сходство талломов *Cryptozoon* и *Girvanella* из палеозойских отложений Шотландии с известковым слоевищем каменных багрянок. В пластинчатом слоевище *Cryptozoon proliferum*, которые, по его мнению, формировали огромные рифы в океане, он встретил находящиеся в карманах между пластинками многочисленные шаровидные почки (spherules) или плоды (fruits), похожие на концептакли (fertile conceptacles) водорослей *Lithothamnium*, или (оогонии)

харовых водорослей (*Chara*). Вейланд допускал возможность того, что у некоторых видов ткани были пропитанные кремнеземом, как у некоторых бурых морских водорослей. В 1914 г., Д.С. Уолкотт опубликованы описания нескольких родов и видов докембрийских строматолитов, в том числе и род *Collenia*.

Понимая органическую природу округлых криптозоон (megaooids) специалисты искали их филогенетические связи среди современных гидроидов (stromatoporoids), губок, мхов, миксомицет, красных водорослей. В 1906 г. Гирш (Giirich) относит криптозоон из визейских известняков Бельгии к простейшим (protozoans), в связи с тем, что эти окаменелости имеют уникальную многослойную ткань, созданную из чередующихся рыхлых и плотных пластинок, которые в шлифах напоминают ткань губок «spongious». На основании сказанного выше, Гирш устанавливает для них новый порядок *Spongiostromaceae* с одним семейством *Spongiostromidae*. Д. Пиа (1927) «*Spongiostromata*» вводит в класс сине-зеленых водорослей (*Schizophyceae*). В раздел «*Stromatolithi*» он включает *Collenia*, *Cryptozoon* и *Spongiostroma*. А. Ротфлетц (Rothpletz, 1908), также доказывает, что *Girvanella* следует относить к известковым водорослям, и очевидно этот род тесно связан с *Cryptozobn* и *Stromatocerium* (*Stromatoporoids*).

В 19-м столетии произошли не менее любопытные таксономические метаморфозы и в процессе изучения своеобразных царицынламинат, названных *Eophyton* (заря растений) linnaeanum Torell, 1868 (рис. 1: 10, 11) из нижнего кембрия Швеции. На срезе *Eophyton* имел тонкую слоистость, а с поверхности обладал линейной скульптурой, в виде параллельных желобков и валиков. Вначале *Eophyton* традиционно определяли в группу водорослей (Torell, 1868). Затем выдавали за следы царапания веток по морскому дну, и даже за следы щупалец медуз на песке (Nathorst, 1871).

Имеют похожую филогенетическую судьбу и линейную скульптуру *Arumberia banksi Glaessner* (рис. 1: 12, 13) из эдиакарского (Ediacara) кварцита Австралии. *Arumberia* вначале считали деформированными отпечатками мягких тел колониальных гидроидов подобных *Erniettomorpha* (Glaessner Walter, 1975), которых Г. Пфлуг (Pflug, 1974) определил в группу «*Petaloorganisms*». Последние, по его мнению, представляли своеобразное направление

докембрийской эволюции, занимая промежуточное положение между царствами растений и животных. Затем *Arumberia* отнесли к колониальным организмам, состоящим из гибких тонкостенных трубок. Теперь арумбериями занимаются палеоихнологи со всеми вытекающими отсюда выводами.

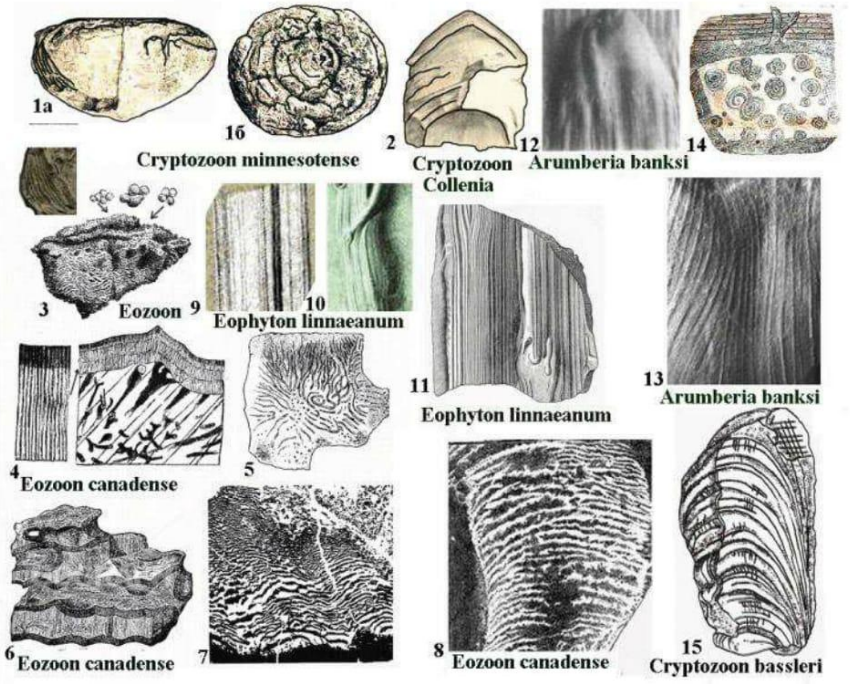

Рис. 1. 1а, 1б, 2 — *Cryptozoon minnesotense Winchell*, 1886; 3—8 — *Eozoön canadense Dawson*, 1865; 9—11 — *Eophyton linnaeanum Torell*, 1868; 12, 13 — *Arumberia banksi Glaessner*; 14 — *Girvanella*, ламинированные карбонатные конкреции по Steele, 1825; 15 — *Cryptozoon bassleri Winchell*, 1885 *

* Обратите внимание на сходство линейных структур эозоон (4), арумберии и эофитон (15).

Как видим, тонкослоистые царицынламинаты с различными проявлениями морфогенеза, многие из которых представлены в экспозиции музея ВГИ, издавна привлекали к себе внимание палеонтологов.

Меня искренне поражает разнообразие жизненных форм царицынламинат, построенных из примитивных слоистых структур. У талломов танетских и эоценовых *Callionassafalsus* и *Melobesispirella polunika* автор установил полиморфное развитие. От некоторых ветвей отчленялись непохожие на материнский

таллом бобовидные или дисковидные отростки. На других, стелющихся по дну ветвях, почковались тонкие листики с параллельно слоистой структурой гомологичные по слоистой морфологии архейским и протерозойским пластовым строматолитам (Ярков, 2015). В раннем протерозое примерно 2 млрд лет назад на территории Габона, в Западной Африке из подобных ламин возникли *Gabonionta* с радиальной и билатеральной симметрией (Ярков, 2015). В процессе эволюции, спустя сотни миллионов лет, организация таллома одноклеточных царицынламинат в облике так называемой «эдиакарской» или «вендской биоты» (*Ediacara*, *Vendian biota*), настолько усложнилась, что палеонтологи их тонкопластинчатые скелеты с билатеральной и радиальной симметрией стали принимать за отпечатки многоклеточных животных. Представители *Melobesispirella bilateria Yarkov* (рис. 3: 1, 6) из окрестностей с. Тарасово (апт) и Горной Пролейки (эоцен), которые строили из пластинок двухрядные талломы, прекрасно иллюстрируют, как создавалась билатеральная симметрия у палеозойских *Cruziana*, *Rusophycus* (рис. 3: 7, 14, 17) и неопротерозойских *Pteridinium* (старшие синонимы: *Ventogyrus*, *Inkrylovia*, *Onegia*) (рис. 3: 8—12). Похожее строение имеют современные двурядные фораминиферы *Textularia* (рис. 3: 15) Кстати, таллом вендской *Palaeoplatoda segmentala* (рис. 3: 18), принимаемый за остатки многоклеточных животных, невозможно отличить от *Cruziana*, которых палеоихнологи принимают за следы трилобитов.

Билатеральный скелет *Dickinsonia* (рис. 3: 19) неверно интерпретируемый как отпечаток мягкого тела, описывают в научной литературе то как отпечатки медуз, то многощетинковых червей. В настоящее время палеонтолог Г. Реталлак (Retallack, 2007—2011), вопреки фактам и логике, настойчиво причисляет морские отложения вендского периода к супралиторальным, а дисковидные окаменелости с радиальной симметрией, в том числе и вендскую *Dickinsonia* объявляет отпечатками талломов наземных лишайников. Недалеко ушли от Реталлака в своих умозаключениях А.И. Антошкина и К.М. Седаева, которые установили, учитывая лишь отдаленное внешнее сходство, генетическую связь с лишайниками палеозойских *Palaeomicrocodium*. На основании ложного вывода, девонские отложения чисто морского генезиса, где находились *Palaeomicrocodium* теперь

смело причисляют к субаэральным осадкам, образовавшимися вследствие кратковременного осушения территории (Антошкина, Седаева, 2013).

По мнению Гражданкина и Гердса (Grazhdankin, Gerdes, 2007) эдиакарские дисковидные ископаемые (*Ediacaran discoidal fossils*), ошибочно принимаемые ранее за отпечатки медуз, *Charniodiscus*, *Cyclomedusa*, *Paliella*, *Ediacaria* состоят из нитчатых структур. Поэтому теперь их интерпретируют как концентрические колонии микробов (colonial microbes), которые в венде были неотъемлемой частью микробного субстрата. Выводы Гражданкина и Гардса далеки от новизны. Еще в 1899 г. К. Уолкотт (Walcott, 1899) из протерозойских сланцев Индии описал диски поменьше размером с видовым названием *Chuaria circularis* и отнес их к брахиоподам. В настоящее время чуарию сравнивают с хиолитами (hyolithids), брюхоногими моллюсками, фораминиферами, отпечатками тел юных медуз, гигантскими акритархами или с колониями нитчатых цианобактерий (algal colonies, filamentous cyanobacteria). Имеют генетическую связь с царицынламинатами и цепочки из расположенных на одинаковом расстоянии бугорков, названных *Horodyskia moniliformis.* Бугорки обнаружены на поверхности тонкослоистых структур в протерозойских отложениях (1,5 млрд лет) США. М. Федонкин и Е. Йохельсон (Fedonkin, Yochelson, 2002) причисляют бугорки к многоклеточным организмам (eucaryote), так как жизненный цикл у данного организма был сложнее, чем у современных водорослей Volvox. Кстати, цепочки, составленные талломами Horodyskia на поверхности палеозойских сланцев, палеоихнологи выдают за следы беспозвоночных.

В экспозиции музея ВГИ можно увидеть витиеватые, с высоким содержанием извести талломы *Aeltonella figurate*, которые собраны автором в юрских отложениях окрестностях оз. Эльтон. Было установлено, что *Aeltonella figurate* являются согласно общему плану строения прямыми наследниками вендских *Pteridinium* (рис. 3: 9—12) (Ярков, 2008—2015, сайт: museum.vgi.volsu.ru). Некоторые эльтонские морфотипы невозможно отличить от морщинистых тел *Protechiurus edmondsi*, уверенно причисляемых к докембрийским многоклеточным эхиуридам (Glaessner, 1979).

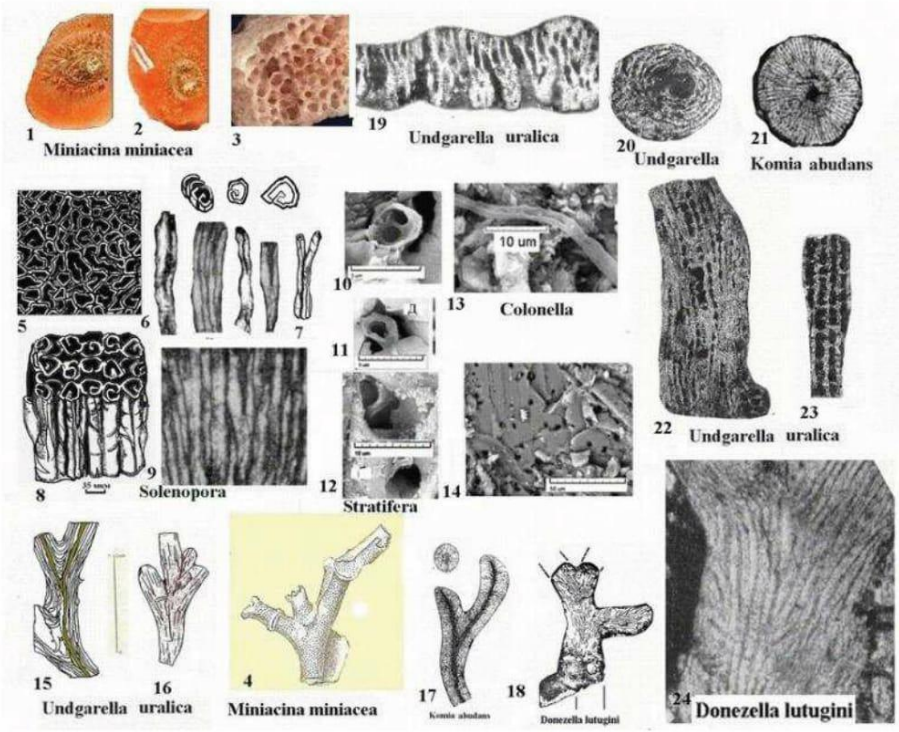

Рис. 2. 1—4 — фораминиферы *Miniacina miniacea* с высоким содержанием магния; 3—9 — слоевище *Solenopora*, диаметр гофрированных трубок 35 мкм; 10—14 — трубки и желобки в талломах *Stratifera* и *Colonella*, диаметр трубок 5 мкм (Литвинова, Сонин, 2013); 15, 16 — *Ungdarella uralica* (Маслов, 1956); 19, 20, 22, 23 — *Ungdarella uralica* (Иванова, 2013); 21, 17 — Komia; 18, 24 — *Donezella* (Маслов, 1956)

Из выше сказанного следует, что вопреки общепризнанной гипотезе, первыми обитателями планеты приблизительно 3,5 млрд лет назад были достаточно сложно устроенные колонии одноклеточных, не обладающих фотосинтезом, царицынламинат, координирующих рост тонкослоистого скелета химическими сигналами между клетками. Напомню, что в то время отсутствовал озоновый слой, и фотосинтезирующие цианобактерии без защитной оболочки, вряд ли смогли выжить в экстремальных условиях мелководья, под сжигающими все живое ультрафиолетовыми лучами. «Царские пластинки» первыми, еще в архее и задолго до высших растений и фораминифер изобрели настоящий, агглютинированный скелет, который защищал ранимую цитоплазму от губительной солнечной радиации и агрессивной, анаэробной, с высоким содержанием соли, морской среды. Весьма важно и то что, царицынламинаты за миллиарды лет

«очистили» атмосферу от углекислого газа сконцентрировав его в виде карбоната кальция в имеющих вселенские размеры биогермах. Что же касается фотосинтезирующих сине-зеленых водорослей (*Cyanophyta*), если учесть, что ископаемые строматолиты таковыми не являются, то мне пока ничего не известно об их подлинном существовании в далеком прошлом.

Экспонаты музея рассказывает, что ветвистые и пластовые царицынламинаты занимали значительную экологическую нишу среди бентоса океана Тетис. В витринах можно увидеть, напоминающие кораллы изящные веточки *Volgogradella* (названы в честь города Волгограда) или покрытые шишечками ветви *Callionassafalsus serpentine Yarkov*. Изучение на сканирующем микроскопе микроструктуру тонкослоистых талломов *Volgogradella* и *Stylinalites* показало, что в их слоевище, как и у всех представителей, царицынламинат отсутствовало клеточное строение характерное для известковых багряных водорослей (Ярков, 2015). Теперь мы знаем, что во многом прав был канадский геолог Даусон, так как скелет царицынламинат: *Collenia*, *Conophiton*, *Eozoön*, *Cryptozoon*, *Eophyton*, *Arumberia*, *Stratifera*; вендобионтов *Pteridinium*, *Callionassafalsus*, *Volgogradella Cruziana*, *Rusophycus* и пр., создавался из тонких, известковых листиков или ламин в сотые доли мм толщиной. Микроструктуру ламин можно сравнить с гофрированным картоном, пронизанным продольными каналами и порами. Именно в каналах и порах находила себе убежище многоядерная цитоплазма. Через поры всасывалась морская вода, насыщенная биогенными веществами. Сами ламины были сложены из переплетения сросшихся, зачастую скрученных в трубку тончайших тяжей или гиф 5—7 микрон толщиной, подобные тем, которые обнаружены в палеозойских строматолитах, или тканях эозоона (см. выше). Гифы вполне можно принять за морфологические аналоги эластичных волокон роговых губок, либо известковых тяжей зеленых водорослей *Halimeda*. Похожим образом, из переплетения нитчатых гиф у некоторых грибов образуются пластинки, называемые «ложной тканью» или «плектенхимой». Однако если вспомнить, в отличие от губок, багряных и зеленых водорослей ткань «царских пластинок», подобно одноклеточным ксенофиофорам, состояла из значительного количества обломочного материала, отчего исследование такой ткани в шлифах вызывает огромную трудность.

Хорошо иллюстрируют строение талломов *Stylinaliticeae* и *Volgogradellaceae*, описанные Масловым *Solenopora jurassica* (рис. 2: 5, 9), *Ungdarella uralica* (рис. 2: 15, 16, 19, 20, 22, 23), *Komia abundans* (рис. 2: 17). Согласно диагнозу Маслова, у ветвящихся, цилиндрических слоевищ *Ungdarella* обызвествление нитей создает в сечении концентрическую слоистость, напоминающую строение у современного рода водоросли *Ahnfeltia* (Маслова, 1956).

В фондах музея хранится коллекция ветвистых и цилиндрических *Volgogradella archaios* до 3,5 см в диаметре (3051—3060) из ассельских отложений, пермской системы (х. Шляховской, Фроловский р-н), которые являются гомологами микроскопических *Ungdarella*. Собраны в музее и округлые как шары *Solenopora* с радиальными зонами роста, внутреннее строение которых ничем не отличается от строения *Volgogradella archaios* и *Ungdarella*. На сходство переплетающихся нитей у ветвистых *Ungdarella* и округлых *Solenopora* указывал и Маслов. Кстати, *Solenopora* некоторыми специалистами классифицируются в качестве кораллов: *Chaetetiden* (Dybowski, 1878); *Tabulata* (Пчелинцев, 1925); губок, к которым недвусмысленно причисляют все тех же хететид (Riding, 2004).

Судя по однотипности микроструктуры — соленопор (рис. 2: 5, 9), унгдарелл, комий и волгограделл следует объединить в один род, так как ткань тех и других состоит из тонких смятых, пронизанных порами нитевидных трубочек до 35 мкм в диаметре. В свою очередь из сросшихся трубочек формируются гофрированные пластинки. Сами трубочки и пространство между ними заполнены мельчайшим известковым материалом, поэтому, как уже говорилось, слоистая структура соленопор или волгограделл видна лишь в шлифах при большом увеличении. В процессе апикального (верхушечного) роста внутри нитевидной трубочки на определенном расстоянии или хаотично формировались поперечные перегородки, напоминающие клетки известковых кораллиновых водорослей или днища коралловтабулят. Поэтому ведущий палеоальголог СССР В.П. Маслов (1956) классифицировал соленопор и унгдарелл как кораллиновые водоросли (*Corallinaceae*) из подсемейства *Solenoporae*. Однако он пишет, что «изучая «ткань» водоросли *Solenopora jurassica Nich* из меловых отложений Кавказа, я был поражен

сходством в расположении поперечных перегородок и их формы на некоторых участках ткани с расположением и формой днищ кораллов табулят» (Маслов, 1956, с. 105). И сходство это не случайное. Как вы уже догадались, соленопоры, хететиды и строматопораты, являются различными филогенетическими линиями царицынламинат.

Здесь необходимо добавить, что в строении талломов многих царицынламинат присутствует модульная организация. Модульное строение демонстрируют нам *Stylinalites* (*Parataenidium*) *margarite*, *Melobesispirella polunika*, *Aschemonella carpathica*, *Treptichnus pedum*, *Rossica volborta*, *Paleodictyon*, *Pteridinium*, *Dickinsonia* и пр. (Ярков, 2015).

Трубочки и желобки соленопор также являются в какой-то степени модулями. Их рост происходил как апикально так и латерально, за счет ответвлений новых трубочек. Нам известно, что из трубочек, в процессе бокового роста формировались тонкие пластинки, которые соединялись между собой в пленочное слоевище. Пластинки в процессе онтогенеза обворачивались вокруг осевой пустотелой части слоевища. Так формировалось концентрическое строение с осевым отверстием *Ungdarella uralica* и *Volgogradella archaios.* Уже указывалось, что контрастность концентрического рисунка на поперечном срезе усиливал тонкодисперсный, богатый органикой терригенный материал, который заполнял щели между пластинками. Любопытно и то, что не обладающий клетками таллом волгограделл слоистой структурой в какой-то степени напоминает строение веток высших растений, которые через капиллярные трубки всасывают сок насыщенный питательными веществами и на тонких целлюлозных стенках осаждаются соли, содержащиеся в этом соку.

Автором установлено, что модульное строение у царицынламинат может быть первого и второго порядка. Из микроскопических трубочек и нитей первого порядка строился таллом все тех же соленопор, волгограделл и каллионассофалсусов. Последние, в процессе почкования модулей второго порядка создавали на морском дне пятиугольные ячеистые структуры, называемые «*Paleodyction*» до сих пор удивляющие ученых своим совершенством (Ярков, 2015). Ко второму порядку следует относить пластинчатые сегменты, из которых состояли талломы *Melobesispirella polunika* (эоцен) и *Melobesispirella eltoniella* (юра).

Рост ветвей в длину, у перечисленных выше видов, происходил за счет наращивания на апикальную поверхность таллома все новых и новых чашевидных сегментов или модулей 3 мм толщиной. Представители *Melobesispirella bilateria Yarkov* из окрестностей с. Тарасова (апт) и Горной Пролейки (эоцен) строили из пластинок двухрядные талломы (см. рис. 3). Модульное строение второго порядка, когда скелет состоит из отдельных секций или члеников, прекрасно иллюстрируют современные фораминиферы *Bolivina*, а также такие представители царицынламинат как *Stylinalites margarite Yarkov*. *Florilapis luxuriaster Yarkov*. *Volgaorbis phylloni Yarkov, Volgaorbis sagalaevi Yarkov*, *Pteridinium*, *Rhizocorallium* и пр. (Ярков, 2015).

В процессе исследования выяснился еще один интересный факт, что шаровидные и эллипсовидные *Solenoporaformis*, те самые, которые Маслов интерпретировал как талломы багряных водорослей и знакомые нам *Eozoön* и *Cryptozoon* являются лишь формой гетероморфного развития различных царицынламинат. Установлено, что в условиях спокойного гидродинамического режима, там, где на дне океана отлагались известковые или полимиктовые илы в основном развивались округлые *Solenoporaformis*. В условиях возросшей гидродинамической активности, на границе илов и мелкозернистых песков, прекрасно себя чувствовали ветвистые *Volgogradella*. Последних сменяли *Stylinalites*, растущие в биотопах мелкозернистых глинистых песков. Завершали батиметрическую пирамиду прибрежные *Callionassafalsus* с проявлениями пластинчатых морфотипов.

Нам известно, что кроме ветвистых и округлых жизненных форм, из микроскопических, известковых трубочек, собранных в пленки, «царские пластинки» созидали на морском дне пластовые, многоярусные биогермы из *Stratifera*, *Collenia*, *Eophyton*. Причем, в конструкции биогерм зачастую чередовались слои темного цвета (из осадочного материала, насыщенного биогенными веществами, коккоидами и бактериями) и светлого, от высокого содержания извести. Некоторые ламины, например, в многослойном пластовом биогерме протерозойской *Stratifera* во время вегетации (онтогенеза) способны были «скручиваться» в желобок, а затем в трубку. Подобные микроскопические трубки и каналы автор обнаружил в известковом, с высоким содержанием керогена талломе пластово-бугорчатых царицынламинат

(они же строматолиты) *Collenia*, собранных в эоценовых глинах близ хутора Рычков.

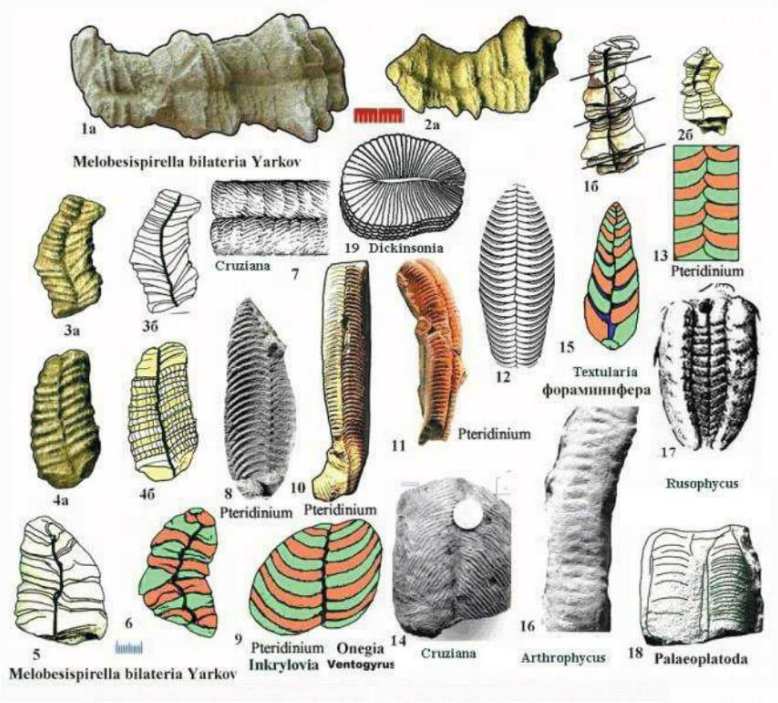

Рис. 3. 1, 6 — фрагменты талломов *Melobesispirella bilateria Yarkov*. Таллом состоит из двух рядов сегментов, последовательно почкующихся друг от друга. Обратите внимание на фигуру 1б, которая состоит из 3 модулей; 7, 14 — фрагменты билатеральных талломов бесконечного роста *Cruziana*; 8—13 — *Pteridinium* (синонимы: *Ventogyrus*, *Inkrylovia*, *Onegia*); 15 — двурядная фораминифера *Textularia*; 16 — линейный таллом бесконечного роста *Arthrophycus*; 17 — таллом *Rusophycus* является утолщенным слоевищем *Cruziana*; 18 — *Palaeoplatoda segmentala* невозможно отличить от *Cruziana* (14)

В определенных экологических условиях, особенно на шельфе платформенных областей слоистые цилиндры и трубки могли развиваться самостоятельно, создавая на морском дне плотные кустистые заросли из *Stylinalites*, *Callionassafalsus* и *Volgogradella*. Здесь следует напомнить, что ветви фанерозойских царицынламинат вполне могут попасть в своеобразную книгу рекордов Гиннеса, так как они в прямом смысле могли расти до бесконечности, давая все новые и новые стелющиеся побеги. Морфологическим подобием такого роста может служить хорошо всем известное паразитическое растение повилика (*Cuscuta*) из семейства вьюнковых. В геосинклинальных областях ветви

чаще всего срастались в монолитную плиту с пластовыми царицынламинатами. Нередко ветвистые талломы пронизывали слоистые биогермы в разных направлениях, подобно *Udokania problematica Leite*s (около 1800 млн лет) с территории Северного Забайкалья (Удоканский прогиб).

К *Stylinalites* принадлежат и микроскопические менее 1 мм в диаметре ветвистые талломы трубчатых *Cloudina*, которые, по мнению некоторых ученых принадлежат червям. Придется разочаровать поспешивших с выводами палеонтологов, так как ветви *Stylinalites cloudinamorfis*, открытые автором в известняках карбона и песчаных отложениях эоцена Волгоградской области ни внутренним строением, ни маленьким до 2 мм диаметром не отличаются от клоудин. Возможно не только в стенках, но и в трубке *S. cloudinamorfis* находилась цитоплазма. В этом случае *S. cloudinamorfis* может быть морфофункциональным аналогом современных, древовидных фораминифер *Arborammina* и *Stanomma*.

Организация строения слоевищ ветвистых царицынламинат также отличалось своеобразием. В процессе онтогенеза ветви *Stylinalites* развивались по тому же примерно принципу, что и лопасти кустистых лишайников *Parmelia* и *Zetraria* (Ярков, 2010). То есть желобки во время роста могли соединяться в трубку. Нередко в начале кайнозоя из гигантских, стоящих вертикально многослойных труб на морском дне возникали массивные биогермы, подобно тем, которые автор обнаружил на вершине Камышинских ушей и Шишанки (памятник природы Волгоградской области). В прибрежных условиях «палеоценового» бассейна вертикально стоящие трубчатые талломы *Filiformis giganteus Yarkov* достигали высоты полутора метров и отдаленно напоминали бактериальные маты Акульей бухты (Ярков, 2008). Любопытно, что биогермы с биогермами из *Filiformis giganteus* открыты Панасюком Борисом Анатольевичем в метеоритном кратере (Каменская астроблема), образовавшемся на рубеже мела и палеогена в 3 км к западу от х. Нижне-Ерохин (Ростовская обл.).

Мы должны понимать, что в отличие от талломов зеленых водорослей и скелнтов губок все свободное пространство между пластинками слоевищ *Filiformis giganteus* или *Volgogradella* заполнялось инородным обломочным материалом, который

организмы во время онтогенеза обволакивали нитями из капиллярных трубочек. Очевидно в этом, находящемся между ламинами песке размножались многочисленные бактерии, которые снабжали цитоплазму царицынламинат биогенными веществами. Вероятно, стелющиеся по субстрату или погруженные в него, пронизанные порами корневидные придатки *Filiformis*, подобно подземным гифам грибов использовали всасывающий способ питания, за счет осмотического поглощения из окружающей среды питательных веществ, предварительно обработанных секретируемыми наружу пищеварительными ферментами. У части стилинолитицей тонкие стелющиеся по дну ветви неограниченного роста могут быть морфофункциональными аналогами ризоморф (сплетения гиф) древесного гриба *Merulius lacrymans*. С другой стороны обломки наиболее тонких трубчатых веточек *Callionassafalsus* (диаметром до 3 мм) гомологичны агглютинированным раковинам фораминифер *Spiculammina*. Нередко зерна обломочного материала сплошь покрывают стенки трубок *Callionassafalsus* и тогда таллом сложно отличить от агглютинированных трубок прибрежных многощетинковых червей *Pectinaria*, собранных автором в эоценовых отложениях на территории Центрального р-на г. Волгограда. Еще и поэтому насыщенные песком окременевшие талломы *Callionassafalsus* легко принимаются палеоихнологами за песчанистые слепки нор червей и ракообразных.

Порой в слоевище волгограделл, например, из эоценовых глин Бекетовки, врастали зерна фосфоритов диаметром чуть меньше самого таллома (растущие навстречу ветви с легкостью пронизывали друг другу). Наличие в талломах (не всех) крупного обломочного материала, даже чешуи рыб и зубов акул подчеркивает еще одну важную экологическую особенность. Царицынламинаты бурно развивались только там, где присутствовали придонные течения, приносившие к таллому кислород и питательные вещества. Вот отчего их остатки не найдешь в тонкодисперсных отложениях писчего мела туронского и коньякского ярусов, в палеоценовых опоках Столбичей и оксфордских алевролитах Приэльтонья.

Судя по всему, пластовые *Aeltonellaceae*, например, из окрестностей Геленджика или Таманского полуострова подобно *Solenoporaformis* хорошо переносили экстремальные тропические

условия гиперсоленых лиманов, заполняющих межгорные впадины, где формировались сгонно-нагонные течения. Ветвистые *Stylinaliticeae* и *Volgogradellaceae* также занимали различные биотопы. Скорость роста их таллома напрямую зависела от скорости течения и седиментации осадочного материала. На одном из экспонатов музея хорошо видно, что ветви *Stylinalites* буквально прижаты к плоскости камня. Данные организмы явно развивались в более или менее спокойных гидродинамических условиях и не отрывались от поверхности дна океана, составляя на илистом субстрате из стелющихся талломов плотную решетку 5—7 см в высоту. *Callionassafalsus* хорошо росли в прибрежных условиях с интенсивным гидродинамическим режимом поэтому их трубчатые, укрепленные папиллами талломы, реже стелились по дну и чаще всего росли вертикально вверх. Как удалось установить в раннем эоцене, ветвистые жители песчаных биотопов строили обширные кустистые биогермы, в которых находили убежище мелкие ракообразные и моллюски (Ярков, 2011). Ареал этих биогерм (одного стратиграфического уровня) с *Callionassafalsus*, *Rossica*, *Florilapis* удалось проследить от водоразделов р. Балыклейки, Горноводяного; в устье р. Пичуги, в г. Дубовка, в балке Ерзовка, у п. Винновка, в районе Спартановки, возле моста через Волгу, в районе Городища, с. Грачи, и пос. Максима Горького; до низовий Дона (х. Рычков), и выше по Дону — вблизи ст. Пятиизбянской, Кумовки и ст. Голубинской. Распространение биогермов с *Volgogradella*, растущих на глинистых субстратах автор проследил от Рабочего пос. (г. Волжский) до Спартановки (Волгоград) и далее на север — в районе пос. ГЭС; на юге — в районе Нижнего пос. и до западной окраины пос. Городище и в балке Каменный буерак (в 15 км от Спартановки).

Зачастую из биогенных ламин и большого количества терригенного материала на илистом дне царицынламинаты создавали не только небольших размеров *Solenoporaformis*, но крупные шаровидные и эллипсовидные биогермы (караваи) до 3 м в диаметре, и септарии, неверно называемые геологами «конкрециями». Вспомним, что *Cryptozoon* minnesotense в начале исследований также принимали за конкреции. Во время роста в жидком илу, ламины караваевидных царицынламинат скручивались в разных плоскостях. В это время пустоты между пластинками (подобно камышинским *Filiformis*), заполнялись глиной, насыщенной

органическим веществом. В шаровидных септариях, пластинки пересекались, формируя своеобразные ячейки (септы) которые, нередко во время онтогенеза также заполнялись алевролитом или глиной. В округлых и эллипсовидных караваях и септариях в районе Широкого буерака часто встречаются разрушенные придонным течением раковины аптских аммонитов. Тот факт, что в караваях и септариях масса биогенных ламин занимает не более 5 % от массы глины, привел к тому, что зарубежные и отечественные геологи, данные формы жизни, относят к постседементационным диагенетическим (абиогенным) образованиям, не имеющим отношение к живой природе.

В «Саду камней» ВГИ экспонируются части шаровидной септарии биогенного происхождения, бурого цвета от высокого содержания железа. Каравай привезен автором из Котовского района. Вырос шаровидный биогерм на песчаном морском дне в начале мелового периода, в зоне активного осадконакопления. Поэтому он в значительной мере состоят из мелкого и крупнозернистого песка, обвернутого тонкими ламинами (окислы железа в нем сконцентрировались уже в процессе литогенеза).

В музее ВГИ демонстрируются и другие не менее интересные агглютинированные представители царицынламинат. Здесь можно встретить биогенные конус в конус структуры (cone in cone structure) (№ 3040), собранные автором в мезозойских глинах Геленджика и Широкого буерака Саратовской области. В 1839 г. известный английский геолог Родерик Мурчисон относил конические структуры к зоофитам (*Cophinus dubius Murchison*). Другие царицынламинаты — стилолиты (*Stylolites sulcatus*) (№ 3029—3031) привезены из карьера Фроловского р-на, где добываются известняки каменноугольного периода.

Одни геологи считают стилолиты вместе с шаровидными биогермами и конус в конус структурами диагенетическими образованиями, другие относят их к эпигенетическим образованиям. Главным фактором диагенетической стилолитизации считалось давление, а эпигенетической — растворение. В настоящее время происхождение стилолитовых текстур, ошибочно приуроченное к стадии эпигенеза, большинство исследователей представляет себе как результат медленного растворения породы под односторонним давлением. Автор собрал немало доказательств их биогенного происхождения.

На выставке музея ВГИ «полезные ископаемые» экспонируются, насыщенные керогеном пластовые биоламинаты собранные в эоценовых отложениях близ х. Рычков (3050/1-14) и в окрестностях оз. Эльтон (гора Улаган, юра; Пресный Лиман, мел). Отдельное место занимают камни плодородия (фосфориты), имеющие непосредственную связь с царицынламинатами. Представлен здесь редкий пластовый биогерм с высоким содержанием извести *Tamanica marina Yarkov* (№ 2890, 3037-3058) из миоценовых осадочных пород Таманского п-ва (пос. Волна), состоящий из грушевидных барельефов, сросшихся в своеобразные цепочки.

В музее также хранятся образцы тонкослоистых, пропитанных керогеном горючие сланцы (№ 3020), которые извлечены в 2016 г. из аптских отложений Саратовской области. Как известно, горючие сланцы из-за высокого содержания органического углерода называют «твердой нефтью» или «огненным камнем». Геологи формирование слоистости у горючих сланцев необоснованно связывают с сезонной седиментацией, с высоким давлением (метаморфизмом) или воздействием на осадки турбидитных потоков. Автор убежден в органическом происхождении слоистости не только протерозойских строматолитов, но и мезозойских горючих сланцев, поэтому определил последних в сборную группу *Aeltonella laminita* (сем. *Aeltonellaceae*, тип *Zarizinlaminata*) (Ярков, 2015). Здесь следует учесть, что *Aeltonella laminita* выступают лишь в качестве коллекторов для углеводородов. То есть, тонкослоистые царицынламинаты далеко не всегда могут быть горючими и далеко не всегда в них содержится сланцевая нефть.

По мнению автора, горючие, как и многие другие сланцы, например, филлиты, обязаны своим происхождением тончайшим (несколько микрон толщиной) фиброзным нитям, из которых состояла пластинчатая ткань все тех же царицынламинат. Нити улавливали падающие на дно и приносимые течением микроскопические органические и псаммитовые частицы иногда диаметром в несколько микрон. Поэтому, зачастую, структуру слоистых царицынламинат трудно отличить от микрозернистого алевролита.

Aeltonella laminita формировали на прибрежном илистом субстрате в мелководной части океана Тетис тонкопластинчатые

структуры, которые можно смело назвать «твердым дном», или «хардграундом» (hardground). Часто на подобных прибрежных хардграундах, согласно исследованиям автора, великолепно сохраняются следы динозавров. До сих пор, тонкослоистые хардграунды из *Aeltonella laminita*, ритмично чередующиеся с глинами, принимаются геологами за известковистые песчаники и относятся к абиогенным флишевым структурам или циклитам. К *Aeltonella laminita* принадлежат венд-эдиакарские тонкопластинчатые песчаники и алевролиты со знаменитой вендской фауной и сланцы в китайской провинции Юньнань, где нашла себе пристанище чэнцзянская фауна; сланцы Берджес Британской Колумбии с остатками древнейших мягкотелых организмов; литографские сланцы близ г. Золенгофен (Германия) где в 1861 г. были найдены ископаемые остатки «первоптицы» — *Archaeopteryx lithographica*. Автор выяснил, что великолепную сохранность отпечатков перьев археоптерикса, фауны чэнцзянских и берджесских сланцев обеспечили тонкие нити, обрастающие тело погибшего организма и уникальные тафономические условия гиперсоленых лагун, в которых обитали защищенные кальцитовой оболочкой царицынламинаты.

К биогенным тонкослоистым структурам, *Aeltonella laminita*, построенным из тончайших трубчатых волокон, автор относит плиту мощностью не более 7 см своеобразных тонкопластинчатых известняков из отложений рыхлого писчего мела маастрихта окрестностей оз. Эльтон (Пресный лиман) (№ 2942). Плоскость плиты, будто отполированная, сияет на солнце. Ее поверхность покрывают тонкие параллельные полосы и желобки. Подобные структуры геологи называют «поверхность скольжения» (Zoom on the slip surface) или относят к тектоническим стилолитам (*Tectonic stylolites*). При этом геологи полагают, что поверхности скольжения образуются в результате трения твердых пород друг о друга во время тектонической активности территории. Выводы геологов не согласуются с исследованиями автора. Во-первых, эльтонскую плиту окружают мягкие породы и о трении речи быть не может; во-вторых, плита легко разбивается вдоль на тонкие пластинки, на поверхности которых также присутствуют параллельно идущие желобки и выпуклые полоски и валики. В-третьих, между пластинками в образце № 2942 находится панцирь морского ежа, который плавно огибают нити ламин. Собраны и другие

доказательства биогенного происхождения эльтонских тонкопластинчатых окаменелостей, характеристика которые по значительному объему не вписываются в рамки этой статьи.

В обрывах р. Жане близ Геленджика автор собрал для музея, между слоями темных, насыщенных органикой глин, образцы полупрозрачных, тонких (не более 3 см в толщину) кальцитовых плиток с подобной продольной напоминающей древесину штриховкой. У этих царицынламинат торцы на поперечном изломе имеют столбчатое строение перпендикулярное поверхности корки. Геологи подобные пароды называют кальцитовыми «биф-структурами» (Calcite beef), шестоватым или волокнистым кальцитом и приписывают им абиогенное происхождение (Матвеев, 1910, 1953; Дмитриева, 1968).

Особое место в экспозиции зала «Палеоэкология» занимают фрагменты оригинальных спиралей царицынламинат — *Zoophycos* из кампанского писчего мела окрестностей Вольска Саратовской области. Название *Zoophycos* (старшие синонимы: *Zonarites*, *Taonurus*, *Spirophyton*, *Sagminaria calciola*, *Pkysophycus*, *Cancelhphycns*, *Glossophycus*, *Palaeospirographis*) в 1855 г. присвоил видный итальянский специалист по современным лишайникам А. Массалонго (Massalongo, 1855). Ученого настолько озадачила форма окаменелостей, в виде уложенных в спираль дисков, что он долго не мог понять с какими представителями царства необходимо связать их филогенетическую судьбу, поэтому ученый и совместил в таксоне *Zoophycos* (животное-водоросль) два царства — животных и растений. Более 100 лет специалисты не могли определиться с систематикой *Zoophycos*. Кто-то принимал их за остатками водорослей, а кто-то считал скелетами морских животных. Наиболее нерешительные, причисляли зоофикус и к животным и растениям. Впервые, еще в 1811 г., на заре становления палеонтологии, фрагменты дисков зоофикуса описал Г. Фишером фон Вальдгеймом из каменноугольных отложений Подмосковья как остатки кораллов *Umbellularia*. 17 лет спустя, авторитетный палеоботаник Броньяр (Brongniart, 1828), классифицировал их как отпечатки водорослей *Fucoides circinnatus*. В 1844 г. Вилла (Villa, 1844) описал *Fucoides brianteus* с той же филогенетической интерпретацией.

В 1850 г. Массалонго систематизировал их как *Zonarites caput medusae*. В 1851 г. *Zonarites* утвердили в официальной

таксономической номенклатуру в качестве коралла *Gorgonia*. Сави и Менегини (*Savi* and *Meneghini*) отвели *Zonarites* из меловой системы промежуточное положение, между колониальными морскими водорослями и коралловыми полипами, назвав их *Zoophyta calcifera*.

Лишь в 1852 г. Массалонго классифицировал окаменелости как водоросли «*Fucoides*», и в 1855 г. установил новый род *Zoophycos*. Массалонго сравнивал *Zoophycos caput medusae* с современной морской багряной водорослью *Phyllophora comosa*. В 1926 г. окаменелости, собранные Массолонго, исследовал итальянский альголог А. Форти (Forti) и нашел сходство развивающихся вокруг общего центра пластинчатых структур с ветвями современной бурой водорослью *Postelsia palmaeformis*. Форти переименовал *Zoophycos* на *Postelsiopsis caput medusae*. Позже дисковидные фрагменты *Zoophycos* описывались под новыми названиями *Comptostroma*, *Paropsonema* и считались отпечатками медуз (Основы палеонтологии. Губки, археоциаты, кишечнополостные, черви, 1962 г.). Однако в середине 20 в. случилось непредвиденное. Ученые почти внезапно, один за другим прозрели и стали интерпретировать *Zoophycos* как сложные следы морских червей (Абель, 1935; Seilacher, 1954; В. Воибск, 1964). К сожалению, данная точка зрения до сих пор является общепризнанной. Возможно, моя статья поможет оправдать филогению прекрасных *Zoophycos* и они найдут достойное место в царстве животных.

В процессе длительных исследований автором было установлено, что зоофикосы создавали из тончайших капиллярных желобков и трубок, сросшихся в пластинки наиболее оригинальные жизненные формы планеты. Среди грибов, лишайников, современных одноклеточных животных и водорослей отсутствует, что-либо похожее. Мне *Zoophycos Massalongo* напомнил сказочную, многоярусную, остроконечную крышу китайской пагоды с длинными слоистыми язычками вдоль кромки крыши. В процессе онтогенеза коническая верхушка *Zoophycos*, закручиваясь в спираль, росла вверх, слегка возвышаясь над субстратом. Вниз же спускались, расстилаясь по поверхности морского дна, длинные сегментированные язычки, которые как бы слизывали органическое вещество с поверхности субстрата.

В каменноугольных известняках близ х. Каменка недалеко от станицы Новогригорьевской автор обнаружил

шаровидно-аморфные, напоминающие крупных соленопор *Zoophycos solenoporaformis Yarkov* (№ 3036/5-10). Последние, оригинальным строением, лишний раз подтверждают телесное происхождение *Zoophycos.* На аморфном комковатом слоевище хаотично в разных направлениях расположены U-образные язычки (*Rhizocorallium*), имеющие ступенчатую поверхность и спиралевидные как у *Zoophycos* завитки. Подобные U-образные структуры находятся на сколах и внутри комков.

Строение «язычков» *Zoophycos* из Вольска и Каменки невозможно отличить от другого экстравагантного жителя океана Тетис — ризокораллиума *Rhizocorallium* (старшие синонимы *Spongeliomorpha*, *Spongia*, *Corophiodus*, *Diplocraterion*, *Gastrochaenolites*, *Polyupsilon*), что указывает на их общее происхождение. Морфотип (логотип) *Rhizocoralliumformis* характеризуется фигурой из вложенных друг в друга подков или полумесяцев. Как известно *Rhizocorallium* является самыми ранними классифицированными проблематиками. Кроме того, данный таксон входит в число наиболее цитируемых окаменелостей планеты (согласно GeoRef) (Ярков, 2015). Тем не менее, кажется странным, что *Rhizocorallium* у палеоихнологов ассоциируются с туннелями многощетинковых червей. Не менее странно, что рельефные параллельные линии на талломах интерпретируются как царапины, оставленные коготками ракообразных. В этой связи мне до сих пор сложно понять, каким образом в палеонтологии уживаются, систематика вполне осязаемых (телесных) ископаемых организмов и бинарная номенклатура дырок и туннелей в камне, принимаемых за следы жизнедеятельности червей и ракообразных. На мой взгляд, с таким же успехом можно дать латинское название дырке от бублика.

В 1822 г. немецкий палеонтолог Шлотгейм описал ризокораллиум в составе ископаемых водорослей. В 1836 г. Зенкер (Zenker, 1836) родословную странных окаменелостей из триасового доломитаТюрингии искал среди губок или кораллов, отчего поместил их в таксономическую группу все тех же зоофитов (*Zoophyten*). В 1846 г Г.Б. Гейниц (Geinitz) ризокораллиумы из триаса Тюрингии уже классифицировал, как окаменевшие скелеты роговых губок *Spongia saxonica*, установив их родословную с современными речными и морскими губками *Spongia* (*Tripha*, *Badiaga*) *lacuet* и *Spongia alcicornis.* Сапорта (Saporta,

1887) ветвистые телесные окаменелости из миоценового мергеля Испании традиционно сравнивал с губками и присвоил им новое родовое название *Spongeliomorpha iberica* (*Volgogradella*, по Яркову, 2008). Любопытно, что обнаруженные в тех же слоях *Rhizocorallium* покрытые продольными морщинками, Сапорта определил к новому роду *Taonurus*, чем окончательно запутал систематику *Rhizocorallium*. Губковое происхождение ризокораллиумов поддерживали и другие палеонтологи, например *Laubenfels* в 1955 г. Однако Е. Боска (Bosca, 1917) считал *Taonurus ultimus* и *Spongiliomorpha* водорослями.

К несчастью в 20 в. специфические U-образные морфотипы вошли в сферу научных интересов палеоихнологов и стали интерпретироваться как U-образные шпрейт-норы (spreiten-burrows) или U-образные следы (trace fossils) ракообразных или червей-нематод. Ныне палеоихнологи в систематике ризокораллиумов признают два ничем морфологически не отличающихся рода— *Rhizocorallium Zenker* 1836 и *Diplocraterion Torelll* 1870. При этом в основу классификации Rhizocorallium и Diplocraterion был заложен все тот же пресловутый «этологический принцип». Обоснованием для установления типового вида Diplocraterion parallelum Torell 1870 послужило вертикальное расположение предполагаемой норы к поверхности осадочных слоев. Rhizocorallium jenense Zenker отличался только тем, что располагался под наклоном, или лежал горизонтально поверхности дна.

Замечательный отечественный палеонтолога Геккера, в 1957 г. U-образные, с четкими морщинками *Rhizocorallium* из палеоцена Казахстана относит к ихнотаксону *Corophiodus*. Он интерпретировал происхождение *Corophioidus* как «заполнение петлевидных нор роющих беспозвоночных, по-видимому, десятиногих раков, с морщинками — следами царапин от ног на стенках норы». Фрагмент выпрямленной ветви с линейной скульптурой как у ризокораллиумов, обнаруженные на границе мела и палеогена Саратовская обл. Геккер идентифицирует с ризолитом, природу которого также связывает с заполнением прямой норы десятиногого рака (Геккер, 1965). А.Н. Криштофович (1911) также указал, что *Taonurus* (*Rhizocorallium*), сближаемый Богачевым с *T. ultimus Saporta*, является ядром ходов животных.

В процессе тафономических и морфофункциональных исследования автор установил, что *Rhizocorallium jenense* мог

располагаться как вертикально, так и горизонтально поверхности слоев. Кроме того, выяснено, что ризокораллиумы следует приписать к двум различным семействам царицынламинат: *Stylinaliticeae* (трубчатые морфотипы) и *Volgogradellaceae* (не трубчатые морфотипы). При этом *Rhizocorallium jenense*, со всеми перечисленными выше синонимами, введен автором в семейство *Volgogradellaceae*. И это еще не все. Было установлен поразительный факт. Оказывается, *Rhizocorallium jenense* всего лишь оригинальная, подковообразно изогнутая ветвь стелющихся по дну талломов *Volgogradella rudnya Yarkov*. Подтверждает достоверность моих выводов кусок каменной плиты в экспозиции музея, привезенный с Руднянского р-на (даний) (№ 2891/1; 2891/3; 2995). На нижней поверхности плит хорошо различимы материнские ветви волгограделл с характерным рельефным рисунком, от которых почкуются типичные ризокораллиумы. Рядом находятся талломы морфотипа *Arthrophycus* с поперечной скульптурой, которые также всего лишь отросток цилиндрических талломов *Volgogradella rudnya*, имеющих иную — продольную скульптуру. Кстати, спирали *Gyrolithes davreuxi* (рис. 4, 12а,12б) являются всего лишь формами вегетативного роста *Volgogradella*.

Совершенно сбивает с толку тот факт, что U-образные форма роста *Rhizocorallium* отсутствуют у других видов волгограделла. например, у *Volgogradella spartanica Yarkov* (эоцен, Спартановка, Городище, г. Волжский, берег р. Ахтубы). Среди сотен образцов *Volgogradella albus* из нижнего сантона Волгоградской области встречен только один образец *Rhizocorallium*.

Но на этом сложности с исследованиями волгограделл и ризокораллиумов не закончились. В 2011 г. автор (Ярков, 2011) выяснил, что *Volgogradella albus* с поперечной скульптурой и *Volgogradella tetis* с продольной скульптурой принадлежат одному виду. Оказывается, разница в строении талломов обусловлена ростом в разных экологических условиях. В настоящее время к виду *Volgogradella albus* автор причисляет лишь ветвистые талломы из нижнего сантона Волгоградской области. У последних, «ствол» покрыт поперечной скульптурой, подобно палеозойским *Arthrophycus*, что указывает на полную генетическую преемственность с последними. Любопытно, что поперечная скульптура типа *Arthrophycus* на отдельных участках

ветвей, как своеобразный признак атавизма проявляется и у кайнозойских *Volgogradella spartanica*.

По мнению автора, талломы бесконечного роста *Arthrophycus alleghaniensis* и *Daedalus archimedus* из силура США, классифицированные под разными видами и родами, являются лишь ветвями одного вида *Arthrophycus linearis*. Билатеральные талломы *Crusiana* ancara из силура Канады, согласно морфологическим признакам, всего лишь бурно развивающиеся, направленные вверх веерные ветви линейных талломов *Crusiana rugosa*.

Если *Arthrophycus* и *Crusiana* являлись руководящими формами палеозойского океана, то представители *Volgogradella* rudnya с изогнутыми ветвями в форме *Rhizocorallium jenense* имели широкое распространение в Нижнем Поволжье в датское время, на границе мела и палеогена. Их талломы обнаружены автором на Дону в окрестностях ст. Пятиизбянской, близ г. Вольска в карьере «Большевик» и возле с. Лапуховки. Тем не менее, в отечественной литературе описано всего лишь два маленьких фрагмента, по которым Вялов умудрился установить два новых ихновида *Radomorpha ferganensis Via1ov* и *Radomorpha hantzscheli Via1ov*. Если вспомним, то один небольшой фрагмент из Вольска описал Геккером с комментариями — «ризолит»... «заполнение прямой норы роющего десятиногого рака с морщинками — следами царапин от ног на стенке норы».

В коллекции музея хранятся гигантские талломы *Rhizocorallium winnovka Yarkov* (№ 3029) до 8 см в ширину и трубчатые малютки *Rhizocorallium puerulus Yarkov* до 5 мм в ширину из палеоценовых и эоценовых отложений Волгоградской области. Фрагменты трубочек последних легко можно принять за раковины агглютинированных фораминифер.

Если *Rhizocorallium jenense* являются банальной подковообразной веткой *Volgogradella rudnya* (эти растущие вниз ветки, подобно корням деревьев, имели очень важное функциональное значение) то *Rhizocorallium winnovka Yarkov* лишний раз подтверждают неповторимую природу всех царицынламинат. В погоне за питательными веществами *Rhizocorallium winnovka*, подобно корням растений могли, в буквальном смысле зарываться в питательную среду из песка и бактерий, наращивая на апикальную поверхность все новые и новые сегменты, причем самостоятельно, без связи с материнским ветвистым талломом,

которую мы наблюдаем у *Volgogradella rudnya*. Несомненно, удивительные формы жизни! Ничего похожего нет в современном мире!

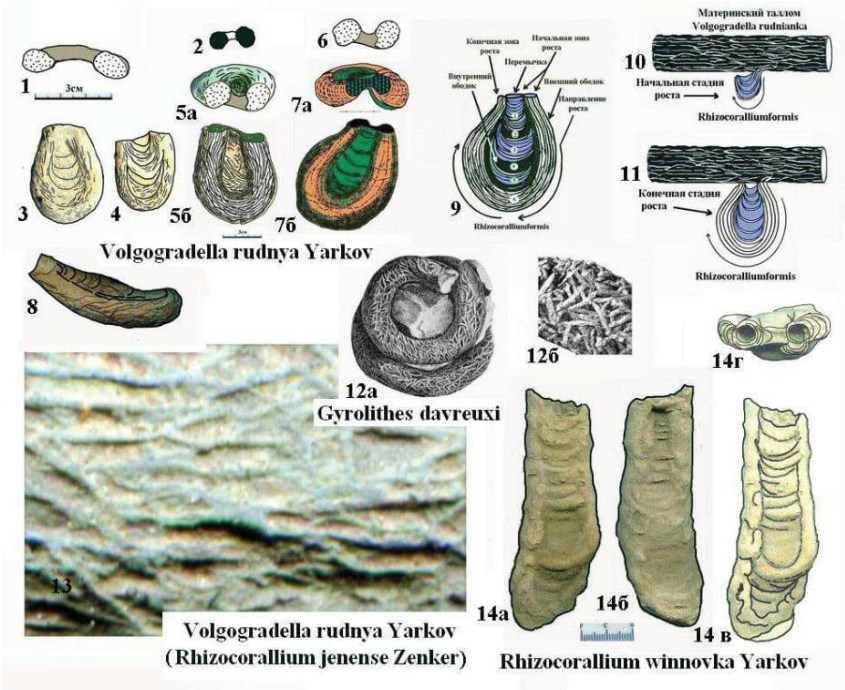

Рис. 4. 1—9 — изогнутые ветви *Volgogradella rudnya Yarkov* палеоихнологи относят к виду *Rhizocorallium jenense*; 10—11 — схематическое изображение, как от линейного таллома *Volgogradella rudnya* почкуются *Rhizocorallium jenense*; 12-спиральный таллом *Gyrolithes davreuxi* всего лишь вегетативная ветвь *Volgogradella*; 13 — линейная скульптура на слоевище изогнутого таллома *Volgogradella rudnya*; 14 — *Rhizocorallium winnovka Yarkov*, 14 г — на срезе хорошо выделяется слоистость трубок

Кроме того, автор выяснил, изучая прекрасной сохранности ризокораллиумы из отложений каменноугольного (х. Шляховской, г. Фролово), триасового (гора Богдо), мелового (с. Дворянское, с. Тарасовка), палеоценового (х. Пятиизбянский, с. Лопуховка), эоценового (повсеместно, х. Пятиизбянский, окрестности Спартановки, Винновки, г. Дубовки) периодов, что их талломы были сложнее организованы, чем все известные подковообразные норы современных червей и ракообразных.

Внутреннее строение *Rhizocorallium*, несмотря на всю сложность общей морфологии, ничем не отличалось от материнских трубчатых талломов *Stylinalitaceae* и не трубчатых

Volgogradellaceae. Как уже упоминалось выше, отдаленно язычок ризокораллиумов напоминает U-образную с цилиндрическим сечением подкову или рамку с поперечными сегментами (желобками) в виде полумесяцев, называемыми палеоихнологами «шпрейтами». Последние никогда не соединялись каналами с рпмкой. Рост в длину, в общих чертах, происходил в процессе добавления на апикальную поверхность все новых и новых сегментов. У многих ризокораллиумов из коллекции музея «рога» подковы плавно, а иногда петлевидно сближаются. Перечисленными выше признаками *Rhizocorallium* отличаются от «язычков» *Zoophycos*. Кроме того, диаметр U-образной рамки по отношению к ширине всего «язычка» у классического *Zoophycos* значительно меньше чем у ризокораллиумов.

Вид *Rhizocorallium winnovka* имеет четкое дорсовентральное строение (растущие под наклоном или вертикально к субстрату, реже стелющиеся формы). Длина таллома редко превышает ширину в 2 раза. Обращенная к субстрату брюшная или вентральная сторона, вогнута — дорсальная выпуклая. У *Rhizocorallium dubowca Yarkov* напротив брюшная сторона в значительной степени выпуклая, а дорсальная лишь слегка вогнутая. Длина исключительно стелющихся талломов *Rhizocorallium aleksia Yarkov* из раннеэоценовых отложений Дубовки в 3—4 раза превышает ширину (достигают в длину до 30 см) отчего имеют сходство с язычками *Zoophycos*.

Зачастую дорсальная поверхность *Rhizocorallium winnovka* имела модульное (ступенчатое) строение за счет накладывания во время онтогенеза модулей друг на друга. Модуль составляла все та же U-образная иногда трубчатая «подкова» и поперечные сегменты в виде полумесяцев. Длина уходящих в грунт талломов, по-видимому, ограничивалась содержанием кислорода в песке и не превышала 15 см. При этом, доходя до бескислородной среды язычки, как правило, резко загибались и продолжали расти параллельно слою, образуя подобие носика. Но самое интересное в том, что таллом *Rhizocorallium winnovk*а, встречая на пути погребенный под песком талломы, например, *Callionassafalsus*, *Rossica* и *Florilapis* пронизывал его серповидными перекладинами или каким-то чудом обрастал таллом, не меняя стандартной формы. Имеются достоверные факты того, что ризокораллиум в процессе роста способен был разрушать

(возможно, путем растворения кислотами) чуждые талломы, чтобы добыть питательное вещество.

Недавно в палеоценовых отложениях в окрестностях Серафимовича собрано множество миниатюрных *Rhizocorallium puerulus Yarkov* не более 2 см в длину, со всеми признаками ризокораллумов (рис. 5; 6—15). В этой связи необходимо упомянуть и миниатюрные чехлы уникальных форм жизни *Indumentum cultellus Yarkov*, скопление которых обнаружено в тенетских песках близ Горной Пролейки.

И еще одно весьма важное добавление — ризокораллиумы больше остальных царицынламинат напоминают нам ксенофиофор. Их, возможно покрытые слизью талломы, собирали в песке не только разную живность, но и обломочный материал (xenophyae и granellare) для строительства агглютинированного скелета. Кроме того, автор наблюдал в песке вместе с *Rhizocorallium* лежащие исключительно в горизонтальном положении многочисленные фрагменты белых, вытянутых цилиндрических колбасок до 3 мм в длину. Удивляло то, что в колбасках отсутствовал зеленый минерал глауконит, хотя он переполнял окружающую породу. Ксенофиофоры создают такие же колбаски из отходов жизнедеятельности, называемые «stercomare» (Ярков, 2015).

Особой гордостью музея являются коллекция окаменевших талломов наиболее изящных и выразительных, похожих на цветы, с радиально-лучевым планом строения *Florilapis luxuriaster Yarkov* (каменный цветок — роскошная звезда). *Florilapis* в большом количестве собраны в палеоценовых среднезернистых и крупнозернистых отложениях Волгоградской обл. (№ 2966-3008). «Каменные цветы» столь принципиально отличались от ветвистых *Stylinaliticeae* (как ветви от цветков высших растений), что первоначально автор определил для них новое семейство *Florilapinaceae Yarkov*, 2006 г.

Чем дольше изучаются *Florilapis*, тем лучше пронимается то, что перед нами совершенно новые, полностью вымершие формы жизни, внешним обликом, но и морфофункциональным содержанием вполне оправдывают свое поэтическое название. Высокое содержание кальция в слоевище, впоследствии замещенного кремнеземом, присутствие радиально-лучевой симметрии, придающей организму мутовчатый облик, а также наличие осевой

вертикальной ветви привели в начале исследований к поискам морфофункциональных аналогов среди багряных водорослей, у которых таллом состоит на 98 % из извести. Впоследствии автор установил, что Florilapis по организации таллома значительно отличалась от водорослей и других известных нам простейших организмов. Процесс почкования от общего центра лопастей происходил по той же схеме, что и у плазмодия миксомицеты *Ceratiomyxa fruticulosa*, или слоевища кустистого лишайника *Parmelia*. Однако таллом *Florilapis* морфо-функционально был гораздо сложнее устроен, чем таллом лишайников. Многолетние исследования разрезов, где флорилаписы находились в прижизненном состоянии (in situ), а также изучение трехмерных (объемных) образцов помогли приблизиться к пониманию морфогенеза, онтогенеза и филогенеза «каменных цветов».

Установлено, что таллом флорилаписов обладал дорсовентральным строением. Стелющийся по дну слегка вогнутый в центральной области базальная или брюшная поверхность состояла из лопастей (модулей) до 5 мм в диаметре, которые срастались латеральными поверхностями, образуя сплошную радиально-лучистую дисковидную структуру. Верх был покрыт бахромой из несросшихся вертикальных ризоидных (корневидных) изогнутых ветвей до 3 мм в диаметре (рис. 6: 1, 4). В основу организации лопастей, как и всего радиального таллома, была заложена все та же ризоидная ветвь, почкующиеся мутовчато, от общего центра. Из ризоидных ветвей и формировались на базальной поверхности, срастаясь и наслаиваясь, более широкие горизонтальные лопасти. В процессе онтогенеза, какое-то время горизонтальные лопасти стелились по песку, а затем плавно поворачивались и продолжали расти перпендикулярно поверхности субстрата. В результате чего таллом приобретал облик перевернутого вверх старого абажура с несколькими слоями бахромы на периферии и более или менее свободным от ветвей центром. Очевидно, подобное строение максимально увеличивало ассимиляционную (всасывающую) поверхность слоевища (Ярков, 2015).

Кроме того, характерной особенностью *Florilapis luxuriaster* являлось наличие ярко выраженного полиморфизма, заключенного в значительном отклонении онтогенеза от логотипа розетковидной морфологии. Среди более чем 300 собранных образцов нет ни одной похожей формы жизни. Вот где простор

у палеоихнологов для таксономического творчества! В коллекции существуют талломы дисковидные, веерные, в форме бабочки (разделенные дихтомически), сердцевидные, бутонообразные и даже в форме комка. Юные талломы чаще всего имели веерoвидную форму. От этой формы почковался еще один веер. Так возникала форма бабочки. В определенных экологических условиях слоевище *Florilapis luxuriaster* развивалось в комковатую или бутоновидную форму (*papillaformis*).

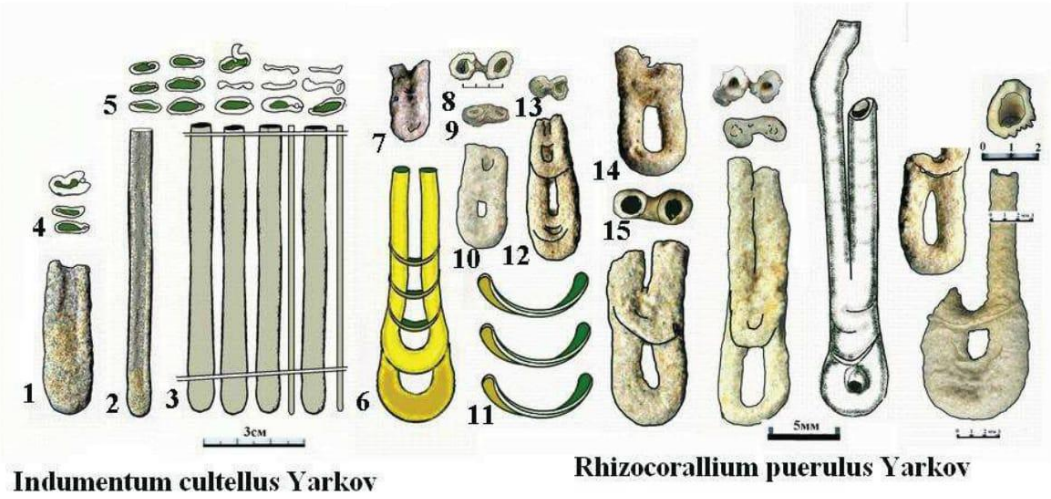

Рис. 5. 1—5 — чехлы *Indumentum cultellus Yarkov*, обратите внимание, что трубка присутствует не всегда, и она разных очертаний (4, 5); 7—15 — *Rhizocorallium puerulus Yarkov*, 6 — схематическое изображение модульного таллома с изогнутыми перекладинами в форме повернутых вниз желобков (11). Обратите внимание, что трубка также отсутствует (9), либо она слабо выражена (13). Нередко контуры у трубок овальные, чего мы не наблюдаем у жилых трубок насекомых и червей

Нередко в осевой части таллома в процессе роста возникали две вертикальные с замкнутыми апикальными концами и слоистыми стенками трубки до 0,6 см в диаметре (рис. 6: 6, 7, 8). Внутреннее строение трубок ничем не отличалось от строения трубчатых ветвей *Callionassafalsus*. Кстати, процесс формирования трубок происходил в общих чертах по той же схеме, что и у кустистых лишайников. Впрочем, в отличие от лишайников у цилиндрических ветвей *Florilapis* присутствовал не только верхушечный, но и латеральный (боковой) рост. Толщина вертикальных трубок увеличивалась за счет постоянного прибавления многочисленных слоев в несколько мкм толщиной.

Не менее уникальными вегетативными элементами *Florilapis luxuriaster* являлись своеобразные органы бесполого размножения — эллипсовидные напоминающие зерна риса или оогонии харовых водорослей тела до 3 мм в длину, которые лишь условно названы мною «плодами». Подобный термин «fruits» в 1913 г. употребил Wieland при описании *Cryptozoon* (см. выше). В работе М.М. Голлербаха термин «плод» был предложен для цист зеленых водорослей. Побеги с цистами названы «фертильными (плодносными) побегами» («Жизнь растений. Водоросли, лишайники», 1977 г., с 303) (рис. 6: 2, 7).

Плоды располагались как на поверхности базальных лопастей флорилаписов, так и на вертикальных ветвях, чем отдаленно напоминали плодоносные побеги некоторых дазикладовых водорослей. Причем «плоды», как это не парадоксально звучит, могли и сами «размножаться», создавая на морском дне комковидные талломы и вертикальные структуры в форме цепочки. На первый взгляд «плоды» кажутся гладкими, но при большом увеличении на сканирующем микроскопе четко видна агглютинированная поверхность из кальцитовых (впоследствии замещенных кремнеземом) чешуек, зерен, пластинок и ромбических кристаллов, возможно принадлежащих бариту. Рубашка «плодов» имеет поразительное сходство с агглютинированным материалом, окружающим протоплазму клетки некоторых фораминифер. В современном мире нет ничего подобного. Такие же плоды обнаружены внутри и снаружи ветвей *Melobesispirella* polunika (Ярков, 2008; рис. 6), *Volgogradella tetis*, *Callionassafalsus serpentine* и в каналах крупных желваков *Solenoporaformis* (Ярков, 2015, рис. 7: 4, 7). Масловым обнаружены внутри девонских желвачков *Solenopora spongoides* и *Archaeolithothamnium* скопления похожих эллипсовидных образований до 150, 200 мкм в длину, которые ошибочно определены им как концептакли или спорангии.

В палеоценовых отложениях близ ст. Суводской автором собраны нити, полностью состоящие из расположенных хаотично «плодов». Но не спешите поздравлять меня с открытием. Палеоихнологи и здесь проявили незаурядную научную интуицию, и эллипсовидные, достойные уважения продукты бесполого размножения царицынламинат сроднили с фекалиями червей и ракообразных. Вначале плоды описывались как

яйца брюхоногих моллюсков или трилобитов (eggs trilobites). Затем их стали принимать за фекальные пеллеты (Coprulus fecal pellets) или фекальные заполнения нор (pellet-filled burrows) и давать им такие романтичные названия как *Syncoprulus*, *Alcyonidiopsis pharmaceus*. Для скопления «плодов», язык не поворачивается их называть фекалиями, установили ихнотаксон *Tomaculum problematicum*. Даже Р.Ф. Геккер во «Введении в палеоэкологию» 1957 г., с. 41», поместил фотографию из карбона р. Онега эллипсовидных плодов (в сечении они круглые) с аннотацией «норка роющего животного, заполненная экскрементами (копролитами) морских беспозвоночных (червей или моллюсков)».

Чтобы реабилитировать в глазах палеонтологической общественности честное имя «плодов» автор занимался изучением внешней формы пеллет современных крабов, моллюсков и рыб. Теперь с уверенностью можно сказать, что колбасковидные отходы жизнедеятельности беспозвоночных даже отдаленно не напоминают плоды флорилаписов.

И еще одна немаловажная особенность — лопасти (ветви) *Florilapis luxuriaster* могли расти как вперед, так и назад, формируя на заднем конце вертикальную осевую ветвь, что хорошо проявляется у морфотипов в форме лапы птицы. Исследования показали, что онтогенез радиального диска *Florilapis* осуществлялся по весьма оригинальной схеме, не свойственной современным организмам, в основе которой было заложено дихотомическое ветвление с последующим почкованием слева и справа от первичной лопасти новых дочерних пучков из лопастей (модулей) (рис. 6: 5). В процессе роста появлялся билатеральный таллом в форме бабочки (papilioformis) (9). У такого таллома, как правило, возникал по центру две вертикальные трубки. У молодых небольших размеров талломов в результате модульного роста формировался трехлопастной таллом (vestigiumformis). Дальнейший рост приводил к образованию из лопастей таллома в виде веера (rhipidiumformis). Порой веерный морфотип перерастал в сердцевидную форму (cordoformis) (рис. 6: 9). Статистический анализ показал, что чаще всего рост флорилаписов прерывался на стадии веера (возможно, засыпало песком), лишь в редких случаях таллом приобретал законченную радиальную форму (flosformis).

Кроме оригинальной стратегии роста за счет прибавления к осевой части все новых и новых лопастей, был установлен еще один весьма важный момент для понимания генезиса флорилаписов. Оказывается, наращивание лопастей у данного организма происходило с нижней, погруженной в субстрат части таллома, что и приводило к возникновению центральной депрессии на базальной поверхности. Кроме того, обнаружены талломы с почкующимися снизу ювенильными (трехлопастными) талломами, которые во время роста полностью были погружены в субстрат (рис. 5: 8). Согласитесь, что представленные наблюдения прямо указывает на отсутствие у *Florilapis* фотосинтеза. Следовательно, теперь родословная всего семейства *Stylinaliticeae* становится ближе к низшим грибам или даже одноклеточным животным. Подтверждает последнюю версию наличие в слоевище *Florilapis* и других стилинолитицей капиллярных трубочек и тонкодисперсного обломочного материала, напоминающего ксенофий (xenophyae) агглютинированных раковин *Spiculammina delicata* (Kamenskaya, 2005). Возможно в данном случае, мы наблюдаем лишь конвергентное сходство с фораминиферами, но нет никакого сомнения, что высоко организованный таллом флорилапис создали одноклеточные существа, возможно в симбиозе с грибами и бактериями.

Иной план организации радиальной анатомической структуры мы видим у Rossica volborta Yarkov, являющихся спутниками и родственниками Florilapis (Ярков, 2008, рис. 11; Ярков, 2015, рис. 9). Членистый таллом россики состоит, словно детская пирамидка из разного диаметра чашечек (модулей) как бы «нанизанных» на осевую открытую сверху, достигающую 2 мм в диаметре трубку (рис. 6: 14, 15, 16). Однако в отличие от флорилаписов формирование радиальной симметрии россики происходило по принципу одновременного (мутовчатого) роста нитей от общего центра (рис. 6: 10). По всему периметру осевой трубки Rossica одновременно почковались тончайшие известковые нити, до несколько мкм толщиной, после срастания, которых возникал довольно таки правильный, слегка вогнутый сверху и выпуклый снизу диск или чашечка с центральным отверстием (рис. 6: 14).

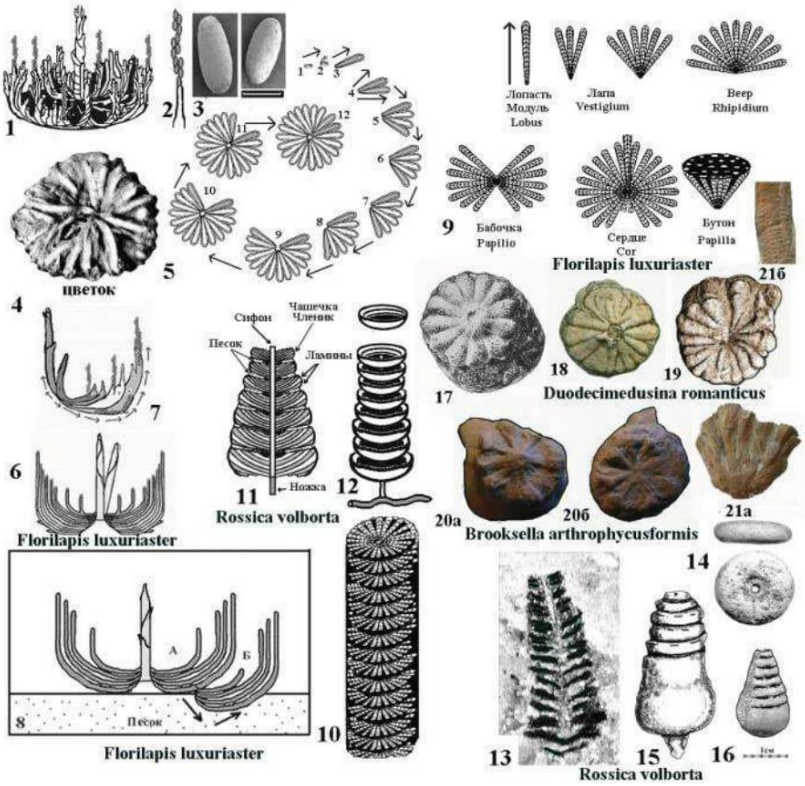

Рис. 6. 1—9 схематическое изображение *Florilapis luxuriaster:* фото плодов (3), они же, по замыслам палеоихнологов, — фекалии *Tomaculum problematicum*; рост таллома флорилапис в двух направлениях (7); дихтомически ветвящийся осевой таллом (6); от базальной поверхности почкуется юный таллом (8); схематическое изображение вегетации таллома (5, 9). 11—16 — *Rossica volborta:* схематическое изображение россики на тонкой ножке (11, 12); продольный срез россики, средний эоцен, «россиковый горизонт» (13); членик россики (14); таллом россики на тонкой ножке (15), палеоцен, Серафимович. 17 — тип рода *Duodecimedusina*, девон США. 18, 19 радиально-лучистые талломы *Duodecimedusina romanticus Yarkov*, палеоце, Серафимович. 20, 21 таллом *Brooksella arthrophycusformis Yarkov,* нижний мел, р. Жане; от общего центра отходят ветви с поперечной скульптурой (21а, 21б)

Сидячее на тоненькой ножке массивное тело *Rossica volborta*, вертикальный рост которого осуществлялся за счет добавления все новых и новых чашечек (модулей, сегментов) также не имеет современных аналогов (рис. 6: 11, 12). Лишь с большой оговоркой их можно сравнить с эталием (aethalium) слизистого гриба *Arcyria* или апотецием лишайника.

Похожий принцип радиального роста от общего центра присутствует у дисковидных и комковатых *Brooksella arthrophycusformis Yarkov* (рис. 6: 20—21) из аптских отложений

окр. Геленджика (р. Жане). В свое время броокселлл Уолкотт описывал как отпечатки медуз. Палеоихнологи относят их к радиальным ходам жизнедеятельности бог весть, каких животных. В коллекции автора имеются броокселлы с радиально-лучистым талломом с отверстием или ножкой по центру. У части талломов радиальность только намечается. Они округлой формы и их с трудом можно отличить от конкреций. Есть и такие формы, у которых от общего центра отходят ленточные талломы с поперечными рубцами как у ветвей палеозойских *Arthrophycus* (рис. 6: 21а, 21б). Кстати, принцип радиального почкования пластинок от осевого центра лежит в основе таких известных ископаемых проблематик с радиальной симметрией как *Stelloglyphus*, *Mawsonites*, *Kirklandia*, *Palaeosemaeostoma*, *Lorenzinia*, *Dictylodiscus*, *Dictyloidites*, *Rhizostomits*, *Atollites*. Последние морфотипы описывались то, как отпечаток ископаемой медузы, то, как оболочка гигантской фораминиферы, то, опять же, подтягивалась непомерными логическими усилиями к норам беспозвоночных животных. Изящные двухъярусные талломы, относящиеся к роду *Duodecimedusina romanticus Yarkov* автор обнаружил в палеоценовых отложениях близ г. Серафимовича (рис. 6: 18, 19). Судя по всему, их булавовидные лопасти почковались по тому же принципу что и у *Florilapis*.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Ярков А.А.* Мутовки для фольбортеллы. Ожившие драконы. Волгоград : Волгоградское научное издательство, 2006. С. 350—357.

2. *Ярков А.А.* Водоросли океана Тетис Волгоградской области // Стрежень : научный ежегодник. Вып. 6. Волгоград : Издатель, 2008. С. 91—113.

3. *Ярков А.А.* Палеогеографические этюды Волгоградской области. Краеведение : биологическое ландшафтное разнообразие природы Волгоградской области : метод. пособие. М. : Глобус, 2008. С. 173—212.

4. *Ярков А.А.* Проблемы систематики и экология известковых макрофитов (RHODOPHYTA) прибрежных экосистем фанерозоя. Палеонтология и совершенствование стратиграфической основы геологического картографирования : материалы LV сессии Палеонтологического общества РАН. СПб., 2009. С. 172—174.

5. *Ярков А.А.* Багряные водоросли (RHODOPHYTA) протерозоя. Эволюция органического мира и биотические кризисы : материалы LVI сессии Палеонтологического общества РАН, СПб., 2010. С. 123—125.

6. *Ярков А.А.* Ископаемые водоросли мела и палеогена правого берега Волгоградского водохранилища, их стратиграфия и экология // Проблемы комплексного исследования Волгоградского водохранилища: сб. науч. ст. Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2010. С. 33—50.

7. *Ярков А.А.* Тафономия *Cyanophyta* и детализация форм вегетативного развития ископаемых родолитов (*Rhodophyta*). Темпы эволюции органического мира и биостратиграфия // Материалы LVII сессии палеонтологического общества при РАН (5—8 апреля 2011 г., Санкт-Петербург). СПб., 2011. С. 141—144.

8. *Ярков А.А. Zarizinlaminata* — царские пластинки // Современные проблемы географии. Волгоград ; М. : Планета. 2015. С. 55—105.

Научное издание

ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ И ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНОВ

МАТЕРИАЛЫ
XIII Межрегиональной научно-практической конференции

г. Волжский, 30—31 марта 2017 г.

Доклады публикуются в авторской редакции.

Главный редактор *А.В. Шестакова*
Техническое редактирование и макетирование *С.С. Вихлянцевой*
Оформление обложки *Н.Н. Захаровой*

Подписано в печать 22.09 2017 г. Формат 60×84/16.
Бумага офсетная. Гарнитура Ньютон. Усл. печ. л. 17,44.
Уч.-изд. л. 18,75. Тираж 300 экз. (1-й завод 1—65 экз.).
Заказ 148 . «С» 90.

Волгоградский государственный университет.
400062 Волгоград, просп. Университетский, 100.
www.volsu.ru

Отпечатано в издательстве
Волгоградского государственного университета.
400062 Волгоград, ул. Богданова, 32.
E-mail: izvolgu@volsu.ru