АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ТРУДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

Выпуск 53

В. П. МАСЛОВ

ИСКОПАЕМЫЕ БАГРЯНЫЕ ВОДОРОСЛИ СССР И ИХ СВЯЗЬ С ФАЦИЯМИ

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА

К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р

ТРУДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

Выпуск 53

В. П. МАСЛОВ

ИСКОПАЕМЫЕ БАГРЯНЫЕ ВОДОРОСЛИ СССР И ИХ СВЯЗЬ С ФАЦИЯМИ

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

МОСКВА 1962

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР
Н. А. БОЛХОВИТИНА

ВВЕДЕНИЕ

Группа известковых багряных водорослей играет немалую роль при геологических исследованиях. Значение этих водорослей, как породообразующих организмов, особенно увеличивается к кайнозою. Способность некоторых из них обызвествлять стенки своих клеток при жизни, выдвигает их в ряд хорошо определимых ископаемых, чего нельзя сказать про некоторые другие водоросли (бурые, синезеленые). Изучение ископаемых багрянок значительно продвинулось вперед лишь в последнее время. В СССР они долгое время были известны как «литотамнии», «нуллипоры» и им было посвящено очень мало работ. В работе В. П. Маслова «Ископаемые известковые водоросли СССР» (1956) багряным водорослям отведено значительное место и подтверждена их важность для геологических и литологических исследований. Работа эта, построенная по стратиграфическому и районному принципу, рассчитана на геологов, литологов и микропалеонтологов, не занимающихся специально водорослями. Каждый из таких специалистов обычно работает в определенном районе, с осадками определенного возраста. Поэтому такое «непалеонтологическое» распределение материала нам казалось рациональным. Но настоящий уровень знаний позволяет перейти к обзору водорослей в их систематическом порядке. Для этого запроектирован ряд монографий по основным группам ископаемых водорослей (багряные, харовые, сифонеи и т. д.), из которых багряные являются первым пробным камнем. Специально проведенные автором сбор каменного материала и наблюдения в поле прекрасных обнажений третичных пород на Украине (Подол, Карпаты и Крым) дали новое представление о связи некоторых каменных багрянок с трансгрессиями и регрессиями моря (Маслов и Утробин, 1958).

В настоящей работе разбираются общие вопросы, дается палеонтологическое описание форм, устанавливается связь водорослей с фациями и затрагиваются вопросы химического состава водорослей, еще недостаточно изученного. Естественно, что в такой сводке будут повторения уже известного и не все явится новым, тем более, что с момента написания предыдущей работы (1956) прошло немного времени.

Автор изучает ископаемые водоросли с 1927 г. Но наши знания далеко несовершенны и многое еще предстоит сделать в отношении методики, а также определения форм и значения их для стратиграфии.

История исследования багряных водорослей указывает на сложный и путаный путь их познания, в особенности для ископаемых форм. Произошло это в силу того, что альгологи, изучавшие современные живущие формы, естественно останавливали свое внимание на наиболее резко отличимых признаках живых тканей. Для каменных багрянок (кораллинациевых) такими главными признаками являлись органы

размножения и внешняя форма. Исследование анатомии ископаемых кораллинациевых было сделано Лемуан и Конти (Conti, 1950).

Они свели в стройную систему разрозненные данные по анатомическому строению багрянок. Моей задачей являлось использование и обобщение мировой литературы по ископаемым багрянкам и критика отдельных воззрений и исследований.

При изучении ископаемых водорослей мы имеем дело большей частью с отпечатками, или с известковыми остатками их жизнедеятельности. Обычно эти «окаменелости» пережили более или менее длительную фазу эпигенеза и составляют часть горной породы. Это необходимо учитывать и помнить, что мы имеем дело не с самим организмом, а с его следами или продуктами жизнедеятельности. По ископаемым остаткам, в некоторых случаях, можно реконструировать жившее ранее растение, но при исследовании мы обязаны описывать только то, что видим, отделяя фактический материал от предположений и реконструкций. При этом в известковых водорослях, даже наилучшей сохранности, как, например, в каменных багрянках (кораллинациевых), которые фиксируют (в виде известковой «ткани») оболочки клеток, не всякая полость является концептаклем или спорангием.

Писать об этих бесспорных истинах приходится потому, что некоторые палеоальгологи описывают ископаемые остатки так, будто перед ними находится живое растение и применяют при этом только ботанические термины. Такой подход приводит к тому, что домыслы и предположения выдаются за фактический материал, а выводы приводят к ошибкам. Между тем палеоальголог, в силу специфики материала, пользуется иной методикой, чем альголог, изучающий живые водоросли. Кроме того, исследователь живого организма изучает только его структуру и игнорирует известковые выделения водоросли, в то время как палеоальголог только их и изучает. Между тем, минеральные выделения различных водорослей имеют неодинаковый характер. Карбонатные выделения характерны для некоторых групп или даже родов водорослей и таким образом могут служить диагностическим признаком. Поэтому палеоальголог не только не должен игнорировать минеральный состав водорослевого выделения, но обязан разбираться в литологических особенностях осадочной горной породы. Сказанное объясняет, почему среди палеоальгологов больше всего литологов и даже такой всемирно известный палеоальголог, как Пиа, занимался литологией известняков. Поэтому мнение, что определением ископаемых водорослей должны заниматься только палеоботаники, не только неправильно, но и вредно.

Заниматься описанием и определением ископаемых водорослей может каждый геолог или литолог, или палеонтолог, который вдумчиво и серьезно подойдет к этой работе. Поэтому, все мои работы обращены к широкому кругу геологов, интересующихся ископаемыми организмами, их жизнью, фациями, в которых они встречаются, значением их как породообразователей, стратиграфических указателей и т. п.

Пользуюсь случаем, чтобы выразить свою признательность товарищам: В. Н. Утробину, знатоку третичных отложений Западной Украины, который не только познакомил меня со своим богатым геологическим материалом, но и участвовал в многочисленных экскурсиях по наилучшим разрезам, Л. В. Линецкой, Н. Г. Виниченко и М. В. Михайловой, передавших мне свой материал по Карпатам, Толтрам и Крыму, С. И. Пастернаку, проделавшему с нами экскурсию около г. Львова, В. Ф. Пчелинцеву, Л. П. Кянсеп, Л. Н. Кудрину, Э. С. Лобанидзе, О. С. Вялову, В. Г. Морозовой и Б. П. Жижченко, помогавшим собирать материал.

Глава 1

КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ИСКОПАЕМЫХ БАГРЯНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ

Исследования известковых багрянок разбиваются на три периода, при этом ископаемые багрянки и современные обызвествляющиеся кораллинациевые вначале изучались параллельно, вне связи друг с другом. Первый период внешнего знакомства с этими организмами относится к XVIII в. Второй период охватывает весь XIX в., является подготовительным к микроскопическому исследованию водорослей и характеризуется разработкой методики их изучения. В третьем периоде (XX в.) продолжается изучение багряных водорослей с более или менее установленной микроскопической методикой для ископаемых форм.

Первый период. В 1724 г. Рэй относил кораллины из группы «кораллов» к растительному миру. Позднейшие исследования показали, что они относятся к некоторым мелобезиям. Несколько позже, в 1727 г., Пейсонель отнес известковые водоросли к растительным телам. Но уже в 1755 г. Эллис рассматривал кораллины как организмы животного происхождения и отличал членистые кораллины (по-видимому, собственно кораллины) от нечленистых, которые относятся к мелобезиям. Таким образом, основное деление кораллинациевых на членистые (Corallinae) и нечленистые (Melobesiae) было заложено еще в середине XVIII в.

В 1776 г. Паллас предложил для этих организмов термин «Millepora», который позже был принят Линнеем.

Эспер в 1791 г. высказал сомнение в правильности отнесения к кораллам бугристых разновидностей миллепор, так как они бывают лишены пор.

Таким образом, к первой половине первого периода естествоиспытатели правильно отнесли к растительным остаткам известковые водоросли. Правда, это было лишь догадкой. Во второй половине эти же организмы стали относить к животным и это мнение господствовало около столетия.

Второй период начинается описаниями (макроскопическими по наружному виду) родов, некоторые из которых сохранились в названиях до сих пор. Так, в 1812 г. Лямуру (Lamouroux, 1812) описал живущую *Melobesia,* а в 1916 г. — *Corallina*, *Amphiroa* и *Jania*; причем он также относил эти организмы к животным [1].

Ламарк в 1816 г. предложил из миллепор выделить живущие формы и придать им название *Nullipora* (термин, употреблявшийся с 1801 г.),

[1] В число «известковых полипов» Лямуру поместил, кроме перечисленных, зеленые водоросли.

а к роду *Millepora* относить ископаемые формы из маастрихта (*M. palmata* Gold., *M. recemus* Gold.).

Термин «нуллипоры» сохранился среди геологов до настоящего времени. В начале он обозначал как растительные, так и животные известковые организмы, похожие по внешнему виду. В дальнейшем к нему стали относить только современные известковые водоросли.

В 1818 г. Швагер возвратился к взглядам XVIII в. на эти организмы, считая их принадлежащими к растительному миру, у других же исследователей некоторое время еще сохранялось о них мнение, как о животных. Так, из мела Австрии Гольдфюсс (Goldfüss, 1826) описал как полипняк — *Nullipora*, которая оказалась багрянкой, а Мишелен в 1840—1847 гг. и Мийэ в 1854 г. описывали ископаемые каменные багрянки, так же как полипняки — нуллипоры. В 1832 г. Сен Венсен описал Tenarea ondulosa, известную ранее как *Millepora tortuosa*, без отнесения ее к растительному или животному миру.

Филиппи впервые привел классификацию кораллинациевых; автор встал на точку зрения их водорослевого происхождения, а позднее (Philippi, 1837) он же описал по современному материалу род *Lithothamnium* (в дальнейшем послуживший геологам для обозначения всех кораллинациевых как «литотамнии»).

В 1847 г. багряные водоросли описывались Мишелэном как литотамнии — из третичных осадков Франции, а Реуссом (Reuss, 1848) как литотамнии из тортона Германии. Унгер (Unger, 1847) нашел в юре Австрии род *Corallina*, но, возможно, что на самом деле эти остатки не относятся к этому роду. В 1858 г. он же расшифровал водорослевое происхождение ископаемых багрянок из известняков Лейта (Leitakalk) и установил их связь с «живущими нуллипорами», которые он считал известковыми водорослями. У него же мы находим первые изображения микроскопической структуры этих водорослей. Таким образом, в середине XIX в. уже намечается некоторая увязка ископаемых кораллинациевых с современными водорослями. В то же время геологи продолжали иногда называть эти организмы нуллипорами. В 1856 г. Массалонго (Massalongo, 1855—1856) из мела Италии, а в 1866 г. Вателе из палеогена Франции описали *Corallinites* — ископаемые, по-видимому, не относящиеся к водорослям.

Дальнейшее изучение ископаемых форм продолжалось в направлении дополнения макроскопических описаний микроскопическим изучением их анатомического строения. Мы отметим здесь лишь главные этапы, не останавливаясь на многочисленном описательном материале. В 1878 г. Дыбовский из ордовика Прибалтики впервые описал *Solenopora*, как полипняк. В дальнейшем этот род стал считаться древними багряными водорослями и возбудил большую дискуссию в конце XIX и начале XX в. В 1871 г. из неогена Италии Гюмбелем был описан *Lithophyllum*, ранее известный только из современных морей. В 1891 г. Ротплетц (Rothpletz, 1891) предложил выделить древние формы литотамний, обладающие изолированными спорангиями в отличие от форм с сорусами (концептаклями), как у современного *Lithothamnium*. В дальнейшем эти древние формы получили родовое название *Archaeolithothamnium* (Foslie, 1900). Ротплетц также описал значительное количество ископаемых форм литотамний, сделав одну из первых сводок по этим водорослям.

Соленопоры палеозоя описывались микроскопически, при этом часть их относилась к животному миру. Уже в XIX в. были описаны и отнесены к водорослям несколько видов соленопор, начиная с ордовика. Из ордовика были известны: *Solenopora spongoides* Dybowski, 1877; *S. compacta* Billings, 1880; *S. dendriformis* Brown, 1894; *S. filiformis* Nicholson, 1888; *S. fusiformis* Brown, 1894; *S. lithothamnoides*

Brown, 1894; *S. nigra* Brown, 1894; и в юре Англии — *S. jurassica* Nicholson ms. Brown, 1894. Но наряду с этим были описаны отпечатки сомнительного происхождения, как, например, *Corallina reussiana* Goeppert, 1859; *Schimper*, 1869 из силура Богемии; *Lithothamnites Croizieri* Saporta, 1882 из келловея Франции. Все они не имеют отношения к багряным водорослям.

В третичных отложениях западных польских Карпат Гржибовский (Grzybowski, 1896) определил ряд «литотамний»: *Lithothamnium suganum* Rothpletz, *L. torulosum* Gumbel, *L. aschersoni* Schwager, *L. nummuliticum* Gümbel. Первые три формы сопровождались описанием, размерами клеток и тетраспорангиев. *Lithothamnium torulosum* Gümbel (1871) из олигоцена и эоцена Италии и Крессенберга описан с концептаклями величиной 400×150 μ, иногда с тетраспорами размером 40×50 μ. Гржибовский (1896) описал тот же вид из третичных отложений Карпат, указывая размер яйцевидных спорангиев шириной 30—36 μ и высотой 53—56 μ. Так как он дает также размеры клеток между спорангиями (7×16—20 μ), то естественно предположить, что мы имеем дело не с тетраспорами в сорусе, а с отдельными спорангиями, как у *Archaeolithothamnium*. Поэтому определение этого вида в отложениях Карпат вызывает сомнение, хотя размеры клеток периталлия близки. Из рисунков и описаний явствует, что три последние формы относятся к роду *Archaeolithothamnium*.

Как мы видим, первая половина XIX столетия была подготовительной стадией к исследованиям багряных водорослей. Во второй половине века были произведены многочисленные описания водорослей уже с микроскопическими исследованиями. В конце века Ротплетц (Rothpletz, 1891) предложил выделить древние «литотамнии» с тетраспорангиями в особый род *Archaeolithothamnium*. После него считалось, что *Lithothamnium* и *Lithophyllum* более молодые и происходят из более древнего и более примитивного рода *Archaeolithothamnium*. Однако, в дальнейшем находки в тех же горизонтах всех трех родов и новых родов кораллинациевых в нижнем мезозое и палеозое заставили отбросить это мнение.

Третий период. Только в начале XX в. Фосли (Foslie, 1900—1909) и Лемуан (Lemoine, 1911—1939) окончательно утвердили микроскопический метод изучения ископаемых каменных багряных водорослей. Они пересмотрели некоторые прежние описания, а в 1928 г. Лемуан выделила новый род *Mesophyllum*. После них исследователи базировались, главным образом, на микроскопических признаках, не ограничиваясь одним макроскопическим определением.

Лемуан и Фосли увязали микроскопические структуры современных и ископаемых кораллинациевых. Лемуан описала и пересмотрела более ста видов багрянок, выделила основные диагностические признаки и, таким образом, положила основу современного изучения ископаемых кораллинациевых. Она же связала соленопоры с кораллинациевыми, считая первые за подсемейство вторых. После нее целый ряд исследователей описал значительное количество видов и новые роды ископаемых багрянок на современном уровне методики. Мы рассмотрим некоторые из них с критическими замечаниями, имеющими значение для дальнейшей работы.

Ряд зарубежных исследователей: Айрольди, Джонсон, Исизима, Конти, Малецкий, Мастрорилли, Миранда, Пфендер, Хоу и др., а в СССР — К. Б. Кордэ, Л. М. Кречетович, В. П. Маслов и др. дали описания старых и новых видов и родов. Мы остановимся на главнейших, имеющих принципиальное значение, не чуждаясь их критики.

С 1925 г. в СССР появляются работы, посвященные багряным водорослям (Пчелинцев 1925; Маслов, 1929, 1935_2, 1936, $1950_{1,2}$, 1952, 1955;

Кречетович, 1936; Махаев, 1940; Моисеев, 1944; Кордэ, 1951). Необходимо отметить, что советскими исследователями были найдены новые багряные водоросли, отнесенные к порядкам, в которых ранее не были известны обызвествляющиеся формы. Благодаря этому, расширилось количество ископаемых семейств багряных водорослей. Особенно богатый материал дал верхний палеозой, в котором найдено несколько родов, имеющих стратиграфическое значение.

Во второй четверти века было описано несколько новых родов багряных водорослей. Так, Айрольди (Airoldi, 1930) выделил род *Leptholithophyllum* с двумя видами с особыми плоскими («нитевидными») концептаклями.

В. П. Маслов в 1929 г. открыл в каменноугольных известняках новый организм, названный им *Donezella lutugini* Masl., и отнесенный им к багряным водорослям, к семейству Rhodomelaceae. В дальнейшем этот организм оказался широко распространенным в карбоне Европейской части СССР, отмечался и описывался многими исследователями (Махаев, 1940).

В 1937 г. Манца (Manza, 1937_{1-2}) выделил среди современных кораллин новый род *Calliarthron*, отличающийся извивающимися клетками в рядах. Джонсон (Johnson, 1957) нашел представителя этого рода в нижнем миоцене.

Пфендер (Pfender, 1936_2) из меловых и палеогеновых отложений описала новый род *Pseudolithothamnium*. Работы этой исследовательницы, так же как и Петерханса для третичных и мезозойских багрянок, имели методическое значение.

Л. Н. Кречетович (1936) описал новый ископаемый род *Stennogrammites*, встреченный в отпечатках, имеющих вид дихотомически ветвящихся кустиков.

Лигнак-Груттеринк (Lignak-Gruterink, 1943) описала ряд известных форм кораллинациевых Малайского архипелага. Мы остановимся на этой работе, так как нам важно выявить особенности ее методики и изучения. К сожалению, стратиграфическое расчленение третичных отложений Малайского архипелага, приводимое этим исследователем, не может быть точно увязано с ярусными международными подразделениями. Этот автор, критикуя работы Лемуан, считает, что выделение рода *Mesophyllum* подрывает ее систему определения родов по анатомическому строению ткани. Лигнак-Груттеринк считает, что отсутствие фотографий у Лемуан не позволяет отождествлять формы. Этого взгляда придерживается и Малицкий (Malecki, 1956). Между тем плохие репродукции у Лигнак-Груттеринк не дают характерных черт строения нитей, в то время как у Лемуан всегда имеются их схематические изображения. Лигнак-Груттеринк считает главным для определения размеры клеток, на основании чего она отождествляет виды. В ее описаниях по существу фигурируют только таблицы размеров, а описание материала отсутствует, что ставит в тупик читателя, желающего проверить правильность определения. Подобная методика, примененная к ископаемому материалу, не совсем современна, тем более, что в настоящее время приходится пользоваться целым комплексом признаков, а не одними размерами клеток, которые могут быть близкими у разных видов. Возможно, поэтому, большинство видов, определенных Лигнак-Груттеринк, встречаются по всему разрезу третичных отложений. Ею составлен ключ для определения родов кораллинациевых.

Хоу (Howe, 1915—1925) и Джонсон (Johnson, 1942—1961) посвятили значительное количество описаний кораллинациевым из третичных отложений Америки и островов Тихого океана. Описания первого автора очень подробны, в то время как Джонсон ограничивается кратким диагнозом, не углубляясь в анатомические детали. В своей работе Джонсон

(Johnson, 1957) дает развернутый ключ для определения кораллинациевых, описывает ископаемые *Goniolithon* и *Porolithon*, выделяет новый род *Paraporolithon*. Работа этого исследователя снабжена хорошими фотографиями, но он почти игнорирует работы Конти (Conti, 1950), на которых мы остановимся ниже. Конти, кроме описаний итальянских форм кораллинациевых, выпустил в 1950 г. сводную работу по методике определения кораллинациевых на основании их анатомического строения. В работу Конти включена также их классификация со списком видов и синонимикой. Он предложил составлять для каждого вида мелобезий структурную формулу для быстрейшего определения изучаемой формы водоросли. Несомненно, что такая формула является первым критерием для сравнений с уже известными видами, но не решает дело окончательно. О ней более подробно будет сказано в главе 2, стр. 34—37.

Несомненно, что после работ Лемуан, работа Конти 1950 г. имеет первенствующее значение для методики изучения кораллинациевых. Им выделен новый род *Palaeothamnium*, обладающий особыми спорангиями, близкими к спорангиям археолитотамния. Структурные формулы, кроме Конти, составлял только Мастрорилли.

В. П. Маслов (1950_2) описал новый род *Palaeophyllum*, по принципу организации клеток близкий к роду *Calliarthron* Manza, но, по-видимому, относящийся к подсемейству мелобезиевых, и новый организм из карбона — *Ungdarella*, отнесенный к багряным водорослям неопределенного порядка. В дальнейшем находка К. Б. Кордэ двух новых родов позволила выделить новое ископаемое семейство обызвествлявшихся багряных водорослей — Ungdarellaceae Masl. (Маслов, 1956_1).

В 1955 г. В. П. Маслов выделил род *Mesolithon*, по изолированным спорангиям близкий к *Archaeothothamnium*, а по организации клеток стоящий особняком.

В. П. Маслов (1956_2) нашел в девоне новый род багряных водорослей *Bicorium*. В той же статье дана гипотетическая схема развития кораллинациевых в историческом аспекте и предложено их деление на четыре трибы, из которых три относятся к мелобезиевым.

В 1956 г. вышла книга В. П. Маслова по ископаемым известковым водорослям СССР, в которой значительное место уделено багряным водорослям, их экологии, значению для геологов, филогении кораллинациевых и т. п.

СОКРАЩЕНИЯ, ПРИНЯТЫЕ В ДАННОЙ РАБОТЕ

Am — *Amphiroa*
Art — *Artocardia*
A — *Archaeolithothamnium*
C — *Corallina*
D — *Dermatolithon*
Gt — *Goniolithon*
G — гигантские клетки (гетерцисты?)
J — *Jania*
K — концептакль
Kp — *Karpathia*
Lp — *Lithophyllum*
Lep — *Leptolithophyllum*
Lt — *Lithothamnium*
Ltp — *Lithoporella*
M — *Melobesia*
Mp — *Mesophyllum*
Mt — *Mesolithon*
Por — *Porolithon*
Pt — *Palaeothamnium*
Pr — *Parachaetetes*
Pp — *Palaeophyllum*
Ps — *Pseudochaetetes*
S — *Solenopora*
Sp — спорангий
St — *Stenogrammites*
Sr — сорус
Solm — *Solenomeris*
T — *Tenarea*
Ung — *Ungdarella*

Глава 2

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

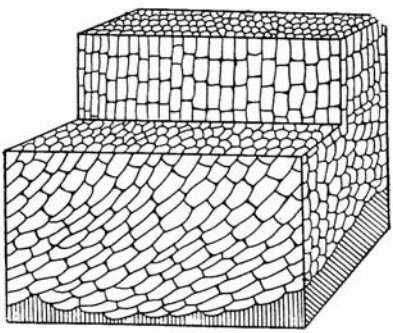
ПРИНЦИПЫ СИСТЕМАТИКИ И МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ БАГРЯНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ

Классификация современных форм багрянок базируется преимущественно на органах размножения. Ископаемые багряные водоросли в большинстве случаев лишены своих органов размножения. Однако водоросли из подсемейства Melobesioideae (сем. Corallinaceae), фоссилизирующие свою анатомическую структуру в ископаемом состоянии, делятся на роды главным образом по структуре их органов размножения. Последние чаще обнаруживаются в виде пустот в слоевище, а половые органы сохраняются как редкое исключение. Поэтому в свое время Лемуан посвятила специальные исследования анатомическому строению этих водорослей для доказательства возможности определения родов по различиям в структуре слоевища и установления отдельных видов по их анатомической структуре, а Конти углубил эту методику.

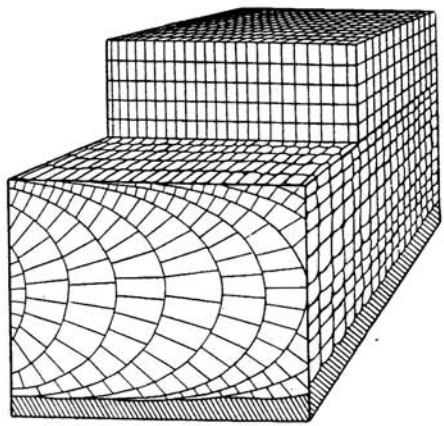
Каменные багряные водоросли образуют корки, бугры или желваки различной величины, а также ветвящиеся, бугристые, сталактитовые наросты на донных предметах или, наконец, членистые гибкие кустики (собственно кораллины). Размеры их колеблются от микроскопически малых до величины человеческой головы.

Анатомические различия между родами сем. Corallinaceae заключаются не только в различии органов размножения, но и в различии их структуры и взаимного расположения клеточных нитей. Анатомическое строение слоевища кораллинациевых водорослей производит впечатление многоклеточной ткани. Последняя возникает в результате тесного соприкосновения параллельно залегающих клеточных нитей. Взаимное расположение нитей и положение клеток в соседних нитях определяют ту или иную структуру «ткани», которая бывает двух видов: 1) базальная или срединная, так называемый гипоталлий (hypothallium) и 2) внешняя или периферическая или периталлий (perithallium), включающая коровый слой у поверхности слоевища (фиг. 1). У некоторых родов мелобезиевых иногда присутствует особая переходная ткань, так называемый мезоталлий, располагающийся между периталлием и гипоталлием (mesothallium) (см. фиг. 27). В ветвях обычно наблюдается «срединный гипоталлий» (или срединная ткань ветвей) и периталлий. Расположение соседних нитей, когда поперечные перегородки нитей сливаются в сплошные линии, а клетки в соседних нитях расположены на одном уровне, называется «рядовым» или «серийным», а клетки одного уровня «рядами клеток» или «серией клеток».

В том случае, когда у корковых форм мелобезиевых в базальной ткани или гипоталлии клеточные нити расположены параллельно субстрату, употребляется термин «стелющийся гипоталлий». Если корка водоросли очень тонка, то существует один гипоталлий; обычно нити гипоталлия, поднимаясь кверху, на некотором расстоянии от их начала образуют второй слой корки водоросли или периталлий. Относительная величина этих двух слоев у разных видов бывает различной. Гипоталлий сохраняет свою толщину неизменной с момента появления периталлия, но с ростом водоросли и разрастанием периталлия он может исчезнуть.



Фиг. 1. Блок-диаграмма слоевища типа литотамния (по Конти, 1950)



Фиг. 2. Блок-диаграмма слоевища типа литофиллума (по Конти, 1950)

Периталлий растет в течение всей жизни водоросли, однако его толщина не переходит определенных границ, характерных для каждого вида. У форм с вертикально стоящими корками водоросли гипоталлий находится в середине (срединный гипоталлий), а периталлий располагается с двух сторон. В формах цилиндрических, ветвистых, бугристых или сосочковидных в середине находится «срединная ткань», нити которой параллельны оси цилиндра или бугра. Эти нити, изгибаясь под прямым углом или резко сменяясь более мелкими клетками, переходят в периферические нити периталлия, которые располагаются перпендикулярно к оси цилиндрической или конической части слоевища. В этом случае при сечении последней перпендикулярно оси, периферические нити разрезаются вдоль и наискось, а осевые поперек их главного направления.

Кораллинациевые можно разбить на ряд групп по анатомическому строению слоевища.

В первой группе клетки в соседних нитях располагаются беспорядочно («ткань в нитях») (см. фиг. 1). Гипоталлий образован ползущими по субстрату нитями, периталлий в принципе образован также неориентированными в ряды клетками (род *Lithothamnium*).

Вторая группа отличается тем, что клетки соседних нитей периталлия и гипоталлия находятся на одном уровне, а поперечные перегородки нитей сливаются как бы в одну линию («ткань в сериях»), вследствие чего слоевище кажется состоящим из клеток, расположенных рядами, в виде правильной сети, или концентрически. В первой группе в вертикальном сечении получается более или менее правильная сетка из четырехугольных ячей (фиг. 2). Во второй группе в вертикальном сечении получается структура в виде располагающихся друг над другом веерообразных рядов (серий) клеток (фиг. 3). Для *Lithophyllum* характерны

и тот и другой случай[1], при этом резкой разницы в величинах клеток периталлия и гипоталлия не наблюдается. Вторая группа («ткань в сериях») является единственной структурой для всех членистых кораллин (Corallinae), причем клетки гипоталлия (всегда срединного, базального не бывает) во много раз длиннее клеток периталлия (до 100 μ длины при ширине 5—20 μ.

Третья группа имеет, кроме гипоталлия и периталлия с ориентированными в ряды клетками, еще промежуточную или переходную (по Конти) ткань — мезоталлий, отличающуюся от первых характером и размером клеток, но также обладающую серийным их расположением. К этой группе принадлежит *Mesophyllum* (см. фиг. 51—54).

Фиг. 3. Базальный гипоталлий типа литофиллума — *Lithophyllum capederi* Lemoine

К четвертой группе относится род *Archaeolithothamnium*, в корковых формах которого гипоталлий не имеет рядового расположения клеток, как у *Lithophyllum*, тогда как клетки периталлия расположены в ряды, как у *Lithophyllum*. Ветвистые же формы *Archaeolithothamnium* по анатомической структуре одинаковы с *Lithophyllum* и отличаются от него лишь органами размножения.

Наконец, вымершая группа соленопор по структуре ткани напоминает первую и вторую группы, но отличается от них большими размерами клеток и более толстыми, чем у мелобезиевых, клеточными нитями.

Для ткани соленопор и мелобезиевых характерен еще один признак: размеры клеток и толщина их стенок иногда периодически изменяются в толстом периталлии. Благодаря утолщению известковых стенок и поперечных перегородок и уменьшению величины клеток получаются «сгущения» или полосовидные затемнения ткани периталлия. В этом случае говорят о «зонах роста», которые часто (но не всегда) встречаются у *Lithothamnium* и *Solenopora*, но редко наблюдаются у *Lithophyllum*[2].

В ископаемом состоянии мы можем различить несколько родов каменных багряных водорослей по их анатомической структуре: *Archaeolithothamnium*, *Lithothamnium*, *Lithophyllum*, *Mesophyllum*, *Mesolithon*, *Melobesia*, *Porolithon*, *Goniolithon*, *Palaeothamnium*, *Palaeophyllum*, *Amphiroa*, *Arthrocardia*, *Corallina*, *Jania*, *Solenopora*, *Parachaetetes* и т. д. При этом нужно оговориться, что объем некоторых из этих родов должен считаться более широким, чем у современных багряных водорослей. Так, в ископаемом материале мы не можем отличить *Lithothamnium* от *Epilithon*. Последний, если бы он встретился в ископаемом состоянии, вошел бы в род *Lithothamnium*. То же можно сказать относительно *Corallina* и *Cheilosporum*.

Коснемся еще одного вопроса о паразитах, который также важен для познания ископаемых кораллинациевых. Современные паразиты из этого семейства представлены двумя видами: *Choreonema thureti* (Thuret et Born.) и *Chaetolithon deformans* (Solms). Вегетативные части этих растений целиком погружены в слоевище *Corallina* и только концептакли выставляются наружу. Ветвящиеся эндофитные нити сложены удлиненными клетками, которые переходят в две или три мелких клетки.

---

[1] Существуют исключения: например, *Lithophyllum albanense* Lem. обычно не имеет правильной ориентировки клеток, расположение которых близко к роду *Lithothamnium*.

[2] Зоны роста, возможно, вызываются сезонными колебаниями условий произрастания. *Lithophyllum* является по преимуществу субтропическим растением; здесь сезонные колебания в водных условиях менее резки, чем в умеренных и холодных морях, в которых обитает *Lithohtamnium*. Таким образом, зоны роста может быть являются экологическим (?) признаком.

Последние могут рассматриваться как сокращенные (редуцированные) ответвления, сравнимые с корковыми клетками мелобезий.

Таким образом, встречается ряд непреодолимых препятствий, не позволяющих приблизить исследование водорослей с наиболее сохранившейся клеточной структурой у живших сравнительно недавно (третичная эпоха) к уровню знаний современных форм. Несмотря на это, сохранившиеся скудные, а иногда довольно сносные ископаемые остатки водорослей позволяют нам увидеть не только структуру слоевища, но и органы размножения исчезнувших древних форм, что дает ключ к пониманию генетических взаимосвязей и правильной классификации ископаемых багряных водорослей. Еще раз подчеркнем, что отличия между *Lithophyllum* и *Lithothamnium*, ясные в деталях органов размножения, в вегетативных частях представляют значительные трудности. Корковые виды у двух последних родов, по-видимому, сильно изменчивы под влиянием внешней среды (субстрата, глубины, активности сверлящих моллюсков и т. д.), что ставит под вопрос понимание объема вида. О роли вегетативных частей для определения некоторых современных видов водорослей у разных авторов существуют разные мнения. Так, Фосли (Foslie, 1909) предложил для живущих багрянок новый род *Lithoporella*, в который он включил все кораллинациевые с одним слоем клеток, Лемуан (Lemoine, 1917) отнесла этот род к мелобезиям, как подрод *Mastophora*, но Де Тони не принял этого. Хоу (Howe, 1919) подчеркивает, на основании ряда описаний Фосли, что величина клеток не может служить единственным родовым признаком. Фосли дает целый ряд измерений *Lithoporella melobesioides*, показывающий значительное изменение величины клеток этого вида как по высоте (25—85 μ), так и по ширине (12—54 μ).

По поводу литопорелл высказывались различные мнения. Так, Фосли считает, что *Melobesia* (*Lithoporella*) *melobesioides* распространена от эоцена доныне. При этом, как мы видели выше, наблюдается большое разнообразие в величине клеток этого вида в каждом изученном экземпляре. Современные представители также показывают большое разнообразие размеров клеток. Поэтому выделенные ранее новые виды литопорелл, Хоу объединяет в *Melobesia* (*Lithoporella*) *melobesioides* Foslie. Лемуан (Lemoine, 1939) и Лигнак-Груттеринк (Lignac-Grutterink, 1943), а также Джонсон и Феррис (Johnson, Ferris, 1948) присоединились к этому мнению. Последние авторы указывают, что, кроме разнообразия размеров клеток, наблюдаются значительные вариации в величинах концептаклей. По литературным данным, эти концептакли измеряются в *Melobesia* (*Lithoporella*) *melobesioides* Foslie от 150 до 1000 μ ширины и 75—350 μ высоты. Современные представители этого вида имеют такие же колебания в размерах концептаклей. Джонсон и Тафёр (Johnson a. Tafur, 1952) произвели 100 измерений размеров клеток этого вида из эоцена Перу. По их данным, величины клеток колеблются в следующих пределах: ширина 7—27 μ, длина 18—84 μ.

Из сказанного следует, что: размеры клеток и органов размножения не являются решающими признаками при диагностике некоторых групп мелобезий, что некоторые виды очень широко распространены по вертикали.

По-видимому, *Melobesia* очень примитивный род, имеет предков в девоне (*Bicorium*), легко приспосабливается к разным условиям и не имеет резко обособленных размеров клеток и концептаклей. Но из этого еще нельзя делать вывода, что все представители подрода *Melobesia* — *Lithoporella*, являются одним видом, так как в нем могут выделиться виды и разновидности с более постоянным размером клеток или с другими формами клеток, а также экологические разновидности, которые быстро вымирают. Все такие формы, если даже они и близки к

Melobesia (Lithoporella) melobesioides Foslie, могут представлять интерес для стратиграфических целей. Вообще механический статистический подход к размерам клеток и суждение на этом основании о принадлежности к тому или иному виду водоросли, мне кажется, не оправдывает себя. В самом деле, если взять кораллин, то размеры их клеток в срединном гипоталлии очень сильно варьируют благодаря дугообразно расположенным рядам. Статистический подсчет размеров клеток даст такие же амплитуды, как и у мелобезий, но несмотря на это мы различаем виды по другим признакам. Одним из таких признаков может явиться форма клеток, правда иногда также сильно меняющаяся у мелобезий. Другим признаком может быть способ роста. И третьим признаком могут явиться преобладающие размеры клеток. Среднее арифметическое число не имеет смысла, так как может сильно варьировать. Важны преобладающие пределы величин клеток при данном способе роста. Правда, все эти признаки часто трудно определимы. Но тем не менее еще рано объединять все мелобезии-литопореллы в один вид.

Таким образом, для ископаемых форм наиболее важными диагностическими признаками являются органы размножения, внутреннее строение слоевища, величина и расположение нитей и клеток в них и, лишь в немногих случаях, внешняя форма желвака, корки, или кустика. Между тем даже ископаемые формы описывались только по их внешнему виду, что исключало определение отдельных кусков (фрагментов) слоевища. Определение именно этих фрагментов является весьма важным, так как в осадках чаще встречаются обломки водорослей, чем целые слоевища, находимые на месте их произрастания. Геолог не может отказаться от определения таких фрагментов, так как нередко они являются единственными ископаемыми находками. Поэтому изучение микроструктуры водорослей зачастую является единственно правильным путем их исследования, описания же багряных каменных водорослей, как ископаемых, так и современных только по макроструктурам без микроскопического их изучения для палеонтологов остаются бесполезными.

Наиболее трудным является вопрос о сравнении ископаемых Corallinoideae с ныне живущими водорослями, которые ботаниками различаются по особенностям сочленений и морфологии членика. Так как в ископаемом состоянии мы не видим сочленения (или видим очень редко), в особенности в шлифах, то сравнение морфологии ископаемых объектов с морфологическими признаками современных форм чрезвычайно сложно. Более того, если у мелобезиевых в ископаемом состоянии мы часто наблюдаем органы размножения, то у кораллиновых они почти никогда не сохраняются.

Род *Epiphyton*, известный главным образом из кембрийских отложений, до сих пор не ясен. Большинство исследователей относили этот род к синезеленым водорослям. Пиа (Pia, 1928) поместил его в справочник Гирмера также в синезеленые водоросли, в искусственную и условную группу *Thamnidia*. Также поступил и автор настоящей работы, высказав, однако, некоторые сомнения (Маслов, 1956_1). В 1959 г. К. Б. Кордэ, изучая большой и хороший материал с остатками эпифитонов, с определенностью отнесла род *Epiphyton* к багряным водорослям, к классу Florideae и к особому ископаемому семейству Epiphytonaceae. Однако всех сомнений эта работа не устранила, несмотря на находки К. Б. Кордэ «спорангиеподобных тел» и клеток, расположенных вдоль или поперек нитей организма. *Epiphyton* всегда встречается в виде мелких кустиков в несколько миллиметров величиной, состоящих из темных тонких нитей от 15 до 70 μ толщиной. Кустики всегда находятся в положении роста, несмотря на тонкость нитей и, казалось бы, хрупкость организма. Часто встречаются густые заросли эпифитонов, видимых макроскопически. Несмотря на сотни и тысячи просмотренных шлифов

никто не отмечал детритуса этих организмов или эпифитоновых известняков из обломков этих организмов. На мой взгляд это обстоятельство не является простой случайностью. Исключительно хорошее захоронение целых кустиков указывает на способ роста организма. Несмотря на то, что этот вопрос был мной поставлен в 1956 г., К. Б. Кордэ обходит его молчанием, по-видимому, не имея возможности на него ответить.

Большое количество шлифов, просмотренных различными исследователями (в том числе и автором) под разными увеличениями, не обнаружили сколько-нибудь ясных клеток. Это говорит за то, что фоссилизация организма происходила без обызвествления стенок клеток, как это утверждает К. Б. Кордэ. По-видимому, обызвествление происходило так же, как у синезеленых водорослей. Кроме того, некоторые исследователи указывали признак спорадического разрыва нитей или «членистости». При гибели водоросли в торчащих на дне «веточках» — нитях «членики» неизбежно рассыпались бы, как это наблюдается у современных кораллин. Между тем, несмотря на перерыв в росте (иногда небольшого, а иногда значительного размера), нити продолжали расти в том же направлении, как бы на продолжении «веточки». Это обстоятельство указывает на то, что по мере роста водоросль засыпалась осадком. Об этом свидетельствуют также поверхности перерыва в росте, одинаковые для всего кустика.

Как рабочую гипотезу произрастания водоросли типа *Epiphyton* можно высказать следующее: водоросль росла в виде маленькой пленки или комплекса нитей, возвышаясь незначительно над дном. «Ложная членистость» создавалась благодаря перерывам роста при засыпании осадком известковых стерженьков, образовавшихся на месте роста водоросли. Таким образом, наблюдающаяся картина в шлифах не соответствует бугристой поверхности, покрытой мелкими выступами концов известковых стержней. Такой способ роста аналогичен росту некоторых строматолитов палеозоя. Несмотря на значительный материал, обработанный К. Б. Кордэ, все ее описания не противоречат отнесению этого рода к *Cyanophyta*, несмотря на присутствие «спорангиеподобных тел», а неясность происхождения остатков этих организмов не устраняется. Поэтому в конце работы род *Epiphyton* поставлен в рубрику сомнительных багрянок и не приводится в систематическом описании.

То же сделано с родом *Solenomeris*, представитель которого описан в моей работе «Ископаемые известковые водоросли СССР», 1956 г. и отнесен к фораминиферам. Также автор поступил и с некоторыми другими сомнительными ископаемыми организмами, в частности с *Distichoplax*, который, по данным Лемуан (Lemoine, 1958) отнесен к хордовым (*Rhabdopleura*, *Pterobranchiata*).

АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ИСКОПАЕМЫХ БАГРЯНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ

ВНЕШНЯЯ ФОРМА СЛОЕВИЩА И ФОССИЛИЗАЦИЯ

Ископаемые багрянки можно грубо разделить на отлагающие известь и сохраняющиеся в виде неизвестковых органических пленок или отпечатков. Такие пленки и отпечатки сохраняются редко и встречаются преимущественно в молодых отложениях (третичные и, реже, мел). Они наблюдаются в виде сильно ветвящихся кустиков и доказательство их отнесения к типу Rodophyta сопряжено со многими затруднениями, сомнениями и обычно основано на сравнении с внешней формой современных багрянок. Не останавливаясь на обзоре последних, мы отсылаем

читателя к руководствам и определителям современных багряных водорослей.

Замечательная способность некоторых багряных водорослей отлагать известь в стенках своих клеток дала возможность изучить большое количество ископаемых форм этой группы багрянок, начиная с кембрия.

Известьотлагающие багряные водоросли позволили в главных чертах сравнить ископаемые формы с современными и, кроме того, установить существование некоторых современных родов кораллинациевых в мезокайнозое от мела до настоящего времени. В ископаемом состоянии известковые или «каменные» багрянки (Corallinaceae) встречаются в виде: 1) желвачков (гладких, бугристых, ветвистых) (подсемейство Melobesioideae), 2) отдельных и связанных между собой члеников (подсемейство Corallinoideae), 3) обломков.

Обзор желвачков дан ниже, поэтому, не останавливаясь на них, заметим только, что основанием их слоевища обычно служит корка, прикрепляющаяся к субстрату. Эта корка, «инкрустирующая» или обволакивающая донные предметы, может слагать все слоевище (род *Melobesia*, *Bicorium* и некоторые корковые формы родов *Lithothamnium*, *Archaeolithothamnium*, *Lithophyllum* и др.). Но часто на корке развиваются бугры и целые ветви, настолько изменяющие облик слоевища, что оно становится похожим на некоторые полипняки. Ряд авторов разделяет кораллинациевые на две (корковые и ветвистые) или на три категории (корковые, корково-бугристые и ветвистые).

К сожалению, их не всегда можно выделить из породы или пришлифовать весь желвачок или большую часть слоевища. Приходится изучать и их обломки, но обычно в шлифе по микроскопической структуре ткани можно сказать имеем ли мы дело с корковой или с ветвистой формой.

Первоначально при описании багрянок исследователи пользовались только внешней формой. В дальнейшем внешняя форма в ископаемых багрянках отступила на второй план (по сравнению с анатомическим строением), в то время как для ныне живущих форм багрянок она сохранила свое диагностическое значение до настоящего времени.

Членики или обызвествленные участки ветвистого слоевища собственно кораллиновых распознаются только при условии их хорошей сохранности и наличии продольного (осевого) сечения. В ископаемом виде целых кустиков кораллин не найдено. Но иногда встречается ряд члеников, соединенных между собой вторично обызвествленными клеточными сочленениями (в шлифе обычно более темного цвета, благодаря присутствию органического вещества).

Для ископаемых багрянок внешняя форма как диагностический признак имеет малое значение — лишь для установления общих категорий (корки, корко-бугристые, ветвистые). Размеры внешних элементов играют роль диагностического признака вида, но эта роль не решающая. Дело в том, что отдельные виды достигают максимального развития и определенной толщины корки или ветвей. Возможно, что при иных экологических условиях размеры будут иными.

Карбонат в известковых багрянках при фоссилизации встречается в двух разновидностях: 1) карбонат, отложившийся в стенках клеток в виде пелитоморфного (афанитового), очень тонкозернистого, слабо прозрачного, обычно темного материала; 2) тот же карбонат, тонкозернистый, прозрачный, часто обладает свойством плеохроирования при параллельных николях (например, *Mesolithon lithothamnoides* Masl.). В некоторых случаях в скрещенных николях этот карбонат затухает волнами (*Ungdarella*).

Если первая разновидность является сингенетической первичной структурой карбоната водоросли, то про вторую этого сказать нельзя.

хотя такая сохранность характерна для некоторых форм. Укажем, что у соленопор участки ткани могут приобретать прозрачную структуру под влиянием вторичных эпигенетических процессов. Но при этом светлым карбонатом можно пользоваться как диагностическим признаком, так как у большинства мелобезий светлого карбоната в составе стенок не бывает, а у кораллин он встречается в редких случаях в плеохроирующих перегородках и стенках клеток.

Ниже мы перейдем к микроскопической анатомии, на которой основаны главные диагностические признаки.

КЛЕТКА

Основным элементом в строении слоевища багряной водоросли является клетка.

Клетки багряных водорослей класса Floridae соединены друг с другом порами, представляющими утонченные места в оболочке, пронизанные тонкими отверстиями, заполненными протоплазмой. Единичная пора образуется всегда при делении клетки посередине вновь возникающей перегородки и называется «первичной» порой. Кроме этого, образуются «вторичные» поры между клетками рядом расположенных нитей. Часто поры бывают широкими благодаря растворению так называемой «замыкающей пленки». Эти поры в ископаемом состоянии сохраняются очень редко. Порами пытались воспользоваться для систематики ископаемых соленопор, но от такой классификации пришлось отказаться, так как перекристаллизация и изменение известкового «скелета» водоросли в течение геологического времени приводит к полному отсутствию пор или к образованию ложных пор, не имеющих отношения к жившей водоросли.

Форма клеток имеет существенное значение для диагностики. Для видов семейства кораллинациевых Конти (Conti, 1950) придает форме клеток малое значение, наблюдая изменение их величин под влиянием роста (изгиб слоевища, изгиб серии и т. п.). Лемуан во всех своих работах описывает форму клеток тех же кораллинациевых и этот признак входит как диагностический в описания ее видов. На основании практики я могу сказать, что несмотря на сходство форм клеток и их изменчивость в одном и том же слоевище, определенная форма клеток может быть специфичной для определенного вида. Во всяком случае форму клеток приходится описывать для получения в некоторых случаях резко отличного диагностического признака.

Форма клеток может быть следующая: 1) сферическая, 2) бочковидная, 3) цилиндрическая, 4) параллелепипедальная, 5) многоугольная, 6) серповидная или в виде колпачка и 7) клиновидная или конусовидная.

Сферические клетки у известковых багрянок встречаются редко и тем больший интерес они представляют для исследователя.

Бочковидные клетки обычны для нитей клеток, не прижатых плотно друг к другу. Они часто встречаются в гипоталлии багрянок и в свободных нитях рода *Melobesia*.

Цилиндрические клетки труднее распознаются, так как в продольном сечении они не отличимы от клеток в форме параллелепипеда. Обе эти категории обычно описываются как «прямоугольные», но поперечные сечения дают разные формы: для цилиндрической — округлое сечение, для клетки в форме параллелепипеда — прямоугольное сечение.

Клетки в форме параллелепипеда являются преобладающими у кораллинациевых, но форма этого параллелепипеда сильно меняется у разных видов и часто в том же слоевище. В продольном

сечении они выглядят в виде вытянутого прямоугольника, квадрата или трапеции. На этой форме детально останавливается Конти.

Многоугольные клетки (не в поперечном сечении, а в сечении в любом направлении) в багряных водорослях встречаются редко, что связано с сильным сдавливанием во всех направлениях (задержка роста), но может явиться и видовым признаком. Особенно часто такая ткань встречается при переходе гипоталлия в периталлий (*Mesolithon*).

Клетки в форме колпачка (а в осевом сечении серповидные) встречаются у некоторых однослойных мелобезий, в особенности на концах растущих нитей.

Клиновидные в осевом сечении клетки характерны для первых начальных клеток базального гипоталлия. Все исследователи признают их важное диагностическое значение.

Способ деления клетки имеет большое значение для изменения формы клеток. Можно различить два способа деления: клетка делится поперек — из одной длинной клетки получаются две короткие; клетка делится вдоль — из одной широкой получаются две узкие. Забегая несколько вперед, скажем, что, по-видимому, эти два способа деления привели к двум отличным тканям у кораллинациевых: ткани в нитях и ткани в сериях.

Так как величина клеток имеет большое значение для определения видов багрянок и так как ею пользовались как диагностическим признаком, Конти (Conti, 1950) посвятил несколько страниц вопросу колебания размеров клеток у кораллинациевых. Вкратце мы остановимся на его взглядах. Изменение величины клетки может быть случайным и непостоянным в разных индивидах одного и того же вида, поэтому необходимо знать пределы изменений размеров клеток данного вида. Так, одним из характерных признаков может быть сильная изменчивость величин клеток в гипоталлии, в то же время в периталлии размеры их могут быть одинаковыми, и т. п.

Изменение величин клеток в ткани может обусловливаться структурой ткани, характерной для данного вида.

Изменение величин клеток может быть связано со случайным биологическим явлением или с внешней для организма причиной, от которых зависит морфологический или функциональный характер данного слоевища. В первую очередь приведем пример изменения формы клетки в изгибающейся ткани, где по большей дуге ширина клетки увеличивается, а по меньшей — уменьшается.

Увеличение размера клеток наблюдается при изгибе серий клеток в ветвях и буграх некорковых видов — это диагностический признак вида (в частности размеры срединных клеток).

Более или менее постоянное изменение размера клеток не является определяющим признаком, например уменьшение периферических клеток в кортикальной ткани. Другие изменения, специфические для данного вида, могут представлять интерес как диагностические признаки, например в случае, когда наблюдается перемежаемость низких и высоких серий, или изменение размера клеток в определенных участках слоевища.

Наибольшие размеры клеток (длина) наблюдаются у соленопор и у собственно кораллин (100—200 μ); мелобезии обычно имеют клетки меньшей величины (4—50 μ).

Некоторые формы багряных водорослей обладают гетероцистами или крупными промежуточными клетками неизвестного назначения. Они располагаются в периталлии и встречаются разбросанными в одиночку, или образующими скопления. Среди ископаемых известковых багрянок гетероцистами обладает род *Porolithon*.

Так как этот род ранее не встречался в ископаемом состоянии, па-

леольгологи не уделяли внимания гетероцистам. В 1954 г. в отложениях плейстоцена Джонсон нашел современные виды поролитона.

Строение ткани и концептаклей у рода *Porolithon* такое же, как и у *Lithophyllum*. Гетероцисты обычно встречаются группами и представляют собой сильно удлиненные клетки высотой в три и более раза больше, чем обычные. У современных видов поролитона группы гетероцист невелики, но они многочисленны.

Как предположение может быть выдвинуто объяснение назначения гетероцист. Удлинение клеток вызывает убыстрение нарастания известкового слоевища. Это иногда необходимо для более успешной борьбы водоросли с осаждением механического осадка. Так как *Porolithon* и *Goniolithon* в современных условиях часто образуют внешний край рифового волноупора, то может быть именно убыстренный рост известковой корки позволяет им успешно бороться с разрушением волнами. В некоторых случаях, например у рода *Palaeothamnium,* назначение «гетероцист» явно иное: они являются ранней стадией образования спорангиев, которые, преобразуя несколько соседних сливающихся длинных клеток, образуют более толстые спорангии. Это на ряде рисунков показал Конти (Conti, 1950). Это же можно увидеть на зарисовках палеотамния из палеогена Карпат (см. фиг. 29—33).

КЛЕТОЧНАЯ НИТЬ И КЛЕТОЧНАЯ СЕРИЯ

Слоевище багряных водорослей в простейшем случае представляет простую или ветвящуюся клеточную нить, прикрепленную к субстрату особой подошвой из стелющихся нитей. Более сложные формы имеют многонитчатое слоевище, состоящее из ряда ветвящихся и срастающихся друг с другом нитей. У некоторых представителей багряных водорослей в центре слоевища можно видеть центральную или осевую нить, которая обычно состоит из более крупных клеток. От этой осевой нити отходят короткие ветвящиеся боковые нити, остающиеся свободными или срастающиеся своими ответвлениями в сплошную кору. У других форм осевой нити нет, а посредине слоевища проходит пучок одинаковых нитей с короткими боковыми ответвлениями, сливающимися в сплошную плотную кору. Эти две анатомические структуры могут быть у близких форм; так, например, *Batrachospermum* имеет осевую нить, а *Nemalion* — пучок нитей.

Нити багряных водорослей обладают верхушечным ростом, но боковые ответвления скоро перестают расти и их конечные клетки образуют длинные волоски. В ископаемом состоянии последние не наблюдались.

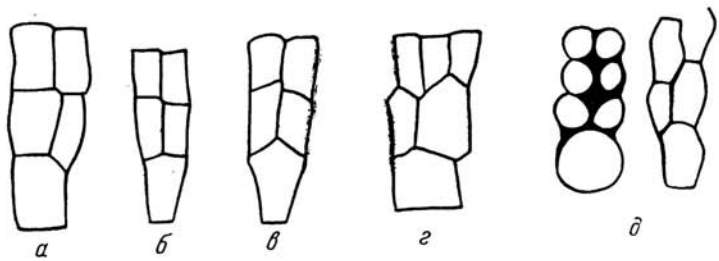
При сближении клеточных нитей образуются структуры, напоминающие ткань высших растений. Мы будем называть их также «тканью» (как Конти, Лемуан и др.), хотя они не аналогичны структурам высших растений.

В структуре ископаемой багрянки основным элементом являются нити клеток. Поперечные перегородки, отделяющие клетки нитей друг от друга, располагаются различно: перегородки находятся на разных уровнях — нити клеток (см. фиг 1); перегородки расположены на одном уровне — нити и ряды или «решетчатая» структура; перегородки слиты в одну линию — серия клеток.

Существуют термины для обозначения тканей, которые получаются в результате того или иного расположения клеток: ткань, состоящая из клеточных нитей и ткань, состоящая из клеточных серий. Последняя, развиваясь делением клеток в продольном и поперечном направлении (главным образом в продольном, а иногда исключительно в нем), образует горизонтальные или дуговидные ряды клеток, в которых обычные нити могут и не прослеживаться, а иногда их нет совсем (род *Melobesia*).

Промежуточное положение между этими двумя тканями занимает «решетчатая» ткань, в которой нити и серии четко выражены и каждая клетка является элементом нити в серии.

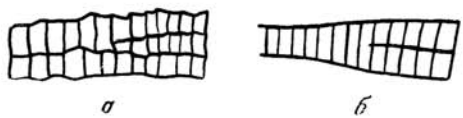
Как нити, так и серии клеток удваиваются делением клеток. Про нити клеток можно сказать, что они дихотомически ветвятся. Про серии клеток так сказать нельзя, так как увеличение серий не зависит от роста нити.



Фиг. 4. Способы дихотомического ветвления нитей:

а — Lithothamnium caucasicum Mas l.; *б — Palaeothamnium* (?) *— suchumi* Mas l.; *в—Melobesia (Lithoporella) parasitica* Mas l; *г— Lithophyllum platicarpum* sp. n.; *д — Karpathia sphaerocellulosa gen.* et sp. nov.

Дихотомическое ветвление нити происходит благодаря продольному делению клетки и появлению более тонкой клиновидной клетки рядом с материнской (фиг. 4, *а*), или, чаще, двух клеток вдвое меньшей ширины, чем нижележащая клетка нити (фиг. 4, *б*). Часто перед делением нижележащая клетка становится шире или меняет свою форму на трапециевидную или пятиугольную (фиг. 4, *в*, *г*, *д*) [1].



Фиг. 5. Способы (*а* и *б*) увеличения количества серий

Увеличение или сдваивание серий происходит поперечным делением клетки, при этом или вверху клетки появляются плоские клетки, постепенно увеличивающиеся в размере вдоль серии (фиг. 5, *а*), или же клетки вытягиваются в длину до двойной высоты и делятся пополам (фиг. 5, *б*).

Как исключение наблюдается вкрапление более толстых клеток в виде серии среди нормальных, получающихся благодаря первичному или вторичному исчезновению известковых боковых стенок клеток. Такие случаи описаны Конти для *Lithothamnium pentagonum Con.* и *Lt. ramosissimum* Gümb.

СТРУКТУРЫ ТКАНЕЙ

У древних багрянок, относящихся к вымершему семейству *Ungdarellaceae*, так же как у представителей других семейств, структуры тканей представлены рядом нитей более или менее сближенных, иногда различающихся размером и характером клеток на периферии или в центре. Но и в слабо дифференцированных тканях древних багрянок конста-

[1] Приведенные на фиг. 4 структуры взяты из рисунков соответствующих видов, описанных и изображенных в настоящей работе.

тированы особые базальные ткани в виде переплетенных нитей, стелющихся по субстрату, образующих подошву или место прикрепления слоевища (см. Ungdarellaceae).

Вымершие соленопоры относятся к семейству Corallinaceae, но некоторые из них также обладают подобными базальными тканями.

Кроме того, соленопоры, как и другие кораллинациевые, одними из первых образовывали клеточные серии, чего мы не встречаем у унгдарелл, донецелл и т. д.

Таким образом, наиболее дифференцированное слоевище кораллинациевых включает следующие типы тканей: 1) базальная ткань или гипоталлий (hypothallium), 2) внешняя или периферическая ткань или периталлий (perithallium), включающий коровый слой у поверхности слоевища. У некоторых форм в ветвях развивается 3) переходная или срединная ткань (mesothallium), которая называется срединной тканью ветвей (Конти), или срединным гипоталлием (Лемуан и др.). Ниже на примере кораллинациевых мы рассмотрим более подробно эти структуры.

БАЗАЛЬНЫЙ ГИПОТАЛЛИЙ

Первичный базальный гипоталлий — это ткань у основания слоевища, контактирующая непосредственно с субстратом, к которому прикрепляется водоросль. Присутствие и развитие базального гипоталлия обычно, но не обязательно, так как он имеет назначение прикрепления водоросли к субстрату.

Толщина базального гипоталлия по отношению к другим тканям во взрослом растении при появлении периталлия является величиной постоянной (в известных пределах) для данного вида и изменяется от вида к виду. Размеры колебаний между формами велики. Так, у рода *Melobesia* гипоталлия нет и первичная нить растет без образования разных тканей в виде серии клеток или стелющихся ползущих нитей. У подрода *Dermatolithon* гипоталлий ограничивается одним или двумя рядами клеток. У ветвистых форм базальный гипоталлий часто также ограничивается в своем развитии местом прикрепления слоевища к субстрату. В этом случае его трудно обнаружить. У большинства корковых и корково-бугристых форм базальный гипоталлий настолько развит, что может быть сравнимым по толщине с остальными тканями слоевища. И, наконец, бывают формы с редуцированным гипоталлием.

При исследовании кораллинациевых базальный гипоталлий должен рассматриваться в вертикально-продольном сечении, так как в горизонтальном и поперечном к нитям сечениях он не отличим от других тканей ввиду роста нитей в одном направлении. У древних багрянок (*Ungdarella*, некоторые соленопоры) базальный гипоталлий характеризуется беспорядочным ростом нитей или тканью «корзиночного плетения» и легко распознается в любом сечении. Ниже мы приводим характеристику структур гипоталлия, периталлия и срединной ткани ветвей по Конти (Conti, 1950), у которого эти структуры разобраны наиболее детально. При описании употребляются введенные им сокращения родовых названий: *Lt.* — *Lithothamnium*, *Lp.* — *Lithophyllum*, *A.* — *Archaeolithothamnium*, *M.* — *Melobesia*.

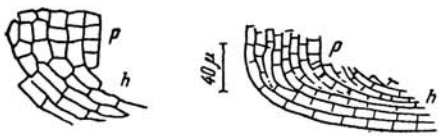
БАЗАЛЬНЫЙ ГИПОТАЛЛИЙ[1] ТИПА *LITHOTHAMNIUM*

Этот тип характеризуется стелющейся по субстрату одной или группой нитей, которая через некоторый промежуток загибается вверх и переходит в периталлий. Существует несколько форм б. г. этого типа:

[1] В дальнейшем — б. г.

1) пачка нитей б. г. располагается горизонтально в виде половины веера, широкой частью направленного вверх (фиг. 6); 2) пачка нитей б. г. располагается горизонтально и имеет ответвления, направленные вниз; 3) нити расположены горизонтально и имеют разветвления вверх и вниз, образуя полный веер, нижние ответвления нитей обрываются при соприкосновении с субстратом, а верхние, как обычно, переходят в периталлий (см. фиг. 7 на стр. 24).

Толщина б. г. для данного вида является величиной постоянной в определенных пределах, но всегда существуют и индивидуальные отклонения. Встречаются формы, у которых б. г. редуцирован или представлен одной нитью.



Фиг. 6. Базальный гипоталлий типа литотамния с дуговидным расположением нитей— *Lt. andrussovi* Lem.:

p — периталлий; *h* — гипоталлий

Клеточная нить б. г. претерпевает сильные изменения, начиная от базальной клетки до перехода в периталлий. Изменения эти связаны с интенсивностью деления, увеличением или уменьшением длины и ширины, а также формы самой клетки. Наблюдаются б. г. с тенденцией к увеличению или уменьшению клеток по направлению к периталлию (*A. rude* Lem., *Lt. abrardi* Lem). Также встречаются б. г. с периодическим увеличением и уменьшением клеток (*A. belgicum* Fosl., *Lt. lacroixi* Lem., *Lt. pelleense* Lem.).

Длина нити б. г. зависит как от толщины б. г., так и от наклона нити к субстрату и периталлию.

Непрерывность и продолжительность нити является также одним из важных признаков. Она базируется на частоте и способе дихотомического деления.

Изгиб нити обусловлен величиной радиуса, углом наклона, симметрией или асимметрией б. г.

Расположение клеток относительно друг друга различно у разных видов. Бывают случаи, когда у одного и того же вида это изменение происходит на половине высоты нити.

Зональность ранее относилась исключительно к роду *Lithothamnium*, но в дальнейшем была констатирована и в других родах. Зональное слоевище бывает различного строения. Обычно такое слоевище имеет более или менее частые горизонтальные или различного радиуса концентрические зоны. По Конти, зоны разделяются темными линиями, пересекающими продольные стенки клеток.

В зональных слоевищах преобладает расположение клеток в виде нитей, но в контактах с линией зональности клетки имеют тенденцию к расположению в серии. В большинстве случаев, когда расположение в серии превалирует над расположением в виде вертикальных нитей, эти последние пересекают зональную линию, продолжаются вверху и внизу, сохраняя собственную индивидуальность и непрерывность.

Каждая зона включает зональную линию и некоторое число клеточных серий; ее толщина является одним из признаков, служащих для определения вида.

В корковых формах зональная линия проходит параллельно вытя-

нутости слоевища, в корково-бугристых она в различной степени изогнута, а в ветвистых частях слоевища — изогнута последовательно концентрически. В поперечных сечениях в последнем случае получаются неправильные концентры.

Иногда зональность выделяется благодаря присутствию тонкостенных серий, правильно перемежающихся с клетками, у которых стенки более толстые (*Lp. ramosissimum* (Reuss.). Такая зональность проявляется реже и менее отчетлива во всей ткани.

В других случаях наблюдается правильное чередование изменений размеров клеток, благодаря чему зона характеризуется периодическим изменением структуры.

Зона определяется по интенсивности окраски или, как наблюдала Лемуан, по различной плотности инкрустационного карбонатного материала стенок клеток. Структура и величина клеток могут меняться от одной зоны к другой.

Чередование может рассматриваться как особая зональность или как изменение структуры. Она заключается в более или менее правильной периодической смене нормальной ткани какой-либо другой (*A. latifoliaceum* Pfend., *A. haugi* Pfend., *A. alternum* Con.).

Структура перехода б. г. в периталлий представляет видовой признак, иногда чрезвычайно характерный. Чаще этот переход совершается постепенно и незаметно, иногда внезапно и резко, а иногда включает целую зону между гипоталлием и периталлием, выделяемую в мезоталлий или срединную ткань.

Конти не учитывает этот последний тип ткани и относит его к переходным разностям периталлия.

БАЗАЛЬНЫЙ ГИПОТАЛЛИЙ ТИПА *LITHOPHYLLUM*

Характерным признаком этого типа является расположение клеток в ряды и серии. В сечении, вертикальном к слоевищу и продольном к нитям, эти ряды выглядят в виде вертикальных дуг разной формы (см. фиг. 3). Протяженность нити бывает различная и нить может прослеживаться из ряда в ряд. «Решетчатая ткань» может отсутствовать, тогда серии как бы независимы. В середине дуг длина клеток обычно наибольшая; она постепенно уменьшается к верхнему и нижнему краю.

Этот тип б. г. характерен для большинства форм родов *Lithophyllum* и *Mesophyllum*.

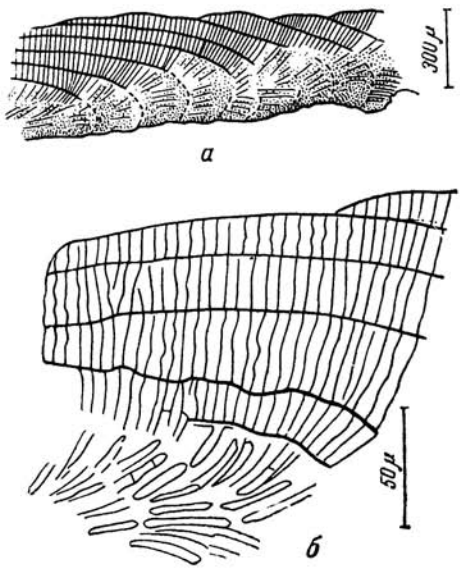
Поперечные перегородки клеток и линии, делящие ряды и серии. Стенки и поперечные перегородки клеток (вздутые, смятые и т. п.) вызывают неправильную форму и асимметрию клеток. Расположение одной клетки по отношению к соседней в некоторых видах дает специфические структуры. У литофиллума в большинстве случаев получаются концентрические серии. Линия, разделяющая серии или ряды, характеризуется разной конфигурацией. Обычно это ровная дуга из слитых вместе поперечных перегородок клеток. Встречаются также фестончатые дуги неправильного контура вследствие разной длины и формы клеток в одном дугообразном ряду или серии (фиг. 7). Как крайний случай этого типа отдельные клетки выдвигаются и нарушают слитность линии.

Клеточная серия. В гипоталлии типа литофиллума однообразие в величине клеток в ряду встречается редко, так как клетки изменяются от максимальных размеров в центре к минимальным на периферии. При переходе в периталлий иногда появляется мезоталлий или переходная ткань.

Протяженность серии наблюдается обычно по всей толщине гипоталлия. В некоторых случаях встречаются прерывистые или

сдвоенные серии вместе с непрерывными сериями. Встречаются виды, в которых непрерывные нити, в особенности в середине, подчинены непрерывным сериям. Это промежуточный тип ткани между базальным гипоталлием литотамния и литофиллума.

Изгиб серии измеряется величиной радиуса или углом наклона. Радиус изгиба в большинстве случаев бывает большим и таким образом дуга из поперечных перегородок может быть близка к вертикальной и дуговидность серии исчезает (*Lp. obliquum* Lem., *Lp. fortunatum* Lem.).



Фиг. 7. Базальный гипоталлий и периталлий — *Lp. carparaticum* Lem. при разных увеличениях (*а* и *б*)

Симметрия наблюдается по отношению к центральной оси гипоталлия с одинаковой структурой его верхней и нижней частей (*Lp. piai* Con., *Lp. simplex* Lem., *Mes. ingestum* Con.).

Зональность б. г. встречалась в единичном случае (*Lp. atrum* Con.).

Перемежаемость серий разной высоты встречается часто (*Lp. premoluccense* Lem., *Lp. moluccense* Lem.).

Структура перехода к периталлию в большинстве случаев резкая и четкая, при этом важны наблюдения над одной и той же нитью в гипоталлии и периталлии. Иногда отмечается переход гипоталлия в периталлий через переходную ткань (мезоталлий).

Аномальные структуры у типа литофиллума: 1) в б. г. которых в большей или меньшей степени отсутствует ориентировка клеток в ряды или серии (*Lp. impositum* Lem., *Lp. albanense* Lem.; см. рис. 55); 2) гипоталлий редуцирован до одной базальной серии клеток, наклонных к субстрату (подрод *Dermatolithon, Lp. viennoti* Lim., *Lp. expansum* Phil.).

Род *Melobesia* лишен собственно гипоталлия, функция которого выполняется единственной серией клеток.

ВТОРИЧНЫЙ ИЛИ ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ ГИПОТАЛЛИЙ

Вторичный или промежуточный гипоталлий часто встречается в виде участков среди периталлия. Это объясняется разными причинами: 1) благодаря местным поранениям и нарушениям роста периталлия (разрыв, действие постороннего тела, заполнение пустоты и т. п.) появляется местное развитие несовершенной и дезорганизованной ткани, похожей на базальную; 2) в случае нарастания на периталлии соседней корочки; 3) вследствие увеличения или изгиба и изменения формы гипоталлия, которое иногда происходит при встрече двух соседних корочек.

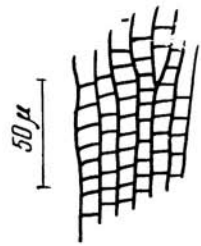
ПЕРИТАЛЛИЙ

Периталлий образуется в результате внешнего развития нити клеток гипоталлия. Толщина периталлия бывает различной от одной серии в корковых формах до многих серий, при этом периталлий может зани-

мать всю толщину слоевища вместе со вздутиями и буграми в бугристых формах, достигающих 1 см толщины. Клетки бывают расположены в виде нитей, серий или решеток. Бывают формы с редуцированным, почти отсутствующим периталлием, развивающимся только в плодоносной части. В другом случае периталлий кажется единственной тканью, которая слагает слоевище, так как гипоталлий от нее не отличим.

Обычно в корковых формах периталлий в три — восемь раз толще гипоталлия, а в бугристых формах еще толще.

Расположение клеток. В большинстве видов рода *Lithophyllum* клетки располагаются исключительно в горизонтальной серии, в то время как в роде *Lithothamnium* они находятся в вертикальных нитях во всем или в части периталлия (фиг. 8). Тем не менее одна из этих тканей преобладает по толщине. Та или иная структура обычно преобладает в роде *Archaeolithothamnium*.



Фиг. 8. Периталлий «в нитях» — *Lt. microcellulosum* var. *junior* Masl.

Надо заметить, что в некоторых формах наблюдается удивительная дезорганизованность («хаотичное расположение») клеток, так что в пределах одной части слоевища затруднительно определить какое-либо обычное расположение клеток *(Mesolithon)*.

Единообразие. Серия нитей большей частью обладает большим и меньшим единообразием структуры. Единообразие как в размерах, так и в структуре может изменяться даже в одной нити или серии, между тем как в остальной части слоевища элементы ориентированы одинаково (*Lp. (D) papillosum* Zan.— изменение размеров клеток; *A. latifoliaceum* Pfend., *A. haugi* Pfend., *A. cyrenaicum* Rein., *A. alternum* Con.— серии низкие и высокие; *Lt. variabile* Con., *Lt. undulatum* Cap.— изменение структуры нити). Часто наблюдаются различия в верхней и нижней частях периталлия.

Протяженность. Нить и серия имеют некоторую протяженность, которая хорошо прослеживается в гипоталлии. Но тем не менее некоторые виды имеют более или менее часто прерывающиеся структурные элементы, которые дублированы или перемежаются, как, например, в роде *Melobesia*, и в подроде *Dermatolithon*.

Переходная часть. При переходе от гипоталлия к периталлию появляется более или менее четкая и дифференцированная ткань. В некоторых случаях эта ткань преобладает над периталлием, в результате чего, по Конти, получается, что нижняя часть является первичным периталлием, а верхняя — вторичным периталлием (*Lp. impositum* Lem., *Lp. arenularium* Cap.). Другие исследователи (Лемуан, Маслов и др.) выделяют эту ткань, как срединную или мезоталлий.

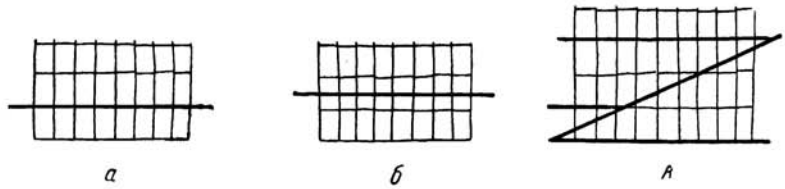
Зональность. Выше уже была охарактеризована зональность, которая развита сильнее и чаще в периталлии, чем в гипоталлии. В периталлии типа *Lithothamnium* зональность чаще выражена в виде утолщения стенок клеток и образования темной зоны. У ткани типа *Lithophyllum* зональность выражается, по Конти, интенсивно темной окраской стенок клеток, проходящей в виде толстой линии параллельно сериям. Толщина этой линии больше обычной толщины поперечных перегородок, которые отделяют серии (фиг. 9). Линии, разделяющие зоны, сопровождаются однородными сериями клеток, через которые они проходят. Редко эти линии располагаются под острым углом к клеточной серии.

Местные изменения структур встречаются в различных местах периталлия.

Ранее уже указывалось на возможность незначительных изменений структур, переходящих из одной зоны в другую в зональных формах.

Другие изменения происходят благодаря появлению переходной ткани или первичного и вторичного периталлия.

Чередование высоких и низких серий или изолированных и дифференцированных серий, образующих зоны, характеризуется важными



Фиг. 9. Зональность ткани периталлия (по Конити):

а — зональное окрашивание проходит по поперечным перегородкам; *в* — то же по середине клеток; *с* — наискось к клеточным сериям

структурными видовыми изменениями (а у кораллин даже родовыми признаками), которые следует обозначать в формуле в виде условного знака чередования.

Сложное местное изменение структуры ткани происходит около органов размножения. Эта структура слоевища встречается в виде исключения у литотамний и обычна близ концептаклей литофиллума, мелобезии и т. д. (см. «Органы размножения»).

СРЕДИННАЯ ТКАНЬ И ПЕРИТАЛЛИЙ ВЕТВЕЙ У МЕЛОБЕЗИЕВЫХ

Всякая ветвистая форма имеет внутреннюю анатомическую структуру, резко отличную от корковых форм.

Сечение через ветвь обнаруживает две ткани, из которых одна является внутренней осевой и называется срединной тканью и вторая — периферическая, представляет периталлий ветви. Как и в корках присутствует собственно кортикальная ткань, ограниченная внешней зоной малой толщины и другие ткани, более или менее случайные и локальные, такие, как вторичный гипоталлий, переходная ткань и т. п.

Срединная ткань также часто называется срединным гипоталлием, но последний термин сохраняется для тех форм, у которых базальный гипоталлий, поднимаясь вертикально, образует срединную часть ветви или бугра (поскольку слоевище не образует в сумме ветвистой формы). Срединная ткань, происхождение которой относится к изменению периталлия, обладает комплексом признаков, приближающих ее к структуре гипоталлия. Она отличается в достаточной мере от периферического периталлия и заслуживает рассмотрения как диагностический признак. На происхождение срединной ткани из периталлия в некоторых формах указывают находящиеся в ней сорусы.

Ткань ветвей[1] представлена у более или менее ветвистой формы мелобезий и является единственной тканью у собственно кораллин, так

[1] Лемуан, разбирая анатомическую структуру Corallinaceae, ввела термин «мезоталлий», который в переводе на русский язык означает «срединное слоевище». Эта ткань встречается как у корковых, так и у ветвистых видов. Как было описано выше, мезоталлий является переходной тканью между гипоталлием и периталлием. Конти называет эту ткань «переходной» и не придает ей большого значения. Одновременно для ветвистых форм багрянок он вводит термин «срединная ткань ветвей», которая имеет другое происхождение и значение. «Срединная ткань ветвей» обычно представляет собою выросты периталлия, которые образуют в середине ветви своеобразную ткань, на краях переходящую в корковый периталлий ветви. Иногда эта «срединная ткань ветвей» образована гипоталлием; у Corallinoideae она всегда является образованием гипоталлия и названа Лемуан «срединным гипоталлием».

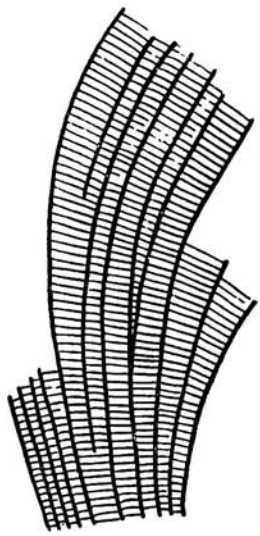
как их слоевище целиком ветвистое. Поскольку анатомия и величина клеток у этих двух групп различны, рассмотрим их отдельно.

У мелобезий периталлий ветвей имеет одинаковый облик с периталлием корки или мало от него отличается. Преобладает расположение клеток в сериях (рядах) за исключением *Lithothamnium*. Толщина периталлия сильно различается у разных видов и в общем меньше толщины срединной ткани.

Во внешней части ветви часто присутствует кортикальная ткань, которая выглядит в виде более или менее тонкого периферического обрамления, состоящего из более темной ткани и сложена мелкими клетками или клетками, обладающими более толстыми стенками.

Ткань ветвей в зависимости от продольного или поперечного сечения выглядит различно.

В продольном сечении срединная ткань занимает осевую срединную часть ветви, а периталлий находится по ее краям. От периталлия срединная ткань отличается закругленным дуговидным расположением клеток. В центре клетки полигональны. К внешнему краю они постепенно укорачиваются. У самого края периталлий имеет вид сетки или толстой оболочки, окружающей срединную ткань. В поперечном сечении в некоторых случаях периталлий имеет концентрические зоны (фиг. 10).



Фиг. 10. Срединная ткань ветвей и переход ее в периталлий у *Lp. senonicum* Masl.

Внимательное исследование основания ветви, которая уже хорошо сформировалась, или находится в начале формирования, или еще при зарождающемся бугре, позволяет различить, что срединная ткань зарождается обычно из дугообразной серии, относящейся к периталлию корки. Эти дуговидные серии, выпуклые кверху и расположенные концентрами, образуют срединную часть ветви и срединную ткань, которая по краям переходит в периталлий ветви.

В результате этого процесса мы имеем разные случаи.

1. Вся дуговидная серия, представляющая срединную ткань, продолжается в периталлий ветви (свод серии постепенно продолжается в периталлий, образующий внешнюю кору). В этом случае чем больше ветвь, тем она шире.

2. Не все дуговидные серии срединной ткани продолжаются в периталлий, часть их выклинивается на большем или меньшем расстоянии от центра. В результате при одинаковой высоте клеточной серии толщина периталлия получается меньше, чем в предыдущем случае.

3. Серии срединной ткани на краю дуги или у перехода в периталлий могут выклиниваться (см. фиг. 58, *а*, стр. 81).

4. Группа в две, три, четыре и более серий может образовать одну серию в периталлии (см. фиг. 59, стр. 81).

5. Часть серий выклинивается, а отдельные серии переходят в периталлий (см. фиг. 64 стр. 87).

Существуют многочисленные местные вариации и комбинации перехода одной ткани в другую, что является результатом роста данной формы и соотношения срединной ткани (с более высокими сериями) и более тонкого периталлия (с более низкими сериями). Способ перехода срединной ткани в периталлий ветви является специфическим отличительным признаком вида (см. фиг. 70, стр. 92 и фиг. 71 стр. 92).

Структура срединной ткани обычно обнаруживает большое сходство

со структурой ткани середины бугра в периталлии корковой формы и меньшее сходство со структурой гипоталлия той же формы. От последнего срединная ткань обычно отличается радиусом и шириной изгиба серий. Таким образом, общая структура срединной ткани и характер клеток свидетельствуют о том, что она является промежуточной между базальным гипоталлием и периталлием.

По Конти, срединная ткань не является переходной от гипоталлия к периталлию, а происходит из периталлия у большинства видов мелобезий, за исключением *Lt. douvillei* Lem. и *Lt. lybicum* Rain., у которых срединная ткань не возникает из периталлия, и гипоталлий непосредственно переходит в ветви в виде продолжающихся нитей.

СРЕДИННАЯ ТКАНЬ ИЛИ СРЕДИННЫЙ ГИПОТАЛЛИЙ

У членистых кораллин срединная ткань является явным продолжением гипоталлия, так как периталлий существует только в члениках, а срединная ткань продолжается из членика в членик через необызвествляющиеся узлы. Таким образом, основным стержнем этих растений являются нити срединного гипоталлия, проходящие через всю членистую ветвь.

Клетки срединной ткани у кораллин высокие узкие и всегда в дуговидных сериях. Высота клеток уменьшается от середины к краям и переходит в сравнительно тонкий периталлий обычно решетчатой или серийной структуры (см. фиг. 86, стр. 108).

Необызвествляющиеся узлы или сочленения между члениками состоят из тех же нитей, что и в срединном гипоталлии, но могут по вертикали состоять только из одной или нескольких клеток (см. фиг. 85, *б*). Этим признаком пользуются для распознавания современных живущих форм. Естественно, что в ископаемом виде им можно пользоваться редко, так как членики распадаются при сгнивании узла.

На способе перехода срединной ткани в периталлий, на чередовании более длинных и более коротких серий и на форме или характере изгиба серий основана диагностика ископаемых форм, которая приводится ниже в систематической части.

ОРГАНЫ РАЗМНОЖЕНИЯ

Размножение багряных водорослей происходит бесполым, вегетативным и половым способами. При этом не образуется подвижных элементов.

Бесполое размножение производится спорами, которые образуются в спорангиях. Споры пассивно переносятся водой. У более простых форм образуются моноспоры (Bangiales), у более сложных представителей — тетраспоры. Последние образуются в спорангии по четыре споры и располагаются различно у разных форм. Расположение спор в спорангиях является систематическим признаком для классификации современных представителей багряных водорослей и лишь частично может быть использовано для определения ископаемых форм. Тетраспоры могут располагаться: по углам тетраэдра; в одном ряду, при этом вытянутый тетраспорангий делится на четыре клетки, расположенные друг над другом; крестообразно, когда клетки делятся сначала в горизонтальном, а затем каждая половинка в вертикальном направлении.

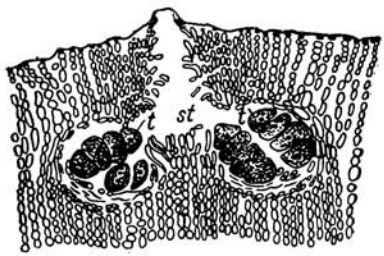
Тетраспоры располагаются одиночно или группами, у нитчатых простейших форм на укороченных ветвях, у сложных форм — в полушаровидных подушечках (нематециях или сорусах) или в особых углублениях (концептаклях).

У некоторых форм (Ceramiaceae) встречаются полиспоры, которых в спорангиях насчитывается 10 и более. Эти спорангии развиваются там

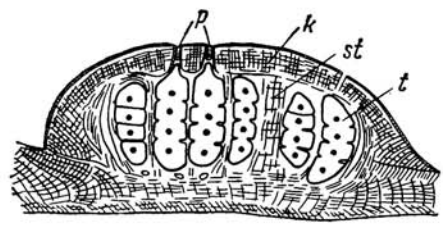
же, где и тетраспорангии. Кроме того, у некоторых форм обычно у самой верхушки слоевища образуются параспоры, нередко в виде четок.

Вегетативное размножение происходит выводковыми почками (у *Melobesia*), представляющими собою видоизмененные вегетативные ветви, отламывающиеся от слоевища и дающие новые растения.

Половое размножение. Оогамное, сложное половое размножение является важным признаком для систематики живых форм и совершенно не пригодно для классификации ископаемых представителей, так как эти органы, как правило, не сохраняются.



Фиг. 11. Концептакль современного литофиллума с тетраспорами (по Фричу):
t — тетраспоры; *st* — стерильные нити в середине



Фиг. 12. Сорус современного литотамния с тетраспорами (по Фричу):
t — тетраспоры; *k* — крыша; *p* — поры
st — стерильные нити

Мужские органы — антеридии и женские органы — карпогоны обычно развиваются на разных экземплярах. У кораллинациевых мужские и женские органы заключены в концептакли, которые по мере роста растения зарастают вегетативной тканью и поэтому в ископаемом состоянии редко встречаются.

Так как споровые органы размножения у современных форм кораллинациевых играют первостепенную роль для определения родов, мы обратимся к их рассмотрению на основании данных новейшей литературы и одновременно сравним их с остатками этих органов, наблюдаемых в ископаемом состоянии.

Рассмотрим два наиболее важные подсемейства каменных багряных водорослей: Melobesioideae и Corallinoideae. Собственно род *Melobesia* образует тонкие, обычно однослойные эпифитные корочки в виде диска или веерообразно расходящегося пучка нитей. Концептакли со спорами у *Melobesia* обычно образованы плодоносящими и стерильными нитями, но последние отсутствуют у некоторых современных видов. Из плодоносящих нитей развиваются тетраспоры, которые прикрыты сверху «крышей» концептакля, частично образованной нависающими со всех сторон стерильными нитями, так же как и у *Amphiroa* и *Lithophyllum*.

Происхождение и образование споровых концептаклей *Lithophyllum* хорошо изучено по современным водорослям. Клетки зарождающегося концептакля обычно делятся на клетки основания («стебля») и клетки зародыша спорангия. Спорангии расположены по периферии концептакля (фиг. 11, *t*), а центральная часть обычно занята стерильными нитями (фиг. 11, *st*), которые в ископаемом состоянии никогда не сохраняются, а их сохраняющееся основание несколько приподнято над периферической частью. «Крыша» спорового концептакля образована стерильными нитями, выстилающими также полость для тетраспор и сохраняющимися в ископаемом состоянии в виде внутренней оболочки. Эта оболочка образует «крышу» с относительно широким отверстием, в виде перевернутой воронки, в середине перекрытия концептакля. Таким образом, в вертикальном разрезе, проходящем через центральную

пору, концептакли *Melobesia* и *Lithophyllum* обычно имеют очертания перевернутого сердца. Тетраспоры в ископаемом состоянии не встречаются.

У *Lithothamnium, Phymatholithon* (совр.) и *Epilithon* (совр.) споровых концептаклей нет, тетраспоры соединены в сорусы[1], которые образуются следующим образом. Плодоносящие и стерильные нити развиваются бок о бок из базального слоя клеток эпителия и покрываются коровыми клетками. Конечная клетка плодоносящей нити, сильно увеличиваясь в размере, образует тетраспорангии, конечные же клетки стерильных нитей, сильно вытягиваясь, приподнимают компактную покрышку из коровых клеток, образуя, таким образом, крышку над сорусом. Верхняя часть оболочки молодого тетраспорангия имеет выступ в виде трубки, растворяющей клетки «крыши» соруса и продырявливающей ее, образуя выходной канал или отверстие для тетраспор над каждым спорангием. Таким образом, пора у зрелого соруса образуется путем растворения вышележащих клеток. У *Lithothamnium* сорусы возвышаются над окружающими частями, а тетраспоры заключены в особую оболочку (фиг. 12). В ископаемом состоянии стерильные нити сохраняются, но редко, оболочка от тетраспор наблюдалась неоднократно, так же как и многочисленные отверстия в крыше соруса. Последний не обладает, как споровые концептакли, общей оболочкой. Таким образом, принципиальная разница между споровыми концептаклями типа литофиллума и сорусом типа литотамния заключается в том, что концептакль формируется путем нарастания особой ткани, похожей на базальный гипоталлий, вокруг плодоносных клеток. Эта ткань из стерильных нитей образует крышу с одним отверстием в центре. Сорус же образуется из ряда стерильных и плодоносных клеток, которые, разрастаясь вверх (внутри ткани перителлия, близ периферии), приподнимают уже образовавшуюся крышу и плодоносные клетки, растворяя вышележащие клетки, проделывают для себя многочисленные отверстия. Если концептакль выстилается внутри нитями, образующими нечто вроде оболочки, в особенности по бокам крыши, а иногда и в основании концептакля, то сорус получается в результате скоплений тетраспор среди стерильных нитей.

По свидетельству современных альгологов, старые сорусы *Lithothamnium* имеют вид углублений или зарастают тканью. В ископаемом состоянии сорусы *Lithothamnium* обычно имеют четкие границы и напоминают пустоты в слоевище.

У *Archaeolithothamnium* и *Sporolithon* (соврем.) (последний относится Фосли к тому же *Archaeolithothamnium*) сорусы выглядят иначе. Здесь каждая тетраспора окружена оболочкой и отделена от соседней одним или несколькими слоями стерильных нитей, сохраняющихся в ископаемом состоянии. Границы соруса неопределенны, и тетраспоры, обычно сгруппированные по несколько штук вместе (группы спорангиев), как бы вкраплены в слоевище (см. фиг. 21—23, стр. 46—48).

У собственно кораллин споровые концептакли развиваются на поверхности члеников, похожи на концептакли *Melobesia* и *Lithophyllum*; в ископаемом состоянии они встречались редко (Johnson, 1957).

Изолированные одиночные спорангии, аналогичные роду *Archaeolithothamnium,* встречены у рода *Mesolithon* и у *Solenopora* (см. фиг. 27, стр. 53).

У рода *Palaeothamnium* сорус, похожий на сорус типа литотамния, проходит стадию образования отдельных спорангий, сливающихся в дальнейшем в общий сорус, как у литотамния, мезофиллума и т. д.

---

[1] Приняты взгляды Фритча. Многие авторы, в том числе Конти, Джонсон и др., и сейчас называют сорусы этих родов споровыми концептаклями и смешивают их с последними, что не отвечает их онтогенезу.

Если у литотамния промежуточные стадии созревания спорангиев не сохраняются в ископаемом состоянии (так как стенки растущих материнских клеток не обызвестляются), то у *Palaeothamnium* мы встречаем промежуточные стадии. Этот род имеет спорангии, по форме близкие к типу *Archaeolithothamnium*, но тесно прилегающие друг к другу в группах. Сильно увеличиваясь в ширине за счет исчезновения промежуточных клеток, спорангии сливаются в общую полость соруса. В некоторых экземплярах можно проследить все стадии этого перехода. Первоначально три ряда или серии клеток периталлия локально увеличивают свою высоту, при этом средние клетки становятся самыми длинными (см. фиг. 29—32). В результате получается линзовидная серия крупных вытянутых клеток, увеличивающих свою ширину. Последние сверху и снизу окаймлены сериями менее крупных клеток, увеличенных по отношению к нормальным клеткам периталлия. Некоторые средние гигантские клетки растут в ширину за счет исчезновения соседних клеток и растворения их оболочек. В дальнейшем оболочки готовых спорангиев теряют известь, благодаря чему эти органы в ископаемом состоянии сливаются в общую полость соруса.

Конти, описавший род *Palaeothamnium* (Conti, 1945_1) указывает, что он имеет малое число (четыре — пять) спорангиев, находящихся в группе, создающей один сорус. Может быть малое число является видовым, а не родовым признаком, так как на экземплярах из палеогена Карпат в одном сорусе присутствует много спорангиев, образовавшихся таким же образом.

Кроме того, Конти, излагая теорию развития спорангиев палеотамния, предполагает, что фоссилизация момента роста в виде обызвествленных гигантских клеток происходит у рода *Porolithon*, который отличается от *Lithophyllum* наличием этих клеток. Но Конти забывает, что концептакли этого последнего рода развиваются совершенно по-другому (по Фричу; см. выше), имеют иную форму и не сравнимы с сорусами типа литотамния. Конти не учитывает результатов исследований альгологами современных водорослей.

Айрольди выделил род *Leptolithophyllum* (Airoldi, 1930) на основании плоских и широких концептаклей с одной порой. Так как эти концептакли принципиально ничем, кроме формы, не отличаются от концептаклей рода *Lithophyllum*, правильнее считать эти формы подродом последнего тем более, что ясной границы между плоским и неплоским концептаклем нет.

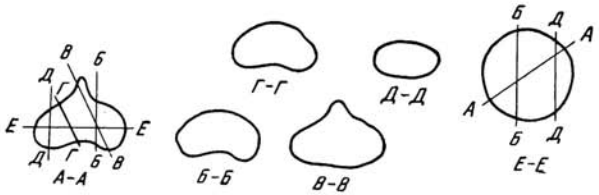
Вопрос об органах размножения соленопор еще недостаточно ясен. Вероятно некоторые из них имели изолированные спорангии типа археолитотамния (*Solenopora spongoides* Dyb.). У сем. Ungdarellaceae не встречены органы размножения. У рода *Dnezella* описаны проблематические половые органы в виде комбинаций мелких клеток.

ИЗМЕРЕНИЯ РАЗМЕРОВ ОРГАНОВ РАЗМНОЖЕНИЯ

Размеры органов размножения иногда меняются в значительных пределах. Исследователи обычно приводят колебания размеров органов размножения. Между тем различные направления сечений того или иного органа размножения дают различные комбинации размеров и форм. Так, например, концептакль *Lithophyllum* и близких к нему родов в плане выглядит округлым (фиг. 13, Е—Е), а в осевом сечении — сердцевидной полостью с одной порой (фиг. 13, А—А). В этом сечении и следует давать размеры (фиг. 13 — ширина по линии Е—Е и высота по линии Б—Б). Но если сечение пройдет не по оси, а в стороне от нее, то форма и размеры существенно изменятся, как это видно из приведенных примеров на фиг. 13 (сечения Б—Б, В—В, Г—Г, Д—Д).

У одного вида *Lithophyllum duplex* sp. nov.) концептакль имеет особую полукамеру в основании поры (фиг. 14). В этом случае сечения не по оси дадут еще более искаженные фигуры (фиг. 14, Б—Б, В—В).

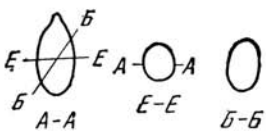
При осевом сечении спорангия последний имеет вид вытянутого эллипса или бутылковидную форму. При косых сечениях уменьшается высота спорангия, но сохраняется его диаметр или ширина (фиг. 15).



Фиг. 13. Концептакль типа литофиллума, различные сечения и очертания его полости (схема)

У спорангия цилиндрической формы косое сечение может увеличить высоту тем больше, чем шире спорангий. При сечении серповидного спорангия (что встречается в сорусах некоторых форм) лишь одно направление, параллельное изгибу серпа, дает истинную форму и размеры спорангия; все же другие сечения искажают картину. Обычно сорус переполнен такими спорангиями. В его сечении вверху и внизу видны

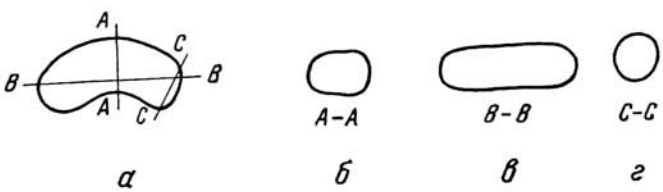
Фиг. 14. Очертания полости концептакля *Lp. duplex* sp. nov. в трех сечениях (схема)



Фиг. 15. Очертания спорангия в трех сечениях (схема)

окончания спорангиев, а в середине — средняя часть других спорангиев, так как они контактируют по плоскостям; получаются неправильные вытянутые многоугольники (см. фиг. 38, стр. 63).

Когда мы имеем дело с сечением соруса, то возникают затруднения в определении этого сечения, так как имеется несколько пор, а оси

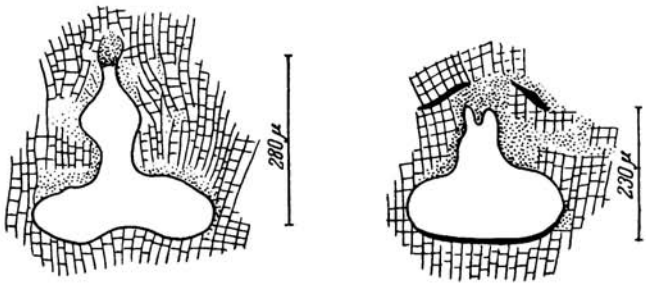


Фиг. 16. Очертания вытянутого соруса в разных сечениях (схема)

симметрии может не существовать. При округлой форме соруса наибольшая ширина явится истинной; при эллиптической форме должно быть две величины (два диаметра эллипса); при бобовидной или полулунной в плане форме колебания ширины будут значительны (фиг. 16).

Естественно, что при статистическом подсчете размеров сорусов в шлифах средние величины смысла не имеют. Единственно правильным будет измерение размеров в вертикальном и, если возможно, горизонтальном сечениях с одновременным описанием всех наблюдений.

Придавая органам размножения багряных водорослей решающее значение при определении мелобезиевых, мы должны обратить особое внимание на изучение формы и размеров этих органов. Для этого нужно условиться, что мы понимаем под высотой и шириной органа размножения. Когда мы имеем дело с сорусами литотамний и спорангиями археолитотамния, ширина и высота определяется легко по осевому вертикальному сечению. При установлении размеров концептаклей литофиллума дело осложняется наличием поры, которая может быть широкой и высокой (фиг. 17). Здесь наибольший диаметр по горизонтали



Фиг. 17. Аномальные концептакли *Lp. albanense* Lem.

явится шириной (фиг. 13, Е—Е), а высота измеряется от наиболее прогнутой части дна до крыши (фиг. 13, Б—Б), но не до высшей точки концептакля, которая часто отодвинута далеко вверх длинной порой (см. фиг. 17). Если можно измерить основание поры (выступы вверху фиг. 17), то измеряется ширина и высота поры с описанием ее формы. Если форма концептакля близка к конусу, когда основания поры нельзя определить, а крыша сливается с порой, то высота измеряется до верха поры, но при этом отмечается, что измерена высота с порой.

При измерении клеток ископаемых форм багрянок мы должны считаться с тем, что толщина стенок клеток зависит от степени обызвествления, которая является функцией, с одной стороны, видовой принадлежности, с другой, — условий обитания и сезона. Поэтому, ширина и высота клеток, измеряемые в вертикальном (продольном) сечении нитей каждой клетки, включают внутреннюю полость вместе с половиной стенки с каждой стороны или вместе с толщиной одной стенки. Если клетки приблизительно одной ширины или длины, можно взять несколько расположенных рядом клеток, измерить их общую ширину или длину и, разделив на число клеток, получить их средний размер. При толстых стенках следует указывать их толщину. При косом сечении возможно измерение только ширины клеток.

Наши измерения не будут отвечать измерениям, производимым на ныне живущих тканях водорослей. Но, если мы будем стремиться определить размеры ранее существовавшей живой клетки, мы, наверное, будем произвольно менять их размеры в зависимости от первичной и вторичной корбонатизации. Поэтому сравнения с современными формами должны производиться по качественным характеристикам, без особого упора на точные измерения клеток.

Направление сечения клетки имеет существенное значение, так как в широких клетках сечение ее по диагонали может сильно увеличить высоту или ширину клетки. При косом сечении также увеличивается толщина стенок, а если сечение проходит наискось параллелепипедной клетки, получается ромбоэдрическая форма сечения, а не прямоугольная. По поперечному сечению нитей нельзя определить всех размеров клетки,

кроме ширины, оно мало пригодно для измерений. Поэтому исследователю нужно стремиться находить сечение, параллельное оси нити.

Обычно измеряется высота или длина и ширина клеток, спорангиев, концептаклей и сорусов. При этом в скобках ставятся преобладающие размеры или пределы их.

ЗНАЧЕНИЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ДЛЯ ПАЛЕОАЛЬГОЛОГА

Для исследователя багряных водорослей, живущих в настоящее время, наиболее важны следующие признаки: органы размножения (решающий родовой признак), внешняя форма, анатомическое строение и величина клеток.

Не всегда эти признаки являются четкими. Так, например, величина клеток иногда сильно варьирует в одном виде и даже в одном слоевище. Палеоальголог часто не может определить внешнюю форму, особенно если имеет дело с полифитным желваком или с обломком слоевища водоросли. Органы размножения часто также отсутствуют. Поэтому при определении вида Лемуан, а за ней Лигнак-Грутеринк и Малецкий придавали большое значение размерам клеток как видовому признаку. Но если Лемуан всегда описывала анатомическую структуру, форму клеток и органов размножения, то два последних исследователя основное внимание уделяли размерам. Между тем при наличии больших или малых колебаний размеров клеток и органов размножения всегда могут смешиваться близкие виды.

Поэтому анатомические качественные характеристики не только важны для определения рода и вида, но часто являются решающими. Мы всегда стремились описать и изобразить характерные черты, расположение и размеры, как органов размножения, так и клеток.

Форма органов размножения, по-видимому, является выдержанным видовым признаком, но размеры их могут сильно колебаться. В шлифе размеры, как мы видели выше, изменяются также в зависимости от направления сечения. Наиболее правильным сечением концептакля и спорангия будет разрез, проходящий через вертикальную ось (см. фиг. 13). Все другие сечения дадут искаженные размеры концептакля. Но когда мы имеем дело с сорусом установить ориентировку разреза труднее, так как некоторые сорусы в плане имеют вытянутую форму и, таким образом, сечение вдоль соруса дает одни размеры, а поперек — другие. В этих случаях обычно высота соруса остается более или менее постоянной.

В силу высказанных положений, количество измерений и статистические средние величины не так важны, как комплекс качественных наблюдений и выяснение черт, характерных для данного вида. Средние статистические подсчеты могут привести к смешению видов, что, по-видимому, произошло с Лигнак-Грутеринк, у которой виды имеют чрезвычайно широкое вертикальное распространение и фактически теряют стратиграфическое значение, в то время как другие крупные исследователи (Лемуан, Джонсон) выделяют комплексы багрянок для отделов и ярусов третичной системы.

СТРУКТУРНАЯ ФОРМУЛА КОНТИ

Для выделения комплекса качественных признаков, которыми можно было бы пользоваться при первичном сравнении и выделении видов, Конти (Conti, 1950) предложил составлять для подсемейства Melobesioideae особую формулу (табл. 1).

Таблица 1

Структурные формулы некоторых мелобезиевых, по Конти

Род	Один из ветвистых видов	Один из корковых видов	Род	Один из ветвистых видов	Один из корковых видов
Archaeolithothamnium	$2\ \frac{\frac{2-3}{2}}{1}\ 3\ A$	$2\ \frac{\overline{2}}{1}\ A$	*Lithophyllum*	$3\ \frac{\frac{2-3}{2}}{3}\ 3\ Lp$	$3\ \frac{\overline{2}}{3}\ Lp$
Lithothamnium	$1\ \frac{\frac{1-2}{1-2z}}{1}\ 3\ Lt$	$1\ \frac{\overline{1-2}}{1}\ 3\ Lt$	*Leptolithophyllum*		$4\ \frac{\overline{2-3}}{2}\ Lep$
Mesophyllum	$1\ \frac{\frac{3z}{3z}}{3}\ 3\ Mes$	$1\ \frac{\overline{3z}}{3}\ Mes$	*Palaeothamnium*		$5\ \frac{\overline{2}}{1}\ Pal$

Формула состоит из трех членов. Первый слева обозначается крупной цифрой, второй — трехэтажной дробью и третий — крупными цифрами и буквенными обозначениями.

Ниже рассмотрим значения этих членов.

Первый член характеризует споровые органы размножения. *1* — сорусы со многими порами; 2 — изолированные спорангии, как у *Archaeolithothamnium; 3* — концептакли с одной порой; *4* — плоские концептакли с одной порой (нитевидные); *5* — спорангии, слитые вместе (soldatti).

Второй член обозначает характер срединной ткани или срединного гипоталлия ветвей (верхняя цифра), характер периталлия (средняя цифра) и гипоталлия (нижняя цифра). *0* — хаотическое расположение клеток; *1* — клетки только в нитях; *2* — клетки в нитях и рядах (решетчатая структура — a grata); *3* — клетки в сериях, т. е. нити не прослеживаются, но отчетливы ряды и дуги. К цифрам могут приставляться следующие буквы: *a* — (alternanza) чередование, *z* — зональность, *r* — (regrediti) сокращенный гипоталлий до одного ряда (например: *1 r* — вертикальные клетки, *2 r* — клетки, расположенные дугами, *3 r* — базальная серия наклонных клеток). В случае отсутствия той или иной структуры ее место остается пустым. Так, корковые формы не имеют верхнего «этажа» дроби.

В конце формулы ставится индекс рода: *A.* — *Archaeolithothamnium*, *Lt.* — *Lithothamnium*, *Lp.* — *Lithophyllum*, *Lep.*— *Leptolithophyllum*. *Mes.* — *Mesophyllum*, *Pal.* — *Palaeothamnium*. Перед символом рода и после трехэтажной дроби иногда ставится крупная цифра, обозначающая концептакли с цистокарциями, но так как эти концептакли с одной порой, то всегда стоит цифра *3*, что практически сводит на нет необходимость этой цифры.

Если существуют переходные ткани от гипоталлия к периталлию или от срединной ткани ветвей к периталлию, то соответствующая цифра ставится рядом, отделенная точкой или тире. Например, $\frac{2.3}{\frac{2.3}{1}}$; $\frac{\overline{}}{\frac{2-3}{1}}$. Если

в ткани встречаются локально развитые структуры другого рода, то соответствующая цифра ставится рядом, отделенная запятой. Например,

$$\frac{\overline{}}{\frac{1}{1,2}};\quad \frac{\overline{2,1}}{\frac{2,1}{3}};\quad \frac{\overline{2}}{\frac{1.2,2}{1}}$$

Когда присутствуют первичный и вторичный периталлий, они обозначаются в виде дроби с косой линией $\frac{\overline{}}{\frac{2/1}{1}}$; $\frac{\overline{2}}{\frac{2/1}{3}}$ и т. д. Когда гипоталлий переходит в срединную ткань ветки, то соответствующая цифра также отделяется косой чертой в самой верхней части формулы: $\frac{\overline{2/1}}{\frac{2}{1}}$; $\frac{\overline{3/2}}{\frac{2}{3}}$ и т. д.

Структурные признаки Конти не исчерпали всего материала. Так, не учтено присутствие гетероцист для родов *Porolithon*, *Goniolithon*, *Paraporolithon*, известных в ископаемом состоянии в плейстоцене, не говоря о новых родах, описанных после 1950 г. Структурные формулы могут быть одинаковыми в разных видах, что вытекает из примеров, приведенных Конти (Conti, 1950, стр. 107—128). Дальнейшие различия надо искать в размерах.

Таким образом, Конти совершенно правильно встал на точку зрения качественного разграничения видов, в первую очередь, и количественных измерений, во вторую, в отличие от многих исследователей, упрощающих диагнозы до таблички размеров. Формулы Конти дают первую сравнительную характеристику на основе качественного изучения форм. Ими следует снабжать картотеки, при этом рядом с формулой могут быть помещены размеры клеток и органов размножения. В качестве примера Конти приводит формулу и размеры *Lp. premoluccense* Lem.

	$\overline{3a}$	клетки 50—85	чередуются с клетками 15—45 μ		
3	$\overline{3\ Lp}$	» 20—25×10		Концептакль	100—160
	3a	» 50—70×10—12	» » 10—12 μ		

Кроме Конти, этими формулами пользуется Мастрорилли, другие же авторы (Джонсон, Малецкий и др.), опубликовавшие работы после 1950 г., их не приводят.

Таблица 2

Структурные формулы некоторых мелобезиевых, по В. П. Маслову

Archaeolithothamnium	Sp $\frac{\overline{2-3}}{\frac{2}{1}}$ *A*	*Leptolithophyllum*	Kp $\frac{\overline{2-3}}{2}$ *Lep*
Lithothamnium	Sr $\frac{\overline{1-2}}{\frac{1-2z}{1}}$ *Lt*	*Palaeothamnium*	GSr $\frac{\overline{2}}{1}$ *Pt*
Mesophyllum	Sr $\frac{\overline{3z}}{\frac{3z}{3}}$ *Mp*	*Porolithon*	GK $\frac{\overline{3}}{3}$ *Por*
Lithophyllum	K $\frac{\overline{2-3}}{\frac{2}{3}}$ *Lp*	*Mesolithon*	Sp $\frac{\overline{0,3}}{1}$ *Mt*

Мне кажется, что структурную формулу можно несколько упростить, введя вместо цифрового обозначения органа размножения — буквенные. Так, сорус можно обозначать *Sr*, спорангий — *Sp*, концептакль — *K*, гетероцисты или гигантские клетки — *G*, плоский концептакль — *Kp* и т. д. Тогда для поролитона и гониолитона будет комбинация *GK*, а для палеотамния — *GSr*. В этом случае нам не надо запоминать номера таблицы Конти и у нас не увеличится количество цифр для обозначения гетероцист и т. д. Тогда примеры, приведенные выше, будут выглядеть несколько иначе (табл. 2). Обозначение половых концептаклей как единообразных по форме мы выбросили.

Эти формулы теряют смысл для членистых кораллин и для однотрехсерийных форм литопорелл, дерматолитона и т. п.

ИЛЛЮСТРАЦИИ

Всякая палеонтологическая работа требует иллюстраций. Но какие из них наиболее ценны — фотографии или рисунки? Естественно, и те и другие. Однако рисунки не равноценны фотографиям. Если последние являются вполне объективным документом (при условии отсутствия ретуши), то рисунок является: 1) почти объективным документом при достаточно хорошей сохранности объекта [1], 2) интерпретацией автора при необходимости восстановления недостающих или неясных участков и 3) схемой или реконструкцией, которая поясняет представление автора о данном объекте. Естественно, эти категории не равнозначны. Рисунок должен быть понятнее и яснее фотографии, но не может считаться объективным во втором и третьем случае. Во всякой работе желательны все виды иллюстраций, но не всегда возможно получить удовлетворительную фотографию или дать в печати фототаблицу. В этом случае первая категория рисунка совершенно необходима и в крайнем случае может быть заменена второй категорией рисунка. Ограничиваться при описании одной третьей категорией, мне кажется, недопустимо и такие описания должны считаться лишенными иллюстраций. Это нисколько не умаляет значения схем и реконструкций, но последние не могут считаться за документальную иллюстрацию, являясь выражением взглядов или трактовки данного автора.

Так как мы имеем дело с исчезнувшим живым организмом и с реальными его остатками, исследователь принужден пустоты в «известковом скелете» относить к живому телу этого организма. Бывают разные формы сохранности этих пустот и известкового тела: пустоты заполнены темным (илистым) материалом, известковая же «скорлупа», «чехол» и т. п. состоит из светлого карбоната; наоборот, пустоты заполнены светлым карбонатом, а «скелет» состоит из темного пелитоморфного карбоната; то и другое светлое, но заметны границы. При изображении некоторых объектов необходимы указания автора, что им принимается за известковые отложения организма, а что за пустоты.

Как правило, известковые выделения ископаемых багрянок сложены темным пелитоморфным карбонатом. Но встречаются исключения, как, например, у рода *Pseudolithothamnium*, ткань которого сложена светлым карбонатом, а пустоты («ячеи») в ней — более темным. При описании, в случае искажения на рисунках цветовых соотношений пустот и известковых выделений организма, должно быть оговорено, что автор изобразил черным, серым и т. д.

---

[1] Чем крупнее увеличение — тем точнее рисунок; при малых увеличениях иногда получаются искаженные представления о форме клеток.

Глава 3

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ БАГРЯНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ

Красные или багряные водоросли типа Rodophyta являются морскими организмами за исключением отдельных представителей нескольких родов. Слоевище многоклеточное, различной формы, почти всегда прикрепленное к субстрату. Клетки имеют оболочку, которая у некоторых форм на наружных слоях инкрустируется известью ($CaCO_3$ с большим или меньшим количеством $MgCO_3$). При значительном обызвествлении водоросль становится твердой и хорошо сохраняется в ископаемом состоянии (Corallinaceae).

Пигменты хроматофоров включают обычный хлорофилл вместе с ксантофиллом, каротином и красным фикоэритрином, а иногда фикоцианином. Живые растения окрашены в красный, пурпуровый, фиолетовый или бурый и зеленый цвета. Их глубоководные формы обычно чисто красные. Иногда встречаются относительно глубоководные формы багряных водорослей разных оттенков зеленого цвета. Простейшие из них образуют однорядно-клеточные разветвления. Крупные красные водоросли распространены на всем земном шаре, они в изобилии встречаются в средних и низких широтах. Каменные багрянки (Coraliinaceae) распространены в современных морях (*Lithothamnium*) от 73°5′ ю. ш. до 79°56′ с. ш.

Среди багряных водорослей есть формы, ведущие паразитический образ жизни на других водорослях. Более известны эпифитные виды, широко распространенные и в ископаемом состоянии. Обычно багряные водоросли прикреплены к донным предметам или к подводным скалам. Мягкие грунты неблагоприятны для развития багряных водорослей. Но тем не менее в ископаемом состоянии они встречаются в песчаниках и других обломочных породах, что связано с поселением их на живших здесь и не сохранившихся других водорослях, с заносом с подводных камней и скал или с образованием желваков.

Багряные водоросли имеют большое значение для геолога и литолога. Не говоря о том, что в меловых и третичных отложениях каменные багрянки («литотамнии», «нуллипоры») слагают рифы и пласты известняков, ископаемые формы (соленопоры) встречаются начиная с кембрия и являются стратиграфическими указателями, а сплошь и рядом породообразователями на значительных пространствах. Присутствие багряных водорослей связывается с чистой хорошо аэрированной морской водой и глубиной не более 150 м. Они живут в литоральной и сублиторальной зонах, главным образом на глубине от 0 до 60 м. Многие из них обитают в приливно-отливной зоне.

СПИСОК ВИДОВ, ОПИСАННЫХ В НАСТОЯЩЕЙ РАБОТЕ

Тип **Rhodophyta**—42
Семейство **Corallinaceae**—42
Род *Archaeolithothamnium*—43
A. afonense Mas l.—43
A. ferganense Mas l.—44
A. irinae Mas l.—44
A. aff. *keenanii* Howe—45
A. aff. *keenanii* var. *lvovicum* Mas l.—46
A. lakiensis Varma—47
A. lugeonii Pfend.—48
A. mamillosum (Gümb.)—49
A. megamiensis Ishijima—49
A. rude var. *asiaticum* Mas l.—50
A. aff. *zonatum* Varma—51
Род *Mesolithon*—52
Mt. lithothamnioides Mas l.—52
Род *Palaeothamnium*—53
Pt. kossovense sp. nov.—54
Pt.? *iorii* Mas l.—53
Pt. sp.—56
Род *Lithothamnium*—57
Lt. alasanii Mas l.—58
Lt. andrusovii Lem.—58
Lt. bourcartii Lem.—59
Lt. bullaense Mas l.—59
Lt. caucasicum Mas l.—60
Lt. cavernosum Cap.—61
Lt. corallinaeforme Lem.—61
Lt. (?) *intergerminum* sp. nov.—62
Lt. aff. *lacroixii* Lem.—63
Lt. magnum Cap.—65
Lt. microcellulosum Mas l.—65
Lt. microc. var *junior* Mas l.—66
Lt. microphyllum Mas l.—67
Lt. (?) *pannosum* Mas l.—67
Lt. praefruticulosum Mas l.—68
Lt. saxorum Cap.—68
Lt. saxorum var. *korolukae* Mas.l—69
Lt. (?) *suhumii* Mas l.—70
Lt. tauriense var. *reticulatum* Mas l.—70
Lt. tchernomoricum Mas l.—71
Lt. toltrense Mas l.—71
Lt. undulatum Cap.—72
Род *Mesophyllum*—73
Mp. contractum Mas l.—73
Mp. koritze Lem.—74
Mp. kutense sp. nov.—75
Mp. schenkii var. *corticesum* Mas l.—76
Mp. suganum (Rothpl.)—76
Род *Lithophyllum*—77
Lp. albanense Lem.—77
Lp. capederi Lem.—78
Lp. carpathicum Lem.—79
Lp. corculumis sp. nov.—80
Lp. aff. *densum* Lem.—81
Lp. dioscurensum Mas l.—81
Lp. duplex sp. nov.—82
Lp. martinicense Lem.—83
Lp. mengaudii Lem.—84
Lp. microsporum sp. nov.—85
Lp. pavlovii Mas l.—86
Lp. pavl. var. *irregularis* Mas l.—87
Lp. platticarpum sp. nov.—88
Lp. prelichenoides Lem.—89
Lp. pemoluccense var. *cretacicum* Mas l.—90
Lp. ramosissimum (Reuss)—90
Lp. rotundum (Cap.)—91
Lp. senonicum Mas l.—92
Lp. translucidum Mas l.—92
Lp. viennotii Lem.—93
Подрод *Dermatolithon*—93
D. nataliae Mas l.—94
D. ucrainicum Mas l.—95
Подрод *Leptolithophyllum*—95
Подрод *Tenarea*—96
T. (?) *lithothamnioides* sp. nov.—96
Род *Melobesia*—97
M. tarhankutica sp. nov.—97
Подрод *Lithoporella*—98
Ltp. badjii Mas l.—98
Ltp. karpathica sp. nov.—99
Ltp. parasitica Mas l.—100
Ltp. paras. var. *grandis* Mas l.—100
Род *Bicorium*—101
B. kusbassense Mas l.—101
Род *Palaeophyllum*—102
Pp. caucasicum Mas l.—102
Pp. elegans Mas l.—103
Pp. tesalii Mas l.—104
Род *Corallina*—105
C. cf. *abundans* Lem.—105
Род *Jania*—105
Cf. J. (?) *alasaniensis* Mas l.—106
J. dniestrovica sp. nov.—106
J. toltrica Mas l.—108
J. ucrainica sp. nov.—108
J. wassoevičii Mas l.—110
Род *Solenopora*—110
S. concentrica Mas l.—112
S. filiformis Nich. var. *esthonica* v. nov.—113
S. grandis Yavorsky—113
S. jurassica Brown—113
S. nexa Mas l.—115
S. russiensis Mas l.—115
S. spongoides Dyb.—116
S. spong. var. *iuchvii* Mas l.—116
S. sudakensis sp. nov.—116
Род *Parachaetetes*—119
Pr. danicus Mas l.—119
Pr. kahetii Mas l.—119
Pr. kučuk-koisensis Pčelincev—121
Pr. mariae (Moiss.)—121
Pr. palaeozoicus (Mas l.)—122
Семейство Squamariaceae—122
Род Karpathia—122
Kpt. sphaerocellulosa g. et sp. nov.—123
Семейство Phyllophoraceae—124
Род *Stenogrammites*—124
St. pseudocostata Kretsch.—125
St.? *tomiensis* Radczenko—125
Семейство Ungdarellaceae—126
Род *Ungdarella*—126
Ung. uralica Mas l.—126
Ung. conservata Korde—127
Род *Petschoria*—127
Pet. elegans Korde—128
Род *Komia*—128
Kom. abundans Korde—129
Род *Erevanella*—129
E. flabellosa g. et sp. nov.—129
Семейство Rhodomelaceae (?)—130
Род *Donezella*—130
D. lutiginii Mas l.—131
Класс Florideae (?)—132
Род *Subtifloria*—132
Sub. delicata Mas l.—132
Род *Marinella*—189
Mar. yugoslavica Mas l.—189
Подрод *Tomilithon*—191
Tom. johnsoni subg. et sp. nov.—19

КЛЮЧИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИЗВЕСТКОВЫХ БАГРЯНОК

Составлением ключей для семейства Corallinaceae занимались Лигнак-Грутеринк (Lignac-Grutterink, 1943) и Джонсон (Johnson, 1957). Однако они при составлении ключей опускали существенные признаки, которыми можно пользоваться при определении ископаемого объекта. Эти пропуски произошли благодаря заимствованию данных из ключей, составленных для ныне живущих водорослей, а, кроме того, не были учтены методические исследования Конти. Поэтому, взяв эти ключи за основу, мы изменили их, дополнив некоторыми признаками и родами и отбросив неприменимые части. В скобках указаны формы, найденные только в современных морях (совр.), а известные только в ископаемом состоянии (ископ.).

КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИЗВЕСТКОВЫХ БАГРЯНОК ДО СЕМЕЙСТВА ИЛИ ДО РОДА

А. Слоевище в виде пленки, ветвящееся — Phylophoraceae.
Б. Слоевище обызвествленное.
I. Клетки образуют более или менее плотную ткань.
1. Наружные клетки, хорошо обызвествлены и образуют гладкую поверхность — Corallinaceae.
2. Наружные клетки плохо или не обызвествляются и образуют «рваную», неровную поверхность — Squamariaceae. Слоевище корковое с гипоталлием из рыхло расположенных нитей вздутых клеток и периталлия из тесно расположенных нитей или серий с клетками меньшего размера — род *Karpathia*.
II. Клетки в отдельных нитях.
1. Клетки мелкие, слоевище трубчатое — *Subtifloria*.
2. Клетки крупные.
а. Слоевище дорзивентральное или кустистое из ветвящихся нитей, нити толстые, стенки прозрачные, поперечные перегородки прободены порой — Rodomelaceae? — род *Donezella* (ископ.).
б. Слоевище цилиндрическое, ветвящееся, нити располагаются параллельно центру цилиндра, подходя на краях под углом к поверхности, существуют гипоталлий и периталлий — Ungdarellaceae (ископ.).

КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РОДОВ В СЕМЕЙСТВЕ UNGDARELLACEAE

I. Срединный гипоталлий из одной нити — род *Ungdarella*.
II. » » из многих нитей.
а. Гипоталлий мощный, рыхлый, периталлий неширокий — род *Petchoria*.
б. Гипоталлий тонкий, периталлий мощный — род *Komia*.

КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РОДОВ В СЕМЕЙСТВЕ CORALLINACEAE

I. Клетки крупные (ширина до 20—100 μ, длина 20—150 μ) — подсемейство Solenoporoideae (ископ.).
1. Клетки ориентированы в серии и ряды — род *Parachaetetes*.
2. Клетки не ориентированы в серии и ряды — род *Solenopora*.
II. Клетки мелкие (ширина 4—30 μ, длина 4—100 μ).
1. Слоевище нечленистое — подсем. Melobesioideae.
2. » членистое — подсем. Corallinoideae.

1. ПОДСЕМЕЙСТВО MELOBESIOIDEAE

Образует корки, корки с буграми и ветвями, ветвистые пучки, «кустики» и агрегаты.
А. Спорангии изолированы или расположены рядами, группами и находятся среди стерильных нитей — триба Archaeolithothamnieae.
а. Имеется гипоталлий и периталлий, спорангии группами, клетки в нитях и в сериях — род *Archaeolithothamnium*.
б. Имеется гипоталлий, мезоталлий и периталлий, клетки в гипоталлии в нитях, в мезоталлии беспорядочно расположены, в периталлии в нитях, спорангии одиночны — род *Mesolithon*.
Б. Спорангии в сорусах со многими отверстиями в крыше; оболочка в сорусах отсутствует — триба Lithothamnieae.
а. Гипоталлий из нескольких рядов клеток в виде дуговидных серий, перитал-

лий — в горизонтальных или концентрических сериях или нитях — род *Mesophyllum*.

б. Гипоталлий с клетками в нитях, не ориентированных в дуги и ряды, клетки периталлия в нитях, лишь иногда не на всем протяжении в сериях—род *Lithothamnium*.

в. Гипоталлий такой же, как в (б), периталлий в сериях, спорангии развиваются из серий длинных клеток периталлия и располагаются в неясных сорусах — род *Palaeothamnium*.

В. Спорангии (в ископаемом виде не сохраняются) в концептаклях с одной порой в крыше; все клетки ткани за некоторыми исключениями располагаются рядами или сериями — триба Lithophylleae.

а. Присутствуют «гетероцисты» или «гигантские» клетки.

α. Гипоталлии из единственного ряда клеток:

x) Клетки гипоталлия длинные, вертикальные, косые — род — *Hydrolithon* (совр.)

xx) Клетки гипоталлия кубические — род *Fosliella* (совр.)

β. Гипоталлий из нескольких рядов клеток:

x) Гетероцисты в группах, расположенных горизонтально — род *Porolithon*.

xx) Гетероцисты одиночные или в вертикальных нитях — род *Goniolithon*.

xxx) Гетероцисты одновременно в горизонтальных и вертикальных группах — род *Paraporolithon* (ископ.)

б. Гетероцисты отсутствуют

α. Концептакли выпуклые

(*x*) Корковые, бугристые и ветвистые формы. Периталлий отсутствует. Гипоталлий состоит главным образом из прямоугольных клеток во многих дуговидных сериях. Периталлий преимущественно серийный — род *Lithophyllum*.

xx) Только корковая форма. Периталлий присутствует. Гипоталлий из одного или двух нитей клеток.

§) Клетки гипоталлия клиновидные или прямоугольные, наклонены по отношению к основанию — подрод *Lp.* — *Dermatolithon*.

§§) Гипоталлий из стелющихся нитей с неясными сериями. Периталлий из одного ряда клеток — подрод *Lp.*— *Tenarea*.

§§§) Гипоталлий, стелющийся в горизонтальных нитях с бочковидными клетками—род *Bicorium* (ископ.) Периталлий отсутствует.

§§§§) Гипоталлий с удлиненными клетками в одной серии — подрод *M.*— *Lithoporella*.

§§§§§) Гипоталлий из кубических клеток — род *Melobesia*.

xxx) Ветвистые формы. Срединная ткань ветвей состоит из длинных перепутанных клеток в сериях — род *Palaeophyllum* (ископ.).

Г. Концептакли плоские. Гипоталлий из многих нитей или рядов. Периталлий преимущественно в неясных сериях — подрод *Lp.* — *Leptolithophyllum*.

2. ПОДСЕМЕЙСТВО CORALLINOIDEAE

Слоевище ветвистое, кустистое, обызвествлено не целиком, членики соединены друг с другом необызвествленными узлами или сочленениями. Клетки всегда в сериях.

А. Членики состоят из одной серии длинных клеток — род *Lithothrix* (совр.)

Б. Членики состоят из нескольких серий клеток.

а. Клетки срединного гипоталлия извиты и переплетаются — род *Calliarthron*.

б. Клетки срединного гипоталлия прямые, правильной формы.

α. Границы между рядами клеток гипоталлия неправильны и поперечные перегородки не слиты в линию — род *Jania*.

β. Границы между рядами клеток гипоталлия более или менее равные, поперечные перегородки большей частью слиты в линию.

x) В гипоталлии находятся чередующиеся ряды длинных и более коротких клеток — род *Amphiroa*.

xx) Клетки гипоталлия в одинаковых рядах.

§) Ряды клеток гипоталлия плоские в центральной части и резко загнуты по краям — род *Arthrocardia*.

§§) Ряды клеток дуговидны — *Corallina*[1].

---

[1] В современных водорослях этот раздел (§§) классифицируется по органам размножения и величине узлов — сочленений и включает рода: *Bossea, Cheilosporum, Corallina, Duthiea, Joculator, Metagoniolithon, Pachyarthron*. В ископаемом виде органы размножения и сочленения сохраняются как исключение, поэтому дальнейшее расчленение по ископаемому материалу невозможно. Нужно считать, что род *Corallina* в ископаемом виде является сборным.

ТИП RODOPHYTA

Тип Rodophyta делится на два класса:

КЛАСС BANGIOIDEAE

Примитивные водоросли, одноклеточные или многоклеточные, пластинчатые, или нитевидные, без пор между клетками. Бесполое размножение преимущественно моноспорами. В ископаемом состоянии не известны.

КЛАСС FLORIDEAE

Многоклеточное слоевище разнообразной формы, большей частью сложного анатомического строения. Клетки сообщаются друг с другом посредством плазматических нитей. Бесполое размножение посредством моноспор, тетраспор или полиспор. Половое размножение известно у большинства форм и представляет сложный процесс. Органы размножения развиваются на поверхности или внутри слоевища. Имеется чередование гетерофита и спорофита, обычно сходных по своему строению.

Класс Florideae делится на 6 порядков: Nemalionales, Ceramiales, Gelidiales, Cryptonemiales, Gigartinales, Rhodymeniales.

В ископаемом состоянии известны три последние порядка.

Наиболее важный для палеонтолога порядок Cryptonemiales включает так называемые «каменные багрянки» или «нуллипоры» или «литотамнии».

ПОРЯДОК CRYPTONEMIALES

Морские растения. Слоевище различной формы и анатомического строения, нитевидное, корковидное, ветвистое и т. п. Тетраспорангии крестовидные или большей частью зональные. Органы размножения развиваются на поверхности слоевища или в концептаклях, или в сорусах.

Этот порядок включает 12 современных семейств. В ископаемом состоянии важно семейство Corallinaceae и, выделенное Пиа, — Solenoporaceae, которое, возможно является подсемейством тех же Corallinaceae.

СЕМЕЙСТВО CORALLINACEAE

Слоевище одно- или многослойное, частично или полностью пропитано известью, имеет форму нитей, пленок, корок с буграми, ветвистых кустиков, членистых кустиков и т. п. В многослойном корковом слоевище различают гипоталлий, состоящий из горизонтальных или наклонных нитей и периталлий, образованный вертикальными нитями. У кустистых форм в центральной части «веточки» или членика располагается гипоталлий с продольными нитями, которые, загибаясь на 90°, переходят кнаружи в периталлий. Самая внешняя часть последнего иногда при уплотнении и утолщении стенок клеток образует тонкий ко́ровый слой. У некоторых родов различается мезоталлий, расположенный между гипоталлием и периталлием.

Органы размножения развиваются в концептаклях и сорусах, которые погружены в слоевище, или выступают на его поверхности. Тетра- и биспорангии делятся зонально, иногда окружены парафизами. У членистых форм промежутки между члениками не обызвествляются и сложены длинными клетками гипоталлия.

Слоевище нечленистое, прикрепленное, эпифитное и редко паразитическое, обызвествляется целиком, за исключением органов размножения, которые фоссилизируются довольно редко. Слоевище слагается нитями клеток, которые образуют одно- или многослойные корки, корки с выступами и веточками. Часты случаи обволакивания посторонних предметов или разрастания слоевища во все стороны и образования свободно катающихся желваков. Иногда эти желваки образуются в симбиозе с другими обволакивающими организмами. Встречаются с девона до настоящего времени.

Род *Archaeolithothamnium* Rotpletz, 1891 (*Sporolithon* Heydrich, 1897)

Тип рода — *Lithothamnium nummuliticum* Gümbel, 1871. Эоцен Германии.

Описание. Слоевище корковое, бугристое или ветвистое, с гипоталлием и периталлием. Базальный гипоталлий стелющийся с клетками, не ориентированными в ряды, как у *Lithothamnium*. Периталлий может иметь клетки как неориентированные, так и ориентированные в ряды и реже в серии. Срединная ткань в нитях, чаще в виде решетки, иногда в сериях. Тетраспорангии обычно вертикально вытянуты, овальны или бутылковидны, собраны в группы внутри периталлия, в виде рядов обычно продолговатых пустот, отделенных друг от друга одной или несколькими стерильными нитями. Спорангии вверху имеют одну пору. Споры в ископаемом состоянии не сохраняются. При отсутствии спорангиев определение рода затруднительно. Известно более 60 ископаемых видов.

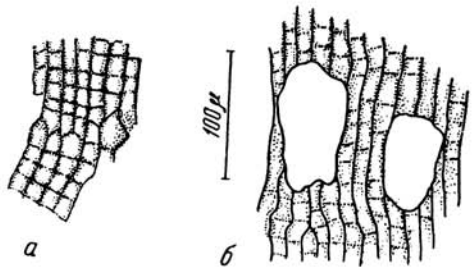
Распространение: датский ярус Абхазии, палеогеон Ферганы; тортон Украины, сармат гор Каратау и Украины; мел Северной Африки, Антильских островов, Европы, Индии, третичные отложения Европы, Америки, Северной Африки и Японии. Современное распространение — тропики и субтропики Тихого океана.

Archaeolithothamnium afonense Maslov

Фиг. 18

1956. *Archaeolithothamnium afonensis*: Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 137—138, рис. 59.

Описание. Слоевище ветвистое. Веточки толщиной 1 мм и длиной более 3 мм. Гипоталлий неизвестен. Периталлий состоит из клеток субквадратной формы с тонкими перегородками, слитыми в линии только



Фиг. 18. *Archaeolithothamnium afonense* Masl.:
а — клетки периталлия; *б* — спорангии

в кортикальной части. Стенки нитей толстые. Спорангии по четыре-пять в группе располагаются между стерильными нитями клеток, не меняющих свою ширину.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота	
Клетки периталлия	10—15	10—15	Структурная формула $Sp\ \frac{1}{2}\ A$
Спорангии	50—54	75—108	$\frac{}{?}$

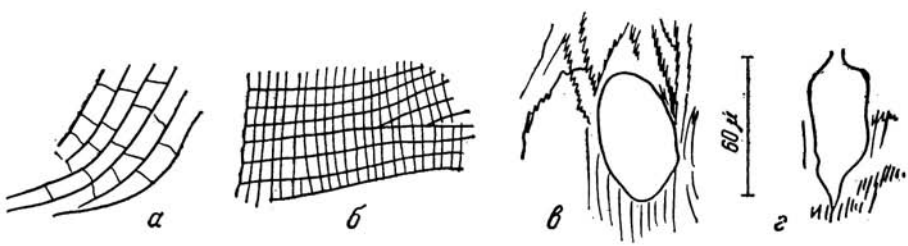
Распространение: нижней эоцен Нового Афона, Абхазия.

Archaeolithothamnium ferganense Maslov

Фиг. 19

1956. *Archaeolithothamnium ferganense:* Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 186—187, табл. LXXIV, рис. 102.

Описание. Слоевище корковое. Корки толщиной 0,2 мм и больше и бугры диаметром 1—3 мм, высотой до 5 мм. Бугры слоисты, зональны,



Фиг. 19. *Archaeolithothamnium ferganense* Masl.:
а — базальный гипоталлий; *б* — периталлий; *в* и *г* — спорангии

иногда несут от одного до пяти рядов спорангиев яйцевидной формы. В скоплении насчитывается от 13 до 30 спорангиев. Между спорангиями находятся одна-две нити.

Гипоталлий веерообразный, небольшой, с тонкими стенками клеток, не расположенных в ряды, форма клеток варьирует от квадратной до вытянутой. При переходе в периталлий клетки прямоугольные, ориентированы в ряды, их стенки утолщены.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота	
Клетки гипоталлия	5—9	5—13	
» периталлия	6—7—10	19—12, реже 15—20	Структурная формула $Sp\ \frac{}{2}\ A$
Спорангии	30—40	60—70	$\frac{}{1}$

Распространение — палеоген Ферганы.

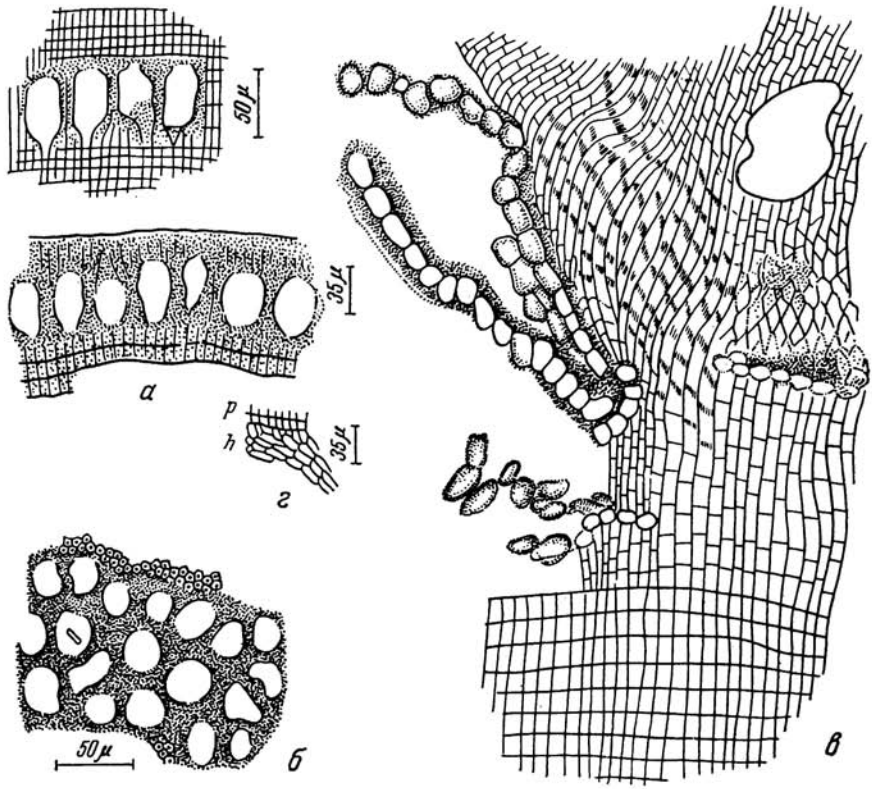
Archaeolithothamnium irinae Maslov

Фиг. 20

1956. *Archaeolithothamnium Irinae:* Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 153—154; табл. LVI, фиг. *1—2*; рис. 76.

Описание. Слоевище корковое толщиной 70—350 μ и более. Гипоталлий слабо развит, стелющийся, состоит из длинных клеток, не ориентированных в ряды. Периталлий состоит из прямоугольных клеток со

слитыми в линии поперечными перегородками за исключением участков, где правильность роста нарушается внедрением *Melobesia parasitica*.



Фиг. 20. *Archaeolithothamnium irinae* Masl.

а — спорангии и периталлий; *б* — спорангии в горизонтальном сечении; *в* — изменение ткани периталлия под влиянием внедрившейся нити мелобезии; *г* — базальный гипоталлий (*h*) и периталлий (*p*)

В горизонтальном сечении спорангии образуют группы до 13 штук в ряду, расположенные в шахматном порядке; в вертикальном сечении их форма напоминает бутылки, перевернутые вниз горлом.

Размеры в микронах:

	Высота	Ширина
Толщина гипоталлия	18—40	
Клетки »	4—5	15—18
» периталлия	5—7	7—10
Спорангии	21—29—35	20—45

Структурная формула $Sp\ \frac{\overline{2}\ A}{1}$

Распространение: верхний тортон Медобор, Подолия.

Archaeolithothamnium aff. *keenanii* Howe

1956. *Archaeolithothamnium* aff. *Keenanii*: Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 113; табл. XXXIV, фиг. 7.

Описание. Слоевище корковое с буграми; гипоталлий стелющийся в три-четыре нити; мезоталлий и периталлий в сильно выпуклых рядах.

Размеры:

	Высота	Ширина
Бугры, в мм	2,5	1,5
Клетки периталлия, в микронах	9—18	5—9
» гипоталлия »	5—13	9—13
» » редко	40	13
» мезоталлия	5—10	9

Структурная формула $\frac{1\ r}{2\ A?}$ $\frac{}{1\ z}$

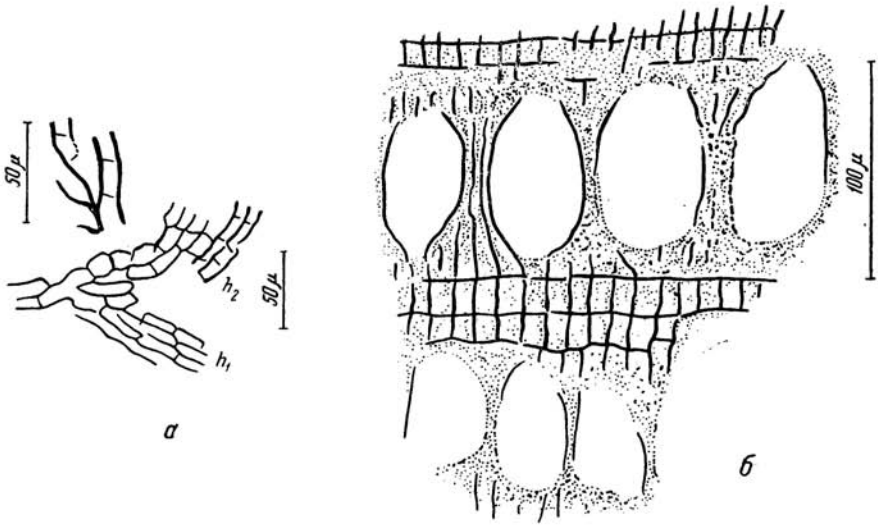
Распространение: чиотанткарская свита (датский ярус), р. Иори, Грузия.

Archaeolithothamnium keenanii var. *Ivovicum* Maslov

Фиг. 21

1956. *Archaeolithothamnium Keenanii* var. *Ivovicum*: Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 151—152; табл. LIII, фиг. 2; табл. LIV, LV; рис. 75.

Описание. Слоевище корковое с буграми, образующими желваки до 4 см. Бугры или короткие толстые веточки от 2 до 10 мм шириной



Фиг. 21. *Archaeolithathamnium keenanii* var. *Ivovicum* Mas l.:
а — базальный гипоталлий; *б* — спорангии; $h_1 h_2$ — нити гипоталлия

и нескольких миллиметров высотой. Гипоталлий только базальный, стелющийся в 100—180 μ толщиной, клетки его не ориентированы в серии, обладают тонкими поперечными перегородками. Базальная часть гипоталлия слагается пучком длинных клеток, верхняя часть состоит из бочонкообразных клеток. Нити гипоталлия перепутаны и непараллельны. Периталлий из прямоугольных клеток с поперечными перегородками, слитыми в линию. Между спорангиями толщина нитей уменьшается до 5 μ. Спорангии вытянуты, имеют овальную форму, иногда заострены наверху, расположены в шахматном порядке (в горизонтальном сечении) от 15 до 40 штук в одном ряду. В одной ветке бывает до 8 серий спорангиев.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Клетки гипоталлия, основание	5	18
» » , верх	10	10—22
» периталлия	10	10—18 (18)[1]
Спорангии	40	90

Структурная формула $Sp\ \frac{\overline{2}}{0,1}\ A$

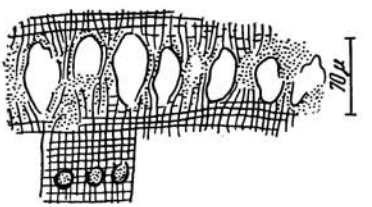
Распространение: тортон Ополья, западная часть Украины.

Archaeolithothamnium lakiense Varma

Табл. XIV, *2*; фиг. 22

1952. *Archaeolithothamnium lakiensis*: Varma. Proc. Nation. Inst. Sci. India, **18**, N **4**.

Описание. Слоевище корково-бугристое с очень тонким гипоталлием, состоящим из нескольких клеток. Периталлий толщиной более 0,5 мм, состоит из субквадратных клеток, обычно расположенных гори-



Фиг. 22. *Archaeolithothamnium lakiensis* Varma. Спорангии в периталлии

зонтальными рядами; поперечные перегородки тоньше стенок нитей и легко исчезают. Наблюдаются неправильности в росте ткани и изменения в ходе нитей в особенности близ спорангиев.

Спорангии удлиненные яйцевидные или веретеновидные, сужены внизу; они расположены рядами и отделены друг от друга одной-тремя стерильными нитями. Спорангии располагаются на разных уровнях и в шахматном порядке, благодаря чему получаются сечения как полных осевых разрезов, так и участков спорангиев из соседнего ряда. Кроме того, встречены оригинальные, почти сферические кувшинообразные клетки диаметром 20—25 μ с отверстием вверху и толстой оболочкой. Эти клетки рядами или беспорядочно вкраплены в ткань. Возможно они являются гетероцистами.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Клетки гипоталлия	10	15—20
» периталлия	10	10—15 (10)
Спорангии	35—45 (35)	60--70 (75)

Структурная формула $Sp\ \frac{\overline{2}}{1}\ A$

Сравнение. Размеры, указываемые Вармой для нижнеэоценовой формы Индии почти совпадают с размерами крымской формы. Преобладающие величины клеток, по Варме, 8×8 μ, а у крымской формы 10 × 10 μ; величины спорангиев у нашей формы 35 × 75 μ, по Варме,— 33,8×72 μ. Варма не описывает мелкие округлые клетки, возможно относящиеся к гетероцистам. По размерам клеток этот вид напоминает *A. ferganense* Masl., описанную из неогена Ферганы, но отличается формой клеток (которые у последнего вида вытянуты), а также способом роста.

[1] В скобках здесь и далее дается преобладающий размер.

Местонахождение и возраст описанного образца — нижний эоцен, дер. Насыпкой (Насыпная) западнее Феодосии, Крым, обн. 372, пласт 1, шлиф 372/1.

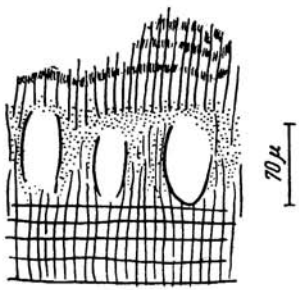
Распространение: нижний эоцен Индии и Крыма.

Archaeolithothamnium lugeonii Pfender

Табл. XIII, *3*; фиг. 23

1926. *Archaeolithothamnium lugeoni:* Pfender. Bol. Real. Soc. Espanola hist. nat. **26**, p. 324, tabl. 9 и 13.
1958. *Archaeolithothamnium lugeoni:* Mastrorilli. Publ. Ist. geol. Univ. Genova. Ser. A, N 1, p. 7, tabl. 2, fig. 1, 2.

Диагноз. Пфендер характеризует этот вид следующим образом. Диаметр слоевища (желвачка?) достигает 2 см. Оно образует выступы без отчетливых ветвей и сложено ясными многочисленными слоями, разделенными участками осадка. Главная масса слоевища состоит из периталлия со спорангиями. В некоторых местах виден гипоталлий толщиной (30—70 μ), не превышающий 150—200 μ. Срединный гипоталлий не обнаружен. Клетки гипоталлия редко лежат в рядах и не образуют дуг. Периталлий образует правильную сеть. Поперечные перегородки клеток толще других стенок.



Фиг. 23. *Archaeolithothamnium lugeonii* Pfender

Структурная формула $Sp\ \frac{\overline{3/2}}{1}\ A$

Описание украинского образца. Слоевище плотное, бугристое, имеет 13 мм длины и 10 мм ширины и состоит почти сплошь из периталлия. Базальный гипоталлий обнаружен в виде 5—6 нитей, стелющихся параллельно субстрату, состоящих из прямоугольных клеток. Загибаясь кверху, нити переходят в периталлий. Поперечные перегородки расположены беспорядочно. Размеры клеток: ширина 6—8 μ, длина 16—30μ.

Периталлий толстый, довольно однородный, с прямоугольными клетками с поперечными перегородками, слитыми в толстые линии. Часто видно чередование двух рядов длинных клеток с одним рядом коротких. Преобладающая ширина клеток 6 μ (от 4 до 8 μ), длина 16—20 μ.

Спорангии располагаются в редких рядах по 15—25 в ряду, часто прижаты друг к другу, но бывают разъединены несколькими суженными стерильными нитями, поперечные перегородки которых исчезли. Форма спорангиев удлиненно-яйцевидная. Размеры спорангиев: ширина 20—30 μ, высота 60—100 μ. Чаще встречаются меньшие экземпляры.

При сравнении размеров клеток и спорангиев этого вида наблюдаются некоторые колебания (в микронах).

		Пфендер	Мастрорилли	Маслов
Гипоталлий	ширина	6—8	10—12—15	6—8
»	высота	30—35	12—17—20	16—30
Периталлий	ширина	8—10	8—10—12	4—8 (6)
»	высота	12—20	12—15—17	16—20
Спорангии	ширина	35—50	30—40	25—30
»	высота	90—100	80—90	60—100

Замечание. Этот вид встречен в желвачках, находившихся в глинистом ритме флишевых отложений, в зоне перехода от глин к конгломератам (см. табл. I, *2*).

Местонахождение и возраст украинского образца: палеоцен, левый берег р. Черемош между деревнями Тюдив и Старые Куты, Косовского р-на, Западная Украина. Обн. 450, пласт. 3.

Распространение: лютецкий ярус Италии, палеоцен Испании и Карпат.

Archaeolithothamnium mamillosum (Gümbel) Lemoine

1871. *Lithothamnium mamillosum:* Gümbel. Sitz, K. Bayer. Akad. Wiss. Abh. 2. S. 11. Taf. II, Fig. 7 *a—b*.
1891. *Lithothamnium mamillosum*: Rothpletz. Zs. Dtsch. Geol. Gesellsch. **43**, H. 2.
1926. *Archaeolithothamnium mamillosum*: Lemoine. Les Melob. de la craie de Maestr. Sci. p. 118, fig. 1.
1934. *Archaeolithothamnium mamillosum:* Lemoine. P. Vestn. stat. geol. Ustavu ČSL Resp., Roc. IX, Cis. 5, str. 272, fig. 1.
1956. *Archaeolithothamnium mamillosum:* Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 128.

Описание. Слоевище корковое с короткими неправильными буграми до 5 мм диаметром. Гипоталлий состоит из клеточных нитей. Периталлий в виде решетки с субквадратными клетками.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Клетки гипоталлия (Маслов)	5	9
» » (Лемуан)	7—10	10—30
» периталлия (Лемуан)	7—12	8—12
	14	17
» » (Ротплетц)	6—8	6—8
» » (Гюмбель)	5	5
» » (Маслов)	5—9 (7)	7—12 (9)

Структурная формула $\frac{\overline{2\ A}}{1}$

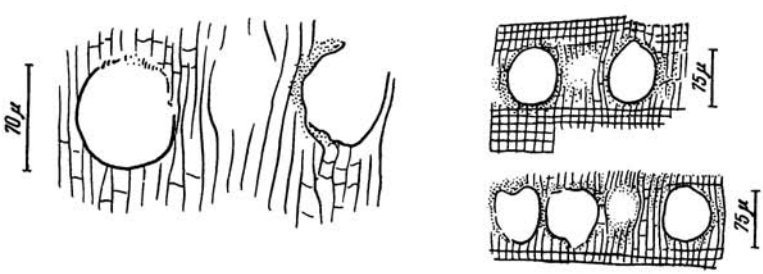
Распространение: сенон Грузии, сантон-кампан Чехословакии, датский ярус о-ва Готланд, маастрихт Петерсберга, Нидерланды.

Archaeolithothamnium megamiensis Ishijima

Табл. XIII, *2*; фиг. 24

1933. *Archaeolithothamnium megamiensis:* Jshijima. Japan, J. Geol. a. Geogr., vol. 11, N 1—2.

Описание. Слоевище корковое с очень тонким и неясным стелющимся гипоталлием толщиной не более 50 μ, состоящим из неясных пере-



Фиг. 24. *Archaeolithothamnium megamiensis* Ishijima

путанных нитей и темных клеток толщиной около 10 μ. Периталлий толщиной от 250 до 500μ образует правильные горизонтальные ряды из субквадратных прямоугольных клеток.

Спорангии широкие и короткие, овальные, иногда почти круглые с четкой оболочкой или эллиптические. Вершина их обычно притуплена или округла, иногда заострена. Спорангии располагаются по слоям и отстоят друг от друга на расстояние нескольких нитей (до 10). Иногда они расположены попарно или группами. В этом случае спорангии разделены одной нитью. По-видимому, расположение их близко к шахматному порядку. В промежутках между спорангиями и в углах располагаются стерильные нити. Строение последних иное между спорангиями, чем расположенных ниже и выше этих органов. Нити изгибаются, обходя спорангии, клетки удлиняются до 30μ, а ширина их уменьшается до 5μ с одновременным утоньшением стенок. Эта картина хорошо обнаруживается в поляризационном микроскопе в простом свете ввиду плеохроизма ткани при разном положении плоскости поляризации. Благодаря этому свойству при вертикальном положении нитей водоросли (в микроскопе Лейтц-Ветцлар) отчетливо видны поперечные перегородки, слитые в линию, а нити между спорангиями исчезают. В горизонтальном положении нитей водоросли поперечные перегородки совсем исчезают, но зато стенки нитей отчетливо видны по всей их длине.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота		
Клетки гипоталлия	10	?		
» периталлия	10—12	10—15 (10—12)	Структурная формула	$Sp\frac{\overline{2}\ A}{0}$
Спорангии	50—65	70—75		

Сравнение. Совпадающие размеры клеток периталлия и порядок размеров спорангиев описанных экземпляров из Крыма и третичных осадков Японии не оставляют сомнения в том, что это один и тот же вид. Но при измерении спорангиев оказалось, что в первом экземпляре преобладает ширина, равная 60μ, а высота — 75μ, в то время как второй дает размеры 50×66—84μ.

Меньшие размеры могут относиться не к осевому, а к параллельному оси сечению спорангия в том случае, если и вершина, и основание закруглены, так как решить, где находится осевое сечение довольно трудно. Характер слоевища действительно, как это думает Исизима (Ishijima, 1933), близок к *Arch. rothpletsi,* но отличается деталями и размерами.

Местонахождение и возраст украинского образца: нижний эоцен дер. Насыпкой, западнее Феодосии, Крым, шлиф 372/1.

Распространение: третичные известняки свиты мегамияна Японии, нижний эоцен Крыма.

Archaeolithothamnium rude var. *asiaticum* Maslov

1936. *Archaelithothamnium rude* var. *asiaticum*: Маслов. Труды ГИН АН СССР, вып. 5, стр. 119, табл. I, фиг. 1—3.
1956. *Archaeolithothamnium rudum* var. *asiaticum*: Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 168.

Описание. Слоевище корковое с буграми. Базальный гипоталлий стелющийся, состоит из длинных клеток. Периталлий состоит из квадратных и параллелепипедальных клеток, расположенных в серии. Серии часто выклиниваются, зональны — чередуются светлые и темные. Спорангии располагаются группами от 6 до 15 штук. Спорангии эллиптические и клиновидные, тесно прилегают друг к другу или разъединены. Иногда они окружены оболочкой.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Клетки гипоталлия	8—10	30
» периталлия	10	10—25
Спорангии	100—200	160—200

Структурная формула $Sp\ \frac{\overline{3}\ A}{1}$

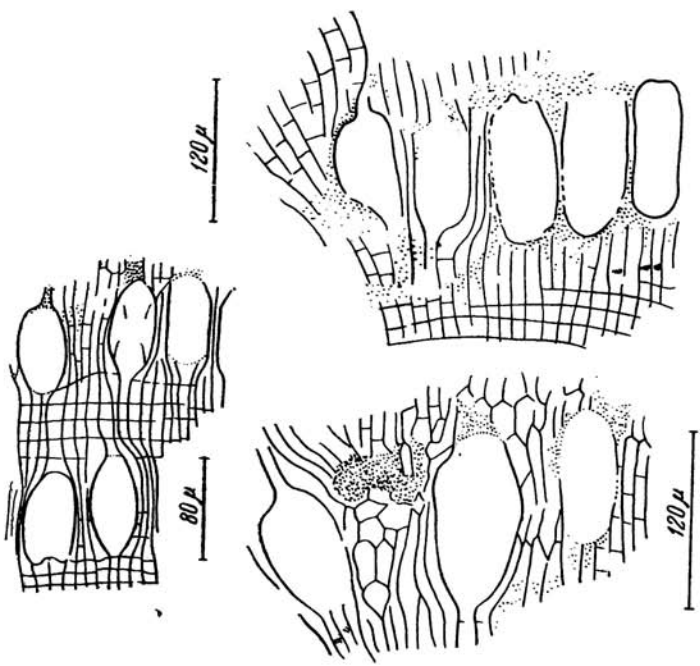
Распространение: сармат гор Каратау, восточный берег Каспийского моря.

Archaeolithothamnium aff. *zonatum* Varma

Табл. XIII, *1*; фиг. 25

1952. *Archaeolithothamnium zonatum:* Varma. Proc. Nat. Inst. Sci. India, **18**, N **4**, tabl. 12, fig. 1—2.

Диагноз. *A. zonatum*, по Варме, образует слабо бугристое слоевище. Гипоталлий маленький. Периталлий из клеток, расположенных



Фиг. 25. *Archaeolithothamnium* aff. *zonatum* Varma

в виде сетки со слившимися в линии поперечными перегородками. Наблюдаются отчетливые зоны. Спорангии крупные, овоидные.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Клетки гипоталлия	10—13 (10)	12—15 (13)
» периталлия	10—15,5	13—18
Спорангии	58—78 (65)	117—148 (130)

Структурная формула $Sp\ \frac{\overline{2z}\ A}{1}$

Описание украинского образца. Встречен изолированный бугорок размером 1,4×2 мм со многими спорангиями и отчетливой зональностью, состоящей из трех рядов клеток. Гипоталлия не наблюда-

лось. От описанного Вармой вида немного отличается размерами: клетки периталлия имеют ширину от 8 до 12μ и длину 12—20μ, что близко к размерам, приведенным Вармой. Спорангии имели следующие размеры в микронах:

Ширина	36	40	56	60	52
Высота	100	104	150	100	100

Замечания. Эти размеры несколько меньше приводимых Вармой, который описал эоценовую форму, а наш образец встречен в миоценовых отложениях. Поэтому, может быть, следовало бы выделить особый вид или вариетет. Но так как гипоталлий украинской формы не известен и встречен всего один экземпляр этого вида, мы оставим его недоопределенным до получения более полного материала.

Местонахождение и возраст украинского образца: тортон, у дер. Раманьевки на р. Збруч, Украина, обн. 394, пласт 13, шлиф 394/13.

Распространение: нижний эоцен Индии, тортон Украины (?)

Род *Mesolithon* Maslov, 1955

Тип рода — *Mesolithon lithothamnioides* Masl., 1955, датский ярус Абхазии.

Диагноз. Слоевище образует корки, стелющиеся или торчащие над дном и состоящие из трех видов ткани — гипоталлия, мезоталлия и периталлия. Гипоталлий базальный, стелющийся или срединный состоит из нитей клеток, похожих на нити *Lithothamnium*, без ориентировки по рядам или в невыдержанных рядах. Гипоталлий постепенно переходит в мезоталлий, представленный беспорядочно расположенными многогранными неправильными полигональными клетками, отличающимися по размерам от клеток гипоталлия. Возникает картина ткани высших растений. Проследить отдельные нити нельзя, но иногда встречаются как бы внедрившиеся нити, видимые на коротком отрезке. Толщина мезоталлия различна. Периталлий сложен нормальными нитями клеток как у *Lithothamnium*, при этом лишь самые периферические кортикальные (корковые), обычно мелкие клетки могут находиться в сериях, параллельных внешней поверхности. Остатки этого рода обладают особыми оптическими свойствами: при параллельных николях плеохроируют, в скрещенных — затухают волной. Органы размножения в виде удлиненных изолированных спорангиев находятся в мезоталлии и располагаются своей длинной осью перпендикулярно внешней поверхности.

Распространение: датские отложения р. Риони, Грузия; гальки в палеоцене Карпат.

Mesolithon lithothamnioides Maslov

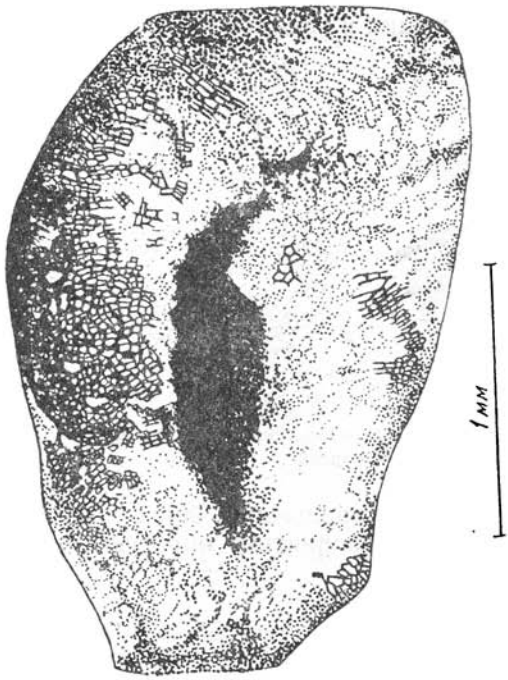
Фиг. 26 и 27

1955. *Mesolithon lithothamnoides:* Маслов. Докл. АН СССР, **102**, № 4, рис. 1.
1956. *Mesolithon lithothamnoides*: Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 108, табл. XXXII, фиг. 1—4; табл. XXXIII, фиг. 1, рис. 38, 39.

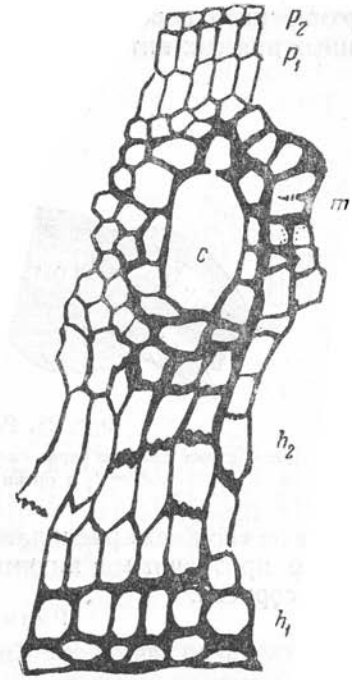
Размеры в микронах:

	Ширина	Длина
Толщина корки	300—400	
Клетки гипоталлия	10—20 (14—16)	15—30 (20)
» мезоталлия	9—20	9—20
» периталлия	9	20
» » у поверхности	9	9
Спорангии	35—40	90

Структурная формула $\frac{Sp\ \overline{{}^{2}/_{0}}\ Mt}{1}$



Фиг. 26. *Mesolithon lithothamoides* Masl. Сечение через корочку



Фиг. 27. То же: h_1 и h_2 — базальный гипоталлий; m — переходная ткань или мезоталлий; p_1 и p_2 — периталлий; c — спорангий

Часто обладает светлой прозрачной тканью, плеохроирующей при вращении столика с одним николем.

Распространение: датский ярус Абхазии.

Род *Palaeothamnium* Conti, 1945

Тип рода *Palaeothamnium archaetypum* Conti, 1945 из тортона Австрии.

Диагноз. Слоевище корковое или корково-ветвистое. Базальный гипоталлий состоит из стелющихся нитей, реже из неясных дуговидных серий. Периталлий состоит из клеток, расположенных в нити, реже в серии или в виде решетки. В ветвистых формах срединная ткань, как и периталлий, имеет вид решетки. Встречается зональность. Спорангии тесно прижаты друг к другу, сливаются в сорусы со многими порами.

Распространение: датский ярус Грузии (?), палеоген Карпат и Италии, тортон Украины.

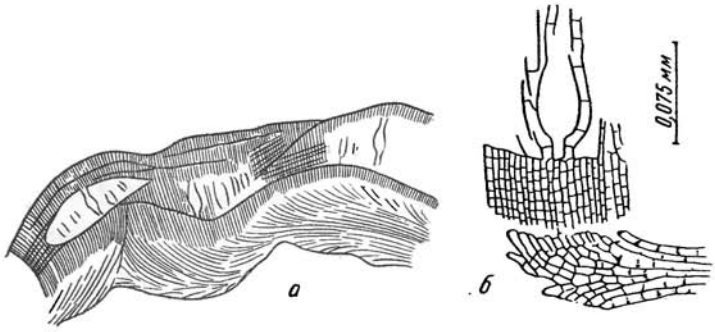
Palaeothamnium iorii Maslov

Фиг. 28

1956. *Lithothamnium* (?) *iorii*: Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР. стр. 115—116; табл. XXXIII, фиг. 3; рис. 45.

Описание. Слоевище корковое, толщиной 300—400 μ, с веерообразным стелющимся гипоталлием, загибающимися нитями вверх и вниз.

Верхние нити переходят в зональный периталлий из плотно расположенных прямых нитей. Органы размножения в виде бутылковидных спо-



Фиг. 28. *Palaeothamnium* (?) *iorii* Masl.:

а — схема сечения через слоевище; *б* — переход гипоталлия в периталлий и орган размножения — спорангий

рангиев на «ножках» располагаются между стерильными, более толстыми и более прозрачными нитями. Скопления спорангиев образуют нечто вроде сорусов.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Клетки гипоталлия	9—12	15—20
» периталлия	8—10	6—10
» » между спорангиями	12	20
Периталлий	90—350	
Спорангии	20—30	75
Сорусы	300—500	100

Структурная формула $Sp\ Sr\ \frac{\overline{1}}{1}\ Pt?$

Распространение: датский ярус (?) — чиотанткарская свита р. Иори, Грузия.

Palaeothamnium kossovense sp. nov.

Табл. XIX, *1—4*; фиг. 29—32

Голотип: шлиф 308 из палеоцена Старого Самбора, Карпаты, ГИН АН СССР.

Описание. Слоевище образует тонкие, наслаивающиеся друг на друга, корки, а также разрастающиеся из корок бугры и ветви до 2,8—3 мм высотой и 1—1,7 мм толщиной. Корки состоят из гипоталлия 250—300 μ толщиной и периталлия до 500 μ толщиной. В периталлии часто развиваются в большом количестве группы длинных клеток, преобразующихся в спорангии и сорусы.

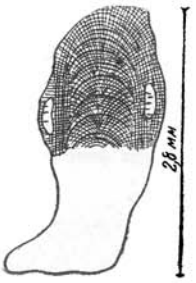
Базальный гипоталлий веерообразно стелющийся, состоит из нитей клеток, но обычно с поперечными перегородками на разных уровнях, иногда образующих дуги. Клетки прямоугольны.

Иногда в корках присутствует мезоталлий — переходная ткань в виде вертикальных нитей из квадратных клеток с толстыми стенками.

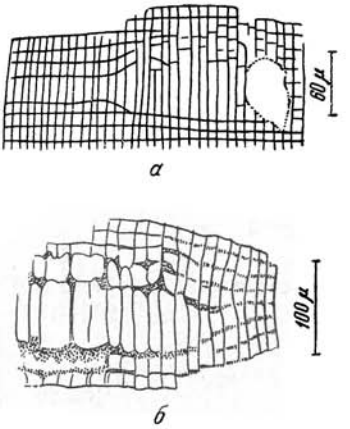
Корковый периталлий состоит из прямоугольных клеток, ориентированных в четкие горизонтальные и вертикальные ряды («решетчатая структура»). Размеры клеток: ширина 5—7 μ и высота 5—20 μ (преобладает 17 μ).

Ветви (более или менее прямые) слагаются из срединной ткани толщиной 0,8 мм и более и периферического узкого периталлия шириной 100—300 μ (см. фиг. 22).

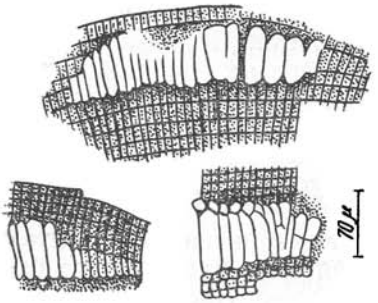
Срединная ткань ветви имеет зоны, охватывающие пять — восемь дугообразных, сильно выпуклых вверх серий клеток со слитыми поперечными перегородками. Вертикальные нити отчетливы и прослеживаются из срединной ткани в периталлий. Клетки срединной ткани прямоугольны и довольно единообразны по всей ткани при наибольшей высоте в середине ветви.



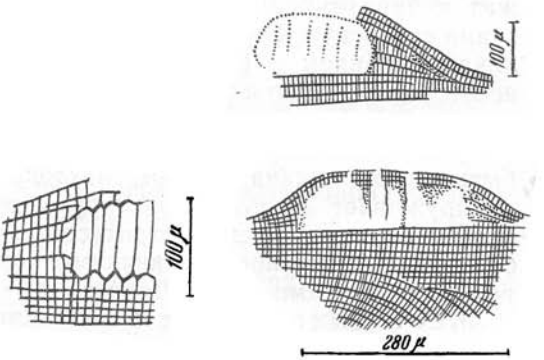
Фиг. 29. *Palaeothamnium kossovense* sp. nov. Общий вид веточки



Фиг. 30. То же. Группа гигантских клеток:
а — начальная стадия образования спорангиев; *б* — клетки, приобретающие бо́льшую ширину



Фиг. 31. То же. Группа зарождающихся спорангиев



Фиг. 32. То же. Сорусы с исчезнувшими оболочками спорангиев

Периталлий ветви состоит из отчетливых вертикальных и горизонтальных рядов с почти квадратными клетками.

Спорангии развиваются из серий длинных клеток (фиг. 30, *а*), которые появляются в виде линз, входящих в состав трех серий обычных клеток периталлия. При этом три серии как бы раздвигаются вверх с сильным удлинением группы клеток, в средней части линзы). Эти последние достигают высоты зрелого спорангия, который образуется в результате исчезновения соседних боковых стенок высоких клеток и расширения за их счет в три раза клеток, предназначенных для образования спорангия (фиг. 30 *б*, 31). В результате получаются вздутые

формы спорангиев, которые, сливаясь вместе, образуют полость соруса. Сорусы эллипсоидальны, часто с зубчатой крышей (фиг. 32). В горизонтальном сечении они разной формы от серповидно-закругленных до неправильно-округлой и лепешковидной.

Сорусы располагаются по краям периталлия в один или два этажа или на периферии ветви в особых вздутиях — выростах, перекрытых 1—2 сериями более мелких клеток, чем в обычной ткани периталлия. Размеры соруса варьируют в зависимости от сечения.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Клетки гипоталлия	5—7	10—25 (длина)
» переходной ткани	5—7	5—7
» периталлия корки	5—7	5—20 (чаще 17)
» срединной ткани ветвей	7	10—20
Клетки периталлия ветвей	7—10 (10)	10—12
Сорусы	200—1200	100—110
Спорангии	25—30	90—100
Гигантские клетки в линзах	10—20	60—100

Структурная формула $G\ Sr\ \frac{2\ z}{2\ z}\ Pl.$

Сравнение. Описанная форма несколько напоминает *Porolithon gardineri* (Foslie) — корково-ветвистую форму с мелкими гетероцистами, живущую на рифах атолла Бикини и встречающуюся в плейстоцене того же острова. Но по характеру органов размножения она принадлежит к другому роду. Ветви несколько напоминают по своей светлой ткани сенонскую форму *Lithophyllum translucidum* Masl., но сильно отличаются видом и размерами клеток срединной ткани. Ветви имеют некоторое сходство с эоценовым видом *Mesophyllum californicum* Johnson et Stewart, но отличаются размерами клеток.

Замечания. Эта форма при совершенно зрелых сорусах может быть легко смешана с родом *Mesophyllum*. Только онтогенез спорангий обнаруживает другую структуру сорусов.

Форма встречается в детритусовых водорослевых известняках вместе с обломками мшанок, желвачками корковых литотамний, дерматолитоном и обломками литофиллума.

Местонахождение и возраст: палеоцен (ямнинская свита) Карпат, р. Старый Самбор, с. Стрельбичи; «плитовые слои» левого берега р. Черемош у с. Куты; нижний эоцен Крыма дер. Насыпкой, западнее Феодосии, шлифы 308, 306/2, 223/26, 249.

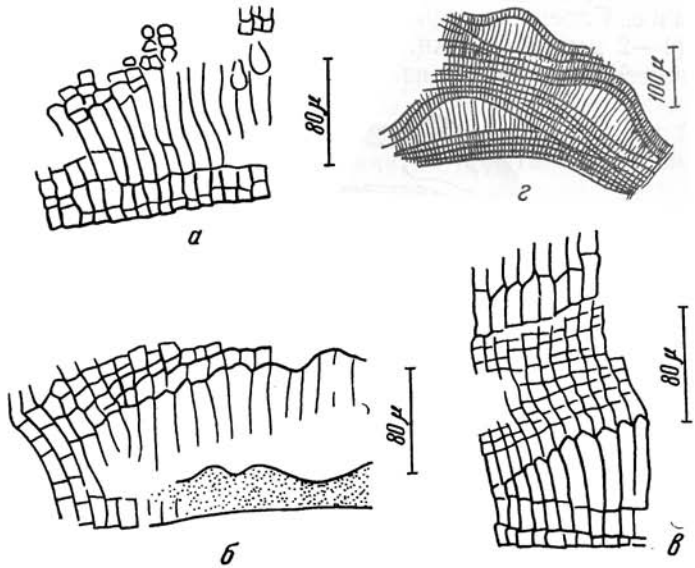
Palaeothamnium sp.

Фиг. 33

Описание. Слоевище ветвистое. Ветви до 5 мм длины и 2—3 мм толщины, встречены среди ветвей других багрянок в биогерме; образованы неправильно наслоенными неясными сериями с линзами гигантских клеток («гетероцист»). Линзы этих клеток располагаются друг над другом в шахматном порядке как в середине ветви, так и на краях. Строение ветви в осевом сечении дуговидное с сильно выпуклыми дугами, неясной зональностью и отсутствием дифференциации срединной ткани и периталлия. Размеры клеток сильно меняются по длине, но ширина их более или менее одинакова — 8—10μ. Длина клеток достигает

20 μ, но местами клетки субквадратны или плоски с высотой всего 5 μ. Поперечные перегородки всегда располагаются на одном уровне.

Линзы гетероцист имеют ширину 150—300 μ. Гигантские клетки имеют ширину 10—12 μ и высоту 40—90 μ. Спорангиев и сорусов не обнаружено, почему видовое название не дается.



Фиг. 33. *Palaeothamnium* sp.:

а, б, в — характер периталлия и гигантских клеток, *г* — линзы гигантских клеток

Сравнение. По размерам клеток и гетероцист эта форма близка к *Pt. kossovense* sp. nov., но отсутствие органов размножения и несколько отличная анатомическая структура не позволяют отождествлять эти организмы.

Местонахождение и возраст: верхний тортон западной части Украины, дер. Старый Сбараж, обн. 387.

Род *Lithothamnium* Philippi, 1837 (partim Nulliporae, *Spongites Kützing*, 1841)

Тип рода — *Nullipora palmata* Goldfuss, 1826. Мел Франции.

Описание. Слоевище корковое, бугристое или ветвистое, состоящее из стелющегося базального гипоталлия с клетками, не ориентированными в серии — ряды. Поперечные перегородки расположены на разных уровнях. Периталлий состоит из клеток, расположенных в нитях, не ориентированных в ряды, но часто зонален. Реже периталлий в виде решетки или в неотчетливых сериях. Срединная ткань ветвей аналогична периталлию. Тетраспоры расположены в сорусах со многими отверстиями в крыше. В ископаемом виде тетраспоры иногда сохраняют свою оболочку. Концептакли с антеридиями и карпоспорами открываются одной порой и в ископаемом состоянии сохраняются редко. Известно более 130 ископаемых видов.

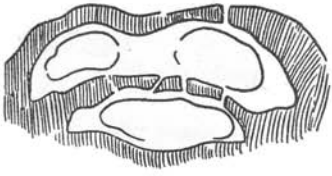
Распространение: мел Карпат; датский ярус, эоцен и чокрак Абхазии и Западной Грузии; палеоген Крыма и Карпат; тортон и сармат Украины; мел Австрии, Алжира, Анголы, Ливии, Индии, Японии, Франции; третичные отложения Европы, Азии, Северной Африки и Америки. Современное распространение — в морях всего земного шара.

Lithothamnium alasanii Maslov

Фиг. 34

1956. *Lithothamnium alasanii:* Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 114—115; табл. XXXIII, фиг. 5; рис. 43.

Описание. Слоевище корковое толщиной 150—250 μ, образующее небольшие (1—2 мм) желвачки. Гипоталлий из нескольких стелющихся спутанных нитей. Периталлий из прямых нитей с субквадратными клет-



Фиг. 34. *Lithothamnium alasanii* Masl.

ками, не расположенными в горизонтальные ряды. Толщина его 100—200 μ. Сорусы в виде овальных мешков, расположенных внутри неправильных полостей, в крышке которых можно увидеть несколько каналов.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Клетки гипоталлия	6—8	8
» периталлия	8	10
Сорусы	700—760	170—220

Структурная формула $Sr\frac{1}{1}$

Распространение: датский ярус (?) Грузии.

Lithothamnium andrusovii Lemoine

Фиг. 6

1934. *Lithothamnium andrusovi:* Lemoine. P. Vestn. stat.-geol. ustavu ČSL Resp., Roc. IX, Cis. 5, str. 274, fig. 2.
1939. *Lithothamnium* cf. *Andrusovi*: Lemoine. Les algues calcaires fossiles Algerie, p. 67.
1956. *Lithothamnium Andrusovii:* Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 146, рис. 67.

Описание. Слоевище корковое, состоит из тонких (150—500 μ) изогнутых корок, участвующих в образовании полифитных желваков диаметром до 5 см. Гипоталлий стелющийся, обычно образующий 2—3 горизонтальные нити, загибающиеся вверх, чтобы перейти в периталлий. В местах раздвоения корки гипоталлий веерного типа. Клетки клиновидные и прямоугольные, в местах ветвления нити пятиугольные. Периталлий в нитях из субквадратных и квадратных, реже неправильных клеток. Стенки клеток во всей ткани тонкие. Сорусы не известны.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Толщина гипоталлия		100—150
Клетки »	7—12	10—20
» периталлия	10	10
» » местами	7	12

Структурная формула $\frac{\overline{1}\ Lt?}{1}$

Распространение: тортон Украины, эоцен Испании, Франции, Алжира и Карпат.

Lithothamnium cf. *bourcartii* Lemoine

Табл. XV, *2*

1923. *Lithothamnium Bourcarti*: Lemoine. Bull. Soc. geol. Frans. 4 ser. 23, p. 275—293.
1927. *Lithothamnium Bourcarti:* Lemoine. Assoc. Francaise pour avancement des Sci. Congr. Constantine, p. 194—196.

Диагноз. Слоевище корково-бугристое и ветвистое с корками 150—300 μ толщиной. Ветви зональны, искривлены и состоят из клеток, расположенных в виде нитей. Размер и форма клеток в одной и той же нити меняются. Иногда в ветвях внутри периталлия возникает вторичный гипоталлий.

Размеры, по Лемуан, в микронах:

	Ширина	Высота
Клетки периталлия ветвей	7—15 5—12	5—17 местами 18—22
» вторичного гипоталлия	?	25—30 12—17

Описание украинского образца. Тонкие корочки, входящие в состав желвачка, образуют неправильные бугорки. Стенки клеток тонкие.

Гипоталлий сложен стелющимися нитями, состоящими из прямоугольных клеток. Толщина гипоталлия меняется в зависимости от условий обволакивания субстрата (от 100 до 400 μ). Постепенно гипоталлий переходит в периталлий, также сложенный нитями из более узких и иногда субквадратных клеток с неправильным расположением поперечных перегородок.

Сорус в вертикальном сечении субпараллелепипедальной формы со слегка закругленными углами и многими отверстиями в крыше. Над сорусом возникает вторичный гипоталлий, смыкающий со всех сторон полость над крышей соруса.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Клетки гипоталлия	6—12 (обычно 12)	8—25 (обычно 16)
» периталлия	8—10	8—20
» (крыша над сорусом)	4	48—16
Сорус	336	230

Структурная формула $Sr\ \frac{1}{1},0\ \frac{1\ z}{}\ L$

Местонахождение и возраст — верхний тортон, горы Збручевице, р-н дер. Гуменцы, Медоборы, Подолия.

Распространение: бурдигал и гельвет Албании, Алжира; верхний тортон Подолии.

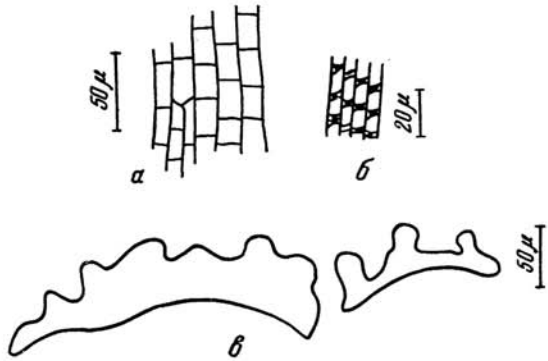
Lithothamnium (?) *bullaense* Maslov.

Фиг. 35

1956. *Lithothamnium bullaense*: Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 148, рис. 71.

Описание. Слоевище корковое, образующее желваки. Гипоталлий состоит из нитей, образованных тонкостенными и прямоугольными

клетками с тонкими поперечными перегородками. Периталлий резко отграничен от гипоталлия и состоит из тонкостенных клеток с толстыми



Фиг. 35. *Lithothamnium* (?) *bullaense* Mas l.:
а — гипоталлий; *б* — периталлий; *в* — сорусы

поперечными перегородками, расположенными ступенчато. Сорусы (?) имеют дугообразно вздутое дно и «зубчатую» крышу.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Клетки гипоталлия	10—15	10—25
» периталлия	5	10
Сорусы (?)	150—300	50

Структурная формула $G\ Sr?\ \frac{\overline{1}}{1}\ Lt?\ Pt?$

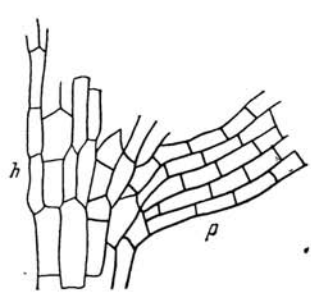
Распространение: тортон Медобор, Подолия.

Lithothamnium caucasicum Maslov

Фиг. 36

1956. *Lithothamnium caucasicum:* Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 116—117; табл. XXXIII, фиг. 2; рис. 46.

Слоевище ветвистое. Ветви до 0,7 мм диаметром. Срединный гипоталлий до 420 μ толщиной, сложен сильно ветвящимися нитями, состоя-



Фиг. 36. *Lithothamnium caucasicum* Mas l. Продольное сечение зоны перехода гипоталлия (*h*) в периталлий (*p*)

щими из длинных узких клеток. Периталлий состоит из прямоугольных более коротких клеток. Толщина периталлия 100—120 μ. Переход гипоталлия в периталлий внезапный. В переходной зоне имеются короткие неправильные и прямоугольные клетки.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота		
Клетки гипоталлия	9—15	35—55	Структурная формула	$\frac{?\,1}{1}$ Lt.
» периталлия	12—15	9—23 до (25)		

Распространение: датский ярус (?) — чиотанткарская свита р. Иори, Грузия, галька в палеоцене Карпат.

Lithothamnium cavernosum Capeder

1900. *Lithothamnium cavernosum*: Capeder. Malpighia, **14**, p. 176, tabl. 6, fig. 16.
1925. *Lithothamnium cavernosum:* Lemoine. Compt. rend. Congr. Soc. des Savants Sci., Paris, p. 242, fig. 1.
1956. *Lithothamnium cavernosum:* Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 135; табл. XXVII, фиг. 1.
1958. *Lithothamnium cavernosum:* Mastrorilli. Publ. Ist. geol. Univ. Genova, ser. A, N 1, p. 11—12.

Слоевище ветвистое. Ветви с видимыми зонами роста и с почти неразвитым периталлием. Диаметр ветвей 350—450 μ, иногда до 2000 μ. Срединная ткань ветвей состоит из нитей с продолговатыми слабо вздутыми клетками разных размеров. Преобладают длинные клетки. Поперечные перегородки располагаются на разных уровнях.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота (длина)		
Клетки срединной ткани (Маслов)	7	7—15 (до 20)		
Клетки срединной ткани (Лемуан)	6—8	10—15, 10—20 (до 28)	Структурная формула	$\frac{1\ z.}{1}$ Sr. 1r.z.Lt.
Клетки срединной ткани (Мастрорилли)	8—10	15—20 (до 25)		
Ветвь (Лемуан)	1,5 мм			
» (Мастрорилли)	1,5—2 мм			
» (Маслов)	360—450			
Клетки периталлия (Мастрорилли)	10—15	15—20 (до 25)		
Сорусы (Лемуан)	550	150		

Распространение: нижний эоцен Нового Афона, Абхазия и эоцен (лютеций) Италии.

Lithothamnium corallinaeforme Lemoine

Табл. XIV, *4*; табл. XXV, *1*

1923. *Lithothamnium corallinaeforme:* Lemoine P. Bull. Soc. geol. France., 4 sér., **23**, p. 275, fig. 1, 2.

Описание. Слоевище ветвистое. Толстые пальчатые ветви прижаты друг к другу. Длина одной ветви с ответвлениями иногда достигает 20 мм при максимальной толщине 10 мм. Отдельные ветви 3—5 мм толщины (по краям слоевища ветви тоньше). Срединная ткань занимает большую часть ветви и постепенно переходит в тонкий периталлий с сорусами, достигающий толщины 100—200 μ; зональность нечеткая. Нити с клетками не ориентированы в дуговидно-концентрические и циркулярные ряды. Поперечные перегородки в участках около сорусов находятся на одном уровне. Нити срединной ткани неровны с более или менее прямоугольными клетками. Над сорусами нарастают пучки нитей, сложенные тонкими и длинными клетками вторичного гипоталлия (?). В на-

чале нити эти клетки шириной 5—7 μ, в верхней части они расширяются до 12 μ. Далее через 200—250 μ этот пучок нитей переходит в нормальную ткань периталлия.

Периталлий двух родов, незаметно переходящих один в другой. Около сорусов его клетки ничем не отличаются от срединной ткани, но местами они ориентированы в ряды. Корковый периталлий имеет плоские вздутые клетки.

Сорусы находятся главным образом в срединной ткани ветвей. Они крупные, по-видимому, удлиненные, эллиптические.

Размеры сорусов в микронах:

							Преобладающие размеры
Высота	180	273	250	250	170	250	250—270
Ширина	360	590	667	570	504	657	570—667

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Клетки срединной ткани ветви	8—12 (8)	12—16 (16)
» вторичного гипоталлия	5—7 (до 12)	25—30
» периталлия (корковый)	8—10	4—8

Структурная формула $Sr.\frac{1}{1},2Lt.\frac{1}{1}$

Сравнение: Лемуан описала этот род из верхнего миоцена Албании с несколько меньшими, также разветвленными ветвями, состоящими из клеток, аналогичных по строению клеткам периталлия, размеры которых 5—10×5—10 μ. При этом ширина больше высоты. Клетки, изображенные ею, имеют округлую форму.

Замечания. Этот вид встречен мною в грубодетритусовом водорослевом известняке (табл. IV, *3*) рядом с биогермом (несколько ниже его) совместно с *Lithophyllum martinicense* Lem., *Lp. microsporum* sp. n., иглами морских ежей и т. п.

Местонахождение и возраст — верхний тортон, западная часть Украины, дер. Старый Сбараж, обн. 387, пласт 2. Шлифы 387/2 ж и 387/2 г.

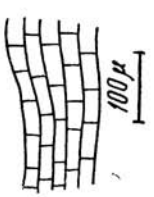
Распространение: бурдигал Греции и Алжира, верхний миоцен Испании и Медобор (Подолия).

Lithothamnium (?) *intergerminum* sp. nov.

Табл. XVIII, 2; фиг. 37

Голотип: шлиф 306Л из нижнего палеогена (?) Карпат, ГИН АН СССР.

Описание. Водоросль образует желвак-бугор (до 3 мм высоты и около 2,5 мм ширины), состоящий из неясного гипоталлия и слоистого периталлия с зонами роста. При малом увеличении отдельные радиальные нити, состоящие из светлого карбоната, выделяются на более темном фоне. Периталлий имеет ткань относительно тонкую, легко перекристаллизовывающуюся с вертикальными стенками клеток толщиной от 3 до 5 μ. Клетки правильно прямоугольны в вертикальном сечении с очень тонкими, легко исчезающими перегородками, расположенными на разных уровнях в соседних нитях. Ширина нитей внизу близ гипоталлия меньше, чем на периферии, где она в развитом периталлии достигает 30 μ (среднее 20 μ). Органы размножения неизвестны.



Фиг. 37. *Lithothamnium* (?) *intergerminum* sp. nov. Периталлий

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота		
Клетки гипоталлия внизу	10—25	35—50 (40)	Структурная формула	$\frac{\overline{1}\ Lt?}{1}$
» » вверху	10—30 (20)			

Сравнение. По размерам клеток этот вид занимает промежуточное положение между соленопорами и мелобезиями; по характеру слоевища и ткани он близок к некоторым соленопорам, исчезающим в мелу. Возможно это реликт, являющийся переходной формой от соленопор к литотамниям, доживший до третичного периода. Однако этот вид может быть и *Lithothamnium* с необычно крупными клетками.

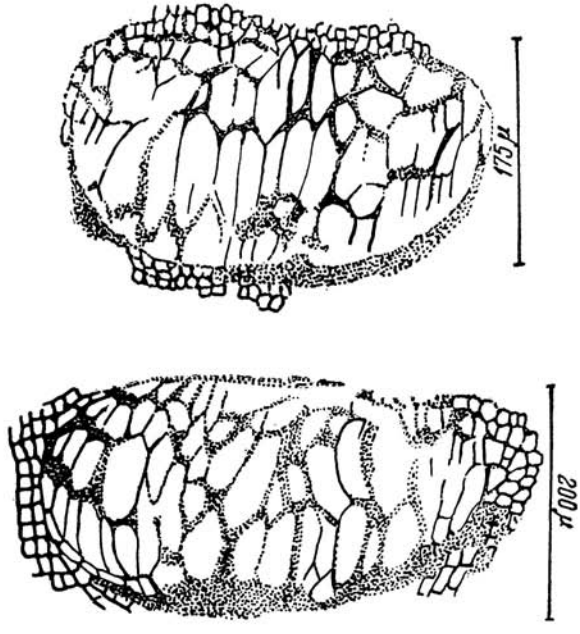
Местонахождение и возраст — нижний палеоген (?) (галька в палеогене). Карпаты, р. Старый Самбор, с. Стрельбичи.

Lithothamnium aff. *lacroixii* Lemoine

Фиг. 38

1917. *Lithothamnium Lacroixi*: Lemoine. Bull. Soc. geol. France, ser. 4, **17**, p. 269—271, fig. 17, 18.
1957. *Lithothamnium* cf. *lecroixi*: Johnson. Geol. Surv. Prov. Paper. 280-E, p. 226, tabl. 48, fig. 5, 6.

Диагноз, по Лемуан. Слоевище корково-бугристое. Желвачки из корок с буграми. Гипоталлий толщиной от 125 до 350 μ, периталлий толщиной до 900 μ. Гипоталлий стелющийся, с веерообразным располо-



Фиг. 38. *Lithothamnium* aff. *lacroixii* Lem. Сорусы и сечения через кривые спорангии

жением клеток. Толщина нитей изменчива. Периталлий состоит из прямоугольных клеток, местами образующих серии. В буграх и ветвях клетки периталлия местами расположены дуговидными сериями. Сорусы с часто сохраняющимися серповидными спорангиями. Спорангии крупные с несколькими (семью) отверстиями в крыше.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Клетки базального гипоталлия	7—15	10—22(15)
» периталлия корки	8—10	10—30
» бугров в центре	»	10—30

Структурная формула $Sr\ \frac{\frac{2z}{1,2z}}{1}\ Lt$

Клетки периталлия на периферии	8—10	8—15
Сорусы	325—700	100—125
Спорангии	15—20	70

Описание украинских экземпляров. Корочки от 300 до 500 μ толщиной. Гипоталлий от 120 до 300 μ толщины, с веерообразным расположением в основании стелющихся нитей разной ширины. У основания нити обычно тонкие (5—8 μ) в особенности там, где гипоталлий возникает в виде отдельного пучка, далее нити делаются шире (8—12 μ), но клетки сохраняют свою длину, равную 8—20 μ. Поперечные перегородки расположены всегда на разных уровнях. Периталлий состоит из прямоугольных толстостенных клеток, местами с поперечными перегородками на одном уровне. Величина клеток: ширина 8—12 μ, длина 10—16 μ.

Сорусы удлиненные, эллиптические; срезы их проходят как по длинной, так и по короткой оси, отчего ширина сорусов кажется различной. Сорусы заполнены кривыми (серповидными) спорангиями плохой сохранности. Дно соруса выстлано темными, слившимися в сплошную массу клетками, или длинными светлыми клетками, расположенными в одну серию. Размеры соруса: ширина 366—400 μ, высота 175—200 μ.

Спорангии кривые дугообразные или серповидные, пересеченные поперечными перегородками (?). В этом случае в вертикальном сечении строение спорангия неясно и не поддается отчетливой дешифровке, а измерять спорангии трудно.

Сравнение. Джонсон описал под тем же названием (вместо *Lacroixi* у него фигурирует *lecroixi*) вид с буграми из нижнего миоцена Сайпана с плоскими и низкими сорусами, содержащими спорангии. Описание его очень схематично.

Размеры в микронах:

	Базальный гипоталлий	Периталлий	Сорусы	Спорангии
Лемуан	7—15×10—22	8—10×10—30	325—700×100—125	15—20×70
Джонсон	7— 9×12—20	8—11×8 —13	230—650× 60—90	—
Маслов	5—12×8 —20	8—12×10—16	360—400×175—200	20—30×80

Как видно, размеры клеток близкие, если принять во внимание, что узкие клетки (5—8 μ) гипоталлия украинского экземпляра встречаются редко. Наибольшее различие наблюдается в высотах сорусов, которые у украинского экземпляра удвоены, а спорангии, возможно, расположены в два этажа (?). У Джонсона же, по-видимому, границы соруса неопределенны и вместо высоты соруса, вероятно, измерена высота спорангиев.

Местонахождение и возраст украинского образца: нижний и верхний тортон, гора Блажкова-Городеско, у дер. Гуменцы, Медоборы; скв. 4 Гуменецкой партии Министерства стройматериалов УССР, глубина 35—36 м (Материалы Н. Г. Виниченко).

Распространение: миоцен о-ва Мартиники и о-ва Сайпан, тортон Подолии.

Lithothamnium magnum Capeder

Фиг. 39

1900. *Lithothamnium magnum*: Capeder. Malpighia, **14**, p. 180, tabl. 6, fig. 10.
1925. *Lithothamnium magnum:* Lemoine. Compt. rend. Congr. Soc. sav., sci., p. 248, fig. 8.
1939. *Lithothamnium magnum:* Lemoine. Mem. Serv. mine carte geol. Algerie, Paleont. N 9, p. 73, fig. 34—35, tabl. 1, fig. 13.
1956. *Lithothamnium magnum:* Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 146—147; рис. 68; табл. XLVIII, фиг. 2.

Описание. Слоевище корковое с бугорками, образующими плотные желваки до 6—7 мм диаметром. Гипоталлий состоит из нескольких

Фиг. 39. *Lithothamnium magnum* Cap.

неправильных клеток в косо растущих нитях, быстро переходящих по длине в уплощенные клетки периталлия, которые ближе к поверхности более удлинены. Сорусы эллиптические или почти сферические.

Размеры в микронах:

		Ширина	Высота
Клетки гипоталлия		5—7	7
» периталлия	низ	5—7	5—7
» »	верх	5—7	10
» »	(Лемуан)	4—7	4—9 (до 12)
Сорусы	(Маслов)	140—180	70—105
»	(Лемуан)	280—400	280—400
		300	125—250

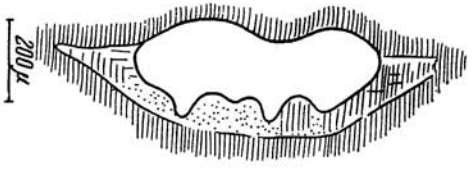
Структурная формула $Sr \frac{\overline{1}}{1} L$

Распространение: нижний тортон Украины, гельвет Италии, тортон Алжира.

Lithothamnium microcellulosum Maslov

Фиг. 40

1956. *Lithothamnium microcellulosum*: Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 136; табл. XXXVII, фиг. 2; табл. XL, фиг. 1.



Фиг. 40. *Lithothamnium microcellulosum* Masl.

Описание. Толстые (до 4 мм) корки слоевища состоят из плотной ткани. Базальный гипоталлий стелющийся, редуцированный. Периталлий состоит из нитей клеток с толстыми стенками и тонкими поперечны-

ми перегородками. Сорусы эллиптические с выпуклым дном и неровной зазубренной крышей.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота		
Клетки периталлия	7	4—7 (до 18)		
Толщина стенок	3		Структурная формула	$Sr \frac{\overline{1}}{1r} Lt$
Сорусы	500—570	200—230		

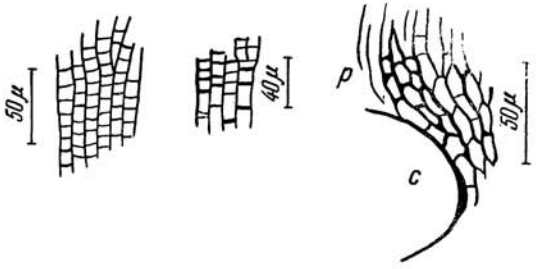
Распространение: нижний эоцен Нового Афона, Абхазия; Крым, дер. Насыпкой и р. Кучук-Карасу.

Lithothamnium microcellulosum var. *junior* Maslov

Фиг. 41, 42

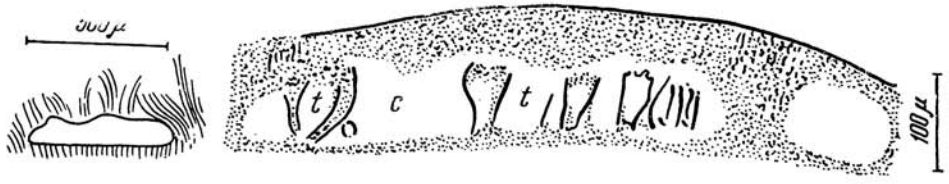
1956. *Lithothamnium microcellulosum* var. *junior*: Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 150, рис. 72—73.

Описание. Слоевище корковое, 100—200 μ толщиной, корки нарастают друг на друге. Гипоталлий стелющийся; он состоит из клеток раз-



Фиг. 41. *Lithothamnium microcellulosum* var. *junior* Mas l. Детали периталлия: *p* — периталлий; *c* — сорус; *t* — тетраспора?

ного размера. Периталлий мощный, темный, слагается нитями клеток с толстыми стенками. Клетки чаще субквадратные, но не редко вытяну-



Фиг. 42. То же. Общий вид сорусов (*z*)

тые. Сорусы длинные с плоским дном и волнистой крышей, иногда со спорангиями в виде перевернутых бутылок.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота		
Клетки гипоталлия	4—7	7—10		
» периталлия	7	7—10—18	Структурная формула	$Sr \frac{\overline{1}}{1} Lt$
Сорусы	500	100—150		

Распространение: нижний и верхний тортон Украины.

Lithothamnium microphyllum Maslov

Табл. XVI, *4*; фиг. 43

1956. *Lithothamnium microphyllum*: Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 150—151; рис. 74; табл. LIII, фиг. 1.

Описание. Слоевище корковое, слабо изогнутое, свободно лежащее на дне, толщиной около 250 μ. Гипоталлий обычно мощный, он состоит из дугообразно изгибающихся нитей, внизу стелющихся. Стенки и

Фиг. 43. *Lithothamnium microphyllum* Masl.
Сечение через корочку с сорусами

перегородки тонкие. Периталлий толщиной от 70—250 μ с участками, в которых клетки расположены рядами; клетки имеют тонкие перегородки. Вследствие малого размера клеток образуется темная ткань, легко переходящая в бесструктурную массу. Сорусы многочисленные, расположенные часто попарно в возвышениях корки. Крыша соруса 30 μ толщиной.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Клетки гипоталлия	5—7 (5)	5—10
» периталлия	4—7 (4)	3—7
Сорусы	120—210	100

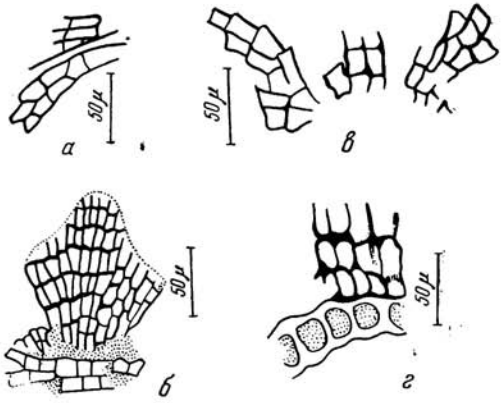
Структурная формула $Sr\frac{\overline{1-2}}{1}Lt$

Распространение: тортон Медобор, Подолия.

Lithothamnium (?) *pannosum* Maslov

Фиг. 44

1956. *Lithothamnium pannosum:* Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 165—166; табл. LXVIII, фиг. 1—7.



Фиг. 44. *Lithothamnium pannosum* Masl. Клетки гипоталлия *а* и *в* и нарастание на литопорелле *б* и *г* (внизу горизонтальные нити клеток)

Описание. Веерообразные наросты, состоящие из торчащих вверх нитей гипоталлия. Периталлий неизвестен. Растет беспорядочно, не об-

разуя корок, слоев и т. п. Клетки толстостенные, прямоугольные, трапециевидные, бочковидные, иногда располагаются серийно. Органы размножения неизвестны.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота		
Клетки гипоталлия	7—11	14—18	Структурная формула	$\overline{\frac{r}{1-3}}$ Lt?

Распространение: чокрак р. Риони, Грузия.

Lithothamnium praefruticulosum Maslov

Табл. XVI, *1*, *3*

1956. *Lithothamnium praefruticulosum:* Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 149; табл. LII, фиг. 1—3.

Описание. Слоевище корково-ветвистое, образует желвачки до 5 мм. Периталлий с массой сорусов. Он состоит из клеток, сложенных в нити с тонкими стенками. Поперечные перегородки лишь иногда располагаются на одном уровне. Сорусы удлиненно-эллиптические, изогнутые по слоистости. Поры открываются в полость соруса воронкой. Гипоталлий не найден.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота		
Клетки гипоталлия	15	15—20	Структурная формула	Sr $\overline{\frac{1-2}{1-2}}$ Lt
Сорусы	450—550	125—150		?

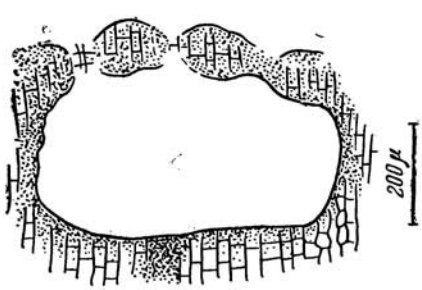
Распространение: нижний тортон Украины.

Lithothamnium saxorum Capeder

Фиг. 45

1900. *Lithothamnium saxorum:* Capeder. Malpighia, **14**, p. 180, fig. 13, *a*, *b*.
1925. *Lithothamnium saxorum:* Lemoine. Compt. rend. Congr. Soc. sav., Sci., p. 249, fig. 9.
1956. *Lithothamnium saxorum:* Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 143—144; рис. 64; табл. XLV, фиг. 2; табл. XLVI.

Описание. Слоевище корковое толщиной до 300 μ образует желваки. Базальный гипоталлий маленький, стелющийся, включает до



Фиг. 45. *Lithothamnium saxorum* Cap. Сорус

10 нитей, расположенных веерообразно. Клетки, составляющие нити, клиновидные и прямоугольные. Периталлий состоит из нитей, но

встречаются и ряды с неровным расположением перегородок. Сорусы неправильно эллиптические с тонкой (до 50 μ) крышей.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Клетки гипоталлия (Маслов)	10	25
» » (Лемуан)	—	13—27
Клетки периталлия (Маслов)	7—14	10—18
» » (Лемуан)	8	12—20 (15)
Сорусы (Маслов)	290—430	126—145
» (Капедер)	227	126

Структурная формул $Sr\frac{\overline{1—2}}{1}Lt$

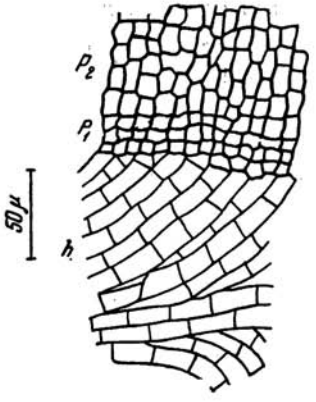
Распространение: тортон западной части Украины, гельвет Италии.

Lithothamnium saxorum var. *korolukae* Maslov

Фиг. 46

1956. *Lithothamnium saxorum* var. *korolukae:* Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 144, рис. 65, табл. XLVII.

Описание. Слоевище корковое до 1 мм толщиной, обволакивающее обломки организмов, желваки и пр. Базальный гипоталлий стелющийся, веерообразный в неясных сериях толщиной до 180 μ. Клетки



Фиг. 46. *Lithothamnium saxorum* var. *korolukae* Masl.:
h — гипоталлий, p_1 и p_2 — периталлий

его вытянуты, прямоугольны и клиновидны, стенки их толстые. Периталлий толщиной 500 μ и более включает переходную ткань между гипоталлием и периталлием, которая состоит из трех-четырех субквадратных клеток, иногда серийно расположенных. Главная часть корки занята клетками, расположенными в нити; клетки бочковидные с тонкими стенками. Сорусы овальные.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Клетки гипоталлия	15	25—30
» переходной ткани	10	10
» периталлия	10—15	10—20
Сорусы	500	150

Структурная формула $Sr\frac{\overline{1—3}}{1—3}Lt$

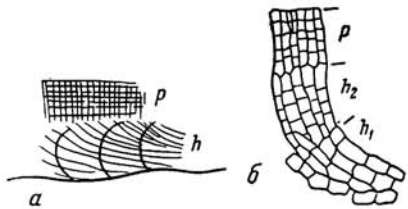
Распространение: верхний тортон Медобор, Подолия.

Lithothamnium (?) *suhamii* Maslov

Фиг. 47, *а*, *б*

1956. *Lithothamnium* (?) *suhumii:* Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 114, рис. 42.

Описание. Слоевище корковое с отчетливыми зонами роста. Гипоталлий состоит из 15—20 нитей внизу стелющихся, вверху веерообразно



Фиг. 47. *Lithothamnium* (?) *suhumii* Masl.:
а — сечение через корочку с зональным гипоталлием (*h*) и периталлием (*p*); *б* — переход гипоталлия (h_1 и h_2) в периталлий (*p*)

изгибающихся. Периталлий слагается правильными рядами субквадратных клеток со слившимися поперечными перегородками.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота		
Клетки гипоталлия	5—10	10—15		
» периталлия	5	5	Структурная формула	$?\frac{\overline{1,2}}{1}?$

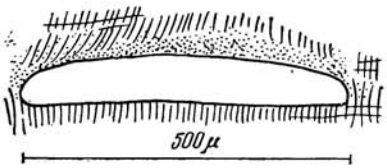
Распространение: датский ярус (?) — чиотанткарская свита, р. Иори, Грузия; палеоцен Карпат.

Lithothamnium taurinense var. *reticulatum* Maslov

Фиг. 48

1956. *Lithothamnium taurinense* var. *reticulatum:* Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 147—148, рис. 69—70, табл. XLIX и L.

Описание. Слоевище корковое. Тонкие (300 μ) корочки с буграми, образующие бугристые желваки до 5 см диаметром. Гипоталлий стелю-



Фиг. 48. *Lithothamnium taurinense* var. *reticulatum* Masl. Сорус

щийся, состоящий из наклонных нитей с толстыми стенками тонкими перегородками. Нити постепенно переходят в периталлий. Последний решетчатой структуры и состоит из толстостенных субквадратных клеток со слитыми в линии поперечными перегородками. Сорусы длинные, вытянутые, с плоским дном и дугообразной крышей.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Гипоталлий		120—150
Клетки гипоталлия	7—8	8—15
Толщина стенок клеток гипоталлия	3—4	
Клетки периталлия	7—9	7—15
Сорусы	350—500	100—150

Структурная формула $S\frac{\overline{2}}{1}Lt$

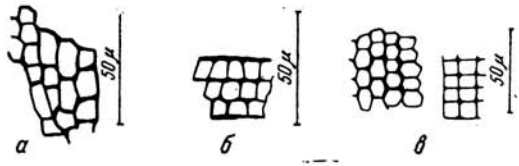
Распространение: верхний и нижний тортон Украины.

Lithothamnium tchernomoricum Maslov

Табл. XVII, *1*; фиг. 49

1956. *Lithothamnium tchernomoricum:* Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 136—137; табл. XXXVIII, фиг. 1—5; табл. XXXIX, фиг. 1—2.

Описание. Слоевище образовано обволакивающими тонкими корками из плотной ткани. Базальный гипоталлий стелющийся, изогнутый



Фиг. 49. *Lithothamnium tchernomoricum* Masl.:
а — нити гипоталлия; *б* и *в* — периталлий

в одну сторону, с бочковидными беспорядочно расположенными клетками. Периталлий толщиной до 500 μ, состоящий из мелких субквадратных клеток, образующих нити или серии. Сорусы округло-эллиптические.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Гипоталлий, толщина стенок	4	
» клетки	7	7—10
Периталлий, клетки	5—7	100
Сорусы	220—250	7

Структурная формула $Sr\frac{\overline{1—3}}{1}Lt$

Распространение: нижний эоцен Нового Афона, Абхазия; Крым, дер. Насыпкой и р. Кучук-Карасу; палеоцен Карпат.

Lithothamnium toltraense Maslov

1956. *Lithothamnium toltraense:* Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 149; табл. LI, фиг. 1—2.

Описание. Слоевище корковое, тонкое (до 400 μ), свободно лежащее на субстрате. Гипоталлий толстый, занимает более половины корки. Он состоит из 5—10 стелющихся параллельно субстрату нитей, образованных вытянутыми клетками. Нити загибаются вверх, где их клетки становятся более широкими. Периталлий состоит из уплощенных или субквадратных клеток, часто располагающихся в серии. Сорусы эллиптической формы, встречаются редко.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Гипоталлий, толщина	—	200—370
Клетки гипоталлия, низ	3—4	7—10
» » верх	7—11	7—14
» периталлия	7	4—7
Сорусы	250—350	180—200

Структурная формула $Sr\frac{\overline{1—3}}{1}Lt$

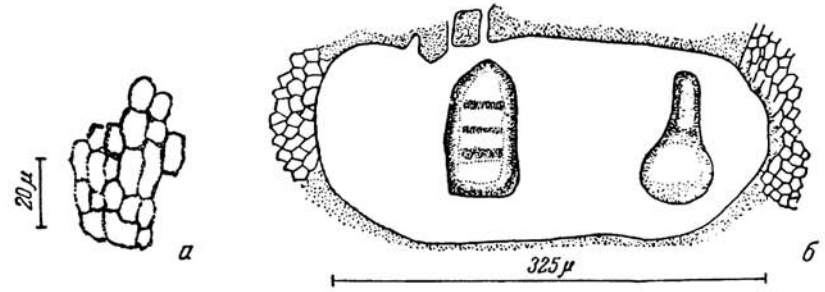
Распространение: миоцен Медобор, Подолия.

Lithothamnium undulatum Capeder

Фиг. 50

1900. *Lithothamnium undulatum:* Capeder. Malpighia, **14**, p. 178, tabl. 6, fig. 6.
1925. *Lithothamnium undulatum:* Lemoine. Compt. rend. congr. soc. Sav., Sci., p. 6, fig. 4.
1928. *Lithothamnium undulatum:* Lemoine. Bull. inst. Catalana Hist. Natur. ser. 2, 8, N 5—6, tabl. 7, fig. 10.
1943. *Lithothamnium undulatum:* Conti. Paleontol. Ital., vol. 41, p. 45, tabl. 5, fig. 4, *a — c*.
1946. *Lithothamnium undulatum:* Conti. Atti Accad. naz. Lincei, ser. 8, **1**, fsc. 10, p. 1088, fig. 1—2, tabl. 1, fig. 1.
1956. *Lithothamnium undulatum:* Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 145; рис. 66; табл. XLVIII, фиг. 1.

Описание. Слоевище бугристо-корковое, образует желваки. Периталлий (до 300 μ) зональный; он состоит из нитей, сложенных бочковидными клетками, расположенными на разных уровнях, иногда в неяс-



Фиг. 50. *Lithothamnium undulatum* Cap.:
а — сорус со спорангиями; *б* — клетки гипоталлия

ных концентрических рядах. Сорусы многочисленные, неправильно эллиптические, тетраспорангии бутылковидные или цилиндрические с заостренной вершиной. Иногда встречается вторичный гипоталлий.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Клетки вторичного гипоталлия (Лемуан)	5—8	10—17(до 27)
» периталлия (Маслов)	7—10	7—14
» » (Лемуан)	6—10	6—16
» » »	6—8	6—14—22
Сорусы (Маслов)	325	130
Спорангии (Лемуан)	250—500	100

Структурная формула $Sr\frac{\overline{1—2z}}{1}Lt$

Распространение: тортон Украины, гельвет Италии, бурдигал Франции.

Род *Mesophyllum* Lemoine, 1928

Тип рода — *Lithothamnium Paronai* Raineri, 1920; мел Африки.

Диагноз. Слоевище корковое, зональное, с клетками, обычно ориентированными в ряды и серии, как у *Lithophyllum* и с сорусами, как у *Lithothamnium*. Слоевище часто имеет переходную ткань, отличающуюся размерами и формой клеток от клеток гипоталлия и периталлия. Около 30 ископаемых видов.

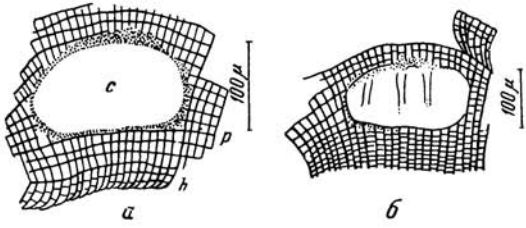
Распространение: тортон Украины; мел Карпат, Ливии, Австрии; третичные отложения Европы. Северной Африки, США; четвертичные Франции. Современное распространение: Средиземное море и Атлантический океан.

Mesophyllum contractum Maslov

Фиг. 51

1956. *Mesophyllum? contractum:* Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 139; табл. XLII, фиг. 12; рис. 62.

Описание. Слоевище корковое, толщиной до 300 μ и более, зональное, иногда с вздутиями в виде бугров, часто переслаивающееся. Слоевища тесно прилегают к субстрату.



Фиг. 51. *Mesophyllum contractum* Masl.:
c — сорус; *h* — гипоталлий; *p* — периталлий

Гипоталлий — маленький, стелющийся, состоит из нитей, образованных несколькими клетками. Нити, изгибаясь вверх, образуют переходную ткань или переходят непосредственно в периталлий. Нити прослеживаются из гипоталлия в периталлий. Клетки в гипоталлии не ориентированы в горизонтальные ряды так же, как и в мезоталлии. Форма клеток клиновидная и прямоугольная. Переходная ткань не всегда присутствует. Ее нити поднимаются вертикально вверх и состоят из уплощенных клеток с поперечными перегородками на разных уровнях.

Периталлий толщиной до 300 μ с клетками, расположенными горизонтальными сериями, причем поперечные перегородки клеток сливаются в толстые линии.

Сорусы эллиптической формы. Предполагаемые и неясные тетраспорангии шириной 25 μ, причем подчеркнуты вертикальными полосками.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Клетки гипоталлия	5—7 (до 10)	10—15 (до 20)
» переходной ткани	10	5—7
» периталлия	5—7 (до 10)	10—20 (часто 15—18)
Сорусы	200—250	70—100

Структурная формула $Sr\frac{\overline{2}}{1r}Mp$

Замечания. *M. contractum* встречается в детритусовых известняках с массой обломков животных и багрянок, а также в мергелистых известняках с желваками багрянок, т. е. в мелководных и прибрежных фациях, образовавшихся при сильном движении воды. По общему характеру *M. contractum* похож на *M. javanense* Johns. et Ferris, но отличается от него размерами клеток и сорусов.

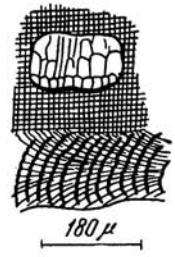
Распространение: нижний эоцен Нового Афона, Абхазия; дер. Насыпкой, Крым (шлиф 372/2).

Mesophyllum koritze Lemoine

Фиг. 52

1923. *Lithophyllum Koritze:* Lemoine. Bull. Soc. géol. France, 4 sér., 23, p. 279, 280, fig. 4—5.
1939. *Mesophyllum Koritze:* Lemoine. Mem. Serv. mine et carte géol. Algerie, N 9, tabl. 84, fig. 49—51.
1950. *Mesophyllum Koritze:* Conti. Algae Corallinaceae foscili. p. 120.

Диагноз. По описанию Лемуан — *M. koritze* образует корки, переслаивающиеся друг с другом не толще 0,9 мм. Каждая корка состоит из гипоталлия толщиной 80—220 μ и зонального периталлия.



Фиг. 52. *Mesophyllum koritze* Lem. Сечение через гипоталлий, периталлий и сорус с кривыми спорангиями

Гипоталлий в ясных дуговидных рядах, периталлий со слитыми в серии прямоугольными клетками.

Описание украинского образца. Слоевище состоит из корочек, аналогичных описанным Лемуан, с отчетливым дуговидным гипоталлием. Периталлий с решетчато-серийной структурой и размерами клеток, близкими к измеренным Лемуан. Сорусы меньшей величины заполнены тетраспорангиями, расположенными в трех рядах, при этом нижний ряд слагается мелкими, а верхние ряды — крупными образованиями, т. е., по-видимому, кривыми спорангиями.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Клетки гипоталлия (Лемуан)	8—12 (до 15)	15—32 (до 40)
» » (Маслов)	8—10	20—25
» периталлия (Лемуан)	4—9 5—10	7—12 8—18 (10—15)
Клетки периталлия (Маслов)	6—8	12—16
Сорусы (Лемуан)	200—350	
» (Маслов)	180—280	140

Структурная формула $Sr\frac{\overline{3z}}{3}Mp$.

Местонахождение и возраст на Украине: верхний тортон, скв. 6, глубина 24,2—25,9 м, гора Збручевице, дер. Гуменцы, Медоборы.

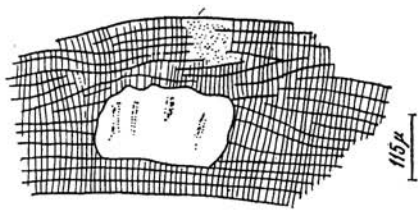
Распространение: бурдигал Албании, Алжира, Испании; гальвет и средний миоцен Алжира; верхний тортон Украины.

Mesophyllum kutense sp. nov.

Табл. XVII, *2*; фиг. 53

Голотип: № 450/3 из палеогена с. Старые Куты, Карпаты, ГИН АН СССР.

Описание. Слоевище образует монофитные (Маслов, 1956_1) желвачки из сливающихся между собой бугров — веточек толщиной от 2



Фиг. 53. ***Mesophyllum kutense*** **sp. nov.**
Периталлий с сорусом

до 5 мм. Базальный гипоталлий неизвестен. Срединная ткань шириной от 0,9 до 3 мм. Клетки местами вздуты и не ориентированы в горизонтальные ряды.

Периталлий (шириной от 260 до 1150 μ) зонален, состоит из 5 рядов клеток в зоне; его клетки четко ориентированы в концентрические серии с толстыми (4 μ) поперечными перегородками, которые слились в сплошные линии.

В периталлии на краю бугра-веточки иногда в изобилии встречаются сорусы, встречается также много стерильных бугров. Выше сорусов часто правильность концентрических рядов нарушается — ряды клеток прерываются, несколько изгибаются и т. п. Сорусы овально-угловатые, со сглаженными углами. В них иногда можно различить следы тетраспорангиев, точные размеры которых получить не удалось.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Клетки срединной ткани:	6—7	12—15
» периталлия	6	8—16 (до 25)
Сорусы: длина 220—360	140—200	80—100

Структурная формула $Sr\,\frac{1}{\frac{2z}{?}}\,Mp$

Измерения высоты сорусов: 140, 80, 80, 100, 100, 100, 100, 80, 80, 100
» ширины или длины сорусов: 300, 140, 360, 280, 200, 240, 200, 200, 220)

Сравнение. *Mp. kutense* несколько напоминает *Mp. californicum* Johnson et Stewart из эоцена Калифорнии, но отличается от последнего вида размерами клеток и сорусов, которые у американского вида шире. От *Mp. suganum* (Rothpletz) наш вид отличается способом роста, размерами клеток и формой сорусов.

Замечания. Этот вид встречен в глинистом конгломерате под детритусовыми известняками с дискоциклинами, мшанками, криноидеями и обломками багрянок во флишевом ритме.

В конгломератах встречается больше глинистого цемента, чем галек и монофитных желвачков, которые образованы описанным выше видом

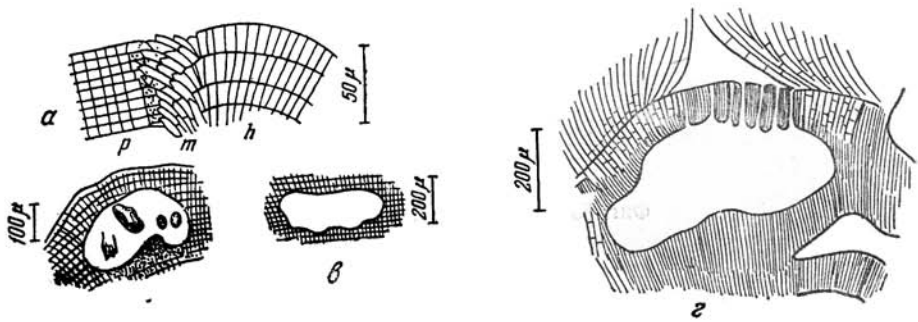
Местонахождение и возраст: палеоцен, «плитовые слои» левого берега р. Черемош, выше с. Старые Куты, Косовский р-н, Предкарпатье. Обн. 450.

Mesophyllum schenkii var *corticesum* Maslov

Табл. XV, *1*; фиг. 54

1956. *Mesophyllum schenkii* var. *corticesum*: Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 163—164, рис. 84, табл. LXV, LXVI и LXVII.

Описание. Корково-бугристое слоевище образует бугристые желвачки. Корки толщиной 200—300 μ, из темной ткани с буграми и выростами до 3 мм диаметром. Гипоталлий состоит из дугообразных верти-



Фиг. 54. *Mesophyllum schenkii* Howe:

а — сечение срединной ткани (*h*), мезоталлия (*m*) и периталлия (*p*); *б*, *в* и *г* — сорусы

кальных серий, состоящих из прямоугольных тонкостенных клеток. Переход в периталлий происходит через узкую переходную зону клеток с перегородками, расположенными на разных уровнях. Периталлий, толщиной до 100 μ и более, состоит из субквадратных клеток, расположенных в серии или в виде решетки. Сорусы (часто многочисленные) овальной или бобовидной формы с видимыми порами в нетолстой крыше.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Клетки гипоталлия	10	20
» мезоталлия	7	15—18
» периталлия	7	7
Сорусы	300—500	150—180

Структурная формула $Sr\,\overline{\frac{2}{3}}\,Mp$

Распространение: тортон Украины.

Mesophyllum suganum (Rothpletz) Malecki

1891. *Lithothamnium suganum:* Rothpletz. Fossile Kalkalgen, Tabl. 17, fig. 4.
1894. *Lithothamnium suganum:* Trabucco. Atti soc. Tosc. sci. nat. mem. **13**, p. 181.
1894. *Lithothamnium suganum:* Grzybowski. Mikrofauna piaskowca Spod Dukli. tabl. 5, fig. 10.
1900. *Lithothamnium suganum:* Capeder. Malpighia **14**, Tabl. 6, fig. 3.
1907. *Lithothamnium suganum:* Kuzniar. Eocen tatrzanski, p. 10.
1956. *Mesophyllum suganum*: Malecki. Glony wapienne eocenu Tatr.-Rocz. polsc. towarz. geol. **25**, N 2, p. 140—148; Tabl. 6, fig. 3, 5.

Описание. Слоевище корковое с буграми. Гипоталлий, развитый локально, толщиной до 160 μ, стелющийся, с неясными дуговидными

сериями и отчетливыми нитями, расположенными веерообразно. Периталлий состоит из нитей и местами из зональных серий. Зоны чередуются через шесть — восемь клеток. Сорусы в горизонтальном сечении эллиптические, вытянутые, неправильной формы; в вертикальном сечении они овальные с неровной крышей.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Клетки гипоталлия (Маслов)	8	20—25
» периталлия (Маслов)	6—8	5—6 (до 20)
» » (Малецкий)	6—9	8—12
» » (Ротплетц)	6—9	9—12
» » (Гржибовский)	6—10	7—13
Сорусы (Маслов)	280—950	80
» (Малецкий)	300—760	90—220
» (Ротплетц)	250	100
» (Гржибовский)	150—370	53—100

Структурная формула $Sr\frac{\overline{2—3z}}{1}Mp$

Местонахождение и возраст украинского образца: палеоген, ямнинская свита, р. Старый Самбор, Карпаты, шлиф. 223/26.

Распространение: средний — верхний эоцен польских Татр; третичные отложения Италии; палеоген Восточных Карпат.

Род *Lithophyllum* Philippi, 1837
(partim Nulliporae, *Spongites* Kützing, 1841)

Тип рода *Lithophyllum incrustans* Philippi, 1837, современный вид. Средиземное море.

Описание. Слоевище корковое, бугристое или ветвистое, редко зональное, состоит из клеток, которые, за редкими исключениями, в гипоталлии и периталлии ориентированы в серии. Поперечные перегородки слиты в сплошные линии. В гипоталлии серии располагаются концентрически, в периталлии параллельно внешней поверхности. Вследствие этого гипоталлий обычно имеет «веерное» строение. В качестве подрода выделяются корковые формы с базальным гипоталлием, имеющим один ряд клеток. Органы размножения — концептакли, часто с внутренней оболочкой, в вертикальном сечении они имеют форму, близкую к перевернутому сердцу с одним отверстием на вершине. Тетраспоры не сохраняются в ископаемом состоянии. Известно более 70 ископаемых видов.

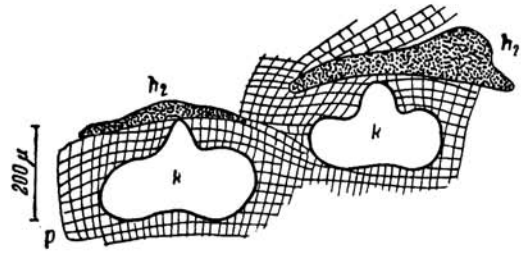
Распространение: датский и сенонский ярусы Западной Грузии; эоцен Абхазии; палеоген Карпат, Франции, Испании; миоцен Украины, Германии, Австрии, Бельгии, Франции, Испании, Италии, о-вов Мальты, Сицилии, Сардинии, Греции, Албании, Ирака, Персии, Ливии, Алжира, провинции Киренаика, Сомали, Японии; третичные отложения Азии (Япония, Индия), Америки и Северной Африки; четвертичные: Италии, Сомали, Франции. Современное распространение: теплые части Тихого и Атлантического океанов.

Lithophyllum albanense Lemoine

Табл. XVII, *3*; табл. XXII, *1—3*; фиг. 17 и 55

1923. *Lithophyllum albanense:* Lemoine. Bull. Soc. géol. France, 4 ser., **23**, p. 281, fig. 8—9.
1939. *Lithophyllum albanense:* Lemoine. Mat. cart. géol. Alger. Pal., N 9, p. 105, fig. 75—77.
1956. *Lithophyllum albanense:* Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 157, рис. 78—79, табл. LX—LXI.

Описание. Слоевище образует желваки и участвует как компонент полифитных желваков. Слоевище корково-бугристое с ветками диаметром до 3 мм. Базальный гипоталлий, стелющийся, состоит из нитей, сложенных клетками, не ориентированными в серии. Часто встречается вторичный гипоталлий. Размеры клеток сильно варьируют, стенки клеток тонкие. Периталлий различной толщины (до 1 мм), состоит из тонкостенных угловатых клеток четырехугольной или неправильной формы, благодаря беспорядочно расположенным поперечным перегородкам.



Фиг. 55. *Lithophyllum albanense* Lem. Периталлий (*p*), концептакли (*k*), наверху вторичный гипоталлий (h_2)

Намечается расположение клеток в серии, но оно быстро сменяется беспорядочным или ступенчаторасположенными поперечными перегородками. Срединная ткань ветвей ничем не отличается от периталлия Концептакли обычно многочисленные с большой высокой порой.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Базальный гипоталлий	50—200	
Клетки б. г. (Маслов)	7—10	10—18
» » (Лемуан)	7—20	8—20 (до 30)
	10—17	10—30
» периталлия (Маслов)	7—15	10—15
» » (Лемуан)	5—18	7—20 (до 30)

Структурная формула $K\ \frac{1-3}{1-3}\ \frac{}{1}\ Lp$

Распространение: бурдигал Албании, Греции, Алжира; тортон Украины.

Lithophyllum capederi Lemoine

Фиг. 3

1900. *Lithothamnium tenue:* Capeder. Malpighia, **14**, p. 180, tabl. 6, fig. *a*, *b*.
1900. *Lithothamnium dentatum:* Capeder. Malpighia, **14**, p. 188, tabl. 6, fig. 7, *a*, *b*.
1925. *Lithophyllum capederi:* Lemoine. Compt. rend. Congr. Soc. sav. Sci., p. 251, fig. 11.
1929. *Lithophyllum capederi:* Lemoine. Bull. Soc. geol. France, **29**, p. 258.
1939. *Lithophyllum capederi:* Lemoine. Mem. Serv. mine carte géol. Algerie, Paleont N 9, p. 100, 101, fig. 68.
1956. *Lithophyllum Capederi:* Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 154; табл. LVII, фиг. 1—2.

Описание. Слоевище образует свободные изогнутые, слабо прикрепленные корки с толстым (до 280 μ) гипоталлием в дугообразных сериях, нити его легко прослеживаются в периталлий; толстые поперечные перегородки слиты в линии. Встречается вторичный гипоталлий. Периталлий (до 140 μ) более плотный в сериях, но толстые поперечные перегородки не слиты в линии и не лежат точно на одном уровне.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Клетки гипоталлия (Маслов)	8—10	20—25
» на краях »	10	10
Клетки гипоталлия (Лемуан)	4—10	15—22
» » »	5—12	17—22
» » »	5—13	13—19
» периталлия (Маслов)	5—8	10—15
» » (Лемуан)	4—10	7—15
	6—10	7—15
	5—8	12—20
Поперечные перегородки	4	
Концептакли (Капедер)	67—270	25—81
» (Лемуан)	400	?

Структурная формула $K \frac{\overline{3}}{2-3} Lp$

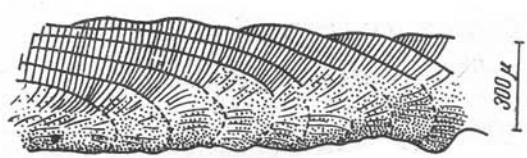
Распространение: бурдигал Испании, Далмации (Югославия), Алжира; гельвет Турина и Пьемонта (Италия); верхний тортон Медобор (Подолия).

Lithophyllum carpathicum Lemoine

Фиг. 7 и 56

1934. *Lithophyllum carpathicum:* Lemoine. P. Vestn. stat. geol. Ustavu ČSL Resp., Roc. IX, Cis. 5, str. 279—280, fig. 1.
1956. *Lithophyllum carpathicum:* Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 138—139; рис. 61; табл. XLI, фиг. 1—2.

Описание. Слоевище образует свободно лежащие на дне корки толщиной до 800 μ с гипоталлием и периталлием такой же толщины. Гипоталлий веерного типа в сериях, сложен длинными узкими клетками



Фиг. 56. *Lithophyllum carpaticum* Lem. Поперечное сечение через гипоталлий и периталлий

с тонкими, легко исчезающими поперечными перегородками. Периталлий, постепенно образующийся из гипоталлия, сложен сериями длинных клеток, уменьшающих свою длину к внешней поверхности. Органы размножения неизвестны.

Размеры в микронах:

	по Маслову	по Лемуан
Толщина гипоталлия	250—300	—
» периталлия	150—400	—
Клетки гипоталлия ширина	7—10	5—13
» » длина	18—35 (до 50)	25—38
Клетки периталлия ширина	7	7—10
» » длина	18—50	15—25

Структурная формула $? \frac{\overline{3}}{3} Lp?$

Распространение: эоцен Западных Карпат, Чехословакии (р. Ваг); нижний эоцен Нового Афона, Абхазия.

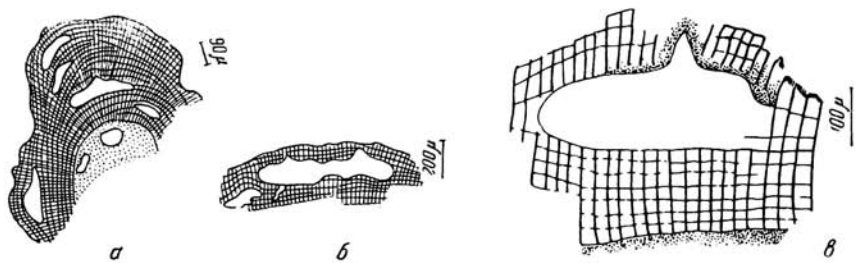
Lithophyllum corculumis sp. nov.

Табл. XX, *1—3*; табл. XXI, *1*; табл. XXVII, *2*; фиг. 57 *а*, *б*, *в*

Голотип шлиф 398/2 из тарнопольского горизонта верхнего тортона западной части Украины, ГИН АН СССР.

Диагноз. Слоевище образует тонкие, светлые (в проходящем свете) корочки толщиной от 200 до 400 μ с буграми до 800 μ толщиной с многочисленными концептаклями. Слоевища обволакивают обломки других мелобезий.

Гипоталлий редуцирован и не наблюдался. Периталлий состоит из прямоугольных клеток, расположенных в четкие серии; поперечные перегородки клеток слиты в линии. В местах вздутий — бугров расположение клеток радиально-концентрическое. Часты субквадратные клетки.



Фиг. 57. *Lithophyllum corculumis* sp. nov.:
а — сечение корочки в виде бугра; *б* — два слившиеся концептакля; *в* — концептакль в периталлие

Концептакли уплощенные, сердцевидные, частые, располагаются по слоям. Они имеют плоское дно и одну пору наверху. Иногда на дне концептакля наблюдаются два бугорка, расположенные справа и слева от его оси. В одном случае встречены два концептакля, слившиеся друг с другом своими боками (см. фиг. 57, *б*).

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота		
Клетки периталлия	12 (8—16)	8—28	Структурная формула	$K\frac{2}{\frac{2}{?}}Lp.$
Концептакли	280—336	118		

Сравнение: по размерам клеток *L. corculumis* близок к *Lp. almerai* Lemoine (1928) из неогена Испании; однако *L. corculumis* не образует таких мощных бугров и отличается от испанской формы частыми и многочисленными концептаклями, которых Лемуан не нашла совсем. Между тем в украинских образцах *Lp. corculumis* sp. nov. обычен в виде тонких корочек, а редкие бугры переполнены концептаклями. На корках они также часты, при этом ткань вздувается над концептаклем — бугорком. Лемуан не могла их пропустить. По характеру и размеру клеток. *L. corculumis* похож на *Lithothamnium tanapagense* Johnson из плейстоцена, но имеет явные концептакли с одной порой, в то время как у последнего вида Джонсон описал сорусы приблизительно того же размера.

Замечания. Эта форма встречена в желвачках, переполняющих глинистые породы более глубоководной фации, чем желваковые банки.

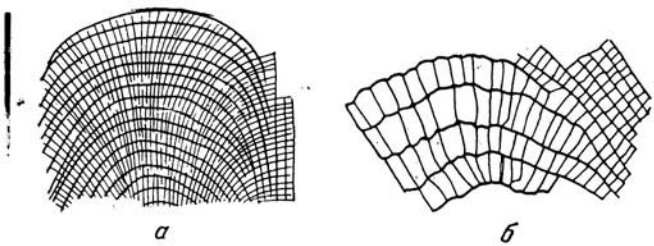
Местонахождение и возраст: верхний тортон, тарнопольский горизонт западной части Украины: дер. Дерюневка южнее г. Трембовли, обн. 398, пласт 2; дер. Бучики, р-н Грабовиц, обн. 391, пласт 1; верхний тортон Крыма, п-ов Тарханкут, дер. Родники.

Lithophyllum aff. *densum* Lemoine

Фиг. 58

1934. *Lithophyllum densum:* Lemoine. Bull. Soc. hist. nat. Toulouse, 66, p. 171.
1939. *Lithophyllum densum:* Lemoine. Les algues calcaires fossiles d'Algérie, N 9, p. 102.
1956. *Lithophyllum* aff. *densum:* Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 117; табл. XXXIV, фиг. 1 и 5; рис. 47.

Описание. Слоевище ветвистое, с ветвями диаметром от 0,7 до 1,8 мм. Поперечные перегородки срединной ткани и периталлия слиты в толстые (5 μ)? неровные линии (см. фиг. 58, *б*).



Фиг. 58. *Lithophyllum* aff. *densum* Lem.:
а — сечение веточки; *б* — переход срединной ткани в периталлий

Срединная ткань переходит в периталлий при помощи укороченных клеток таким образом, что две серии срединной ткани вливаются в одну серию периталлия. Клетки срединной ткани толстые, неровные; клетки периталлия правильно субквадратные.

Размеры в микронах:

		Ширина	Высота
Клетки срединной ткани	(Маслов)	12—15	24
» » »	(Лемуан)	6—12	10—24
» периталлия	(Маслов)	7—10	10—15
» »	(Лемуан)	8—12	12—14
		7—10	20—24

Структурная формула $\frac{3}{\frac{3}{?}}$ Lp

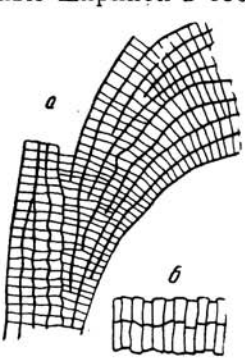
Распространение: датский (?) ярус, чиотанткарская свита, р. Иори, Грузия; гальки в палеоцене Карпат; эоцен Западных Карпат (Чехословакия), Алжира.

Lithophyllum dioscurensum Maslov

Фиг. 59

1956. *Lithophyllum dioscurensum:* Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 120; табл. III, IV, фиг. 8; рис. 50.

Описание. Слоевище образует ветви диаметром до 1 мм со срединной тканью шириной в 650 μ и периталлием 160 μ. Срединная ткань,



Фиг. 59. *Lithophyllum dioscurensum* Masl.:
а — переход срединной ткани в периталлий; *б* — клетки периталлия

образована сериями клеток в виде сильно выпуклых дуг. Поперечные перегородки слиты в неровную, иногда ступенчатую линию. Клетки в одной серии легко меняют свою длину. Переход в периталлий совершается при затухании двух серий и слиянии их в одну. Поперечные перегородки толстые — 3 μ. Периталлий образован ясными сериями, иногда выклинивающимися, и неровными линиями поперечных перегородок.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота		
Клетки срединной ткани	4—5	11—22	Структурная формула	$\frac{3}{\frac{3}{?}}$ Lp
» периталлия	3—4	4—11		

Распространение: датский (?) ярус — чиотанткарская свита р. Иори, Грузия.

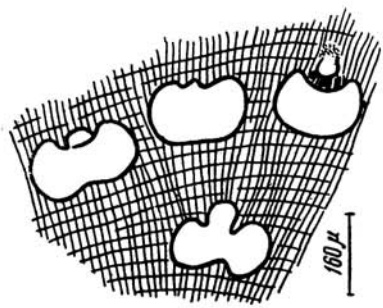
Lithophyllum duplex sp. nov.

Табл. XXI, *2* и *3*; фиг. 60

Голотип: шлиф 396 из верхнего тортона западной части Украины, ГИН АН СССР.

Описание. Слоевище корково-бугристое, с буграми шириной от 3 до 5 мм, образует биоценотические желваки крупного размера. Бугры короткие (до 5 мм), тесно связанные друг с другом и несущие многочисленные концептакли.

Гипоталлий корковый, сравнительно тонкий (около 200—400 μ), стелющийся. Клетки расположены в виде дугообразно изогнутых серий со слитыми в линию перегородками.



Фиг. 60. *Lithophyllum duplex* sp. nov.
Концептакли в периталлии

Периталлий мощный с правильным расположением прямоугольных клеток в дуговидных рядах с хорошо прослеживающимися линиями. Клетки длинные.

Концептакли оригинальной формы располагаются по слоям или в одиночку. Они образованы двумя элементами: полостью концептакля с сильно выгнутым в середине дном в виде бугорка и особой полостью над этим бугорком на месте поры в виде полушаровидной камеры, отверстие которой выпячивается вниз в полость концептакля. В разрезе через ось концептакля очерчивается контур сложной полости в виде трилистника с маленьким «листочком» наверху (см. фиг. 60). При косых сечениях близ оси видны две камеры: нижняя лунообразная или бобовидная — полость концептакля, и верхняя сфероидальная — полость поры. При сечении мимо поровой камеры видны обычные овальные контуры концептакля. Внутри концептакля и в поровой камере имеется отчетливая оболочка.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота		
Клетки гипоталлия	8—12	20	Структурная формула	$K\frac{2}{\frac{2}{3}}Lp.$
» периталлия	12 (8—16)	40 (20—40)		

Размеры концептакля по сечениям, близким к оси (в микронах):

Ширина	Высота	Ширина поры у ее основания	Глубина полукруглой полости поры
190	105	37	33
240	140	60	40
200	100	40	50
210	126	50	50
240	140	50	50
240	140	40	40
252	140	32	50

В результате измерений оказывается, что ширина концептакля около 240 μ, наибольшая высота (по краевому расширению) 140 μ и ширина поровой камеры у устья 40—60 μ.

Замечания. По форме концептаклей *L. duplex* отличается от других, описанных ранее, и поэтому может быть выделен в новый вид. Последний встречается в крупных желваках в трещинах биогермного известняка верхнего тортона (см. фиг. 117).

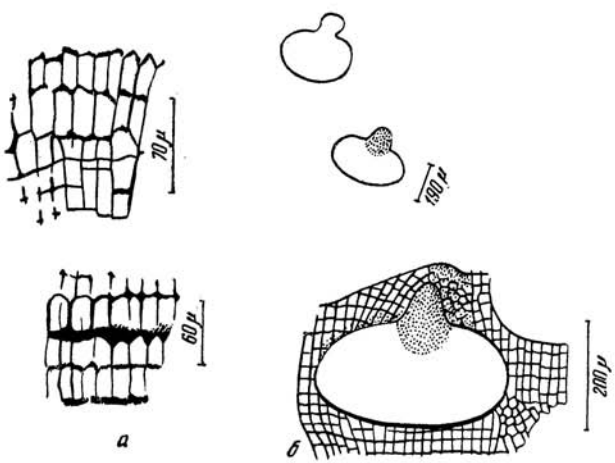
Местонахождение и возраст: верхний тортон, карьер завода «Сахкамень» близ с. Ольховцы, Медоборы. Обн. 396.

Lithophyllum martinicense Lemoine

Табл. XXV, *2*, *3* и *4*; фиг. 61

1917. *Lithophyllum martinicense:* Lemoine. Bull. soc. geol. France, 17, p. 264, fig. 11.

Описание. Слоевище ветвистое на корковом основании. Корки в виде зачаточных молодых форм (до 1 мм толщ.), состоят из веерообраз-



Фиг. 61. *Lithophyllum martinicense* Lem.:
а — клетки срединной ткани; *б* — концептакли

но расходящихся нитей с поперечными перегородками, частично ориентированными в дуги, иногда идентичными типу *Lithothamnium*. Корки обволакивают обломки и ветви багрянок. Вырастающие из этих, неопре-

делимых в родовом отношении корок, кривые ветви достигают 2—3 мм толщины и до 10 мм длины. Они ветвятся под углом 45—60°.

Базальный гипоталлий имеет очень разнообразные клетки как прямоугольные так и расширяющиеся к одному концу. Их ширина 8—12 μ (до 20 μ) и длина 25—35 μ.

Главную часть ветви занимает срединная ткань толщиной до 2 мм с клетками, имеющими перегородки, слитые в неправильные линии. Клетки ориентированы в дугообразные серии. Нарушения правильного расположения клеток локальны, но встречаются часто. Характерной чертой является зональность, выражающаяся в утолщении самих клеток или стенок клеток одной серии.

Периталлий сравнительно тонкий (около 400 μ), состоит из прямоугольных клеток обычно в четких сериях, но часто локально нарушенных (в особенности у концептаклей) с размерами клеток шириной 8—10 μ (преобладает 8 μ) и длиной 8—16 μ (преобладает 12 μ).

Концептакли в вертикальном сечении правильно эллиптические с широкой конусообразной порой. Обычно пора заполнена темным тонкозернистым материалом, который в горизонтальном сечении дает темное пятно в центре светлой циркулярной полости концептакля. Дно концептакля часто выстлано темной оболочкой.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Клетки гипоталлия	8—12 (до 20)	25—35
» срединной ткани	8 (8—12)	25—30
» периталлия	8 (8—10)	12 (8—16)
Концептакли	320—360	180—190
Пора (у основания)	100	80—100

Структурная формула $K \frac{3,2z}{\frac{2,1}{1}} Lp$

Замечания. Лемуан описала этот вид из нижнего миоцена Мартиники весьма схематично, не давая описания концептаклей и периталлия. Приведенные ею размеры, а также характер срединного гипоталлия близки к размерам украинского экземпляра. Я позволил себе переописать этот вид более подробно. Описанный экземпляр встречен в виде обломков длинных ветвей совместно с *Lithothamnium corallinaeforme* Lem., *Lithophyllum microsporum* sp. nov. и иглами морских ежей и т. п.

Сравнение. По размерам клеток этот вид близок к эоценовому виду *Lithophyllum compactum* Johnson et Ferris, 1948, но, к сожалению, эти авторы не указали ветвистый ли это вид и каков характер его ветвей. Кроме того, плотная ткань эоценового вида не соответствует светлой и зональной ткани *Lp. martinicense*.

Местонахождение и возраст украинских образцов: верхний тортон западной части Украины, дер. Старый Сбараж, обн. 387, пласт 2, шлифы 378/25 в,г,д,е,и.

Распространение: миоцен о-ва Мартиники и верхний тортон Украины.

Lithophyllum mengaudii Lemoine

Фиг. 62

1934. *Lithophyllum mengaudi:* Lemoine. Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse, **66**, p. 177, fig. 2, 3.
1956. *Lithophyllum* cf. *Mengaudii:* Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 138; рис. 60; табл. XL, фиг. 2.

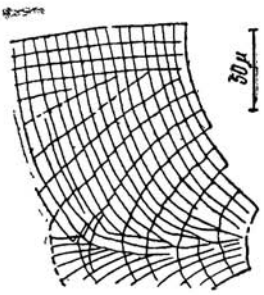
Описание. Слоевище образует тонкие корочки до 250 μ толщиной с тонким периталлием, а иногда и без него. Гипоталлий состоит из концентрических серий, а периталлий — из двух — четырех серий,

параллельных внешней поверхности. В местах, где находятся концептакли, периталлий утолщается до 200 μ.

Размеры в микронах:

		по Маслову		по Лемуан
Клетки гипоталлия	ширина	8—10	4—10	10—15
» »	длина	20—25	10—20	20—30
Клетки периталлия	ширина	5	8—10	10—15
» »	длина	5	10—15	10—12
Концептакли	ширина	—	—	410
»	высота	—	—	160

Структурная формула $K \frac{\overline{3r}}{3} Lp$



Фиг. 62. *Lithophyllum mengaudii* Lem. Поперечное сечение корочки с гипоталлием и периталлием

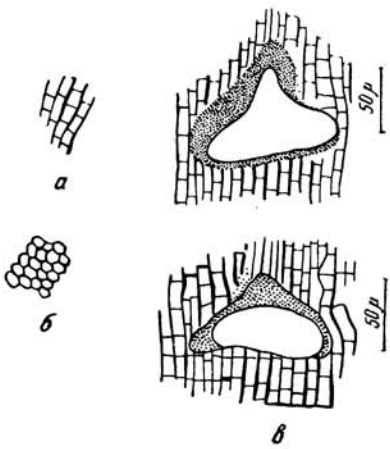
Распространение: верхний эоцен Испании, нижний эоцен Нового Афона, Абхазия; палеоцен Карпат.

Lithophyllum microsporum sp. nov.

Табл. XVIII, *3*; фиг. 63

Голотип: № 387/2 и из верхнего тортона Украины, ГИН АН СССР.

Описание. Слоевище ветвистое толщиной 3—5 мм с ответвлениями в виде бугров. Ткань очень однородная с отчетливыми нитями с тол-



Фиг. 63. *Lithophyllum microsporum* sp. nov.:
а — клетки срединной ткани; *б* — поперечное сечение нитей; *в* — концептакли

стыми (до 3—4 μ) стенками; тонкие поперечные перегородки слиты только местами и большей частью не находятся на одном уровне. Базальный гипоталлий неизвестен. Зональность отсутствует.

Срединная ткань ветвей мощная, с прямоугольными клетками. Нити расходятся веерообразно и переходят в нити периталлия перпендикулярно к срединной ткани.

Периталлий состоит из клеток, расположенных в виде нитей. Четкой границы с гипоталлием нет. Периталлий имеет более мелкие клетки. В участках над отверстием концептакля нити в два раза тоньше, с тонкими исчезающими перегородками.

Концептакли многочисленны и рассеяны по периферии ветви. Они конусовидные, маленькие, с темной, расплывающейся оболочкой (?) и имеют плоское дно. Нити, окружающие концептакль, облекают последний лишь на самых краях, а выше и ниже его обрываются.

Размеры в микронах;

	Ширина	Высота
Клетки срединной ткани ветвей	8—12	8—25
» » » периталлия	6—8	12—25
Концептакли (высота с порой)	<100	50—60

Структурная формула $K \frac{1}{1,2} Lp$?

Сравнение. Этот вид стоит по размерам ближе всего к *Lp. royoi* Miranda, у которого такие же крупные ветви и маленькие (несколько более крупные) концептакли. Этот вид отличается более короткими клетками периталлия и более длинными клетками срединной ткани. *Lp. royoi* Miranda описан (1935) из лютецкого яруса Испании.

По размерам клеток и концептаклей *Lp. microsporum* sp. nov. близок к *Lp. microcarpum* Mastrorilli, но отличается от последнего более длинными клетками, более узкими и высокими концептаклями, а также присутствием ветвей, которых у *Lp. microcarpum* Mastr. нет. Различие между этими видами отчетливо выявляется также при сравнении структурных формул.

Структурная формула *Lp. microcarpum Mastr.* $K \frac{1}{3r} Lp$.

Замечания. *Lithophyllum microsporum* sp. nov. встречен в виде единственной веточки (по внешнему виду неотличимой от *Lithophyllum martinicense* Lem.) вместе с обломками этой формы, *Lithothamnium corallinaeforme* Lem. и иглами морских ежей. *Lithophyllum microsporum* sp. nov. под микроскопом имеет анатомическое строение клеток литотамния; ткань его удивительно однородна, без следов зональности, чем отличается от остальных ветвистых форм, так же как и своими мелкими концептаклями.

Местонахождение и возраст: верхний тортон западной части Украины, дер. Старый Сбараж, обн. 387, пласт 2.

Lithophyllum pavlovii Maslov

Фиг. 64

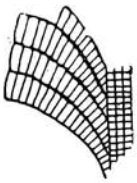
1956. *Lithophyllum Pavlovii:* Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, рис. 83; стр. 120; табл. III, IV, фиг. 2 и 4; рис. 51.

Описание. Слоевище образует ветви до 0,5 мм диаметром, состоящие из четких серий. Срединная ткань толщиной 320 μ состоит из сильно выгнутых дуговидных серий, сложенных удлиненными, закругленными на концах клетками, со слитыми в ровные линии поперечными перегородками; стенки клеток толстые; переход срединной ткани в периталлий внезапный с выклиниванием серий срединной ткани у конца дуг. Периталлий толщиной 80 μ; он состоит из субквадратных клеток с толстыми стенками, расположенных правильными сериями, параллельными внешней поверхности.

Размеры в микронах:

	Ширина	Длина	Высота		
Срединная ткань	5—8	16—20	до 24	Структурная формула	$\frac{3}{\frac{3}{?}}$ Lp
Периталлий	5—7	5—10			

Распространение: датский (?) ярус Грузии, чиотанткарская свита р. Иори, Грузия; палеоцен Карпат.



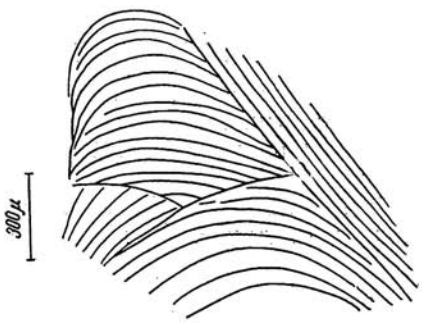
Фиг. 64. *Lithophyllum pavlovii* Masl. Переход срединной ткани в периталлий

Lithophyllum pavlovii var. *irregularis* Maslov

Фиг. 65

1956. *Lithophyllum pavlovii* var. *irregularis:* Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 120, 121, рис. 52.

Описание. *L. pavlovii* var. *irregularis* отличается от типичного вида строением слоевища.



Фиг. 65. *Lithophyllum pavlovii* var. *irregularis* Masl.
Общий вид строения слоевища. Показаны серии клеток

Рост серий этой вариации неправильный, серии выклиниваются, несколько ветвей соединены вместе, иногда встречается вторичное нарастание срединной ткани.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота		
Срединная ткань	5—10	10—25	Структурная формула	$\frac{3}{\frac{3}{?}}$ Lp
Периталлий	5—10	8—10		

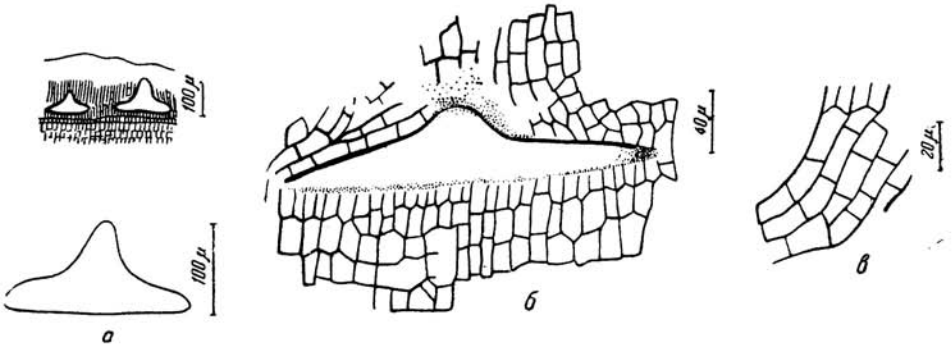
Распространение: верхний сенон Грузии.

Lithophyllum platticarpum sp. nov.

Табл. XXVI, *1—3*; фиг. 66

Голотип: шлиф 383/8 из нижнего тортона Украины, ГИН АН СССР.

Слоевище корковое толщиной 200—250 μ, прикрепляющееся к другим корковым формам, входящее в состав желваков. Состоит почти исключительно из периталлия, но местами наблюдается тонкий базальный гипоталлий. Последний слагается из четырех-пяти клеток, образующих стелющиеся и изгибающиеся нити с перегородками на разных уровнях.



Фиг. 66. *Lithophyllum platticarpum* sp. nov.:
а и *б* — концептакли; *в* — клетки базального гипоталлия

Клетки с тонкими стенками, квадратные или прямоугольные, вытянутые. При переходе в периталлий наблюдается переходная ткань в виде неправильно расположенных более мелких нитей, а иногда из более широких тонкостенных клеток, при этом их поперечные перегородки слиты вместе лишь местами по две, три и т. д. Периталлий состоит из таких же клеток, расположенных более правильно и образующих вертикальные нити с неясным серийным расположением клеток и локально со слитыми поперечными перегородками. Около самых концептаклей величина клеток уменьшается в 1,5—2 раза. Местами наблюдаются участки с клетками удвоенной ширины и более неправильной формы (20×25 μ).

Концептакли располагаются в периталлии рядами (до трех рядов) на некотором расстоянии друг от друга. Они с одной порой, плоские, с плоским дном.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Клетки гипоталлия	8—12	8—28
» периталлия	8—16	8—20
То же, около концептакля	1—8	4—10
Концептакли	200	40 (редко 100)
» у основания поры		30—40
Основание поры	60—80	

Структурная формула $K\ \frac{1-3}{1}\ Lp$

Сравнение. По характеру ткани гипоталлия и периталлия этот вид похож на *Lithothamnium* sp., описанный Айрольди из миоцена Сомали (Airoldi, 1935). Однако ни Айрольди, ни переописавший его Мастрорилли (Mastrorilli, 1950) не нашли органов размножения и может быть поэтому не дали видового названия. Размеры клеток *Lithothamnium* sp. близки к размерам клеток украинского экземпляра, который несет ясные концептакли с одной порой.

Замечания. Этот вид встречен в детритусовых известняках с желвачками багрянок. В том же обнажении несколько выше определен *Lp. albanense* Lem.

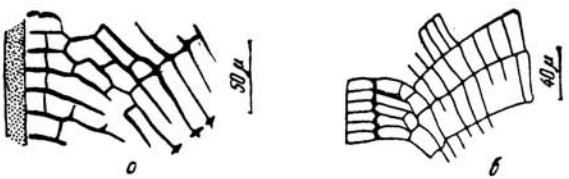
Местонахождение и возраст: нижний тортон, нараевский горизонт западной части Украины, с. Любень Великий, западнее г. Львова, обн. 383, пласт 8; верхний тортон Крыма, п-ов Тарханкут, дер. Родники.

Lithophyllum prelichenoides Lemoine

Табл. XXIX, *2* и *4*; фиг. 67

1917. *Lithophyllum prelichenoides:* Lemoine. Bull. Soc. geol. France, 4 ser., **17**, p. 262 и 271, fig. 8, 9, 19.
1923. *Lithophyllum prelichenoides:* Lemoine. Bull. Soc. geol. France, 4 ser., **23**, p. 280.
1928. *Lithophyllum prelichenoides:* Lemoine. Bull. Inst. Catal. H. Nat. 1—2, vol. 8, N 5—6, p. 101—102.
1929. *Lithophyllum prelichenoides:* Lemoine. Bull. Soc. geol. France, 4 ser., **29**, p. 267.
1936. *Lithophyllum prelichenoides:* Airoldi. Pal. Ital., vol. 32, supl. 2, p. 34, tb. 1, fig. 4.
1939. *Lithophyllum prelichenoides:* Lemoine. Algues calc. foss. Alger., p. 99, fig. 65—66.
1956. *Lithophyllum prelichenoides:* Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 155; табл. LVIII, фиг. 1—3.
1957. *Lithophyllum prelichenoides:* Johnson. Calcar. algae. U. S. Geol. Surv. Prof. Paper. 280-E, p. 229, tabl. 49, fig. 1—3.

Описание. Слоевище образует свободные корочки с мощным гипоталлием и обычно с маленьким периталлием или без него. Гипоталлий сложен дуговидными сериями, состоящими из длинных прямоугольных



Фиг. 67. *Lithophyllum prelichenoides* Lem. Переход гипоталлия в периталлий в разных экземплярах (*а* и *б*)

клеток; длина клеток уменьшается к обеим внешним сторонам. Периталлий состоит из правильных горизонтальных и вертикальных рядов клеток. В украинских экземплярах периталлий очень мал.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Корки (Маслов)	340	
» (Лемуан)	300	
Клетки гипоталлия (Маслов)	10—15	25—50
» » (Лемуан)	10—20	22—38
Клетки гипоталлия (Джонсон)	8—21	14—34
» периталлия (Маслов)	10—12	7—15
» » (Лемуан)	7—10	7—15
» » (Джонсон)	7—16	5—16
Концептакли (Джонсон)	189—283	87—118

Структурная формула $K\frac{\overline{2}}{3}Lp$

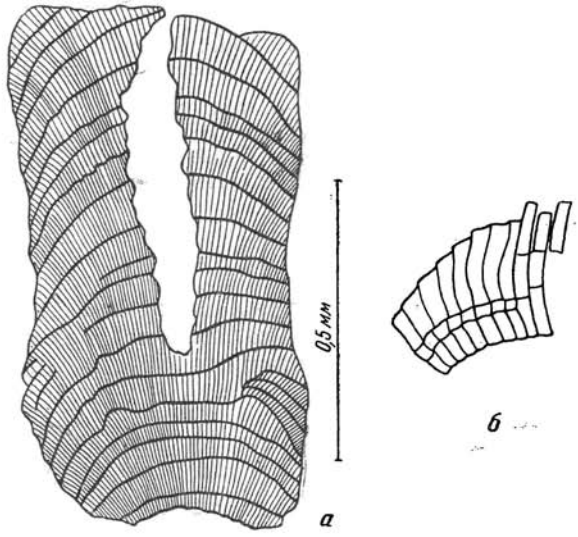
Распространение: аквитанский ярус о-ва Мартиники; бурдигал Албании, Испании; неоген провинции Барселоны; нижний миоцен о-вов Марианских и Калимантан; тортон Украины, Венгрии, Алжира; верхний миоцен — нижний плиоцен и сахельский ярус Алжира.

Lithophyllum premoluccense var. *cretacicum* Maslov

Фиг. 68

1956. *Lithophyllum premoluccenense* var. *cretacicum*: Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 118—119; табл. XXXI, фиг. 2; рис. 49.

Описание. Слоевище образует ветви диаметром 0,57 мм. Срединная ткань в выпуклых сериях, состоящих из длинных, узких, иногда изогнутых клеток. Поперечные перегородки слиты местами в неровные линии. Среди длинных клеток (серии А) встречаются полные или непол-



Фиг. 68. *Lithophyllum premoluccense* var. *cretacicum* Masl.:
а — клетки срединной ткани; *б* — осевое сечение веточки

ные серии коротких клеток меньшей высоты (серии Б) у краев. Периталлий тонкий.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота		
Срединная ткань серия А	10	50—70		3
» » серия Б	10	25	Структурная формула	3 Lp
Периталлий	10	10		?

Распространение: верхний сенон р. Иори, Грузия.

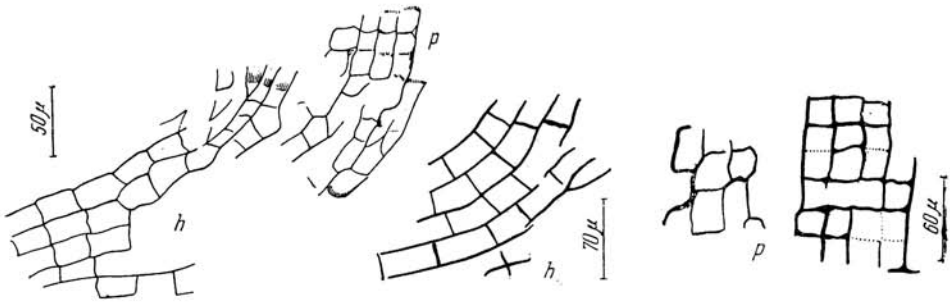
Lithophyllum ramosissimum (Reuss)

Фиг. 69

1890. *Lithothamnium ramosissimum:* Reuss. Mem. Soc. paleont. Suisse, **17**.
1891. *Lithothamnium ramosissimum*: Rothpletz. Zeit. Deutsch. geol. Ges. 43.
1902. *Lithothamnium ramosissimum:* Savornin. Bull. Soc. géol. France, **2**, N 4.
1913. *Lithothamnium ramosissimum:* Chapman. Proc. Roy. Soc. Victoria, **26**, n. ser., p. 1.
1934. *Lithothamnium ramosissimum*: Ilie. Compt. rend. sean. Inst. geol. Roum., **22**, p. 47.
1956. *Lithophyllum ramosissimum*: Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 156—157; рис. 77; табл. LIX, фиг. 1—2.

Описание. Слоевище корково-ветвистое. Корки с ветвями образуют желвачки. Ветви изогнутые до 8,5 мм в длину и 3 мм в толщину. Базальный гипоталлий, стелющийся, состоящий из веерообразных, серийно расположенных нитей с постепенным переходом в периталлий.

Последний сложен субквадратными клетками. Срединная ткань ветвей состоит также из клеток, составляющих серии; поперечные перегородки их не слиты в сплошные линии. На краю ветвей встречается вторичный



Фиг. 69. *Lithophyllum ramosissimum* (Reuss):
h — клетки гипоталлия; *p* — клетки периталлия

гипоталлий. Срединная ткань и периталлий зональны. Зоны состоят из шести серий.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Клетки гипоталлия (Маслов)	18	25—36
» периталлия (Маслов)	10—14	7—18
	7—14	11—25
» срединной ткани ветвей	10—18	24—32

Структурная формула $K \frac{\frac{3z}{3z}}{1-3} Lp.$

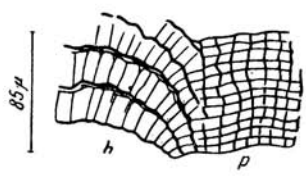
Распространение: тортон Медобор (Подолия), Австрии, Чехословакии; миоцен? Италии.

Lithophyllum rotundum (Cap.) Lemoine

Фиг. 70

1900. *Lithothamnium rotundum:* Capeder. Malphighia, **14**, p. 8, tabl. 6, fig. 12.
1925. *Lithophyllum rotundum:* Lemoine. Compt. rend. Congr. Soc. sav. Sci., p. 253, fig. 13.
1956. *Lithophyllum rotundum:* Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 155; табл. LVII, фиг. 3—4.

Описание. Слоевище образует корки толщиной от 250—300 до 600 μ, обволакивающие предметы. Ткань плотная, клетки с толстыми стенками. Гипоталлий стелющийся, сложен четкими сериями, состоящи-



Фиг. 70. *Lithophyllum rotundum* (Cap.):
h — срединная ткань; *p* — периталлий

ми из прямоугольных вытянутых клеток с толстыми перегородками. Загибаясь кверху, нити переходят в периталлий, состоящий из серий клеток с толстыми поперечными перегородками, слитыми в линии. Концептакли овальные, несколько сплющенные.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Гипоталлий	100	
Клетки гипоталлия (Маслов)	7—15	15—18 (до 25)
» » (Лемуан)	8—14	15—20
Толщина поперечных перегородок клеток гипоталлия	5—7	
Клетки периталлия (Маслов)	7—10	10—18 (до 30)
Концептакли (Маслов)	160	100

Структурная формула $K \frac{\overline{3}}{3} Lp$

Распространение: гельвет Италии, нижний тортон Украины.

Lithophyllum senonicum Maslov

Фиг. 10 (стр. 27)

1956. *Lithophyllum senonicum:* Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 118; табл. XXXIV, фиг. 3; рис. 48.

Описание. Слоевище образует ветви толщиной до 4 мм. Срединная ткань толщиной 400 μ сложена выпуклыми дугообразными сериями длинных клеток. Поперечные перегородки слиты в ровные толстые (5 μ) линии, частично переходящие в периталлий. Среди серий длинных клеток встречаются серии коротких клеток. Периталлий образован ровными сериями из коротких клеток с толстыми поперечными перегородками.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Срединная ткань	5—8	20—40
Периталлий	4—5	5—8

Структурная формула $\frac{3}{\frac{3}{?}} Lp$

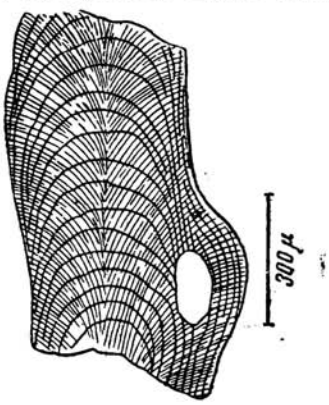
Распространение: верхний сенон р. Иори, Грузия.

Lithophyllum translucidum Maslov

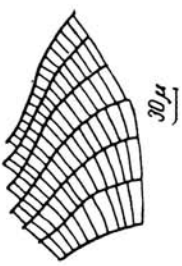
Фиг. 71 и 72

1956. *Lithophyllum translucidum:* Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 121; табл. XXXVI, фиг. 2; рис. 53.

Описание. Слоевище образует веточки толщиной до 50 μ, состоящие из нежной прозрачной ткани. Срединная ткань (толщиной 320 μ)



Фиг. 71. *Lithophyllum translucidum* Mas l.: Сечение веточки с концептаклем



Фиг. 72. То же. Участок срединной ткани

состоит из дуговидных серий длинных клеток с ровными пограничными линиями. При переходе в периталлий наблюдается сильное уменьшение высоты клеток и слияние двух серий в одну. Периталлий (50—80 μ толщиной) образован правильными сериями клеток с более толстыми стенками (см. фиг. 71).

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота		
Срединная ткань	9—13	23—32		
Периталлий	12—15	9—12	Структурная формула	$K\frac{3}{\frac{3}{?}}Lp$
Концептакль	240	110		

Распространение: верхний сенон Кахетии, Грузия.

Lithophyllum viennotii Lemoine

Табл. XIV, *1*; табл. XV, *3*

1929. *Lithophyllum viennoti:* Lemoine. Bull. Soc. geol. France, **29**, p. 269, fig. 3—5, tabl. 24, fig. 1—2.

Описание украинского образца. Слоевище образует длинные ветви толщиной 3,5—4 мм и длиной более 12 мм. Срединный неясно зональный гипоталлий мощный (1,8 мм), состоит из нитей, расходящихся веером. Клетки прямоугольные с толстыми стенками (до 4 μ), их поперечные перегородки значительно тоньше и располагаются на разных уровнях; местами клетки образуют нечто вроде концентрических серий с локальным расположением поперечных перегородок на одной линии. Нити срединной ткани хорошо прослеживаются, клетки ориентированы в ряды. Постепенно загибаясь, нити переходят в периталлий толщиной приблизительно 1 мм, состоящий из прямых нитей, ориентированных перпендикулярно внешней поверхности. Поперечные перегородки в периталлии располагаются всегда на разных уровнях. Клетки периталлия сохраняют характер клеток гипоталлия, но меньшего размера. Органы размножения не встречены.

Базальный гипоталлий, по-видимому, аналогичен вышеописанному периталлию.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота		
Клетки гипоталлия	8—10	16—30	Структурная формула	$K\frac{2}{\frac{1}{1}}Lp$
» периталлия	8	12—16		

Сравнение. По характеру ткани *Lp. viennottii* Lemoine похож на *Lithophyllum pisolithicum* Lemoine из монтского яруса Франции, но отличается от него размерами клеток и ветвей.

Местонахождение и возраст: верхний тортон западной части Украины, дер. Старый Сбараж, обн. 387, пласт. 2.

Распространение: виндобон Франции; бурдигал, гельвет Далмации (Югославия) и миоцен Испании.

Подрод *Dermatolithon* Foslie, 1898[1]

Тип подрода *Lithothamnium postulatum* Lamouroux, 1812 из Атлантического океана.

Диагноз. Слоевище тонкое корковое, состоит из небольшого числа слоев клеток. Базальный гипоталлий образован одним рядом крупных косо расположенных удлиненных клеток. Периталлий состоит из кубических или удлиненных клеток, иногда близких к параллелепипедальной

[1] Структурные формулы для тонкокорковых видов *Dermatolithon, Melobesia* и т. п. не даются, как не имеющие смысла.

форме. Концептакли полупогруженные, сильно выгнутые, полусферические, конические с единственной порой. Известно около 10 ископаемых видов.

Распространение: тортон и эоцен Украины; сармат Молдавии; третичные отложения о-ва Мартиники, Сомали, Алжира, Италии, Сицилии, Испании, Франции, провинции Киренаики (Африка), Британской Вест-Индии. Современное распространение — Средиземное море, о. Тимор, Большие и Малые Антильские о-ва.

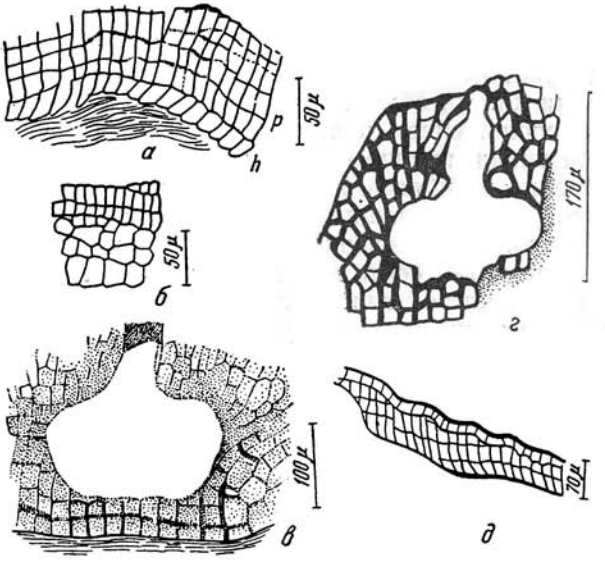
Некоторые исследователи (Джонсон) считают этот подрод за особый род.

Lithophyllum (Dermatolithon) nataliae Maslov

Табл. XXIII, *1* и *3*; фиг. 73

1956. *Lithophyllum* (*Dermatolithon*) Nataliae. Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 160, рис. 81, табл. XIII.

Описание. Тонкие (до 300 μ) корочки, участвуют в образовании полифитных желваков (Маслов, 1956_1) и обволакивают другие предметы. Гипоталлий состоит из одной серии наклонных клиновидных клеток. Периталлий образован несколькими сериями разнообразных, боль-



Фиг. 73. *Lp.* (*Dermatolithon*) *nataliae* Masl.:
а — корочка, нарастающая на тонконитчатом литотамнии; *б* — гипоталлий; *в* и *г* — концептакли; *д* — корочка, верх которой срезан нарастающей мелобезней

шей частью прямоугольных клеток со слитыми в линию поперечными перегородками. Концептакли кувшинообразные (внизу округлые) с широкой и высокой порой.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Клетки гипоталлия	10—21	15—22 (до 35)
» периталлия	7—14	10—29
Концептакли	150—250	80—140
Пора	60	до 80

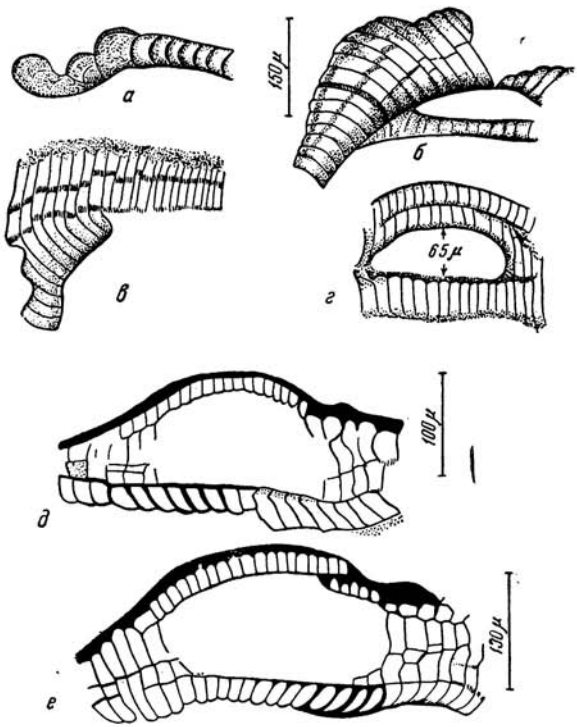
Распространение: верхний и нижний тортон Украины.

Lithophyllum (Dermatolithon) ucrainicum Maslov

Табл. XXIV, *1*, *2*; фиг. 74

1956. *Lithophyllum (Dermatolithon) ucrainicum*: Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 159, 160; рис. 80; табл. LXII, фиг. 1—3.

Описание. Тонкие корочки, свободно лежащие, эпифитизирующие на предметах и желваках. Гипоталлий развит местами в виде серии закругленных полусферических и серповидных клеток разного размера.



Фиг. 74. *Lp.* (*Dermatolithon*) *ucrainicum* Masl.:
а, *б*, *в* — разные сечения корочки; *г*, *д* и *е* — концептакли

Периталлий состоит из двух-трех серий высоких клеток с толстыми (до 5 μ) стенками. Серии периталлия местами иногда отслаиваются от нижележащих. Концептакли яйцевидной и овальной формы.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Клетки гипоталлия	5—10	10—30
» периталлия	5—10	20—60
Концептакль	150	65

Распространение: верхний и нижний тортон Украины.

Подрод *Leptolithophyllum* Airoldi, 1930

Тип подрода *L. rusticellum Airoldi*, 1932, из третичных отложений Италии.

Диагноз. Слоевище корковое. Базальный гипоталлий состоит из стелющихся нитей или неотчетливых концентрических серий клеток.

Периталлий обычно составлен сериями клеток. Концептакли плоские, удлиненные, с одной порой.

Распространение: третичные отложения Италии.

Подрод *Tenarea* (Bory), 1932

Тип рода *T. tortuosa* Esper. из Средиземного моря и юга Атлантики.

Диагноз. Слоевище корковое. Гипоталлий состоит из стелющихся нитей, образующих неясные серии, или совсем не ориентированных. Периталлий состоит из единственной серии клеток.

Распространение: четвертичные отложения Франции; верхний тортон Крыма.

Lithophyllum (Tenarea?) lithothamnioides sp. nov.

Табл. XXVII, *3*; фиг. 75

Голотип: шлиф 1047 из верхнего тортона п-ова Тарханкут, Крым. ГИН АН СССР.

Описание. Корковое слоевище прикреплено к субстрату сравнительно небольшой поверхностью, остальная его часть возвышается над дном. Корки, толщиной 100—120 μ, имеют тенденцию образовывать прямые участки, резко меняющие направление и сливающиеся со встречен-

Фиг. 75. *Lp.* (*Tenarea*?) *lithothamnoides* sp. nov. Сечения через целое слоевище

ным другим участком слоевища. Получается сложная картина переплетающихся и ветвящихся корок. Слоевище состоит или целиком из одного гипоталлия, или из гипоталлия и редуцированного корового периталлия, состоящего из одной серии клеток.

Гипоталлий светлый, стелющийся, веерообразный, с двумя-тремя центральными нитями, расположенными параллельно внешней поверхности. От них ответвляются нити клеток: к верхней («спинной») стороне более толстые, иногда заканчивающиеся ровной серией периталлия; к нижней («брюшной») стороне — значительно меньшей толщины и выклинивающиеся у поверхности.

Периталлий состоит из серии пятиугольных или четырехугольных клеток, расположенных обычно наклонно к поверхности. На внешней стороне периталлия развита темная корка пелитоморфного карбоната одинаковой толщины в одном и том же слоевище, но разной толщины в различных образцах.

Размеры в микронах:

	Ширина	Длина
Клетки гипоталлия, середина	4—12	20—25
» » нижняя часть	4—8	16—20
» » верхняя чатсь	8—12	8
Клетки периталлия	8	8—12

Замечания. Этот вид образует торчащие над дном тонкие корочки. На обеих поверхностях слоевища этого вида встречаются в качестве эпифитов однослойные корочки *Melobesia* (*Lithoporella*) *parasitica* Masl. *Lp.* (*Tenarea*?) *lithothamnioides* sp. nov., распространен в детритусовых и афанитовых известняках. В них этот вид развит лучше, чем в других породах и находится in situ. В детритусовых известняках этот вид встречается вместе с обломками мшанок, фораминифер, *Jania dniestrovica* Masl., *Lithophyllum corculumis* sp. nov., *Lp.* (*Dermatolithon*) *ucrainicum* Masl. и *Acicularia* sp. Интересно отметить, что из 57 просмотренных шлифов ни в одном не было обнаружено совместное нахождение *Lp.* (*Tenarea*?) *lithothamnioides* sp. nov. и *Lp.* (*Dermatolithon*) *nataliae* Masl., несмотря на значительное распространение последнего вида.

Местонахождение и возраст: верхний тортон Крыма, п-ов Торханкут, дер. Родники; шлиф 1047.

Род *Melobesia* Lamouroux, 1812 (*Melobesites* Massolongo, 1858)

Тип рода — *M. farinosa* Lamouroux, 1812, (совр.). Атлантический океан и Средиземное море.

Диагноз. Слоевище корковое одно- или двухслойное. Гипоталлии присутствует в виде одного ряда клеток, а периталлий в виде одного ряда прямых клеток. Споровые концептакли выступают на поверхности слоевища в виде бугорков; они имеют коническую или полусферическую форму и открываются одной порой на вершине. Тетраспоры не сохраняются в ископаемом состоянии. Несколько ископаемых видов.

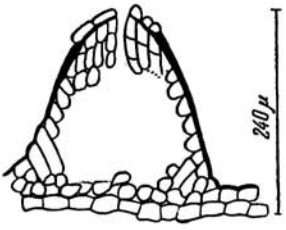
Распространение: тортон Украины; третичные отложения Африки, Антильских о-вов, США, эоцен Перу, о-ва Калимантан, Карпат. Современное распространение — теплые части Тихого и Атлантического океанов.

Melobesia tarhankutica sp. nov.

Фиг. 76

Голотип: шлиф 1061 из верхнего тортона п-ва Тарханкут, Крым; ГИН АН СССР.

Описание. Тонкие односерийные корочки, принимающие участие в образовании желвачков и состоящие из удлиненных в горизонтальном



Фиг. 76. *Melobesia tarhancutica* sp. nov. Концептакль

направлении тонкостенных клеток. Форма клеток преимущественно бочковидная, но часты цилиндрические, параллелепипедальные и округлые клетки.

При образовании концептаклей число серий увеличивается до двух. Верхняя серия образует клетки причудливой, полукруглой, вытянутой эллипсоидальной и четырехугольной формы. Свод концептакля с одной

порой. Внешняя форма концептакля конусовидная, внутренняя полость близка к сердцевидной. Пора длинная, располагается между вертикальными нитями, каждая из которых состоит из трех клеток.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Клетки корочки	16—25	12
Концептакль (полость)	160	180
» (внешние габариты)	215	240
» (пора)	10	40

Сравнение. *M. tachankutica* отличается от других видов этого рода тонкими стенками клеток и тонкой структурой. Этот вид отличается от других видов подрода *Lithoporella* вытянутыми в горизонтальном направлении клетками базальной серии.

Местонахождение и возраст: верхний тортон Крыма п-ов Тарханкут, дер. Родники. Сбор В. А. Крашенинникова.

Подрод *Lithoporella* Foslie, 1900

Тип подрода *M.* (*L.*) *melobesioides* Foslie — из современных Красного моря, Атлантического, Индийского, Тихого океанов.

Диагноз. Слоевище лентовидное из одной, реже двух серий клеток в стерильной части; гипоталлий отсутствует. Клетки обычно вытянуты по вертикали. Несколько видов существует с верхнего мела.

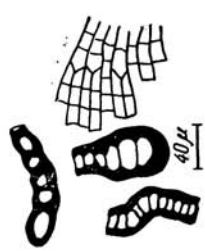
Распространение: верхний мел — эоцен Венецуэллы; палеоген Франции, Испании, Карпат; неоген Японии; эоцен Алжира, Франции, Марианских о-вов; олигоцен Алжира, Лигурии, Панамы, бурдигал Алжира, Лигурии; тортон Украины; сармат Молдавии; чокрак Грузии; плиоцен Палестины, Италии (Ломбардия).

Melobesia (Lithoporella) badjii Masiov

Фиг. 77

1956. *Melobesia (Lithoporella) badjii:* Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 166; табл. LXIX, фиг. 1—3; рис. 86.

Описание. Слоевище образует тонкие однослойные или двуслойные корки, извивающиеся и разрастающиеся отдельными пальцевидными нитями. Оно слагается клетками разной формы в зависимости от своего положения. В пленках клетки ближе к прямоугольным и расхо-



Фиг. 77. *M.* (*Lithoporella*) *badjii* Masl. Разные сечения через слоевище

дятся веером. Они обладают толстыми внешними стенками и значительно более тонкими поперечными перегородками. В отдельных нитевидных ответвлениях клетки округлы, поперечные перегородки у них толстые.

На концах нитей иногда наблюдается внезапное увеличение размеров клеток и еще большее утолщение внешней стенки. Размеры клеток в одной нити сильно варьируют.

В некоторых случаях корки фоссилизируются особым образом: стенки клеток делаются светлыми, а полости темными (в образцах из чокрака Грузии). Обычно же стенки темные, а полости светлые. Ткань корки легко перекристаллизовывается и ассоциирует с *Lithothamnium pannosum* Masl. или растет в одиночестве, обволакивая и цементируя посторонние предметы и, таким образом, является частичным цементом рыхлого осадка, участвуя в образовании биогермов.

Размеры в микронах:

		Ширина	Высота
Клетки:	поперечное сечение корки	5—15	10—20 (до 30)
	плоскостное » »	10	15—20

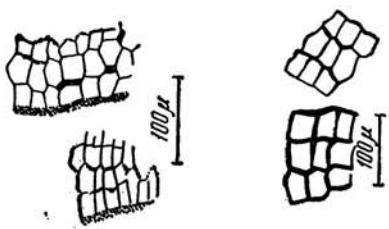
Распространение: миоцен, чокрак Грузии, дер. Баджи, р. Риони; сармат Молдавии.

Melobesia (Lithoporella) karpathica sp. nov.

Табл. XXIV, *3*; фиг. 78

Голотип: шлиф 249 из палеогена Предкарпатья (с. Стрельбичи). ГИН АН СССР.

Описание. Тонкие (100—150μ) свободнолежащие на субстрате корки, состоящие из трех рядов — слоев клеток. В аномальных местах количество слоев уменьшается до двух или увеличивается до четырех-пяти. Гипоталлий не выделяется. Форма клеток многоугольная, редко



Фиг. 78. *M.* (*Litnoporella*) *karpathica* sp. nov.
Участки слоевища

прямоугольная; ширина и высота клеток сильно меняется, поперечные перегородки не слиты в горизонтальные линии или слиты на очень коротком расстоянии. В местах аномальных, где количество серий увеличивается до четырех, клетки становятся более вытянутыми и более узкими. У основания наблюдается затемненная зона, которая может соответствовать исчезнувшему гипоталлию, состоявшему из очень мелких клеток или эта зона является утолщенной базальной перегородкой. Органы размножения неизвестны.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Клетки в частях с 2 сериями	15—30 (25)	20—40 (30)
» » с 4 сериями	10—15	20—30

Сравнение: описанный вид отличается от других видов литопорелл своими многоугольными клетками. Меняющийся размер клеток сближает эту форму с *Melobesia* (*Lithoporella*) *melobesioides* Fosl., но высота клеток не достигает высоты клеток этого последнего вида. По-видимому, клетки карпатского вида меньше, чем клетки *M. (Ltp.)*

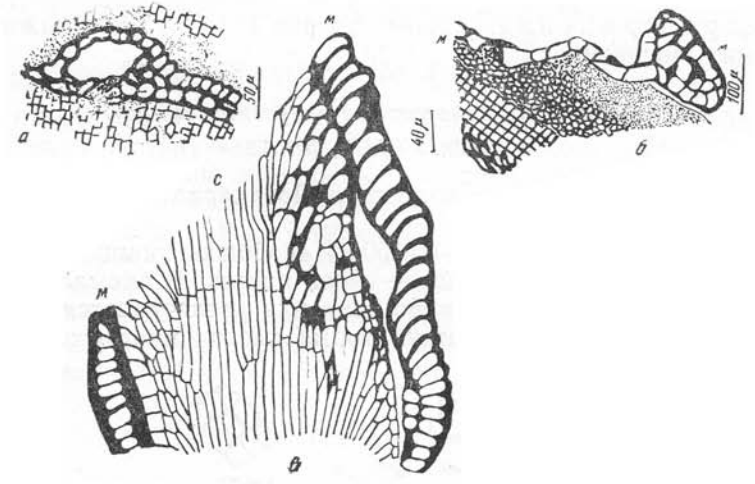
melobesioides. Кроме того, у *M. (Ltp.) melobesioides* Fosl. клетки такой формы не отмечались; в вертикальном сечении слоевища последнего вида клетки прямоугольны и вытянуты, в то время как у *M.* (*Ltp.*) *karpatica* они имеют разную форму.

Melobesia (Lithoporella) parasitica Maslov

Табл. XXIII, *1* и *3*; табл. XXVII, *1*; фиг. 79 *а, б, в*

1956. *Melobesia (Lithoporella) parasitica:* Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 161—162, рис. 82, табл. LXIV.

Описание. Однослойное (односерийное) слоевище с удвоенным количеством серий около концептаклей, эпифитизирует и частично паразитирует на живых багрянках других родов (*Archaeolithothamnium, Jania*). Эта водоросль принимает участие в образовании полифитных



Фиг. 79. *M.* (*Lithoporella*) *parasitica* Masl.

а — концептакль внутри ткани литотамния; *б* — клетки иной формы, нарастающие на ткани литотамния; *в* — корки мелобезии (*M*), нарастающие на *Jania dniestrovica* Maslov (*c*)

желваков. Слоевище образовано толстостенными клетками разной формы, большей частью округлыми, реже угловатыми. В плоскостном разрезе клетки субквадратной формы и расходятся веером. Водоросль образует также отдельные нити или серии, внедряющиеся в ткань других багрянок.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Клетки	5—14	10—18

Распространение: верхний и нижний тортон Украины.

Melobesia (Lithoporella) parasitica var. *grandis* Maslov

Этот вариетет отличается от типичного вида размерами (в микронах).

	Ширина	Высота
Клетки обычной корки	12—22	25—32
» свободных концов	15—21	40
Концептакль (?)	70	50

Распространение: верхний и нижний тортон Украины.

Род *Bicorium* Maslov, 1956

Тип рода *B. kusbassense* Masl., 1956; девон Кузнецкого бассейна.

Диагноз. Слоевище корковое, состоит из базального гипоталлия (?) и периталлия (?), которые по анатомическому строению сильно отличаются друг от друга. Гипоталлий (?) слагается одним или несколькими рядами, стелющихся параллельно субстрату нитей, которые состоят из бочковидных клеток. Периталлий (?) трехслойный с хорошо обызвествленными параллелепипедальными клетками, напоминающими клетки *Melobesia*, *Dermatholithon* или *Lithoporella*. Органы размножения неизвестны. Род имеет только один вид.

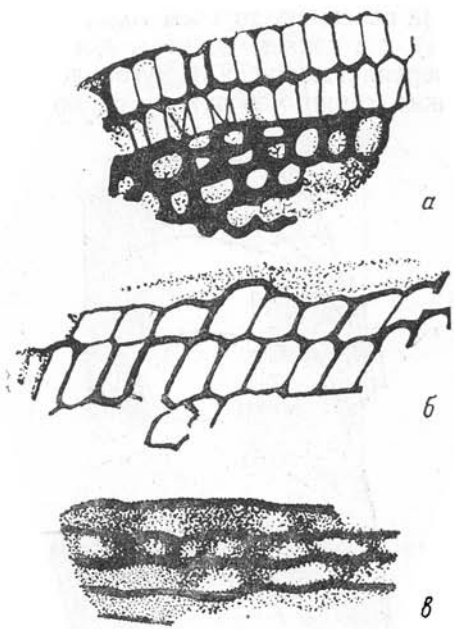
Распространение: средний девон Кузбасса.

Bicorium kusbassense Maslov

Фиг. 80

1956. *Bicorium kusbassense:* Маслов. Докл. АН СССР, **110**, № 2, стр. 280—281, рис. I.

Описание. Гипоталлий (?) стелющийся, состоит из одной — трех горизонтальных нитей, образованных бочковидными клетками. Наружные стенки клеток достигают толщины 10 μ, поперечные перегородки тонкие и легко исчезают. Периталлий (?) состоит из двух-трех серий косых



Фиг. 80. *Bicorium kusbassense* Masl.:
а — сечение корки поперек нитей гипоталлия;
б — периталлий; *в* — гипоталлий

или прямых, вертикально вытянутых, обычно четырехугольных клеток. Размеры и форма клеток сильно меняются в особенности в местах изгибов корочки, где клетки делаются ромбическими и сильно вытягиваются.

Размеры в микронах:

Клетки гипоталлия длина —70—150, высота — 50
» периталлия ширина 25—55, » 70—100

Распространение: средний девон Кузбасса.

Род *Palaephyllum* Maslov, 1950

Тип рода *Pp. elegans* Masl., 1950 из альба Западного Закавказья.

Диагноз. Слоевище ветвистое, состоящее из срединной ткани и периталлия. Клетки ориентированы в серии, в срединной ткани сильно выпуклы вверх, в периталлии — параллельны внешней поверхности. Поперечные перегородки слиты в линии. Клетки срединной ткани длинные, в виде тонких, сильно или слабо извилистых, часто перепутанных трубок. Длина этих клеток постепенно уменьшается от центра к периферии. Иногда наблюдается чередование рядов с короткими и длинными клетками. Стенки клеток тонкие, нежные, поперечные перегородки толстые. Периталлий слагается прямоугольными клетками со значительно более толстыми и короткими стенками. Органы плодоношения не наблюдались. Род содержит три вида.

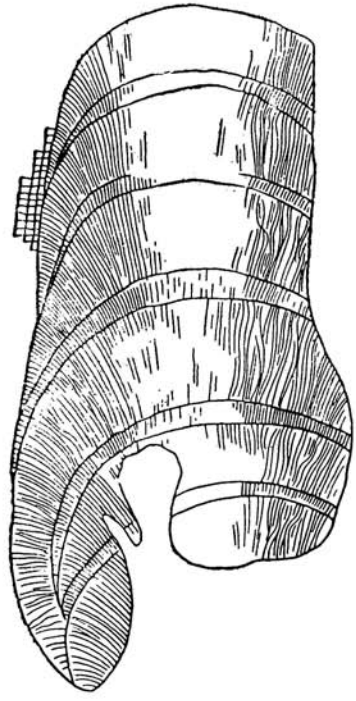
Распространение: альб — нижний сенон Грузии.

Palaeophyllum caucasicum Maslov

Фиг. 81

1950. *Palaeophyllum caucasicum*: Маслов. Докл. АН СССР, **70**, № 1, стр. 76, рис. 1.
1956. *Palaeophyllum caucasicum:* Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 123—124; табл. XXXV, фиг. 3; рис. 54.

Описание. Ветви слоевища до 1 мм толщиной с толстой срединной тканью (гипоталлием) и с тонким периталлием. Клетки срединной ткани очень длинные, переплетающиеся, в дуговидных сериях, сильно выпуклых вверх. Широкие серии чередуются с узкими. Поперечные пере-



Фиг. 81. *Palaeophyllum caucasicum* Masl. Увел. 75

городки клеток в нитях слиты в сплошные линии. Периталлий из трех-четырех рядов коротких субквадратных клеток. Переход от гипоталлия в периталлий совершается благодаря выклиниванию серий гипоталлия.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Клетки гипоталлия, широкого ряда	14	0—200
» » узкого »	14	0—50
» периталлия	15	15

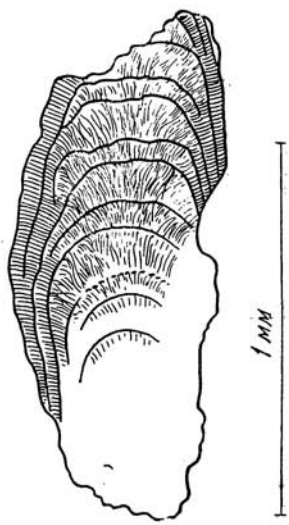
Распространение: свита укугмурти, сеноман Грузии.

Palaeophyllum elegans Maslov

Фиг. 82

1950. *Palaeophyllum elegans*: Маслов. Докл. АН СССР, **70**, № 1, стр. 76, рис. 2.
1956. *Palaeophyllum elegans*: Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 124—125; табл. XXV, фиг. 1, 4; рис. 55.

Описание. Ветви 0,45 мм толщиной со срединной тканью, состоящей из переплетающихся клеток. Ткань втрое толще периталлия. Последний состоит из длинных прямых клеток. Широкие дуговидные серии срединной ткани чередуются с узкими сериями. Клетки в сериях лежат рыхло, не прикасаясь друг к другу. Поперечные перегородки слиты в



Фиг. 82. *Palaeophyllum elegans* Masl.

линию. Серия срединной ткани, загибаясь вниз, переходит в серию периталлия. Обычно две серии гипоталлия образуют одну серию периталлия. Линии перегородок периталлия параллельны внешней поверхности, толстые. Клетки периталлия образуют два-три ряда и обладают тонкими прямыми стенками.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Клетки гипоталлия, широкий ряд	5—9 (9)	35—80
» » узкий ряд	»	35
Клетки периталлия	5—8	18—30
Толщина гипоталлия	320	
» периталлия	50—100	

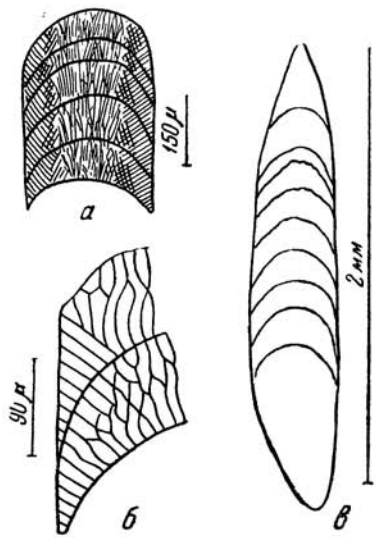
Распространение: свита нафтис-хеви, альб Грузии.

Palaeophyllum tesalii Maslov

Фиг. 83

1950. *Palaeophyllum tesalii*: Маслов. Докл. АН СССР, **70**, № 1, стр. 76—77.
1956. *Palaeophyllum tesalii*: Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 128—129; табл. XXXV, фиг. 2, 5; рис. 58.

Описание. Цилиндрические прямые ветви толщиной 250—320 μ. Срединная ткань состоит из сильно выгнутых серий переплетающихся длинных клеток, плотно прилегающих друг к другу и часто перекрещивающихся, в особенности близ краев серии. Чередование серий длинных клеток с сериями коротких клеток редкое: восемь-девять серий длинных



Фиг. 83. *Palaeophyllum tesalii* Mas l.:
а — общий вид ткани; *б* — переход срединной ткани в периталлий; *в* — расположение серий клеток

клеток сменяются одной серией коротких. Поперечные перегородки в клетках сохраняются, они часто не слиты друг с другом. Периталлий иногда присутствует в виде одной-двух серий клеток с поперечными перегородками, слитыми в линии, параллельные внешней поверхности. Переход срединной ткани в периталлий внезапный и незакономерный.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Клетки срединной ткани, широкий ряд	9—13	23—70 (до 100)
» » узкий ряд	9—13	30—35

Распространение: верхний сеноман, нижний турон Грузии, реки Тезали и Кумара.

ПОДСЕМЕЙСТВО CORALLINOIDEAE

Corallinoideae — ветвистые, членистые гибкие кустики, после гибели рассыпающиеся на отдельные членики. Кустики сложены срединным гипоталлием, состоящим из длинных клеток и периталлием, состоящим из коротких клеток. Все клетки ориентированы в серии [1]. Подсемейство существует с мела.

[1] Однако подошва прикрепления слоевища к субстрату у *Jania* из сарматских отложений Молдавии имела структуру ткани типа литотамния.

Род *Corallina* (Tournefort, 1700) Lamouroux, 1816

Тип рода *Corallina officinalis* Linneus, 1745. Атлантический океан и Средиземное море.

Описание. Ветвление слоевища дихотомическое, трихотомическое и перистое. Клетки срединного гипоталлия расположены в дуговидных, сильно выпуклых сериях. Поперечные перегородки клеток слиты в выпуклые вверх дугообразные линии. Переход гипоталлия в периталлий обычно постепенный с уменьшением длины клеток в одном и том же ряду. Концептакли расположены на концах члеников и в ископаемом состоянии встречаются редко. Описано восемь ископаемых видов.

Распространение: находки кораллин в юре являются спорными; эоцен Карпат; апт Пириней; эоцен Персии, о-ва Калимантан; олигоцен Месопотамии; миоцен о-вов Мартиники; третичные отложения США, современные моря субтропиков и тропиков.

Corallina cf. abundans Lemoine

1934. *Corallina abundans:* Lemoine. P. Vestn. stat. geol. Ustavu ČSL, Resp., Roc. IX, Cis. 5, str. 284, fig. 16.

Описание украинского образца. Обломки до 900 μ длиной и около 400 μ шириной с восемью дуговидными сериями клеток. Поперечные перегородки клеток не слиты в сплошную линию. Срединный гипоталлий занимает большую часть членика с шириной 320 μ и более. На краю членика клетки, уменьшаясь в длине, загибаясь и расширяясь на концах, дают одну серию наклонных к поверхности клеток периталлия. Поверхность сочленения неизвестна.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Срединный гипоталлий	12—30	40—80
Периталлий	10	16—30 (часто 20)

Сравнение. По размерам клеток и членика, характеру перехода гипоталлия в периталлий и расширению членика к одному концу, эти обломки похожи на *Corallina abundans* Lemoine из эоцена Западных Карпат (образцы собраны Д. Андрусовым). Но отсутствие целых члеников не позволяет отождествить этот экземпляр с *Corallina abundans*.

Замечания. Этот вид встречен в детритусовом известняке с галькой грубозернистой части флишевого ритма, вместе с обломками корковых и ветвистых форм *Lithothamnium* и *Lithophyllum*, обломками мшанок, зерен глауконита и более редкими *Camerina*.

Местонахождение и возраст украинского образца: палеоген, «плитовые слои» западной части Украины, левый берег р. Черемош между дер. Великий Рожин и Ростоки Косовского р-на Станиславской обл.

Распространение. *Corallina abundans* Lem.: эоцен, лютеций Карпат; приамбон Франции; олигоцен Месопотамии; палеоген Карпат.

Род *Jania* Lamouroux, 1816

Тип рода — *Jania gibbosa* Lamouroux, 1816. Красное море.

Диагноз. Слоевище дихотомически ветвящееся. Срединный гипоталлий состоит из длинных клеток, образующих немного выпуклые к середине серии. Поперечные перегородки не слиты или слиты в линии, которые нарушаются внезапными удлинениями клеток. Смена гипоталлия периталлием происходит внезапно путем деления длинных клеток гипо-

таллия на короткие или при резком повороте нити на 90°. Концептакли расположены как на вершинах веток, так и в развилке между двумя члениками, в ископаемом состоянии не встречены. Найдено более восьми ископаемых видов.

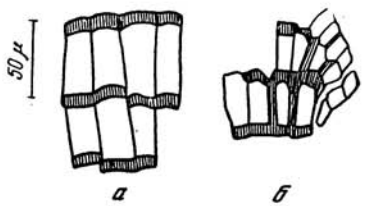
Распространение: датский ярус и верхний сенон Грузии; датский ярус Альп и Пириней; эоцен Карпат; тортон Украины; сармат Молдавии; эоцен Испании, Италии, Франции, Месопотамии, Персии, Сомалии, о-ва Калимантан (б. Борнео); нижний миоцен и плиоцен о-ва Сулавеси (б. Целебес); третичные отложения Японии, о-ва Мартиники; четвертичные отложения Прованса (Франция). Современное распространение: субтропики и тропики Атлантического океана.

Cf. Jania (?) *alasaniensis* Maslov

Фиг. 84

1956. Cf. *Jania* (?) *alasaniensis*: Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 126, 127; рис. 57; табл. XXXVI, фиг. 4.

Описание. Светлая тонкая ткань в обломках. Срединный гипоталлий имеет прямоугольные клетки с толстыми слившимися поперечными перегородками из светлого кальцита. Ткань плеохроирует. Серии почти



Фиг. 84. *Cf. Jania* (?) *alasanensis* Masl.:
а — клетки срединной ткани; *б* — переход срединной ткани в периталлий

прямые. Переход в периталлий внезапный. Периталлий узкий, легко разрушается; он состоит из тонкостенных клеток.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Клетки гипоталлия	9—18	39—46
» периталлия	9	9—20

Распространение: верхний сенон, орбитоидные слои Грузии. Кахетия.

Jania dniestrovica Maslov

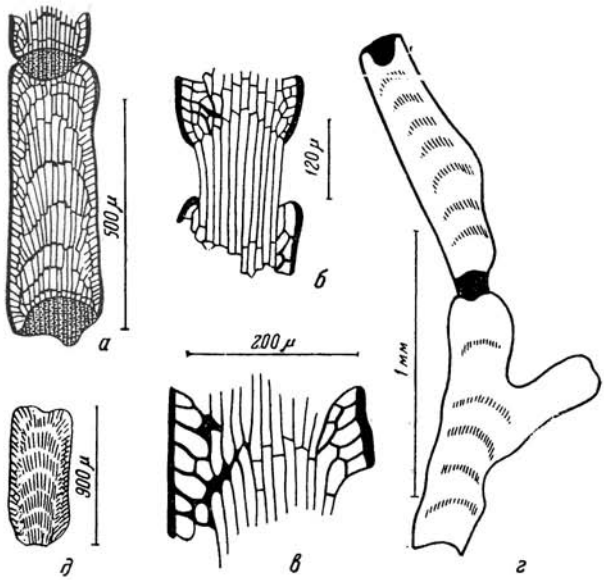
Табл. XXIX, *1*; табл. XXX, *1—3*, *7—8*; фиг. 79 *в* и 85 *а, б, в, г, д*

1961. *Jania dniestrovica:* Маслов. Изв. Молд. фил. АН СССР, № 6, стр. 78—79, рис. 5—6, табл. 1, фиг. 3—4.

Описание. Членики удлиненные, цилиндрические, с 6—10 сериями клеток. Оба конца членика вогнутые и соединяются линзовидными сочленениями. Снаружи членики (кроме концов) окружены толстой темной коркой из пелитоморфного карбоната. Ткань отчетливая, стенки клеток толстые (2—4 μ). Дихотомическое ветвление наблюдается на особых крупных члениках, образующих два довольно длинных выступа, которые отодвигают следующие два членика на значительное расстояние.

Гипоталлий занимает почти всю ширину членика и состоит из семи-восьми серий длинных клеток, расположенных уступами на разных

уровнях, создающих выпуклые вверх неправильные дуги. Встречаются и уплощенные серии. На краю гипоталлия клетки внезапно переходят в периталлий.



Фиг. 85. *Jania dniestrovica* Mas l.:

а — сечение двух сочленений; *б* — характер сочленения; *в* — переход срединной ткани в периталлий; *г* и *д* — характер члеников и их ветвления

Периталлий состоит из одного ряда косых, наклонных к внешней поверхности, толстых клеток и переходных от гипоталлия неправильных клеток.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Клетки гипоталлия	4—10	40—100 (40—50, 60—80, 70—80, 40—100)
» периталлия	8—20	10—20 (до 40 в переходных клетках
Сочленения	85—170	65—140
Членики	180—230	560—900

Замечания. Встречено несколько экземпляров с члениками, соединенными сочленениями (узлами) по два и три. При этом вторично обызвествленные клетки, соединяющие членики, окрашены бурым органическим веществом. Отчетливо видны нити, переходящие в клетки гипоталлия членика; поперечные перегородки в них не сохранились.

Эта водоросль встречается в биогермном серпулово-водорослевом известняке, среди корочек литотамний, мелобезий, мшанок и т. п. Иногда к членикам этой водоросли прикрепляются корочки *Melobesia parasitica* Maslov, при этом нарушается правильная структура ткани *Jania*.

Сравнение. Этот вид несколько напоминает *Jania toltrica* Mas l., но отличается от него окончаниями члеников, менее правильными сериями клеток гипоталлия, размерами и более грубыми стенками клеток. *Jania dniestrovica* сходна также с нижнемиоценовой *Jania vetus* Johnson, но клетки нашего вида в несколько раз у́же.

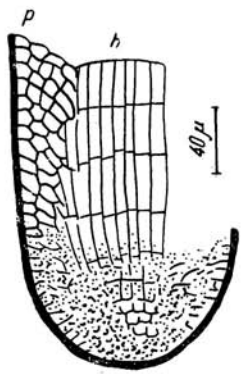
Распространение: верхний тортон западной части Украины, дер. Старый Сбараж, карьер артели «Большевик», обн. 387, пласт 5; Крым, п-ов Тарханкут, дер. Родники, шлифы 1060, 1061, 1063 (сбор. В. А. Крашенинникова); средний сармат Оргеева, Молдавия.

Jania toltrica Maslov

Фиг. 86

1956. *Jania toltrica*: Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 164, рис. 85.

Описание. Членики с округлым нижним концом; состоят из светлого тонкостенного срединного гипоталлия и темного периталлия. Серии клеток гипоталлия почти горизонтальны, но поперечные перегородки



Фиг. 86. *Jania toltrica* Mas l.:
h — срединный гипоталлий,
p — периталлий

клеток не слиты в линию. У основания членика клетки гипоталлия становятся короткими, бочковидными и легко исчезают. Периталлий состоит из клеток разной величины и формы.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Членики	180—200	900
Клетки гипоталлия	4—7	35—36
» периталлия	7	4—18

Распространение: тортон Медобор (Подолия).

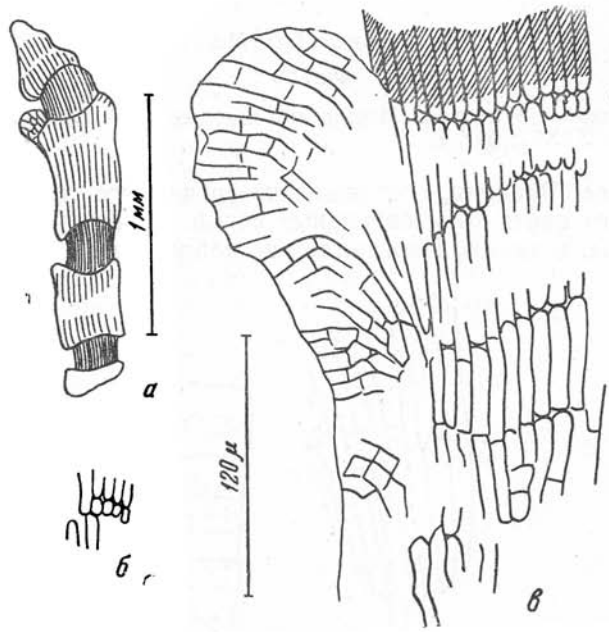
Jania ucrainica sp. nov.

Табл. XXIX, *3*; табл. XXX, 4—6; фиг. 87

Голотип: Шлиф. 387/6 из верхнего тортона Западной Украины. ГИН АН СССР.

Описание. Членики короткие, с вогнутой поверхностью на обоих концах. Окончания члеников несколько расширены. Наружной корки нет или она исчезла. Ткань очень тонкая, слабо различимая. Стенки клеток тонкие и легко исчезают. Срединный гипоталлий занимает большую часть ширины членика. Вертикальные нити прослеживаются, горизонтальные серии выражены слабо, выпуклы кверху. Длинные клетки не располагаются закономерно и их поперечные перегородки не лежат на

одном уровне. Иногда видно, что клетки располагаются приблизительно на одном уровне, но при приближении к периталлию появление коротких клеток нарушает правильность структуры. Они при этом, изредка достигают длины 10 μ. Окончание клеток часто закругленное (при большом увеличении). Гипоталлий быстро переходит в периталлий.



Фиг. 87. *Jania ucrainica* sp. nov.:
а — ряд сочлененных члеников; *б* — клетка гипоталлия; *в* — переход гипоталлия в периталлий и в клетки сочленения заштрихованы)

Клетки периталлия часто шире клеток гипоталлия и достигают 4—12 μ ширины и 10—12 μ длины. Поперечные перегородки очень тонкие, как и в гипоталлии не лежат на одном уровне и дают удивительную для кораллин беспорядочную ориентировку клеток.

Членики соединены прямыми нитями-клетками.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Членики	240—350	300—450
Сочленения	200—230	160 (макс.)
Срединный гипоталлий	200—240	—
Клетки »	4—8 (8)	20—80
Периталлий	50—60	—
Клетки периталлия	4—12	10—20
» сочленений	4—8	16—50

Замечания. Встречены четыре членика, соединенные друг с другом сочленениями. По характеру внутренней структуры этот вид не сравним с другими членистыми кораллинациевыми. Как гипоталлий, так и, в особенности, периталлий напоминают по своей ориентировке ткань литотамния. Между тем с несомненностью можно говорить о том, что мы имеем дело с подсемейством Corallinoideae, так как отчетливые чле-

ники соединены между собой необызвествленным при жизни пучком клеточных нитей, окрашенных органическим веществом.

Этот вид встречен в биогермном водорослевом известняке среди мелкого детритуса между корками мшанок и мелобезий.

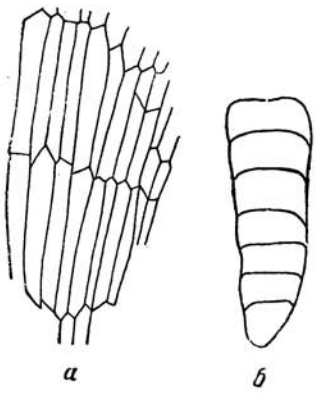
Местонахождение и возраст: верхний тортон западной части Украины, дер. Старый Сбараж, обн. 387, пласт. 6.

Jania wassoevičii Maslov

Фиг. 88

1956. *Jania Wassoevičii*: Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 126; рис. 56; табл. XXXVI, фиг. 3.

Описание. Членики, состоящие из срединного гипоталлия, включают до девяти почти горизонтальных серий. Поперечные перегородки клеток не слиты в линию. Периталлий не наблюдался.



Фиг. 88. *Jania wassoevičii* Mas l.:
а — клетки гипоталлия; *б* — расположение серий в членике

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Членики	400	
Клетки гипоталлия	9—10 (реже 5)	100—120 (100)
» у края членика	»	50
Толщина стенок	5	

Распространение: датский (?) ярус — чиотанткарская свита р. Иори, Грузия.

ПОДСЕМЕЙСТВО SOLENOPOROIDEAE

Желвачковые слоевища, иногда бугристые, реже корковые и ветвистые, сложены крупноклетчатыми нитями, прижатыми друг к другу. По анатомической структуре представители этого семейства похожи на основные роды мелобезий *Lithothamnium* и *Lithophyllum*. Органы размножения похожи на спорангии *Archaeolithothamnium* или на сорусы *Lithothamnium*. Существовало с ордовика до третичных отложений.

Род *Solenopora* Dybovsky, 1879

Тип рода *S. spongoides* Dybovsky, 1879. Ордовик Прибалтики.

Диагноз. Слоевище зональное, образует желваки и наросты на дне. Желваки часто бывают бугристыми. Клетки не ориентированы

Таблица 3

Некоторые виды соленопор, расположенные в порядке возрастания ширины клеток (в μ)

Возраст	Вид	Ширина клеток: периталлия	Ширина клеток: гипоталлия	Высота—длина клеток	Толщина стенок	Примечания
	Solenopora					
P	*S. texana* Johnson	6—16		6—13	5—6	
C_1	*S. nexa* Maslov	15—35		10—35	10	
O	*S. nigra* Brown.	16—33		56—166		
J	*S. helvetica* Peterhans	18—45 25—60		40—150		Темная зона Светлая зона
J	*S. liasica* Le Maître	20				
C	*S. hillae* Paul	20—25 35—40		50		
D	*S. concentrica* Maslov	20—30		20—60		
J	*S. urgoniana* Pfender	20—30 (30—40)		35—100		Промежутки между нитями 20—25μ
J	*S. sudakensis* Maslov	20—30	40—60	40—150 30—40	20	Зоны роста
S	*S? hilberti* Heritsch	20—45				
G-O	*S. filiformis* Nicholson	20—40				
O	*S. filiformis* var. *esthonica* Masl.	20—40	20—30			
J	*S. jurassica* var. *delepinei* Lemoine	20—70 (25—55)		40—300		
C	*S. dionantina* Pia	20—50		10—50		
J	*S. condensata* Merian	20—60 (35—45)			10—20	
C	*S. similis* Paul	21—37 (26)				
D	*S. russiensis* Maslov	25—50	18—32	32—83 50—90	5	
J	*S. (Psendoch.) champanensis* Peterhans	25—50	—	40—150	10—25	Органы размножения (?) 160×210
C	*S. velbertiana* Paul	26—32 (26)	—	28—159		
	S. yabei Endo et Kanuma	26		60—90 (75)		
P	*S. centurionis* Pia	28—30		33—42	10—17	
	» » по Johnson	35—50		35—70		
O	*S. spongoides* Dybowski	30—80	30—120 (50—80)	100—200		Органы размножения 100×500
G	*S. filiformis* (?) по Johnson, Konishi	35—50				
J	*S. jurassica* Brown	35—70 (58)		40—320		
J	» » var. *lanquinei* Pfender	40—70 (60)		60—120		
J	*S. jurassica* var. *lingonensis* Gardet et Mercier	50—70				
Cr	*S. maroccana* Wetzel	40				
J	*S. melobesioides* Pfender	40—100 (70)		150—300		

Таблица 3 (окончание)

Возраст	Вид	Ширина клеток		Высота—длина клеток	Толщина стенок	Примечания
		периталлия	гипоталлия			
J	*S. liassica* Le Maître	45—65		70—150		
O	*S. fusiformis* Brown	41				
S	*S. trentonensis* Brown	45		110—250		
J	*S. tinassoi* Vialli	50—80		(90—100)		
Cr	*S. cretosa* (Pia) - *Cordilites cretosus* Pia	50—60		20	5	
D	*S. devonensis* Delepine	50—80 53—66		50—80		
C_1	*S. garwoodi* Hinde	47—66 (46)		20—80	1—8	
Tr	*S. paleocenica* Segonzac et Villate	49—84	—	50—80	16—28	
Cm	*S(?) tjanschanica* Vologdin	50—70	—	?	10—50	
J	*S(?) grandis* Yavorsky	60—100		200—300	30—40	
O	*S. canis* Sinclair	60				
O	*S. dentata* Sinclair	55				
O	*S(?) dendriformis* Brown	60		200—300		
O	*S(?) embrunensis* Wilson	66—83	—	127—160 160—200		По Ami По Wilson
D_2	*S(?) gippslandicus* (Chapman)	150	—			Органы размножения
Tr	*Neosolenopora patrinii* Mastrorilli	60—100		240—300		130—200 × × 170—300

в ряды или серии и имеют ширину от 20 до 60 μ (реже до 100 μ). Их поперечные перегородки прямые, выпуклые кверху или книзу, часто исчезают. Присутствуют небольшой гипоталлий и мощный периталлий, в котором очень редко встречаются спорангии, как у *Archaeolithothamnium*. Род содержит около 35 видов.

Распространение: ордовик — третичные отложения.

При определении соленопор для первичной ориентировки может быть полезна табл. 3 размеров клеток.

Solenopora concentrica Maslov

1956. *Solenopora concentrica:* Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 72; табл. XXI, фиг. 1; рис. 17.

Описание. Слоевище бугристое, образует округлые желвачки со слабо выраженным гипоталлием и мощным периталлием. Клетки периталлия в продольном сечении прямоугольные, обычно вытянутые, с очень толстыми поперечными перегородками и тонкими исчезающими боковыми стенками. Поперечные перегородки расположены на разных уровнях и слиты попарно по три, по четыре и т. п. При малых увеличениях и в скрещенных николях получается ложное впечатление концентрического строения (при этом может происходить радиальное затухание всего желвачка). Размеры клеток периталлия: ширина 20—30μ, длина 20—60 μ.

Распространение: девон Москвы.

Solenopora filiformis var. *estonica* var. nov.

1956. *Solenopora filiformis:* Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 70; табл. XIX, фиг. 1.

Описание. Слоевище в виде корковидных плоских желваков с гипоталлием и периталлием, состоящим из нитей с толстыми стенками. Гипоталлий с высокими прямыми или переплетенными нитями. Периталлий состоит из прямых параллельных нитей и клеток, часто прерывается слоями гипоталлия. Ширина нитей: гипоталлия 20—30 μ, периталлия 20—40 μ.

Замечания. Ширина клеток *Soleñopora filiformis* Nicholson, указанная этим автором, близка к 41 μ. Ту же величину указывает Броун. Авторы Ротплетц, Лемуан, Ябэ и Тойама дают пределы от 20 до 40 μ. Как видим, ширина клеток соответствует ширине клеток эстонского образца. Однако Никольсон указывает на существование разветвлений слоевища; эстонский образец не только не обладает такими ответвлениями, но имеет характер корковой формы, образуя толстые корковидные желваки. Поэтому рационально выделить ордовикский вариетет этого вида. Джонсон и Кониси, описавшие также *Solenopora filiformis* Nicholson из японского силура приводят ширину клеток в пределах 35—50 μ, что скорее соответствует размерам *S. spongoides* var. *iuchvii* Masl. Хорошо выраженные выросты и характер роста нитей также напоминают этот вариетет. Возможно, что японская форма относится к другому вариетету — *S. filiformis* Nicholson.

Распространение: ордовик Эстонии, горизонт Идавере.

Solenopora (?) *grandis* Yavorsky

1947. *Solenopora* (?) *grandis:* Яворский. Некоторые палеозойские и мезозойские Hydrozoa, Tabulata и Algae. Палеонтология СССР, т. 20, вып. 1, стр. 25; табл. XI, фиг. 13—15; табл. XII, фиг. 1—4.

Описание по Яворскому. Желваки, величиной 60—90 мм и 170×100×35 мм, макроскопически слоисты, с толщиной слоев 1—3 мм и заметным шестоватым сложением. В продольном разрезе обнаруживают ветвящиеся нити (трубки). Поперечные перегородки располагаются на разном расстоянии друг от друга. В поперечном сечении полости клеток выглядят как округло-угловатые ячеи шириной 60—100 μ. Встречаются полости, напоминающие оси наложенных астрориз строматопор.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Клетки периталлия	60—100	200—300
Толщина стенок	30—40	

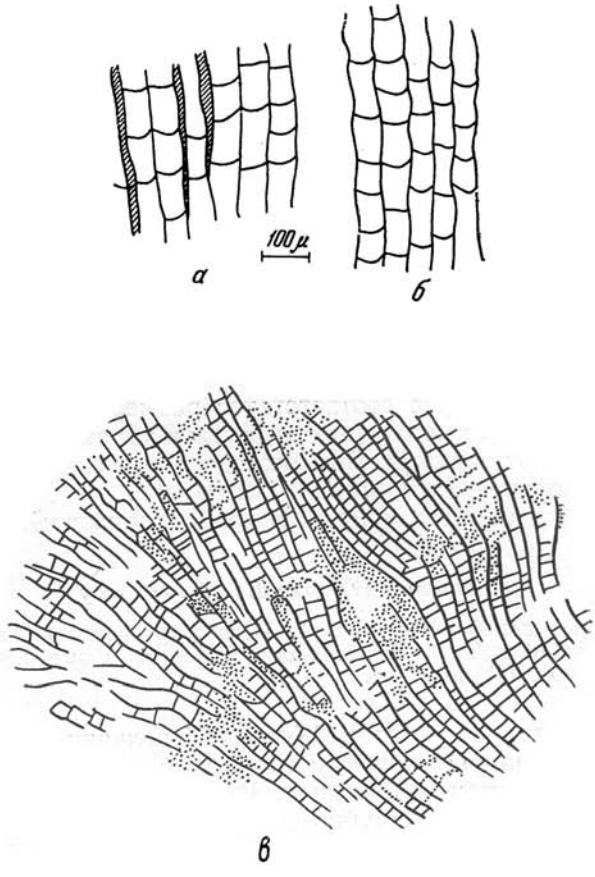
Распространение: титон Крыма, Караби-Яйла.

Solenopora jurassica Brown.

Фиг. 89

1894. *Solenopora jurassica:* Brown. Geol. mag. dec. 4, **1**, p. 145—151.
1913. *Solenopora jurassica:* Garwood. Geol. mag. **10**, p. 550.
1913. *Solenopora jurassica:* Rothpletz. Über die Kalkalgen... Sv. Geol. Undersökn. ser.-Ca, N 10, p. 11.
1925. *Solenopora jurassica:* Пчелинцев. Труды Ленингр. об-ва естествоиспыт., **55**, вып. 4, стр. 74.
1927. *Solenopora jurassica:* Lemoine. Bull. Soc. géol. France, sér. 4, **27**, p. 405—416, tabl. 21, 22.

Описание по Лемуан. Слоевище образует желвачки до 5 см с гладкой или бугристой поверхностью. В вертикальном сечении наблюдается зональность с темными и светлыми концетрическими зонами шириной 1—3 мм. Ветвящиеся нити имеют толстые стенки и прогнутые вниз перегородки, которые расположены на разных уровнях. В зонах



Фиг. 89. *Solenopora jurassica* Brown. Продольное сечение (по Лемуан), темная (*а*) и светлая (*б*) зоны
в — *Solenopora nexa* Masl. Увел. 46

между стенками двух соседних нитей наблюдаются темные участки; поперечные перегородки в этих местах более толстые. В светлых зонах эти перегородки тоньше, легко исчезают и становятся прямыми. В поперечном сечении нити полигональны.

Размеры в микронах:

	Ширина	Длина
Клетки (Лемуан)	36—70 (среднее 40—60)	40—320 (среднее 60—115)
» (Пчелинцев)	50—60	

Распространение: средняя и верхняя юра, (лузитанский — низы киммериджского ярусов Крыма; батский ярус Франции и Англии; рорак Франции, департамент Кальвадос).

Solenopora pexa Maslov

Фиг. 89, *в*

1956. *Solenopora pexa:* Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 254; рис. 136; табл. LXXX, фиг. 2.

Описание. Слоевище в виде желваков, состоящих из нитей, тесно прижатых друг к другу. Диаметр нитей неодинаков. Они дихотомически делятся. Поперечные перегородки отчетливы и слегка вогнуты вниз. При широкой нити и малом расстоянии между перегородками местами получаются уплощенные клетки, которые значительно шире своей высоты, а при узких нитях клетки бывают субквадратные и удлиненные. Стенки нитей толстые до 10 μ, толщина поперечных перегородок достигает 5 μ. Стенки часто неровные благодаря меняющемуся диаметру клеток.

Размеры в микронах:

Ширина нитей	15—35
Расстояния между поперечными перегородками	10—35

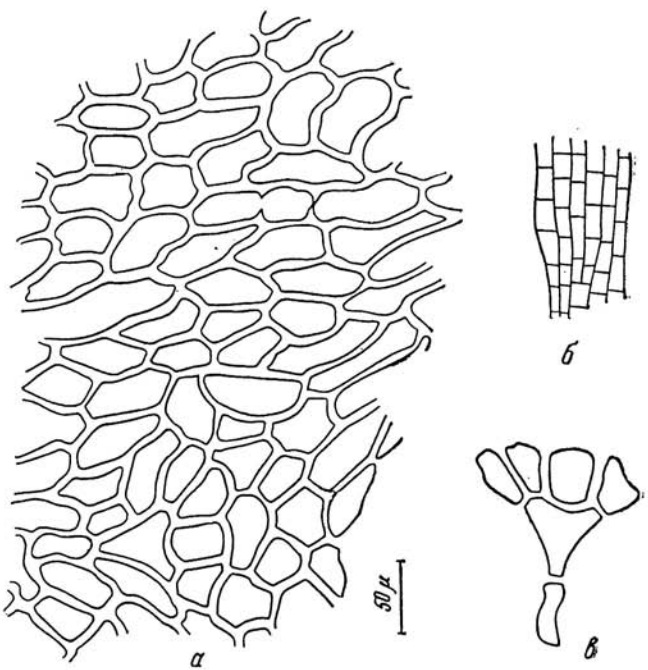
Распространение: нижний карбон, гор. Каратау, Казахстан.

Solenopora russiensis Maslov

Фиг. 90

1956. *Solenopora russiensis:* Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 70—72; табл. XX, фиг. 1—2; рис. 16.

Описание. Желвачки диаметром 2—3 мм. Гипоталлий состоит из переплетенных нитей, состоящих из коротких клеток. Периталлий — из



Фиг. 90. *Solenopora russiensis* Mas l.:

а — характер ткани; *б* — продольное сечение периталлия; *в* — комбинация клеток

прямоугольных вытянутых клеток в плотно расположенных параллельных нитях. Поперечные перегородки обычно на разных уровнях, но иногда встречается несколько клеток со сливающимися перегородками.

Размеры в микронах:

	Ширина	Длина
Гипоталлий клетки	18—32	32—83
» стенки клеток	5	
Периталлий клетки	28—50	50—90

Распространение: девон Москвы.

Solenopora spongoides Dybovsky

1879. *Solenopora spongoides:* Dybovsky. Die Chaetetiden d. Ost-balt Silurformation.— Verh. K. Russ. min. Gesellsch. **14**. 3124.
1885. *Solenopora compacta:* Nicholson. Etheridge. Geol. mag., dec. 3, **2**, p. 529—533.
1913. *Solenopora spongoides:* Rothpletz. Sver. geol. Undersöku Ser.-Ca, N 10, p. 13—14, tabl. 2, fig. 1—3.
1933. *Solenopora spongoides:* Öpik u. Thompson. Publ. geol. Inst. Univ. Tartu, N 36, p. 1—7.
1950. *Solenopora spongoides:* Маслов. Изв. АН СССР, серия геол., № 6, стр. 119—128, рис. 12—17.
1956. *Solenopora spongoides:* Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 66; табл. XV, фиг. 2—4; табл. XVI; рис. 14—15.

Описание. Компактные слабо бугристые желвачки этой водоросли состоят из гипоталлия и периталлия. Гипоталлий — из переплетенных нитей с трудно различимыми или исчезнувшими поперечными перегородками.

Периталлий состоит из прямых клеток и нитей с поперечными перегородками на разных уровнях. В поперечном сечении стенки клеток периталлия бывают волнисты. Вытянутые спорангии расположены внутри периталлия одиночными группами.

Размеры в микронах:

	Ширина	Длина
Клетки гипоталлия	30—20	?
» периталлия	30—80	100—200
Спорангии	150—250	500

Распространение: ордовик Эстонии (вазалеммский горизонт); ордовик и силур о-ва Готланд, Англии, Северного Урала, Казахстана, п-ова Вайгач.

Solenopora spongoides var. *iuchvii* Maslov

1956. *Solenopora spongoides* var. *iuchvii:* Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 69; табл. XVII, фиг. 1—4; табл. XVIII, фиг. 1—3.

Описание. Желвачки с короткими ветвями и веерообразным или «фонтанным» расположением клеток периталлия. Периталлий имеет отчетливые зоны роста. Размеры клеток те же, что и у типичного вида.

Распространение: ордовик Эстонии, горизонт Йыхви.

Solenopora sudakensis sp. nov.

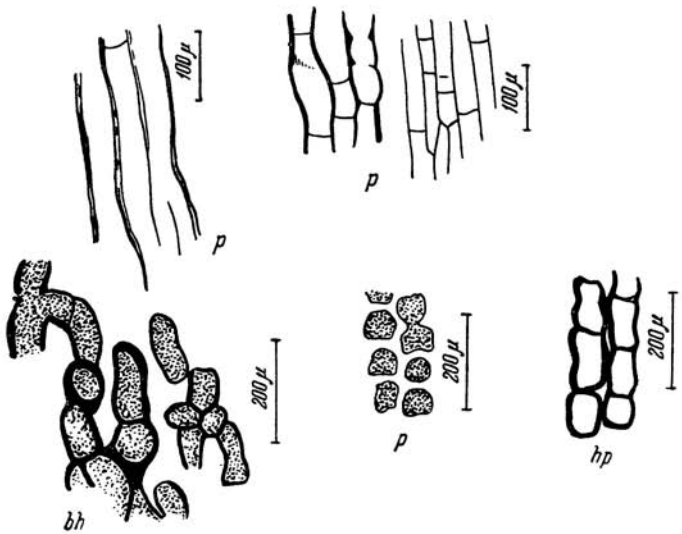
Табл. XXXII, XXXIII, фиг. 91

Голотип: обр. X—1944 из оксфорда р-на Судака, Крым. ГИН АН СССР.

Описание. Слоевище образует желваки до 15 см шириной и до 10 см высотой, образующиеся благодаря плотному срастанию веток, расходящихся веерообразно от одного центра (табл. XXXII, *1*). Диаметр веток колеблется от 1 до 5 см. В радиальной пришлифовке или

шлифе видны концентрические выпуклые вверх зоны роста (шириной 0,5—1 мм), образующиеся благодаря чередованию более темных и более светлых слоев.

Слоевище слагается гипоталлием и периталлием. Сильнее развит гипоталлий, который иногда доходит до периферии ветви. Первичный или базальный гипоталлий нарастает на каком-нибудь донном предмете: известковой губке, обломке породы или на другом желваке той же водоросли (табл. XXXII, *2* и *3*). Нити базального гипоталлия у основания



Фиг. 91. *Solenopora sudakensis* sp. nov.:
p — периталлий; *hp* — переход в периталлий; *bh* — базальный гипоталлий

сильно извилисты, переплетены и отстоят друг от друга на расстояние 20 μ и более. Нити разной толщины с ясными поперечными перегородками. Клетки различной формы: округлые, боченковидные (см. фиг. 91—*bh*) или сдавлены посередине и расширены у концов (см. фиг. 91—*hp*). Иногда клетки вытянуты и имеют разную длину и ширину. Форма клеток изменчива в одной и той же нити. Толщина стенок достигает 20 μ. В поперечном сечении клетки отчетливо округлы. Вверху нити гипоталлия более или менее параллельны друг к другу (табл. XXXIII, *2*). Переход гипоталлия в периталлий совершается на разном расстоянии от основания постепенно или на коротком расстоянии. Нити периталлия прямее и тоньше, чем нити гипоталлия, ткань периталлия более плотная, она имеет меньше пустот между нитями (см. фиг. 91—*p*). В середине стенок нитей наблюдаются тонкие светлые щели и пятнышки (см. фиг. 91—*p*), возможно образовавшиеся в результате неполного слияния стенок двух соседних нитей. Поперечные перегородки тонки, легко исчезают и, вероятно, поэтому встречаются редко (табл. XXXIII, *3* и *4*). Стенки нитей в продольном сечении изредка извилисты. Местами, через 30—40 μ, в периталлии наблюдается утолщение стенок нитей. Возможно, что эти утолщения соответствуют поперечным перегородкам, которые отстоят друг от друга на расстояние 30—40 μ. В поперечном сечении нити периталлия имеют очертания округлых ячей. Клетки периталлия прямоугольны, однако встречаются участки коротких, широких бочковидных клеток.

Периталлий часто сменяется вторичным гипоталлием, в особенности при задержке роста водоросли, когда на части поверхности соленопоры

образуется осадок и гипоталлий разрастается из нескольких центров (табл. XXXIII, *1*). Вторичный гипоталлий, имеющий такое же строение, как и первичный, нарастает в крупном слоевище много раз. Толщина периталлия равна или меньше толщины гипоталлия, однако встречаются ветви и с сильно развитым периталлием. Срединной ткани и органов размножения не найдено.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Клетки гипоталлия	40—60	40—150
» периталлия	20—30 (40)	30—40 (?)

Сохранность водорослевой структуры бывает различна. Наилучшую сохранность имеют темные толстые стенки клеток гипоталлия (с темным содержимым клеток). При переходе в периталлий стенки и поперечные перегородки нитей иногда становятся светлыми с темным содержимым внутри клеток; в этом случае отчетливо видна форма самих клеток. Периталлий, имеющий более или менее прямые нити, обычно лишен поперечных перегородок. В некоторых случаях в продольном сечении видны мелкие клетки прямоугольной формы (см. фиг. 91—*hp*). При отсутствии этих переходов мелкие клетки можно было бы отнести к совсем другому виду соленопоры.

Сравнения. Описанная форма по размерам клеток периталлия близка к *Solenopora hilberti* Heritsch, а по размерам клеток гипоталлия — к *Solenopora jurassica* Brown и, в особенности, к *S. jurassica* var. *delepinei* Lemonie, и по строению гипоталлия к *S. melobesoides* Pfender. Однако у этих соленопор поперечное сечение обнаруживает полигональное очертание клеток в то время, как у *S. sudakensis* sp. nov. во всех участках слоевища клетки округлы. Описанный вид имеет некоторые черты сходства с *Pseudochaetetes champanensis* Peterhans, но отличается от этого вида расположением поперечных перегородок и мощным развитием гипоталлия с округлыми, бочковидными и другими клетками, неописанными Петерхансом.

У соленопор других видов исследователи не отмечали такого разнообразия микроструктур со взаимными переходами в одном и том же слоевище, как у *Solenopora sudakensis* sp. nov.

Замечания. Лемуан отмечает, что юрские соленопоры сохранили свой первичный красный (розовый) цвет благодаря быстрому захоронению. Крымские формы имеют обычно серый или кремовый цвет известняка. Вообще сомнительно, чтобы цвет, связанный с органическим веществом, сохранился с юрского времени — вероятнее французские соленопоры окрашены марганцовыми солями. Судить о предположении Лемуан без анализов нельзя.

Желваки описанной соленопоры слагают мелкие и крупные биогермы среди глинистых пород с сидеритовыми конкрециями. Некоторые биогермы, по наблюдениям М. В. Михайловой (Михайлова, 1959; Карлов, 1953) достигают десятков метров мощности и образуют крупные линзы. Ее исследования доказали существование рифовых фаций в отдельные моменты осадконакопления, образовывавших барьерные рифы со всеми сопутствующими им микрофациями. При этом соленопоры занимали краевые части биогермов и более глубокие зоны подножий рифа.

Распространение: верхняя юра, оксфорд горы Перчем, р-на Судака, Крым.

Род *Parachaetetes* Deninger, 1906 (*Petrophyton* Yabe, 1912; *Solenophyillu* Maslov, 1935).

Тип рода — *Pr. tornquistii* Deninger, 1906, бат Сардинии.

Диагноз. Этот род близок к роду *Solenopora*, но отличается от последнего расположением поперечных перегородок в нитях периталлия на одном уровне, которые, часто сливаясь в сплошные линии, образуют концентрические серии клеток. Проблематические концептакли наблюдаются в виде овальных уплощенных мешков. Размеры клеток близки к размерам клеток соленопор. Род включает более 20 видов.

Распространение: ордовик Норвегии, Англии, Северной Америки; девон Чехии; карбон Урала, США, Канады, Германии; триас Кавказа; юра Европы, Крыма, Японии, мел Абхазии, Японии.

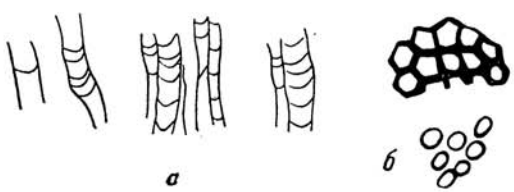
При описании представителей этого рода для первичной ориентировки можно пользоваться размерами клеток (табл. 4).

Parachaetetes danicus Maslov.

Фиг. 92

1956. *Parachaetetes danicus:* Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 106—107; табл. XXXI, фиг. 1; рис. 37.

Описание. Слоевище корково-бугристое с отростками и буграми, разрастающимися в виде лопастей. Гипоталлий с клетками, не ориентированными в дуги и ряды; периталлий состоит из клеток со слитыми поперечными перегородками.



Фиг. 92. *Parachaetetes danicus* Masl. Клетки гипоталлия:
а — продольное сечение; *б* — поперечное сечение

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Клетки гипоталлия	20—60	20—150
» периталлия	20—30	20—30

Распространение: датский ярус р. Риони, Грузия и Раховский р-н, Закарпатье.

Parachaetetes kahetii Maslov

Фиг. 93

1956. *Parachaetetes kahetii:* Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 112; табл. XXXVI, фиг. 5; рис. 41.

Описание. Слоевище образует ветви со срединным фонтанным гипоталлием и прозрачной тканью, клетки которой не ориентированы в дуговидные ряды. Клетки прямоугольны. Периталлий состоит из 2—3 серий клеток со слитыми поперечными перегородками.

Таблица 4

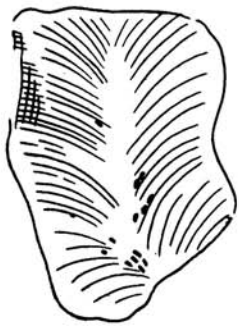
Некоторые виды *Parachaetetes* (в микронах)*

Возраст	Вид	Ширина клеток		Высота—длина клеток	Толщина стенок	Примечания
		периталлия	гипоталлия			
etr						
D_3	*Pr. palaeozoicus* (Maslov)	12—30	12—30	20—60; 12—30		
P	*Pr. lamellatus* Konishi	(13—16) 15—29		36—65	10—16	
G	*Pr. gracilis* (Garwood et Goodyear)	20—25 (17)	—	25		
D	*Pr. bohemicus* Nemejc	18—29	—	36—75		
Cr_2	*Pr. danicus* Maslov	20—30	20—60	20—30; 20—150	—	
Cr_2	*Pr. kahetii* Maslov	14	14—15	20; 30—50		
C	*Pr. thomasii* Johnson	23—56	—	33—81		
O—G	*Pr. compactus* var. *peachi* Nicholson et Etheridge	25—30	—	—		
C	*Pr. velbertianus* (Paul)	26—32 (26)	—	28—159		Зоны длинных и коротких клеток
C	*Pr. intermedius* Konishi	28—42	—	5—50(16—18)		
Cr_1	*Pr. tenuis* Yabe	30	—	40	—	
C	*Pr. glenwoodensis* (Johnson)	23—56	—	33—81	—	
C	*Pr. regularis* Konishi	30—40	—	30—40	—	
Cr	*Pr. lichenoides* Elliott	40—50		—		
Cr	*Pr. asvapatii* Rao et Pia	40—60	—	40—120		
Cr	*Pr. hadramautensis* Elliott	40—50		—		
O—G	*Pr. compactus* (Billings)	40—85	—	70—130		
O	*Pr. kiaeri* Höeg	45—65	—	85—110		
O	*Pr. trentonensis* Brown	45	—			
J_2	*Pr. tornquisti* Deninger	48—84	—	90—210	9—15	
T	*Pr. mariae* (Moiseew)	50	—	100	5	
J	*Pr. rothpletzi* (Yabe)	50	—	—	—	
O	*Pr. lithothamnioides* (Brown)	50—100	—	35—71	—	
J	*Pr. cučuk-koisensis* Pčelinzev	60	—	60—70		
T	*Pr. triassinus* (Vinassa)	70—150	—	—	—	
O	*Pr.? floreale* Sinclair	110	—	250	—	
J	*Pr.? megalocytus* Pia	120—250		1600	16	
J	*Pr.? ponticus* (Deninger)	200	—	3000		

* Виды расположены в порядке возрастания ширины клеток

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Клетки гипоталлия	14—15	30—50
» периталлия	14	20
Ветка	100	



Фиг. 93. *Parachaetetes kahetii* Mas l.
Продольное сечение слоевища

Распространение: чионткарская свита и орбитоидные слои, датский и маастрихтский ярусы (?) Западной Грузии.

Parachaetetes kučuk-koisensis Pčelinzev

1925. *Parachaetetes kučuk-koisensis:* Пчелинцев. Труды Ленингр. об-ва естествоиспыт., **56**, вып. 4, стр. 69—88, табл. II, рис. 6.

Описание, по В. Ф. Пчелинцеву. Слоевище образует желваки до 1,5 см. Периталлий состоит из нитей, округленно-полигональных в поперечном сечении, толщиной 60 μ. Поперечные перегородки клеток тесно сближены; расстояние между ними немного превышает диаметр нитей. Перегородки слиты в линии, проходящие через весь желвачок. Стенки нитей без зубчатости. Гипоталлий неизвестен.

Замечание. Плохой рисунок, приведенный при описании, не позволяет сравнить этот вид с другими видами.

Распространение: юра, лузитан — низ киммериджа, Крым, Кучук-Кой.

Parachaetetes mariae (Moisseev) Maslov

1944. *Lithothamnium marii.* Моисеев. Уч. зап. ЛГУ, серия геол., вып. II, стр. 17—18, табл. V, фиг. 1 *а — ж.*

Описание. Желваки до 8×11 см величиной со структурой периталлия в виде решетки. Гипоталлий не известен. Клетки прямоугольные с толстыми стенками.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Клетки	50	100
Толщина стенок — 5		

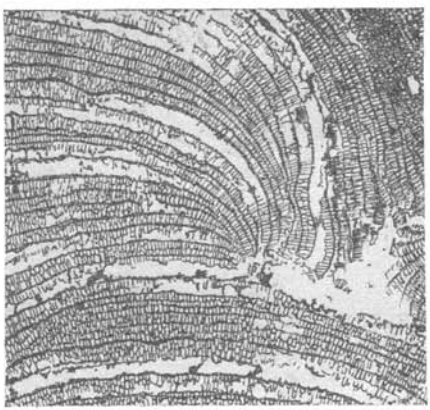
Распространение: триас Кавказа, реки Бжебс, Ходзь, гора Тхач.

Parachaetetes palaeozoicus (Maslov) Pia

Фиг. 94

1935. *Solenophyllum paleozoicum:* Маслов. Труды ВНИМС, вып. 72, стр. 18, рис. 1—9, табл. II—VI.
1937. *Parachaetetes palaeozoicus:* Pia. Die wicht. Kalkalg. d. Jungpal. Compt. Rend. 2-me, Congr. avancement études strat. carbonifere, p. 798—799.
1956. *Parachaetetes palaeozoicus*: Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 73, табл. XXII.

Описание. Слоевище образует желваки размером 1—2 см, состоящие из толстых радиальных веток. Гипоталлий и периталлий состоят



Фиг. 94. *Parachaetetes palaeozoicus* (Masl.) — периталлий

из серий клеток с тонкими стенками. Периталлий зонален. Поперечные перегородки клеток периталлия через два-три ряда сильно утолщаются.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Толщина гипоталлия — 500		
Клетки гипоталлия	12—30	12—30
» периталлия	12—30	20—60

Распространение: нижний карбон Южного и Северного Урала.

СЕМЕЙСТВО SQUAMARIACEAE

Слоевище пленчатое или корковое, иногда обызвествленное, состоит из гипоталлия и периталлия. Гипоталлий образован горизонтально или косо расположенными разветвленными клеточными нитями, периталлий состоит из коротких, простых или слабо разветвленных клеточных нитей. Органы размножения находятся близ верхней поверхности слоевища.

Род *Karpathia* gen. nov.

Тип рода — *K. sphaerocellulosa,* gen. et sp. nov. из галек в палеоцене Карпат.

Диагноз. Корковое слоевище состоит из гипоталлия и периталлия. Гипоталлий образован прямыми, рыхло расположенными клеточными нитями, состоящими из вздутых клеток. Периталлий состоит из тесно расположенных нитей или серий клеток меньшего размера. Стенки

клеток толстые. Внешняя поверхность слоевища неровная. Род содержит один вид.

Замечания. Характерной чертой этого рода являются слабо сдавленные нити. При более тесном соприкосновении сферические и бочковидные клетки становятся полигональными. Ткань темная. Этот род близок к *Peyssonellia* Decne, но несколько отличается от него анатомией гипоталлия. Верхняя, как бы разорванная поверхность *Karpathia* может быть образуется вследствие неполного обызвествления слоевища, что характерно для *Peyssonellia*.

Отсутствие ризоидов и иное строение гипоталлия, не похоже на строение мелобезий, заставляет нас выделить новый ископаемый род, близкий к роду *Peyssonellia*.

До сих пор мне известно только одно описание ископаемых Squamariaceae, произведенное Лемуан (Lemoine, 1939), которая описала водоросль, близкую к роду *Cruoriella*. Несколько корочек этой водоросли или нескольких разных форм, были встречены ею в среднем миоцене Алжира. Анатомическая структура, размеры и форма клеток сильно отличаются от вышеописанной карпатской формы.

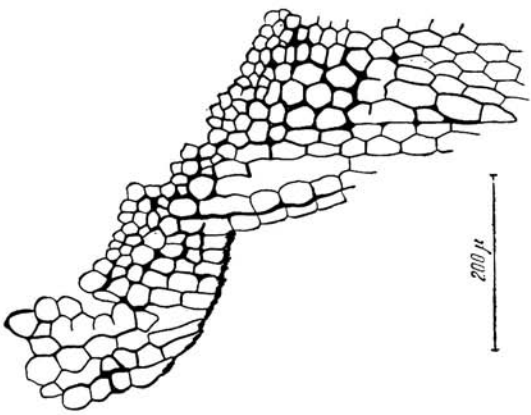
Сквамариацеи встречаются в настоящее время в литоральной зоне Средиземного моря (Неаполитанский залив, грот на о-ве Туоно). Они известны также в сублиторальной зоне на глубине 28 м у Антильских о-вов, на глубине 54—108 м в Индийском океане, между 15 и 90 м глубины в Неаполитанском заливе, а также в Тихом океане.

Karpathia sphaerocellulosa sp. nov.

Табл. XXIII, *2*; фиг. 95

Голотип: шлиф 306а из палеогена (?) Карпат, дер. Стрельбичи. ГИН АН СССР.

Описание. Тонкие (200—250 μ) неправильной формы корочки, свободно лежащие на дне, имеют характерный гипоталлий, состоящий из наклонных, прямых, не изгибающихся нитей клеток. Нити сложены тремя-шестью бочковидными клетками с поперечными перегородками на



Фиг. 95. *Karpathia sphaerocellulosa* g. et sp. nov.
Сечение через целое слоевище

разном уровне. При переходе в мезоталлий на разных уровнях возникают субсферические крупные клетки (от одной до пяти в нити), от каждой из которых берут начало две или одна нить, состоящая из более сжатых, линейно расположенных мелких (от двух до четырех) клеток мезоталлия, продолжающих прямые нити гипоталлия. Выше находится редуцированный и у поверхности как бы разорванный периталлий, со-

стоящий из еще более мелких, почти прямоугольных клеток в неясных сериях. Переход в периталлий внезапный, но происходит через зону клеток с утолщенными стенками. Стенки клеток везде разной толщины и достигают 4 μ. Органы размножения неизвестны.

Размеры в микронах:

	Ширина	Длина
Базальные клетки гипоталлия	20	40
Сферические » »	28—33 (до 42)	28—33 (до 42)
Клетки мезоталлия	25	25
» периталлия	10—15	10—16

Структурная формула $\frac{0-3}{1}$ Кр

Толщина периталлия около 50

Местонахождение и возраст: гальки в палеоцене Карпат, р. Старый Самбор, дер. Стрельбичи.

ПОРЯДОК GIGARTINALES

Слоевище многослойное и многорядное, различного морфологического и анатомического строения. Бесполое размножение тетраспорами; тетраспорангии зонально или крестовидно-разделенные, одиночные, рассеянные в коровом слое, собранные группами внутри слоевища, или в нематециях на поверхности слоевища.

СЕМЕЙСТВО PHYLLOPHORACEAE

Слоевище цилиндрическое, плоское или пластинчатое, простое, иногда вильчато или неправильно разветвленное. Внутренняя часть состоит из нескольких рядов плотно соединенных клеток, коровый слой образован одним или несколькими рядами мелких клеток, соединенных иногда радиально.

Тетраспорангии развиваются в нематециях, расположенных на поверхности слоевища. Цистокарпии округлой формы, погружены в слоевище.

Род *Stenogrammites* Kretschetovitsch, 1936

Тип рода *St. pseudocostata* Kretschetovitsch, 1936 из юры (нижний волжский ярус, зона Perisphinctes panderi d'Orb.) Горьковского края.

Диагноз. Водоросль образует необызвествленный кустик, состоящий из многочисленных, дихотомически разветвленных у основания слоевищ. Сегменты разной длины. Наибольшая ширина у мест раздваивания слоевища сильно меняется с возрастом. Сегменты с цельными краями, то резко загнутыми, то плоскими, сплющены. Посредине более широких сегментов тянется «средняя жилка», образовавшаяся благодаря продольному разрыву наружного слоя водоросли. Она не ветвящаяся и на вершине некоторых сегментов переходит в щель клиновидной или яйцевидной формы. В клиновидных щелях и на краю сегментов (на ребрах или бородавчатых возвышениях) наблюдаются горизонтальные пучки разветвленных клеточных нитей, напоминающие нематеции. По-видимому, при жизни слоевище было не плоским, а округлым. Слоевище состояло из слоя коровых мелких, плотно прилегающих друг к другу клеток, представляющих собою конечные клетки центральных разветвленных нитей. Расположение клеток подчинялось фонтанообразному типу[1]. Род стоит ближе всего к *Thamnocladus* White из девона, содержит два вида.

[1] Фонтанообразный тип не характерен для *Stenogramma*.

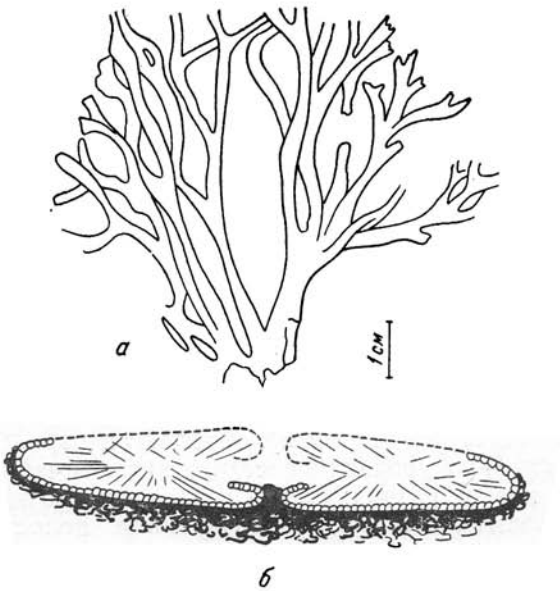
Распространение: юра Горьковской области, верхняя пермь Кузбасса.

Stenogrammites pseudocostata Kretschetovitsch

Фиг. 96

1936. *Stenogrammites pseudocostata:* Кречетович. Проблемы палеонтологии, т. 1, стр. 261—262, табл. I, рис. 1—6.

Описание. Сегменты чередующиеся: крупные 12—23,7 мм, мелкие 7,2—13,4 мм. Ширина сегментов 1—5 мм; наибольшая ширина наблюдается ниже мест ветвления. Сегменты цельнокрайние, с краями в виде ребер или лишены их. В щели в середине сегментов встречены горизонтально тянущиеся пучки разветвленных клеточных нитей, которые наблюдаются также на краях сегментов или на бородавчатых возвышениях (нематеции?).



Фиг. 96. *Stenogrammites pseudocostata* Kretsch.:
а — общий вид отпечатка; *б* — схема поперечного сечения

Распространение: юра, верхневолжский ярус, зона *Perisphinctes panderi d. Orb.*, Горьковская область дер. Большие Угоры Унженского р-на.

Stenogrammites (?) *tomiensis* Radczenko

1956. *Stenogrammites* (?) *tomiensis*: Радченко. Атлас руководящих форм пермских отложений Кузбасса, стр. 125, табл. XX, фиг. 1—2.

Описание. Слоевища неизвестковые, крупные, ветвящиеся под 25—35° через неравные, но довольно близкие промежутки. Ширина слоевища постепенно уменьшается по направлению от нижних к верхушечным ветвям; сегменты слоевища почти линейные, очень слабо расширяющиеся близ места разветвления. В поперечном сечении слоевище овальное. Вдоль срединной линии образуется желобок, имитирующий срединную жилку. Поверхность гладкая, но изредка наблюдаются бородавчатые возвышения.

Размеры в миллиметрах:

	Ширина	Длина
Слоевище, нижняя часть	3	—
» верхние разветвления	2	—
Сегменты	1,7—3,5	20—40
Срединная ложная жилка	0,5—1	—

Распространение: фунаковская свита, пермь (вплоть до границы с триасом), Кузбасс.

СЕМЕЙСТВО UNGDARELLACEAE

Слоевище ветвящееся, цилиндрическое или уплощенное, состоит из клеточных нитей, рыхло или плотно расположенных в центре и плотно прижатых друг к другу близ внешней поверхности. Обызвествление стенок клеток или участков между нитями создает в сечении слоистую структуру. Близко к Phyllophoraceae.

Распространение: карбон — пермь.

Род *Ungdarella* Maslov, 1950

Тип рода — *Ungdarella uralica* Maslov, 1950, карбон Западного Приуралья.

Диагноз. Слоевище обызвествленное, цилиндрическое, ветвящееся, сложенное клеточными нитями разной структуры. Базальный гипоталлий состоит из переплетающихся нитей, местами напоминающих переплет корзинки, как у гипоталлия некоторых соленопор. Срединный гипоталлий обычно не сохраняется (по Кордэ, состоит из одной клеточной нити). Периталлий состоит из нитей, отходящих под острым углом к периферии, имеющих толстые известковые стенки и тонкие поперечные перегородки. Последние, по-видимому, обладают центральной порой. Они расположены на разных уровнях в соседних нитях и чаще не сохраняются. Сохранность клеток разная: стенки клеток обычно тонкие и темные; стенки клеток толстые, светлые, а внутренняя полость темная (см. фиг. 97, *а*). В последнем, наиболее частом, случае слоевище плеохроирует, а в скрещенных николях затухает волной. Поперечные сечения нитей дают фигуры в виде неправильных овалов. Близ центра нити идут параллельно оси слоевища, по направлению к периферии, постепенно отклоняясь под острым углом и обрываясь у поверхности обызвествленной части слоевища. В результате образуется своеобразная концентрическая слоистость, напоминающая строение слоевища у современного рода *Ahnfeltia* Fries. Род содержит два вида.

Распространение: верхний карбон Урала и северо-востока Русской платформы.

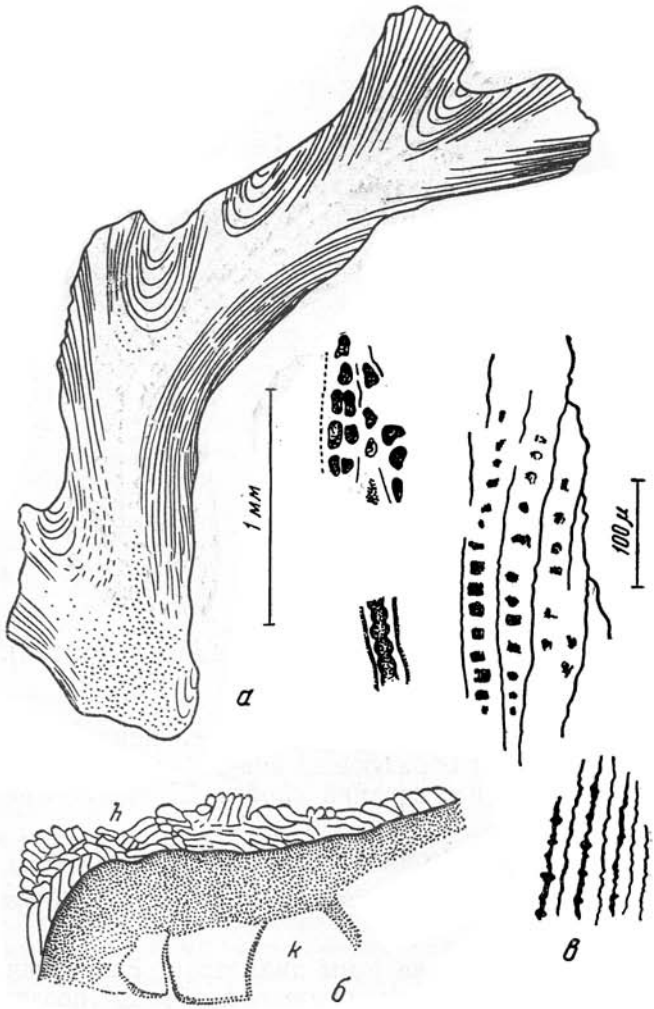
Ungdarella uralica Maslov

Фиг. 97, *а, б, в*

1950. *Ungdarella uralica*: Маслов. Докл. АН СССР, **70**, 1, стр. 75—78, рис. 1.
1956. *Ungdarella uralica:* Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 73; рис. 18—19; табл. XXI, фиг. 2, 3; табл. XXIII, фиг. 1—4.

Описание. Диаметр цилиндров до 0,7 мм. Ширина нитей 15—50 μ (преобладает 40 μ), толщина стенок нитей 10 μ и более. Базальный гипоталлий состоит из переплетенных нитей.

Распространение: карбон Урала и Русской платформы.



Фиг. 97. *Ungdarella uralica* Mas l.:

а — общий вид слоевища; *б* — клетки разной формы фоссилизации; *в* — базальный гипоталлий (*h*) и нарастающий на коралле (*k*)

Ungdarella conservata Korde

Фиг. 98

1951. *Ungdarella conservata*: Кордэ. Труды МОИП, серия геол., **1**, стр. 180, табл. III, рис. 5.

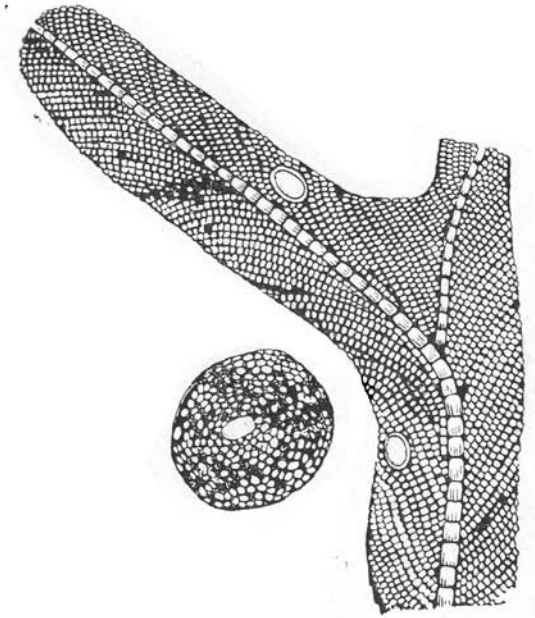
Описание. Срединный гипоталлий состоит из одной нити крупных клеток шириной 42 μ и длиной 63 μ. Периталлий сложен нитями из боченкообразных клеток длиной 21 μ и шириной 31 μ.

Распространение: верхний карбон Северного Урала.

Род *Petschoria* Korde, 1951

Тип рода — *Petschoria elegans* Korde, 1951, верхний карбон. Северный Урал.

Диагноз. Слоевище разветвленное, нечленистое, в поперечнике округлое. Гипоталлий сильно развит; он состоит из продольных нитей.



Фиг. 98. *Ungdarella conservata* Korde (по Кордэ, 1951). Реставрация известковой части

Периталлий слабо развит и состоит из неветвящихся нитей, перпендикулярных гипоталлию и образующих кору. Род содержит один вид.

Распространение: верхний карбон Северного Урала.

Petschoria elegans Korde

1951. *Petschoria elegans:* Кордэ. Труды МОИП, серия геол., 1, стр. 180; табл. I, фиг. 5.

Описание. Слоевище до 1 мм диаметром. Гипоталлий состоит из рыхло расположенных нитей с промежутками между последними в 23 μ. Клетки гипоталлия четырехугольные, квадратные. Периталлий слагается неветвящимися нитями, ориентированными перпендикулярно к нитям гипоталлия. Нити расположены рыхло с промежутками в 13 μ.

Размеры в микронах:

	Ширина	Длина
Клетки гипоталлия	11	11
» периталлия	5	10
Толщина гипоталлия	680	
» периталлия	160	

Распространение: верхний карбон Северного Урала.

Род *Komia*[1] Korde, 1951

Тип рода — *Komia abundans* Korde, 1951, средний карбон Северного Урала.

Диагноз. Слоевище сильно разветвляющееся, нечленистое. Гипоталлий состоит из небольшого пучка продольных нитей. Периталлий

[1] Не смешивать с *Comia* Zalesky, 1930.

сложен из дихотомически ветвящихся нитей, образующих мощную кору. Род содержит один вид.

Распространение: средний карбон Северного Урала.

Komia abundans Korde

1951. *Komia abundans*: Кордэ. Труды МОИП, серия геол., 1, стр. 181; рис. 4; табл. II, фиг. 3—4.

Описание. Гипоталлий (до 84 μ диаметром) состоит из пучка нитей клеток. Периталлий слагается плотно расположенными клетками.

Размеры в микронах:

	Ширина	Длина
Клетки гипоталлия	21	21
» периталлия	21	33
Толщина стенок клеток	23	
» периталлия	630	

Распространение: средний карбон Северного Урала.

Род *Erevanella* gen. nov.

Тип рода — *Erivanella flabellosa* gen. et. sp. nov. из средней перми с. Чапахчи, Вединский р-н, Армения.

Диагноз. Слоевище обызвествленное, ветвящееся, с расширяющимися к вершине ветвями. Ветви в поперечном сечении угловато-округлые или овальные. Слоевище сложено периталлием из слабо ветвящихся клеточных нитей, растущих параллельно внешней поверхности. Срединный гипоталлий неясный; состоит из веерообразно расположенных нитей (в продольном сечении). Слившиеся обызвествленные продольные стенки клеток толстые и обнаруживают в скрещенных николях в поперечном сечении радиальное расположение кристаллов карбоната. Клетки периталлия имеют поперечные перегородки с центральной порой. Клетки срединного гипоталлия, легко перекристаллизовываясь, не дают ясной картины. Они значительно меньше клеток периталлия и располагаются центральным пучком.

Erevanella flabellosa gen. et sp. nov.

Фиг. 99

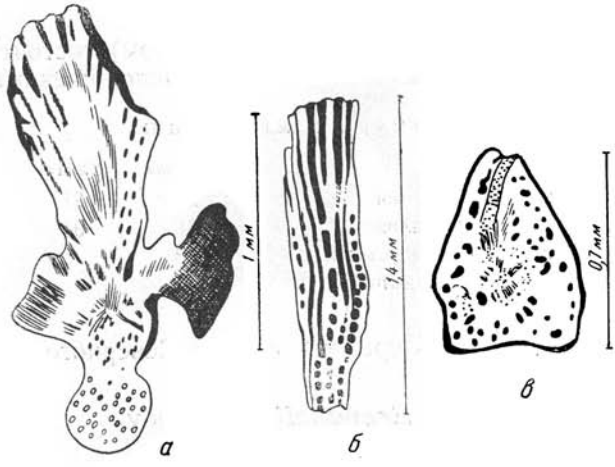
Голотип: шлиф 17/55 из средней перми Армении. ГИН, АН СССР.

Описание. Слоевище с ветвями до 2 мм длины и 0,3—0,7 мм толщины. Срединный гипоталлий состоит из нитей в несколько микрон толщиной, он перекристаллизован и невидим при больших увеличениях. Периталлий толщиной 100—200 μ, состоит из слабо изогнутых и слабо ветвящихся нитей клеток с широкими промежутками между ними. Они субквадратны или бочонковидны, поперечные перегородки между ними обладают порой и легко исчезают. В результате этого в продольном сечении образуются сплошные затемненные полосы. В поперечном сечении клетки большей частью округлые, но встречаются также вытянутые, четырехугольные или серповидные. Промежутки между нитями иногда превышают толщину самой нити, в особенности на концах ветвей. Благодаря этому в поперечном сечении нити располагаются на значительном расстоянии друг от друга. В скрещенных николях обломки водоросли не затухают и не дают переливающегося затухания, но промежутки

между нитями слиты в единый радиально-лучистый агрегат карбоната, в то время как полости нитей затемнены.

Размеры клеток периталлия в микронах, ширина 15—25, длина — 25

Замечания. Этот организм встречен в шламмовых и детритусовых известняках совместно с обломками мутовчатых сифоней, фораминифер и других организмов. По-видимому, глубина произрастания *Erevanella* близка к 50 м, где встречаются сифонеи.



Фиг. 99. *Erevanella flabellosa* g. et sp. nov.:
а — косое сечение; *б* — продольное сечение нитей; *в* — поперечное сечение слоевища

При первом знакомстве с *Erevanella* бросается в глаза сходство этого рода слоевища со слоевищами остальных родов Ungdarellaceae, в особенности с родом *Komia* Korde. Но у *Erevanella* имеются значительные отличия в строении периталлия, гипоталлия и в форме всего слоевища. Приходится признать, что этот род еще недостаточно изучен, так как неизвестен базальный гипоталлий, не описаны клеточные нити срединного гипоталлия и т. д. Впрочем и остальные роды Ungdarellaceae требуют дальнейшего изучения.

Местонахождение и возраст: верхняя и средняя пермь, с. Чапахчи, Вединский р-н, Армения.

ПОРЯДОК CERAMIALES (?) RHODYMENIALES (?)

СЕМЕЙСТВО RHODOMELACEAE (?)

Род *Dorezella* Maslov, 1929

Тип рода — *D. lutugini* Maslov., 1929. Карбон Донбасса.

Диагноз. Слоевище многоклеточное, дорзивентральное, состоит из ветвящихся нитей клеток. Клетки удлиненно цилиндрические, бочковидные, субквадратные, с обызвествляющимися стенками и перегородками. В последних находится центральная пора. Тетраспорангии со спорами, расположенными крестообразно. Ответвления от главного стержня часто заканчиваются булавовидными клетками, в которых наблюдаются поры, пронизывающие оболочку. Прикрепление к субстрату осуществляется путем образования более или менее сложной подошвы. Род имеет один вид.

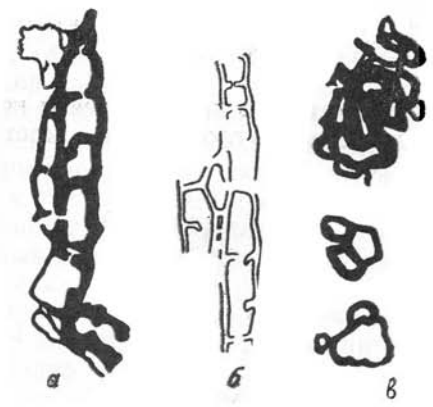
Распространение: средний карбон.

Donezella lutugini Maslov

Фиг. 100

1929. *Donezella Lutugini:* Маслов. Изв. Геол. ком., т. 48, № 10, стр. 125—132, рис. 8—21; табл. XXI, фиг. 5—9.
1949. *Donezella Lutugini:* Махаев. Бюлл. МОИП, отд. геол., **18** (5—6), стр. 67—68, табл. II, рис. 3.
1956. *Donezella Lutugini:* Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 76; табл. XXIV, фиг. 1—3.

Описание. Слоевище состоит из клеточных нитей, плотно или рыхло расположенных друг около друга. Нити имеют прозрачные стенки разной толщины и клетки разной величины и формы, в зависимости от положения в слоевище или от возраста (?) водоросли. Боковые нити обычно состоят из более мелких клеток с более тонкими стенками, чем



Фиг. 100. *Donezella lutugini* Masl.:
а и *б* — продольные сечения нитей разной сохранности;
в — поперечное сечение нитей

центральные нити. Ветвление их происходит под разными углами. Форма клеток в вертикальном сечении более или менее прямоугольная, часто бочковидная, сердцевидная или неправильно вытянутая.

Отверстия в поперечных перегородках обычно вторично (?) расширены и иногда достигают половины ширины клетки.

Проблематические мужские органы размножения (антеридии?) наблюдались в виде булавовидных утолщений, в стенках которых находились мелкие пустотки, соединенные с внешней поверхностью тонкими каналами. Предполагаемые тетраспорангии, размером 450 μ, имеют крестообразно расположенные споры (?) диаметром 100 μ.

Проблематические органы прикрепления образованы двумя короткими ответвлениями, отходящими от центральной нити под прямыми углами.

Размеры в микронах:

	Ширина	Высота
Клетки	45—180	30—200
Толщина стенок — 10—30		

Распространение: карбон Донбасса, Урала и Русской платформы.

ТИП RHODOPHYTA (?)

КЛАСС FLORIDEAE (?)
(ПОРЯДОК, СЕМЕЙСТВО—НЕИЗВЕСТНЫ)

Род *Subtifloria* Maslov, 1956

Тип рода *S. delicata* Maslov из нижнего кембрия Западной Тувы.

Диагноз. Пустотелые известковые цилиндры, стенки которых сложены нитями клеток с темными стенками и плохо сохраняющимися поперечными перегородками.

Subtifloria delicata Maslov

Фиг. 101

1956. *Subtifloria delicata:* Маслов. Ископаемые известковые водоросли СССР, стр. 85; рис. 23; табл. XXVII, фиг. 4.

Описание. Нити состоят из клеток, стенки которых 2 μ толщиной. Нити переплетены под острым углом. Стенки клеток тесно слиты с соседними нитями.

Фиг. 101. *Subtiflora delicata* Masl.:

а — поперечное сечение; *б* — продольное сечение нитей

Размеры в микронах:

	Ширина	Длина
Диаметр цилиндров—200		
Клетки	5—7	5—15

Распространение: нижний кембрий Тувы, гора Хаирхан.

Глава 4

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ИСКОПАЕМЫХ БАГРЯНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ ЮГА СССР В МЕЗО-КАЙНОЗОЕ

Приводимая схема (фиг. 102) распространения багрянок касается только юга европейской части СССР, так как в азиатской части известны лишь отдельные находки в Фергане и Каратау. Как видно из этой схемы, районы распространения связаны с определенными (иногда узкими) стратиграфическими подразделениями. Если на западе Украины все находки приурочены к трем стратиграфическим подразделениям (низы палеогена, тортон и сармат), то в Закавказье, на востоке Украины и в Крыму фации багряных водорослей мы встречаем в эоцене и только в Закавказье багрянки обнаружены в разных ярусах мела.

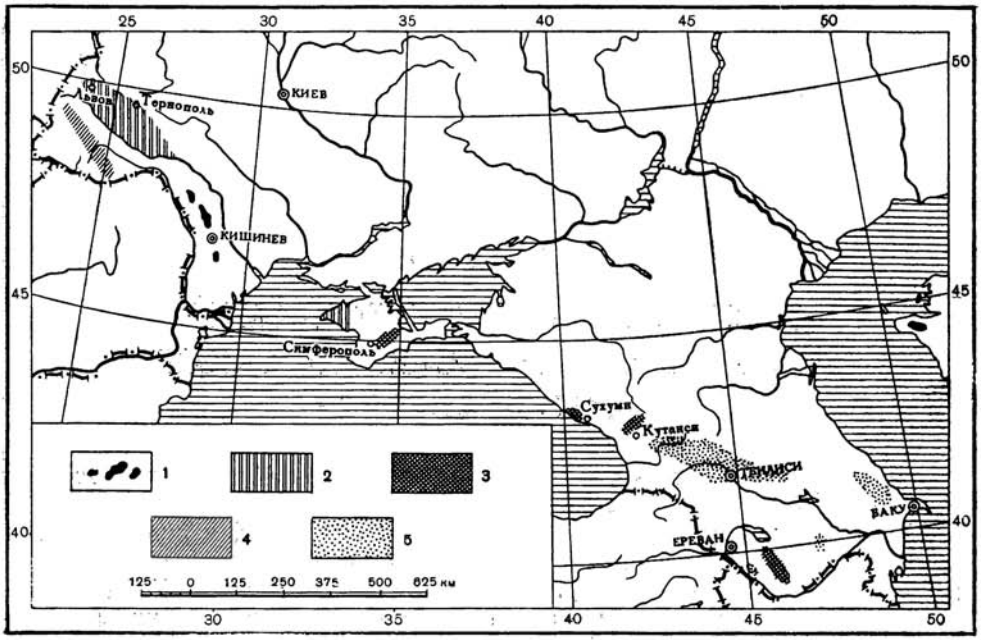
Площади распространения багрянок намечаются лишь предварительно и несомненно в дальнейшем будут расширяться, так как многое еще не изучено. Как видно из схемы, районы распространения багрянок связаны с границами геосинклинали и платформы, или с той площадью платформы, которая непосредственно прилегает к геосинклинали, и эти водоросли почти отсутствуют в центральных частях Русской платформы.

Вопрос распространения багряных водорослей на Украине освещен в специальной статье (Маслов и Утробин, 1958).

На фиг. 103 дана схема расположения описанных В. П. Масловым разрезов, номера которых совпадают с номерами шлифов, приводимых в описаниях видов и ссылках в тексте. Приведенные выше (см. фиг. 121 и 122, стр. 180—181) палеогеографические схемы дают представление о распространении багряных водорослей в двух наиболее богатых ими горизонтах — нараевском и тарнопольском. Интересен также материал В. А. Крашенинникова по п-ву Тарханкут (Крым, дер. Родники — бывшая Чокрак), где была определена в верхнетортонских отложениях довольно однообразная флора. Во всех образцах присутствует *Melobesia* (*Lithoporella*) *parasitica* Masl., *Lithophyllum* (*Dermatolithon*) *nataliae* Masl. *и Lp.* (*D*) *ucrainicum* Masl.

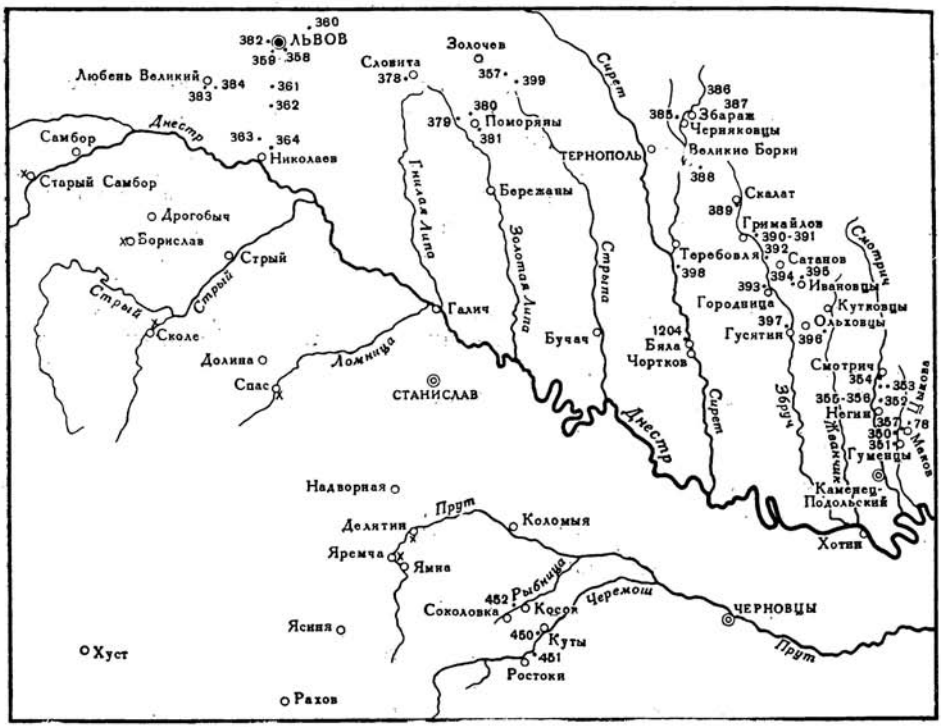
К этим трем формам иногда примешиваются: *Lithophyllum (Tenarea?) lithothamnioides* sp. nov., *Lithothamnium magnum* Cap. (редко), *Lithothamnium* sp. *Lithophyllum corculumis* sp. nov., *Jania dniestrovica* Masl. (редко), указывающие на более или менее нормально соленую морскую воду. Обедненный водорослями (два-три вида) состав некоторых галечниковых фаций, присутствие сверлящих водорослей и т. п. свидетельствуют о литоральных и сублиторальных условиях верхнетортонского бассейна на п-ове Тарханкут. Этому не противоречит наличие биогермных фаций с червями, которые не образуют настоящих биогермов.

В последние годы установлено относительно большое распространение багрянок в Закавказье (см. фиг. 104, табл. 5). Наиболее древним



Фиг. 102. Схема распространения багряных водорослей в меловых и третичных отложениях юга СССР:

1 — сармат; *2* — тортон; *3* — эоцен; *4* — палеоцен; *5* — мел



Фиг. 103. Схема расположения обнажений в западной части Украины и Подолии, где были собраны В. П. Масловым багрянки. Номера обнажений совпадают с приведенными в тексте. Крестиком обозначены места нахождения багрянок, по данным В. Н. Утробина

Таблица 5

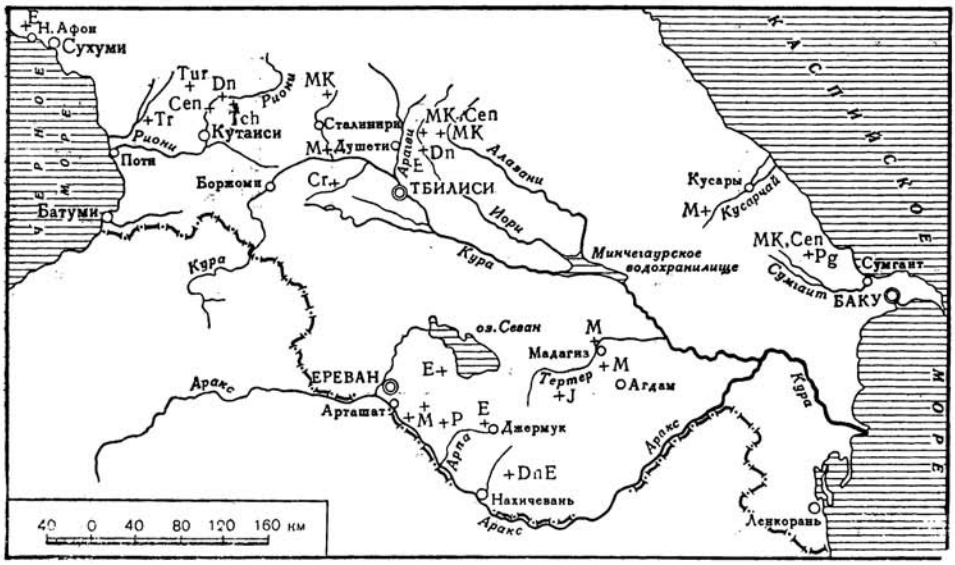
Сводная таблица находок багряных водорослей в Закавказье

№	Возраст	Местонахождение	Вид	Автор	Литературный источник	Год
1	Верхняя юра	Хребет Дали-даг, р. Акстафачай, Амутинско-Иджеванский р-н, Армения	«Литотамнии»	И. Э. Карстенс	Геология СССР, т. X, ч. 1 стр. 115	1941
2	Маастрихт и кампан	Река Лиахва, Джавский р-н, Южная Осетия	То же	Н. Б. Вассоевич	Там же, стр. 141	»
3	Маастрихт, кампан и сеноман	Хевкрили, Военно-Грузинская дорога	»	»	» стр 141 » 143, 145	»
4	Маастрихт и кампан	Река Алазани, Чинчвельская зона	»	»	» стр. 149	»
5	Датский ярус, маастрихт и кампан	Река Иори, Чиаурская зона	»	»	» стр. 150	»
6	Маастрихт	Река Иори, р-н Пховали	»	Н. А. Кудрявцев	Труды НГРИ, серия Б, вып. 19	1932
7	Кампан	То же	»	И. Э. Карстенс	Там же, вып. 16	1932
8	Сеноман, свита серых песчаников	»	»	»	» вып. 35 (30)	1932
9	Датский ярус	»	*Pseudolithothamnium* sp., *Archaeolith.* aff. *keenani* Howe, *Lithothamnium* (?) *suhumi* Masl., Lt. sp., Lt. *iorii* Masl., *Lt. caucasicum* Masl., *Lithophyllum densum* Lem., *Lp. dioscurensum* Masl., *Lp. pavlovi* Masl. *Jania wassoetici* Masl., *Parahaetetes kahetii* Masl	В. П. Маслов	Ископаемые известковые водоросли СССР. — Труды ИГН, вып. 160, стр. 112—122	1956
10	Верхний сеноман	Река Иори, р-н Пховали	*Lithophyllum senonicum* Masl., *Lp. premulocense* var. *cretacicum* Masl., *Lp. translucidum* Masl., *Lp. pavlovi* var. *irregularis* Masl.	В. П. Маслов	Ископаемые известковые водоросли СССР. — Труды ИГН, вып. 160, стр. 118—122	1956

Продолжение

№	Возраст	Местонахождение	Вид	Автор	Литературный источник	Год
11	Сеноман, свита укугмарти	Кахетия	*Palaeophyllum caucasicum* Masl.	»	Ископаемые известковые водоросли СССР.— Труды ИГН, вып. 160, стр. 123	1956
12	Альб, свита нафгисхеви	»	*Palaeoph. elegans* Masl.	»	Там же, стр. 124	1956
13	Верхний сенон	Река Хокордзи, северный склон Триалетского хребта	*Archaeolithothamnium mamillosum* (Cümb.), *Jania? alasanensis* Masl.	»	» стр. 126, 128	»
14	Верхний сеноман, нижний турон	р. Тезали, северный склон Триалетского хребта	*Palaeoph. tesalii* Masl.	»	» стр. 128	»
15	Эоцен, лютецкий ярус	Новый Афон, Абхазия	*Lithothamnium cavernosum* Cap., *Lt. microcellulosum* Masl., *Lt. tchernomoricum* Masl. *Archaeolith. afonense* Masl., *Lithophyl'um* cf. *mengaudi* Lem., *Lp. carpathicum* Lem., *Mesophyllum* (?) *contractum* Masl.	»	» стр. 135—140	»
				»	» »	
16	Маастрихт и кампан	Гора Дибрар, Кабристан	«Литотамнии»	В. П. Ренгартен	Геология СССР, т. X, ч. 1, стр. 155—156	1941
17	Маастрихт	Гора Шах-даг, западнее Хидырзинде, Кубинский р-н	»	К. И. Богданович	Там же, стр. 160	»
18	Турон, свита мтавари	Хребет Асхи, бассейн р. Цхенис-Цхали	»	Б. Ф. Мефферт	Труды ГГРУ, вып 64	1931
19	Нижний турон	Река Чхеримели, дер. Лаше, у Сурамской ж. д.	«Литотамнии»	В. П. Ренгартен	Геология СССР, т. X, ч. 1, стр. 174	1941
20	Маастрихт	Река Тертер, с. Мадагиз, Восточное Закавказье	»	»	Там же, стр. 196	»

21	Кампан	Река Турага-чай, с. Гасанриз	»	»	» стр. 200	»
22	Датский ярус	Река Джагры-чай, приток Нахичеван-чай, с. Гюлистан	»	»	» стр. 202	»
23	Маастрихт	Река Веди-чай, южная Армения	»	Н. Н. Бобкова (1937)	» стр. 205	»
24	Эоцен	Река Джагры-чай, приток Нахичеван-чай	»	П. Боннэ	C. r. Acad. Sci. Paris, t. 152, p. 1634—35	1911
25	Нижний палеоген, коунская свита	Кабристан, предгорья Дибрара	» (*Nullipora*)	В. П. Ренгартен	Труды НГРИ, серия Б, вып. 24, стр. 9	1932
26	Палеоген (?), тахветильская свита	Река Ксан, Южная Осетия	»	Н. Б. Вассоевич	Геология СССР, т. X, ч. 1, стр. 228	1941
27	Средний эоцен, лютецкий ярус	Река Арагви, р. Сапершетис-хеви, с. Цхакая	»	В. П. Ренгартен	Труды ВГРО, вып. 148	1932
28	То же	Ахал-Сенаки и междуречье Абаша и Цхенис-цхали, Мингрелия	»	Н. Б. Вассоевич	Геология СССР, т. X, ч. 1. стр. 247	1941
29	Средний эоцен, лютецкий ярус	Гора Ак-даг, р-н с. Малишки, р. В. Арпа-чай	*Lithothamnium nummuliticum* Gümb.	Б. Ф. Мефферт	Труды ГГРУ, вып. 99	1931
30	Чокрак	Дер. Чквиши, р. Риони, Кахетия	*Melobesia* (*Lithoporella*) *badjii* Masl., *Lithothamnium pannosum* Masl.,	В. П. Маслов	Ископаемые известковые водоросли СССР,— Труды ИГЕН, вып. 160	1956
31	Датский ярус	Село Альпена, р. Риони, Кахетия	*Mesolithon lithothamnoides* Masl., *Parachaetetes danicus* Masl.	»	Там же	»
32	Сенси	Река Селим-чай, Селимский перевал, Армения	*Lithothamnium*	К. Н. Паффенгольц	Экскурсии по Кавказу, Армянской ССР. Международный 17 геол. конгр., стр. 50	1937



Фиг. 104. Схема распространения багряных водорослей в Закавказье, по литературным источникам:

Tch — чокрак; E — эоцен; Tr — третичные; Pg — палеоген; Dn — датские; M — маастрихт; K—кампан; Tur — турон; Cen — сеноман; Cr — мел; J — юра; P — пермь

известным видом багряных водорослей является среднепермский *Erevanella flabellosa* g. et sp. nov. из отложений с. Чапахчи Вединского района Армении. Этот вид относится к семейству Ungdarellaceae, ранее в Закавказье не встречавшемуся. Если не считать триасовую форму соленопоры из Кавказского хребта, описанную А. С. Моисеевым, и указание Карстенса на наличие «литотамний» в юге Дали-дага, все известные ископаемые багряные водоросли сосредоточиваются в меловых и третичных отложениях. Некоторые из них подверглись описанию и определению, например, водоросли из Западной Грузии и с юга Армении. Указания о других местонахождениях багрянок из литературных источников, где они определены как «литотамнии», *Nullipora* или *Lithothamnium*.

Табл. 5 включает сведения о местонахождении водорослей, возрасте отложений и указания на литературные источники. Из рассмотрения этой таблицы и схематической карты (фиг. 104) следует, что в восточной части Закавказья багрянки встречаются чаще всего в маастрихте (*M*), или кампане и маастрихте (*KM*). Реже они встречаются в датском ярусе (*Dn*), эоцене (*E*) и чокраке (*Tch*). В сеномане и альбе Кахетии, а также в верхнем сеноне или туроне Триалетского хребта также были найдены представители рода *Palaeophyllum* (Маслов, 1950_3).

Таким образом, можно утверждать, что для Закавказья находки багряных водорослей не являются чем-то исключительным. Однако многие геологи, находившие «литотамнии», не подвергали их изучению и непередавали их для исследования специалистам, лишь отмечая их присутствие. Ископаемые багрянки Закавказья еще ждут своего изучения.

Отсутствие находок багрянок в верхнетретичных отложениях возможно свидетельствует о распространении здесь иных фаций, неблагоприятных для роста этих водорослей, что бывает при некотором опреснении, или, наоборот, засолонении бассейна.

Меловые багрянки Закавказья, по-видимому, связаны с детритусовыми известняками открытого моря не глубже 150 м. Датские и эоценовые багрянки Западной Грузии, наоборот, встречаются в детритусово-фораминиферовых известняках очень мелководного бассейна глубиною 20—40 м, что связывается со временем трансгрессии открытого моря. Особенно богат ими датский ярус Кахетии.

Глава 5

ЗНАЧЕНИЕ БАГРЯНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ СССР КАК УКАЗАТЕЛЕЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗРАСТА

Каменные багряные водоросли во многих случаях являются руководящими ископаемыми, часто характеризующими узкие стратиграфические горизонты. Но их изучение только начато и связано с литологическим изучением в шлифах, так как макроскопически видимые обломки встречаются редко. Изученный в настоящее время материал показывает, что для стратиграфии палеозоя СССР имеет значение ряд форм соленопор (*Cryptonemiales*) и багряных водорослей из порядка *Gigartinales* и *Rodymeniales*.

Иллюстрацией распределения родов *Solenopora* и *Parachaetetes* по геологическому разрезу может служить табл. 6, составленная по литературным данным всего мира.

Таблица 6

Количество видов двух родов соленопоровых по геологическим системам

Общее количество форм	Род	Cm	O+S	D	C	P	T	J	Cr	Tr
45	*Solenopora*	1 (?)	14	4	6	2	—	15	1	2
27	*Parachaetetes*	—	7	1	7	—	1	5	6	—

Это распределение характеризует, может быть, лучшую изученность ордовика, силура и юры, а, может быть, и моменты расцвета этих водорослей. Во всяком случае говорить о неблагоприятных условиях в девоне для произрастания водорослей нельзя, так как по количеству видов девон мало отличается от мела. Однако с уверенностью можно сказать, что в кембрии и третичном периоде этих водорослей было мало. В кембрии они зарождались (?), а в третичное время угасали. В противоположность этим двум родам, как указывалось ранее (Маслов, 1956_1) подсемейства Melobesioideae и Corallinoideae неуклонно развиваются, начиная с юры, зародившись, по-видимому, в девоне.

Solenopora spongoides Dyb. является руководящей формой для ордовика. Роды *Donezella* и *Ungdarella* являются каменноугольными ископаемыми, широко распространенными от Донбасса до Урала. К нижней части карбона приурочена соленопора *Parachaetetes palaeosoicus*

Таблица 7

Распространение по вертикали некоторых третичных багрянок юга СССР

Вид	Нижний сармат	Миоцен: Верхний тортон: Тарнопольский	Миоцен: Верхний тортон: Эрвильевый и Ратынский	Миоцен: Нижний тортон: Нараевский	Миоцен: Нижний тортон: Опольский	Миоцен: Нижний тортон: Барановский	Нижний эоцен	Палеоцен
Archaeolithothamniumirinae Masl.		—						
Lithothamnium toltraenae Masl.		—						
» *bullense* Masl.		—						
» *corallinaeforme* Lemoine		—						
» *saxorum* var. *korolukae* Masl.		—						
» aff. *lacroixi* Lemoine		—		—	—	—		
Lithophyllum martinicense Lemoine		—						
» *capederi* Lemoine		—						
» *microsporum* sp. nov.		—						
» *prelichenoides* Lemoine		—						
» *ramosissimum* (Reuss)		—						
» *corculumis* sp. nov.		—						
» *duplex* sp. nov.		—						
» *viennotii* Lemoine		—						
Melobesia (*Lithoporella*) *parasitica* Masl.		—						
Jania ucrainica sp. nov.		—						
» *dniestrovica* Masl.		—						
» *toltrica* Masl.		—						
Dermatolithon nataliae Masl.		—	. .	—				
Archaeolithothamnium keenani var. *lvovicum* Masl.				—	—	—		
Lithothamnium microphyllum Masl.		—	. .	—	—	—		
Lithothamnium microcellulosum var. *junior* Masl.		—	. .	—				
Lithophyllum albanense Lemoine		—		—	—	—		
» *rotundum* (Cap.) Lemoine				—	—	—		
Lithoporella badjii Masl.	—		.	—	—	—	чокрак	
Archaeolithothamnium rude var. *asiaticum* Masl.	—							
Lithothamnium pannosum Masl.	—	. .	. .	—	—	—	чокрак	
» *undulatum* Cap.		—	. .	—				
» *taurinense* var. *reticulatum* Masl.		—	. .	—				
saxorum Lemoine		—	. .	—				
Mesophyllum schenki var. *corticesum* Masl.				—				
Lithothamnium praefruticulosum Masl.						—		
Dermatolithon ucrainicum Masl.		—	. .	. .	. .	—		
Lithothamnium cavernosum Capeder	. .	.	. .	. .	.	. .	—	
» *microcellulosum* Masl.		. .	. .	. .	. .	. .	—	
» *tchernomoricum* Masl.		.	. .	. .		. .	—	

Таблица 7 (окончание)

Вид	Нижний сармат	Миоцен					Нижний эоцен	Палеоцен
		Верхний тортон		Нижний тортон				
		Тарнопельский	Эрвильсвый и Ратынский	Нараевский	Опольский	Барановский		
Lithothamni (?) *suhumii* Masl.	.	. .	. .	.		.	—	
Lithophyllum carpaticum Lemoine	. .	. .	. .	. .		. .	—	
» cf. *mengaudi* Lemoine	.	. .	. .	. .	. .	.	—	
Mesophyllum schenki Howe	. .	. .	.	.	. .	.	—	
» (?) *contractum* Masl.								
Archaeolithothamnium afonense Masl.							—	
» aff. *keenani* Howe							—	
» *lakiensis* Varma							—	
Palaeothamnium kossovense sp. nov.	. .	. .	. .	. .	. .	.	—	—
Archaeolithothamnium lugeoni Pfender	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	—
» *ferganense* Masl.	. .	.	. .	. .	. .	. .	. .	—
Mesophyllum kutense sp. nov.	. .	. .	.	. .		. .	. .	—
Corallina cf. *abundans* Lemoine	. .	.		. .	. .		.	—
Lithothamnium (?) *intergerminum* sp. nov.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	—
Karpatia sphaerocellulosa g. et sp. nov.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	—

(Masl.), встреченная на среднем и Северном Урале. Из верхнего триаса описана форма *Parachaetetes mariae* (Moiseev), еще не проверенная в других местах. Для юры характерна *Solenopora jurassica* Nicholson, описанная В. Ф. Пчелинцевым из известняков Крыма. Для мела Кавказа известны три вида *Palaeophyllum* (сеноман — *P. caucasicum* Masl., альб — *P. elegans* Masl. и верхний сеноман — нижний турон — *P. tesalii* Masl.), которые в дальнейшем, вероятно, приобретут руководящее значение. Для датского яруса руководящими являются *Lithophyllum densum* Lem. и *Mesolithon lithothamnioides* Masl.

В третичных отложениях СССР встречено больше всего кораллинациевых, многие роды и виды которых являются руководящими для ярусов. Несколько видов встречается в гельветском и бурдигальском ярусах Западной Европы. Ниже мы прилагаем табл. 7 распространения по вертикали кораллинациевых на юге СССР. На этом вопросе я уже останавливался ранее (Маслов, 1950_2; 1956_1).

Как видно из табл. 7, каждый ярус обладает своим комплексом видов на Украине и Кавказе. Но некоторые виды шире распространены в разрезе, в то время как другие, возможно, жили в более короткий промежуток времени. Так, по нескольким находкам в Европе и СССР *Lithophyllum ramosissimum* (Reuss) по-видимому, является только тортонским ископаемым.

Глава 6

КАМЕННЫЕ БАГРЯНКИ КАК КОНЦЕНТРАТОРЫ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Отдельные виды животных и растений часто резко отличаются по химическому составу как друг от друга, так и от среднего состава живой природы.

Вернадский «Очерки геохимии», 1934, стр.

Среди багряных водорослей существуют формы, выделяющие карбонат в различном количестве. Некоторые роды (*Glaxaura*, *Laurencia*, *Liagora*) откладывают незначительные количества арагонита с ничтожно малым количеством углекислого магния. Семейство Corallinaceae характерно отложением в стенках клеток карбоната обычно в виде кальцита со значительной примесью $MgCO_3$. При этом зольный остаток от живого веса этих багрянок колеблется от 50 до 73%.

Большинство исследователей (Linck, Meigen, Sorbi и др.) считают, что кораллинациевые содержат известь в виде кальцита.

Микрохимическое изучение, которое провели в 1931 г. Басс-Бэкинг и Галлихер показало, что стенки клеток живущих кораллинациевых образованы пектиновым или пектиноподобным веществом. Стенки изотропны в поперечном сечении и двупреломляют в продольном; по-видимому, они состоят из фибр, располагающихся тангенциально к стенкам. Удлиненные пластинки из фибр перемежаются с концентрически расположенными щелями. Отдельные кристаллы кальцита имеют несколько десятых долей микрона в длину. Басс-Бэкинг и Галлихер считают, что отложение магнезии в этих водорослях — явление вторичное.

По наблюдениям Бертольда, известковая оболочка клеток наиболее толста у тех экземпляров кораллинациевых, которые хорошо освещены. В извести кораллинациевых обычно присутствует некоторое количество магнезии, причем у глубоководных форм количество магния больше, чем у мелководных. У немногочисленных форм известь отлагается в виде арагонита. У *Corallina squamata* отложение кальция и магния происходит больше зимой, чем весной, но отношения количеств этих двух элементов непостоянны.

Так, *Corallina squamata,* по данным Хааза, Хилла и Карстенса, относящимся к 1935 г. содержала $MgCO_3$ и $CaCO_3$ (табл. 8).

Таким образом, минимум отложения карбонатов падает на март—май, а максимум на октябрь—январь. Для углекислого магния максимум падает на сентябрь—октябрь (ноябрь).

Таблица 8

Содержание карбоната в *Corallina squamata* в зависимости от сезона

Месяц	$CaCO_3$, %	$MgCO_3$, %	Отношение $CaCO_3 : MgCO_3$	$MgCO_3 \pm CaCO_3$
Январь	72,42	9,65	7,5	82,07
Март	70,40	9,26	7,6	79,66
Май	71,05	8,27	8,3	79,32
Июль	72,34	9,34	7,7	81,68
Август	71,29	9,79	7,28	81,08
Сентябрь	71,37	10,34	6,9	81,71
Октябрь	72,46	10,19	7,1	82,65

Известковые багряные водоросли по максимальному количеству содержащейся в них магнезии не сравнимы ни с одним другим организмом. По данным анализов современных Coralinaceae, количество углекислого магния в них колеблется от 4 до 36%.

$MgCO_3$ находится в современных багряных водорослях в виде изоморфной примеси к $CaCO_3$, которая легко растворима и не образует доломита. Естественно, что в ископаемом состоянии $MgCO_3$ может рассматриваться как источник доломитизации. Из современных родов наиболее богат углекислым магнием *Goniolithon* — 20,61% (табл. 9).

Таблица 9

Содержание MgCO в различных родах живущих кораллинациевых, в % (по Виноградову)

	Количество анализов	Минимум	Максимум	Среднее
Lithothamnium	29	3,76	36,36	12,30
Lithophyllum	21	5,30	24,95	14,81
Melobesia	1	—	—	14,44
Archaeolithothamnium	1			13,09
Porolithon	2	13,75	16,80	15,28
Goniolithon	8	13,66	29,98	20,61
Amphiroa	3	15,80	19,29	17,52
Corallina	3	11,13	12,06	11,09
Tenarea (по Blanc et Molinier, 1955)				11,80

Количество углекислого магния в кораллинациевых попытались (Виноградов, 1935—1944) связать с возрастом водоросли (молодые и старые части) (табл. 10), с формой и температурой среды. В результате этой работы четкой связи уловить не удалось. Установлено, что в теплых морях большинство видов богаче $MgCO_3$ (отдельные виды содержат его до 36%), в то время как холодные моря не имеют видов, в которых количество $MgCO_3$ превышало бы 13,19%.

По мнению А. П. Виноградова, за некоторыми исключениями количество магнезии увеличивается с повышением температуры среды. Н. М. Страхов (1951, стр. 62), останавливаясь на этом вопросе, указывает, что «...вода теплых морей пересыщена $CaCO_3$, холодных — недосыщена ими. Это сопоставление показывает, что фитогенное карбонатоосаждение идет интенсивнее в водах, характеризующихся пересыщением их $CaCO_3$, и ослаблено в водах, недосыщенных углекальциевой солью.

Таблица 10

Содержание карбоната в багрянках в зависимости от возраста растения

	$MgCO_3$	$CaCO_3$	$CaSO_4$
Lithophyllum pachydermum, молодые части	24,95	73,65	1,24
» » старые части	15,43	83,06	1,27
Goniolithon strictum, молодые части	22,98	75,42	1,22
» » старые части	23,74	74,29	1,25

Характер среды прямо отражается на интенсивности биологического карбонато-осаждения». Однако там же Н. М. Страхов оговаривается: «Фитогенная садка $CaCO_3$, хотя и ослаблена в водах, недосыщенных $CaCO_3$, но все же идет в них. А фитогенная садка $MgCO_3$ в море вообще происходит из растворов, резко недосыщенных углемагниевой солью», т. е. «тогда, когда химическое осаждение, так сказать, запрещено...»

Для изучающих карбонатные водоросли этот тезис совершенно очевиден, как и для любого зоолога, изучающего, например, раковины моллюсков. Н. М. Страхов считает, что водоросли не выделяют карбонатов «физиологическим путем для построения раковин», а лишь «извлекают CO_2 из раствора, приближают $CaCO_3+MgCO_3$ к состоянию насыщения...» (стр. 85, фиг. 39). Этот тезис только частично справедлив (например для синезеленых водорослей и бактерий) [1].

Между тем осаждение карбоната у некоторых водорослей — в виде чехла (сифонеи), чехлов и скорлупок органов размножения (хары) или в стенках клеток (багрянки) — является физиологическим процессом, протекающим с различной интенсивностью в зависимости от условий, при которых происходит построение своеобразной «раковины» или «скелета» часто со специфической сложной формой, характерной для данного вида. На этом и основаны палеоальгологические исследования карбонатных водорослей.

А. П. Виноградов (1935) привел список анализов современных форм, который мы не будем повторять, отсылая читателя к оригиналу. Мы приведем несколько анализов современных и ископаемых багрянок, не попавших в этот список или сделанных позднее (табл. 11).

В результате анализа этой таблицы можно сделать вывод о малом содержании углекислого магния в ископаемых образцах багрянок, количество которого колеблется в пределах от 0 до 1,65% в то время, как у современных каменных багрянок углекислый магний обычно измеряется целыми процентами, иногда даже превышает 10%. Этот факт объясняется тем, что полости живых багрянок заполняются после фоссилизации чистым кальцитом, а также за счет выщелачивания, не связанного с кальцием, углекислого магния при эпигенетических процессах.

Как известно, современные водоросли иногда имеют повышенное содержание некоторых элементов. По данным А. П. Виноградова (1935), в багряных водорослях спектроскопическими анализами обнаружен Ti; в золе некоторых литотамний были найдены: Bi,Sb,W, Rb, Cs.

В одной литотамнии встречен Sr в количестве 0,25%, в некоторых кораллиновых найден Ba.

---

[1] Речь идет о непосредственно отлагающемся карбонате на водоросли или внутри ее слоевища. Но существуют условия, когда пелитоморфный карбонат садится как механический осадок под влиянием биохимических процессов, о которых говорит Н. М. Страхов.

Таблица 11

Содержание $MgCO_3$, $CaCO_3$ и нерастворимого остатка в некоторых багряных водорослях разного возраста, в %

Вид	Возраст	Местонахождение	Нерастворимый остаток	$MgCO_3$	$CaCO_3$	Литературный источник
Archaeolithothamnium rude var *asiaticum* Masl.	Третичный	Каратау, Казахстан	2,45	1,29	93,25	Маслов, 1936
Литотамнии	Современный	Секка ди Пнта, Италия	5,85	3,99	85,87	Walther, 1885
Lithothamnium ramulum	»	Секка ди Гажоля, Италия	8,41	6,42	81,93	»
Литотамниевый известняк	Третичный	Сиракузы, Сицилия	2,89	0,82	97,94	»
Tenarea sp.	Современный	Запад Средиземного моря	?	11,8	?	Blanc et Molinier, 1955
Lithophyllum martinicense Lem.*	Верхний тортон	Село Старый Сбараж, Украина	0,80	1,65	96,51	Маслов, 1962
То же*	То же	Там же	0,90	1,23	96,51	»
Lithoth. corallinaeforme Lem.*	»	»	1,20	Нет	97,50	»
Lt. tiennotti Lem.*	»	»	1,10	Нет	96,51	»

* Эти водорослевые остатки были совершенно очищены от посторонней породы, так как представляли макроскопически крупные ветви, выпадавшие из рыхлого известняка, сложенного исключительно их обломками с небольшой примесью игл морского ежа.

А. П. Виноградов (1953) сделал обзор содержания разных элементов в современных каменных багрянках. По его сводке в них P, S, Cl содержатся в небольших количествах, так же как и Al. Последний встречен в *Lithophyllum proboscideum* — 0,89%, *Ly. kaiseri* — 0,29%, *Porolithon oncodes* — 0,22%; As встречен в *Jania rubens* — 0,3%; Mn в *Jania rubens* — 0,023%, *Corallina officinalis* — 0,00225%. *Lithothamnium glaciale* — 0,0087%, I встречен в тысячных долях процента в *Corallina*, *Amphiroa*, *Cheilosporum*. Бор встречен в *Lithophyllum cristatum* — 0,015% и *Lithothamnium* sp. — 0,00297%.

По данным Кунашевой, Ra найден в органическом веществе одного литотамния в количестве $3 \cdot 10^{-12}$%. F определен в литотамние из Кольского залива в количестве 10^{-3}%, Sr оттуда же в *Lithothamnium* sp.— 0,25%, *Lt. polymorphum* — 0,26%.

Делались также попытки спектроскопического изучения каменных багрянок. При этом Лагранж и Чакирьян (Lagrange et Tchakirian, 1939) нашли в *Lithothamnium calcareum* Zn, Mn, Cu, Ag, Ge, Be, Mo, Ni, Sn, Ti, V, As.

Ископаемые водоросли почти не подвергались анализам. Между тем такие исследования представляют интерес. Нами были отобраны по возможности наиболее чистые образцы третичных багрянок Украины и отданы на спектральный анализ в лабораторию спектрального анализа ИГЕМ и ГИН АН СССР. Очистка желвачков водорослей не могла быть

Таблица 12

Результаты спектральных анализов третичных багряных водорослей, в %.
Лаборатория спектрального анализа ИГЕМ АН СССР

Образец	351/3*	352/0	352/а	359/1	360/2	360/3	361/1	362/1	371/2	363	371/2	351/1	372/2	377/3к
Be	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,000n+
Mn	0,0n**	0,0n	0,0n	0,0n	0,0n	0,0n	0,00n	0,00n	0,00n	0,00n	0,00n	0,0n—	0,0n—	0,0n—
Cu	0,000n	—	0,00n	—	0,000n	0,000n	—	0,00n	0,000n	0,000n	—	0,000n	—	0,00n
Na	—	—	—	~0,1	—	~0,1	—	—	0,n	~0,1	—	—	0,n—	—
Ti	0,00n	0,00n	0,00n	0,00n	0,0n	0,0n	0,00n	0,00n	—	0,00n—	—	0,00n	0,0n—	0,0n—
Co	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,00n
Ni	—	—	—	—	—	—	0,00n	—	—	—	—	0,00n—	—	—
Mg	n—	n—	0,n+	n—	n—	n—	n—	n—	n—	n—	n—	n	n	n
Si	0,0n	0,n	0,n—	0,n—	0,n	0,1	0,0n—	0,0n	0,0n	0,0n—	0,0n+	~0,1	0,n	0,n
Al	0,n+	n—	~1	~1	n—	n—	0,0n—	0,00n	0,0n—	0,00n	0,0n—	n—	n—	n—
Fe	0,00n	0,0n—	0,00n	0,00n+	0,00n+	0,00n+	0,00n—	0,00n+	0,0n—	0,00n	0,01	0,00n	0,0n	n+
Cr	—	0,00n—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,00n—	—	—	0,00n—
Ca	n+	n+	n+	n+	n+	n+	n+	n+	n+	n+	n+	n+	n+	n+
Sr	0,0n—	0,0n	0,0n—	0,0n	0,0n	0,0n—	0,0n—	0,0n—	0,0n—	0,0n—	0,0n	0,0n—	0,0n	0,0n—
Ba	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,0n—

* В числителе находится № обнажения, проставленный на картах-схемах в знаменателе — № пласта.

** Буква *n* обозначает неопределенное число единиц, десятых, сотых и т. д. долей процента. *n* + — больше 5 единиц, *n* — — меньше 5 единиц.

Таблица 13*

Результаты спектральных анализов третичных багряных водорослей (по 10-балльной системе)

Лаборатория спектрального анализа ГИН АН СССР

Образец	377/2 (порода)	391/2	391/2а	450/2в	450/2м
Be	—	—	—	—	—
Mn	2	3	3	4	5
Cu	9	1	3	1	2
Na	2	—	1	2	6
Ti	3	—	4	2	5
Co	—	—	1	—	—
Ni	—	—	2	1	1
Mg	10	10	10	10	10
Si	9	8	10	8	10
Al	9	7	10	7	10
Fe	5	3	8	6	8
Cr	—	—	1	—	2
Ca	10	10	10	10	10
Sr	7	6	5	7	7
Ba	—	—	—	—	—
V	—	—	—	—	1
K	—	—	—	2	4
Zr	—	—	1	—	2

* Для оценки процентного содержания баллов приводится табл. 14

произведена идеально, так как слоевище водоросли в процессе роста захватывает илистые и песчаные частицы. Спектральному анализу подвергались выделенные макроскопически белые известковые корочки и ветви водоросли без окружающей породы. Анализ 18 образцов водорослей дал следующие результаты (табл. 12, 13, 14): Mn(0,0n); Si(0,0n), Al(0,0n—n), Fe(0,00n—0,0n), Mg и Ca(n); в большинстве образцов присутствуют Ti(0,00n—0,0n), Cu(0,000n—0,00n). В единичных образцах встречены: Ni(361/1, 351/1, 391/2, 450/2в, 450/2м), Cr(371/2, 377/3, 391/2л, 450/2м) и Na(391/2л, 450/2в, 450/2м, 359/1, 360/3, 363, 371/2, 372/2). Один образец (377/3к) отличался наличием Be, Co, Cr и Ba. При сравнении с остальными образцами бросается в глаза, что обр. 377/3к взят из пород более глубоководной мергелистой фации из эоцена горы Лысой

Таблица 14

Связь баллов яркости спектра с процентным содержанием разных элементов

Элементы	Баллы,				Чувствительность, %
	1—3	3—6	6—9	10	
Fe, Co	0,01—0,1%	0,1—0,5%	0,5—>0,5%	≫0,5%	0,01
Cr, Ni, Si, Ti, V, Sr	0,005—0,05	0,05—0,5	0,5—>0,5	≫0,5	0,005
Mn	0,001—0,01	0,01—0,1	0,1—0,5	>0,5	0,001
Al, Ba, Be, Ca, Cu, Mg, Sr	0,0005—0,005	0,005—0,05	0,05—1	>0,1	0,0005

около Феодосии, в то время как остальные образцы относятся к мелководным песчаникам и известнякам сублиторальной зоны тортоновых и палеоценовых отложений. Возможно, конечно, что присутствие Be, Co, Cr и Ba обусловила глинистая примесь окружающей породы, которая могла попасть внутрь известкового желвачка водоросли. В таком случае порода должна быть обогащена этими элементами. Но при анализе породы (обр. 377/2) был встречен только Cr, а Be, Co и Ba в ней отсутствовали. Поэтому можно предположить, что желвачки при жизни водорослей концентрировали Be, Co и Ba, не сохранившиеся в осадке. Как было указано выше, *Lithothamnium calcareum* также содержит в малых количествах некоторые редкие элементы. При этом, правда, не делалась проверка наличия тех же элементов в окружающем осадке.

Образец 391/2а из тортона (*Lithophyllum albanense* Lem.) является вторым, выделяющимся из общей массы анализов. Он содержит, кроме обычных элементов, также Ti, Co, Ni, Cr, Zr. От образца 377/3к он отличается отсутствием Be и Ba и наличием Zr и Ni.

В двух палеогеновых образцах Карпат (450/26 и 450/2м — с. Стары Куты) встречен K. В одном из них (450/2м) найдены W и Zr.

В результате первого спектрального анализа ископаемых каменных багрянок получен незначительный материал, из которого следует, что багрянки концентрируют в ничтожных количествах некоторые элементы, в том числе и редкие.

Дальнейшее изучение в этом направлении может дать интересный материал, но исследование такого рода требует значительного времени и труда. Самым трудным является выделение из породы чистого образца водоросли с одновременным определением вида в шлифе.

Хорошие результаты мы получили только для ветвистых форм водорослей, обладавших плотной анатомической структурой без резких явлений обволакивания и инкрустации. Одновременно со спектральными анализами некоторые водоросли были определены в шлифах.

Глава 7

БАГРЯНЫЕ ВОДОРОСЛИ И ФАЦИИ

КАМЕННЫЕ БАГРЯНКИ КАК ПОРОДООБРАЗОВАТЕЛИ

Соленопоры в палеозое и мезозое играли роль породообразователей совместно с другими животными организмами, но самостоятельно породу не образовывали. Кораллинациевые являются породообразователями, начиная с мела и в некоторых случаях приобретают первостепенное значение. В меловых породах встречаются осадки, сложенные почти исключительно мелобезиевыми. В третичных и современных отложениях корковые формы их не только почти нацело образуют породу, но и строят рифовые биогермы. Литофиллум и литотамниум образуют разные формы, в зависимости от вида и условий обитания. Так, *Lithophyllum incrustans* Foslie в современных морях образует толстые корки, плотно прилегающие к субстрату в скалистых заводях у берегов. *Lithophyllum expansum* Philippi, живущий в Средиземном море, прикрепляет свои корки только в центре и образует многочисленные плоские лопасти с острыми однослойными краями. *Lithothamnium lichenoides* Foslie и *L. glaciale* Kjellm. (северные формы) образуют на корковом основании короткие и прямые выросты или бугры различной величины. У *Lithothamnium calcareum* Aresch. выросты ветвятся и образуют кустики, похожие на кораллы.

Корковые формы мелобезиевых достигают большого развития в теплых морях, но в умеренных и полярных морях некоторые виды литотамний и литофиллиума образуют сублиторальные банки. Широко распространенный в Англии и Северной Франции *Lithothamnium calcareum* (Pall.) Aresch. дает массу известковых обломков, образующих пляжный песок. Этот песок употребляется на известкование почв. Для литолога мелобезиевые приобретают в кайнозое исключительное значение.

Если обратиться к советскому материалу, то большое значение багряные водоросли имеют для третичных отложений Украины. В возвышенностях Толтр «литотамнии» слагают рифогенные массивы в тортонских осадках. В Ополье (Львовский район) в том же тортоне багряные водоросли образуют включения в виде желваков, так называемых булл, достигающих крупных размеров (до 30 см диаметром). В эоценовых и датских известняках Абхазии багряные водоросли также имеют породообразующее значение. Их структуры заметны на выветрелой поверхности породы. Изучение водорослей дает возможность исследователю восстанавливать режим бассейна и окружающую обстановку.

В тропиках мелобезиевые вместе с другими известковыми водорослями, кораллами и фораминиферами строят мощные известковые тела — коралловые рифы. В них кораллы часто играют подчиненную роль, в то время как каменные багряные водоросли имеют первостепенное значение

цементирующих и породостроящих организмов. При бурении на о-ве Фунафути остатки известковых багряных водорослей были встречены в изобилии до глубины 300 м. Мелобезиям для постоянного роста необходима хорошо аэрированная вода, поэтому они часто встречаются в зонах сильного течения или прибоя.

УСЛОВИЯ ЖИЗНИ СОВРЕМЕННЫХ КАМЕННЫХ БАГРЯНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ

Достаточно подробную и широкую сводку сведений по этому вопросу сделала Лемуан (Lemoine, 1940), выполнив, кроме того, ряд опытов и наблюдений в море над живыми мелобезиевыми. Мы приведем краткий конспект ее работы, представляющей интерес для геолога и палеоальголога.

Лемуан выделяет две зоны обитания каменных багряных водорослей: береговую — литоральную и прибрежную — сублиторальную.

В литоральной зоне багряные водоросли живут в части, обнажающейся во время отлива, в местах, увлажняющихся морским прибоем и в лужах и ямках на скалистых участках берега, в которых сохраняется морская вода во время отлива. Некоторые мелобезиевые живут в местах, не подверженных быстрому обсыханию, например в темных трещинах скал и гротах. Фишером доказано, что *Lt. lenormandi* более многочисленны на северных берегах островов Ла Манша. Необходимая для багряных водорослей влажность может быть сохранена покрывающими их во время отлива другими водорослями (бурые, багряные), а также некоторыми животными, прикрепленными рядом с каменными багрянками. Отлив, совпадающий с жарким периодом суток, является фактором, обусловливающим более быстрое высыхание и сказывающимся на распределении водорослей. Таким образом, распределение мелобезиевых при отливе может быть различным в разных участках берега, поэтому верхняя граница обитания мелобезиевых сильно колеблется. В местах с большой амплитудой (3,15 м) прилива и отлива на берегах Ла Манша и Атлантического океана мелобезиевые живут в некоторых местах на высоте приливного уровня, если их достигает прибой. Выше самого высокого уровня прилива мелобезиевые живут в гротах. Так, в Неаполитанском заливе *Lt. lenormandi* селится на высоте +3 м, в Мизене — +1 м, на мысе Цербер +1,5 м. Так как в Средиземном море приливы не велики, эти водоросли смачиваются только прибоем.

Мелобезиевые литоральной приливно-отливной зоны имеют вид листоватых тонких бугристых корок.

Лужи, оставляемые отливом в понижениях (чашах) скалистого берега, обеспечивают постоянное погружение водорослей в воду, но условия жизни в них отличаются от условий сублиторали с постоянной соленостью. С отливом меняется освещенность и температура, благодаря чему может происходить выпаривание и концентрация солей или, наоборот, приток пресной дождевой воды может произвести некоторое опреснение. Условия жизни в таких лужах зависят как от величины лужи, так и от ее обитателей — животных и растений. В таких лужах в Средиземном море живут только *Tenarea tortuosa* и *Lt. notarisii*, которые не известны в сублиторальной зоне. На Атлантическом побережье в этих лужах встречены *Lt. lenormandi* и *Lt. incrustans*.

Tenarea tortuosa в Средиземном море образует известковые карнизы или навесы в местах, подверженных прибою и затененных от прямых лучей солнца, например на вертикальных и нависающих скалах [1].

Сублиторальная зона не осушается и имеет постоянную со-

[1] «Тротуары» или «карнизы» Средиземного моря подробно изучены Блан и Молинье (см. стр. 175).

леность. Движение воды от прибоя в ней чувствуется до глубины 40 м. Верхняя граница ее не всегда может быть точно определена, но обычно это поля желваков из мелобезиевых или край рифа, обнажающийся при отливе. Таким образом, мелобезиевые сублиторали могут выдерживать временное осушение.

Нижняя граница сублиторали определяется Лемуан по границе жизни мелобезиевых и сильно колеблется. Лемуан приводит данные из разных мест о максимальной глубине (в метрах), на которой встречаются мелобезиевые: Белое море — 125; о-в Шпицберген — 36; Исландия — 40, 70 и 88; Гренландия — 47; Канада — 56; о-в Антикости — 54 и 104; Норвегия — 54; Балтийское море — 20; Крым (мыс Форос) — 45; Северное море — 36; Шотландия — 17; Ла Манш — 43; Атлантическое побережье Франции — 30—40; Марокко — 30 и 110; Зеленый мыс — 91; Флорида — 55; Антильские о-ва — 40; Красное море — 27; Индийский океан: о-ва Коморские — 40; Сейшельские о-ва — 56; банка Амиранта — 82—109, архипелаг Чолос — 91; Тихий океан: Сиамский залив — 28; Малайский архипелаг — 100, о-в Фанафути — 69—156, о-в Манга Рева — 20, о-ва Галапагос — 27, о-в Койба — 18, Чили — 20; Антарктика: Новая Зеландия — 27, Огненная Земля — 35, штат Виктория (Австралия) — 33, Земля Грейама — 50—80.

Наибольшие глубины, на которых живут мелобезиевые, располагаются между 91 и 156 м. Ниже 100 м все найденные виды относятся к роду *Lithothamnium*.

Мы попытались получить средние цифры из приведенных данных Лемуан, получились следующие усредненные глубины: Индийский океан — 75 м, Атлантический океан — 59 м, Тихий океан — 54,5, Северные моря — 52,6 и Антарктика — 45 м.

Мелобезиевые сублиторали представлены корковыми и ветвистыми формами. Последние появляются на следующих глубинах (в метрах): берега Европы — 5—15, Атлантика и Средиземное море — 15, Ла Манш — 5, Адриатическое море — 6—10. Нижняя граница ветвистых форм и кораллиновых определяется в 80 и 90 м.

Лемуан замечает, что с глубиной у одних и тех же видов уменьшается величина клеток. В северных морях с глубиной также уменьшается количество органов размножения, а иногда они совсем исчезают. В тропиках этого явления не наблюдали.

Сравнение литоральных и сублиторальных видов. Для той и другой зоны существуют характерные виды. В проливе Ла Манш пять видов живут в литоральных условиях, три вида в сублиторальной зоне и шесть живут как в литорали, так и в сублиторали. Некоторые виды характерны для берегов с низким отливом, например *Tenarea tortuosa* для Атлантики и Средиземного моря. В Тихом океане на о-вах Самоа водоросли с поверхности рифа отличаются от водорослей с глубины 10—30 м. Некоторые водоросли, обычные в литорали, спускаются в сублитораль не глубже 5—10 м, например *Lithophyllum incrustans* в Ла Манше, Атлантическом океане и Средиземном море. В сублиторали живут все ветвистые формы за некоторыми исключениями. Некоторые виды живут всюду в пределах границ распространения мелобезиевых, например *Lt. lenormandi*. Иногда распространение вида локализуется, т. е. в одном месте вид живет только в литоральных условиях, в других местах он спускается ниже.

Условия морской среды. Характер субстрата для багряных водорослей (Corallinaceae), по-видимому, роли не играет, так как мелобезиевые прикрепляются к различным горным породам (гнейс, гранит, песчаник, сланец и т. д.), раковинам, стеклу, фарфору, железу и т. п. Корковые формы мелобезиевых иногда тесно связаны с субстратом, но существуют формы, прикрепленные к субстрату только небольшой

частью слоевища, во взрослом состоянии иногда отрывающиеся от основания. Некоторые формы являются эпифитами на других водорослях — кораллинах, ляминариях, филлофоре, родименини и зоостере и т. п.

Ветвистые мелобезиевые, слоевище которых похоже на кустик, обычно не прикреплены. Они располагаются на песчаном или илистом грунте. С *Lt. calcareum* в заливе Роскофф (Франция) был произведен следующий опыт: этот вид был помещен в корзинку и опущен в воду, где хорошо развивался, несмотря на илистый осадок, которым он покрывался. Многие тропические виды живут на илистом дне (Малайский и Гавайский архипелаги). На о-ве Оаху Гавайского архипелага свободно лежащие желваки, расположенные позади рифа, во время отлива целиком засыпаются осадком, во время прилива этот осадок с них смывается и т. д. Желваки слагаются живыми, развивающимися багрянками.

Кораллинациевые водоросли для жизни и роста требуют смены вод — их никогда не встречали в грязной и застойной воде. Обилие мелобезиевых и кораллиновых связано с подвижной морской водой, причем корковые формы мелобезиевых обычно живут в местах более открытых, чем ветвистые. На рифах Гавайских островов и других тропических рифах внешний прибойный край рифа зарос корковыми багрянками, в то время как ветвистые формы располагаются в виде свободно лежащих желваков[1] в депрессиях сзади рифа, где они перекатываются, но не сметаются приливно-отливными течениями. Ветвистые формы располагаются также в зонах сильных и слабых течений, которые медленно переворачивают или перекатывают желваки, иногда ломая их.

Кораллиновые или членистые багрянки живут как в открытых, так и в защищенных местах с твердым субстратом.

Соленость. Кораллинациевые живут, как правило, в нормально соленой морской воде, но в некоторых случаях они переносят небольшое периодическое опреснение. Влияние солености на мелобезиевых было изучено в устье р. Ранс, которая испытывает сильнейшее влияние приливов из пролива Ла Манш, сводящих к нулю значение пресной воды на значительном расстоянии вверх от устья. В устье река при приливе имеет ширину 1 км и глубину 20—25 м. В 5 км вверх от устья соленость воды сравнима с морской и равна 34,91‰. На глубине 8 м здесь живут 13 видов мелобезиевых. В 10 км вверх от устья реки во время прилива соленость воды также близка к морской — 34,26‰, но во время отлива она падает до 29,26‰. Здесь живут 10 видов мелобезиевых. В 14 км от устья р. Ранс содержит от 0,1 до 0,25 пресной воды, в зависимости от условий прилива и отлива. Здесь был встречен в сухое лето только один *Lt. lenormandi*. Этот вид (в стерильном состоянии) встречается также на о-ве Борнхольм (западная часть Балтийского моря) в воде с соленостью всего 7—8 ‰. Наконец, род *Melobesia* встречается на раковинах в опресненных прудах по берегам Средиземного моря.

Таким образом, было выяснено, что некоторые виды багрянок переносят значительные колебания солености.

Членистые багрянки — кораллиновые переносят некоторое опреснение в береговых лужах (чашах), но они страдают при продолжительном опреснении, например, в р. Ранс.

Наиболее благоприятный pH для мелобезиевых около 8,6. Повышение щелочности слабее летом и осенью. Зимой в береговых лужах (чашах) pH поднимается до 9,4.

Освещенность. Жизнь водорослей тесно связана с проникновением света, прозрачностью воды и интенсивностью солнечной радиации. Также сказывается облачность, которая уменьшает среднее количество света и смягчает максимумы освещенности, что позволяет северным

[1] Как увидим ниже, свободно лежащие желваки также часто образуются корковыми формами.

видам водорослей жить в более южных районах, чем обычно. Эпифиты и окружающие водоросль организмы являются экранирующим фактором для мелобезиевых, которые часто бывают покрыты мшанками, губками и т. п.

Данные о прозрачности воды: для Красного моря — 7—18 м глубины, для Бермудских о-вов, Багамской банки, о-вов Галапагос, Малайи и Кергуслен — 15—18 м. Считается, что прозрачность воды тропиков позволяет мелобезиевым жить на бо́льшей глубине, чем в умеренных широтах (см. выше об усредненных глубинах нижней границы жизни водорослей).

Влияние силы света на разные виды кораллинациевых и их распределение позволило Лемуан разделить их на три группы: 1) гелиофилы — солнцелюбы, 2) скафилы — тенелюбы и 3) индеферентные формы. Например, *Lithophyllum incrustans* является гелиофилом, чем объясняется его распределение в литоральной зоне на побережье Атлантики и Средиземного моря. Он отсутствует в гротах, трещинах и сильно затененных местах. В районах же с более интенсивной солнечной радиацией (Алжир) этот вид встречается в трещинах и под нависающими скалами. Лемуан проделала опыт, положив в корзину с крышкой *Lp. incrustans* и *Lt. lenormandi*. Первый погиб, а второй остался жить.

В тропиках *Porolithon onkodes* является гелиофилом, произрастая на внешнем крае рифа. Другая форма, *Archaeolithothamnium erythreum* также гелиофил; он живет на том же рифе в более спокойных участках внутренней части рифа. К скафилам относится *Melobesia* (*Lithoporella*) *melobesioides*, растущая в углублениях рифа. В северных морях *Lt. polymorphum* живет в гротах и близ границы жизни багрянок (45 м глубины). *Lt. lenormandi* живет в литоральных условиях, так и в гротах и безразличен к освещению, но, по-видимому, чувствителен к температуре.

Освещение сказывается на органах размножения: так, если *Melobesia mediterranea* в гроте Вербер (Франция) плодоносна, то *Lt. lenormandi* в том же гроте оказался стерильным. Но концептакли этой мелобезии в гроте оказались меньших размеров, чем обычно.

Кораллиновые живут как в сильно освещенных местах, так и в затененных, но они отсутствуют в гротах и глубже 80 м.

Температура. Мелобезиевые имеют представителей во всех морях до 80°31′ северной и 73° южной широты, но в распределении форм сказывается температура. Так, род *Porolithon* и подрод *Lithoporella* в основном тропические формы и отсутствуют в Средиземном море. *Archaeolithothamnium* — тропический и субтропический род; он представлен в Средиземном море одним видом. *Mesophyllum* обычен в теплых морях. *Lithothamnium* и *Lithophyllum* живут везде, так же как *Corallina* и *Jania*. *Amphiroa* любит теплые моря, появляясь в Средиземном море.

В некоторых районах (Антарктика, Земля Грейама) мелобезиевые являются стенотермическими формами. В этих районах температура поверхности моря колеблется от —1,9° до +1,1°. Наоборот, в других районах они выдерживают сильные изменения температуры, например, на о-вах Галапагос разница в температуре в течение 19 дней достигала 10°. Опыты, производившиеся над некоторыми литотамниями показали, что они выдерживают нагревание от 24 до 45° в течение нескольких часов. *Corallina* и *Jania* также выдерживают +38°.

Скорость роста мелобезиевых. Этот, особенно интересный для геолога, вопрос недостаточно освещается наблюдениями над современными каменными багрянками. Ниже приводятся некоторые данные. Лемуан производила опыты с *Lp. incrustans* и *Lt. lenormandi*, которые дали прирост корки на раковинах от 2 до 7 мм в год, при этом в летнее время прирост достигал 0,5—1,5 мм в месяц. В тропических областях над багрянками наблюдений не производилось, но Лемуан приравни-

вает их рост к росту кораллов, достигавшему 24—26,5 мм в год. В справедливости такой параллелизации можно усомниться.

Различные предметы на дне обрастают мелобезиевыми. Так, подводный кабель, пролежавший 20—30 лет, оброс коркой мелобезиевых в 10 см толщиной, что дает максимальный прирост в 5 мм в год. По данным Розенвида, туф из кораллиновых дает прирост в 3—4 см в год[1].

При росте мелобезиевых нижняя часть слоевища отмирает и переходит в субфоссильное состояние. Иногда нарастающая корка образуется последовательным наслоением тонких (100—300 μ) слоевищ. Таким образом, рост совершается в короткий промежуток времени, затем водоросль фоссилизируется, покрываясь следующим слоевищем.

Разрушение мелобезиевых. В течение роста слоевище мелобезиевых подвергается нападению со стороны различных организмов, которые, проникая в известковые ткани, разрушают их, заставляют водоросль изменять внешнюю форму или обусловливают разрушение клеток. В числе сверлильщиков встречаются: синезеленые и зеленые сверлящие водоросли, некоторые аннелиды, сверлящие губки, ризоиды некоторых водорослей (багрянок и ляминарий).

Ассоциации с животными. Кораллинациевые часто живут в окружении богатой фауны: мшанок, фораминифер, иглокожих, полипняков, моллюсков.

Но иногда мелобезиевые ассоциируются с каким-нибудь одним животным: мшанками, серпулами, балянусами, моллюсками или морскими ежами. Последний случай любопытен тем, что морские ежи иногда обрастают мелобезиевыми до такой степени, что остаются в заточении навек.

Приведем некоторые подсчеты организмов в рифах. О-в Мюррей: кораллы 40%, мелобезиевые — 32%, фораминиферы — 12%, моллюски — 10%. Ископаемый риф Гавайских островов: кораллы — 22%, мелобезиевые — 30%.

Лемуан привела примеры участия багрянок в образовании современных рифов и подводных банок. Аналогичные примеры приведены автором данной работы (Маслов, 1956_1).

КАМЕННЫЕ БАГРЯНКИ КАК УКАЗАТЕЛИ УСЛОВИЙ ОБРАЗОВАНИЯ ОСАДКА

Большая часть водорослей является хорошими указателями условий осадкообразования. В частности, донные водоросли служат указателями мелководья, так как нуждаются в свете для фотосинтеза и своего роста. Багряные водоросли произрастают на глубинах от 0 до 150 м. В связи с этим встает вопрос о влиянии мутности воды на произрастание водорослей. В особенности этот вопрос может быть острым при суждении о глубинах произрастания водорослей в глинистых породах. Эти породы могут образоваться как на больших глубинах, так и в мелководье на ничтожных глубинах в озерах, заливах и т. п. Очень часто геолог, подходя к глинистым породам, считает, что вода была мутная, поскольку терригенные частицы были мелкие и медленно осаждались на дно. На самом же деле степень мутности воды даже в горных реках сильно изменяется с сезоном. Главным образом сезонными колебаниями обусловлена микрослоистость. Таким образом, большинство открытых и закрытых бассейнов бо́льшую часть летнего сезона (т. е. оптимального времени для произрастания водорослей) остается с чистой водой. В тех участках мелководья, где в течение всего года или большей его части вода интенсивно мутная, водоросли не живут.

[1] Необходимо заметить, что прирост отдельных слоевищ не отвечает приросту известкового осадка, хотя в рифовых условиях рост биогерма иногда происходит очень быстро.

Каменные багряные водоросли (Corallinaceae) живут только в прозрачной морской воде, обычно исключительно чистой, даже у берегов. То же относится к бассейнам с илистым дном (если этот ил не взмучивается волнением).

Таким образом, в известной мере мутность воды для багряных водорослей не является препятствием для суждения о глубинах их произрастания. В случаях малых глубин пелитоморфные частицы будут захороняться вместе с более крупными обломками организмов, окатанными зернами и т. д., а слоистость будет грубая или ее не будет. В случаях больших глубин пелитоморфный осадок более однороден, окатанных обломков мало и слоистость тонкая и правильная.

Естественно, что если глубина произрастания багряных водорослей имеет предел от 0 до 150 м, то суждение о глубине осадкообразования каждого отдельного образца должно производиться на основании комплекса признаков, которые мы черпаем из литологического изучения породы. Поэтому, при изучении ископаемых багряных водорослей, когда глубина бассейна является искомой величиной, мы должны обращать внимание на цементирующую водоросли массу, форму роста и залегание водорослей. На основании этих данных мы сможем заключить о тех или иных пределах глубин произрастания багряных водорослей. При выяснении этих вопросов работа палеонтолога тесно переплетается с литологической и геологической работой. Как пример такого исследования можно привести изучение багряных водорослей в третичных осадках Украины в связи с геологическими и фациальными данными, к чему мы перейдем ниже. Но предварительно мы должны уточнить геологическую терминологию, которой будем пользоваться, так как разные геологи различно понимают один и тот же термин или одно и то же понятие называют разными словами.

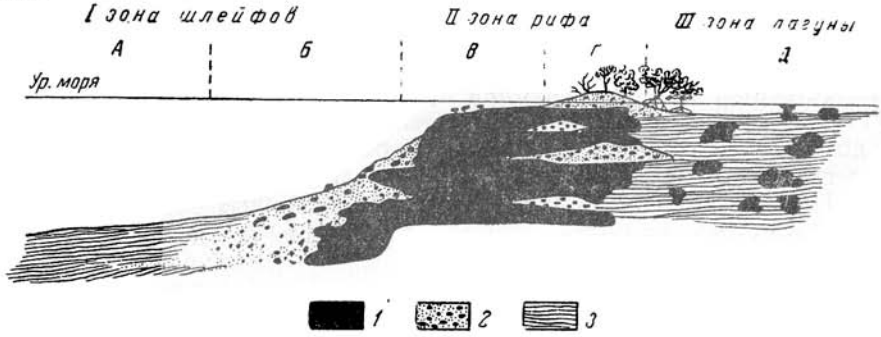
ВОПРОСЫ ТЕРМИНОЛОГИИ ВОДОРОСЛЕВЫХ И РИФОГЕННЫХ ОБРАЗОВАНИЙ В СВЯЗИ СО ЗНАЧЕНИЕМ ВОДОРОСЛЕЙ КАК УКАЗАТЕЛЕЙ ФАЦИЙ

При исследовании осадков и восстановлении условий их образования геологи иногда сталкиваются с мощным проявлением отложения извести, происходящим благодаря быстрому росту организмов, отлагающих известь. Локальность поселения животных и растений в оптимальных для их жизни условиях способствует выделению ими большого количества извести, благодаря чему скорость ее накопления часто сильно опережает окружающие осадки. В результате получаются специфические геологические тела, иногда очень крупных размеров, имеющие широкое площадное распространение, называемые геологами рифами, биогермами, онкоидами и т. п. Важность изучения таких фаций обусловливается наличием связываемых с ними общеизвестных месторождений нефти.

Здесь нет возможности охарактеризовать все многообразие фаций, которое диктуется бурным ростом организмов, отлагающих известь. Мы ограничимся лишь некоторыми принципиальными положениями.

Под биогермом принято понимать выступ на дне моря, образованный прикрепленными ко дну водоема отлагающими известь организмами, остатки которых сохраняются в положении роста (кораллы, водоросли, известковые губки и т. п.). Биогермы образуют разной формы геологические тела, напоминающие штоки, купола, линзы, валообразные, цилиндрические и другой формы тела. Предложенный Валтером (Walther, 1885) и в 1915 г. Н. А. Андрусовым термин для этих образований «онкоид» (от греческого слова «онкос» — желвак) неудачен, так как

предопределяет форму в виде более или менее округлого тела (желвака), что является частным случаем. Нельзя обозначать термином «онкоид» форму тела в виде линзы или вала, как нельзя термином сфероид называть цилиндр или конус. Термин «биогерм» подразумевает только рост, благодаря жизненным функциям, не предопределяя его форму, почему и принят в мировой литературе. Многие геологи употребляют вместо него термин «риф». Как увидим ниже, это не одно и то же.



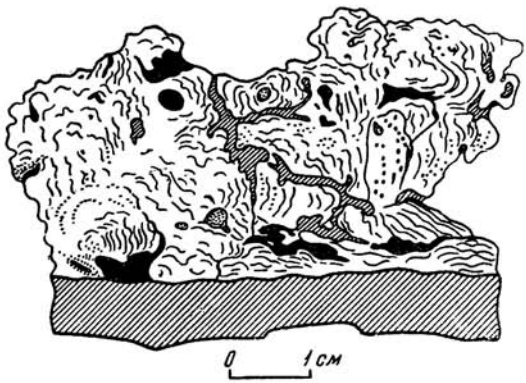
Фиг. 105. Схематический разрез через риф (по В. П. Маслову, 1950_3):

А — правильнослоистые детритусовые известняки и мергели; *Б* — массивные и неправильнослоистые детритусовые и обломочные известняки; *В* — биогермные известняки с участками детритусовых известняков; *Г* — биогермные известняки с линзами брекчий, конгломератов и детритусовых известняков; *Д* — детритусовые и афанитовые тонкослоистые породы или массивные грубослоистые детритусовые породы с редкими биогермами.

1 — биогермы; *2* — известковые пески и конгломераты; *3* — детритусовые известняки

Естествоиспытатели, изучая современные коралловые рифы, установили, что волноупорный барьер, опасный для плавания, образован массивными известняками из рифостроящих кораллов и багряных водорослей. Поднятые на дневную поверхность древние известняки, образованные теми же организмами, сохранили ту же массивность и строение и на них был перенесен тот же термин «риф». В дальнейшем геологи, встречая среди пород массивного сложения известковые тела, стали называть их рифами. Некоторые геологи продолжают и сейчас ту же традицию. Между тем более подробные исследования, как современных рифов, так и ископаемых аналогичных образований, показали, что рифовые фации очень многообразны, сложны и что, собственно, риф в современном его виде — сложное сооружение, образованное разнообразными породами. Одной из важных составных частей рифа является биогерм, достигший уровня моря. Цепочка биогермов или один валообразный биогерм, достигая уровня моря, активно влияет на отложение окружающих осадков, иногда резко изменяя фации моря, отчленяя лагуну от открытого моря и т. п. В этом случае со стороны открытого моря отлагаются брекчии, конгломераты и детритусовые известняки подножия или, как я их называю, «шлейфы» (Маслов, 1950_1), а со стороны лагуны — конгломераты и чаще детритусовые известняки, химические породы и другие осадки лагунных фаций (фиг. 105). Именно этот частный случай роста биогермов и создает то, что понимают под коралловым рифом в современном море. Но часто биогермы не достигают уровня моря и тогда по обе стороны или со всех сторон состав осадков существенно не меняется. Биогерм, включенный в породы как инородное, но связанное с данной фацией тело, не меняет ни фаций, ни состава окружающих пород (фиг. 106). Такие биогермы известны в литературе и обычно описаны под названием «риф», но принципиально отличаются от настоящего рифа с волноупорным барьером. Эта разница имеет огромное значение

для оценки фаций, а слияние понятий «биогерм» и «риф» ведет к упрощению и смещению различных фациальных обстановок. Для примера приведем «рифы» Швабской юры (Grabau, 1932), где массивные тела биогермов, образованные известковыми губками, залегают среди одинаковых слоистых пород, располагающихся со всех сторон биогерма. Такие же образования в виде серпуловых или каралловых «столбов» — биогермов часто торчат среди лагуны современных рифов, мало влияя своим присутствием на окружающие осадки. В вазалеммском горизонте ордовика Эстонии (Маслов и Степанов, 1953) известны также мшанково-эхинодерматовые биогермы среди эхинодерматовых слоистых известняков. Эти биогермы хотя и называются геологами «рифами», на самом



Фиг. 106. Миниатюрный биогерм — нарост из багряных водорослей на скальном основании.

Внизу (заштриховано) силурийский известняк, непосредственно на нем наросты корковых форм водорослей. Черные участки — пустоты, заштрихованные участки — пустоты, заполненные детритусовым известняком. Возраст биогерма — верхний тортон, обн. № 393 у дер. Городница, Подолия (см. рис. 103, стр. 134)

деле не имеют признаков типичного рифа, так как росли на некоторой глубине и не изменяли сколько-нибудь существенно окружающие осадки.

В то же время типичные рифы, образованные выходившими на поверхность воды биогермами, оказывали большое влияние на окружающие отложения. Такие примеры можно привести как на современном материале, так и на ископаемом (биогермы Уфимского плато, Толтр, рифовые горы Ишимбая, мшанковые биогермы Керчи и т. д.).

«Истинные» рифы часто так изменяют режим осадкообразования, что синхронные отложения лагуны и открытого моря не сравнимы по своему составу и происхождению. Еще сильнее разница в фациях сказывается при подъеме рифовой гряды выше уровня моря, когда положительные формы рельефа дна, созданные организмами, отчленяют море от замкнутых бассейнов. Отдельные биогермы такого влияния на фации обычно не оказывают.

Рифовые фации, как правило, очень пестры, а мощности синхронных пород быстро меняются. Это затрудняет исследование и влечет за собой более подробное изучение условий образования и выделения микрофаций. Поэтому необходимо терминологию согласовать с этим изучением.

Как известно, многие организмы живут на плоских мелях или банках и не создают геологических тел типа биогерма. Согласно мнению большинства геологов, банки выделяются в особую микрофацию. Но часто скопление массивных известняков — отложений таких банок на одном месте — создает геологическое тело в виде штока, столба или линзы, по

форме не отличимого от некоторых биогермов. В этом случае геологи также обозначают эти образования термином «риф». Таким образом, в геологическом понятии под этим термином часто подразумеваются различные вещи, относящиеся к разным «рифогенным» микрофациям и образующиеся разными организмами на разных глубинах, в условиях резко отличающихся друг от друга. Как же различать эти фации?

Одним из важных критериев являются сами организмы. Так, биогермные известняки могут создаваться только рифостроящими организмами, т. е. такими, известковые выделения которых после смерти организма остаются в положении роста, не рассыпаются и не перемещаются движением воды. Это — кораллы, мшанки, известковые черви (серпулы и др.), известковые губки, корковые и ветвистые нечленистые водоросли, некоторые ордовикские иглокожие. Остальные отлагающие известь организмы могут участвовать в образовании породы как примесь, иногда превышающая по количеству рифостроящие организмы, которые образуют костяк биогерма.

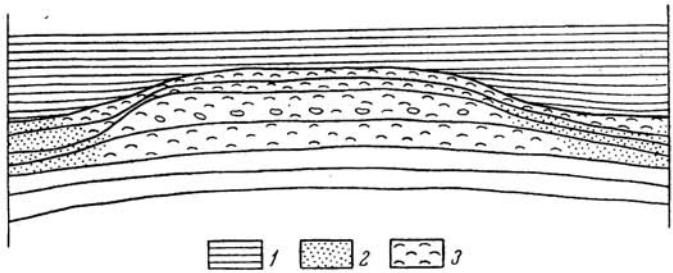
Эти «нерифостроющие» организмы (брахиоподы, пелециподы, гастроподы, иглокожие, фораминиферы, водоросли — сифонеи, багряные членистые и водоросли, образующие свободно перекатывающиеся желваки и др.) не могут самостоятельно образовывать биогермов с крутыми стенками. Они часто живут на банках и слагают пласты и линзы, сопровождают рифообразование и являются самостоятельной микрофацией различных глубин. Пелециподы, прикрепляющиеся своим бисусом или створкой раковины, как, например, устрицы, хотя и остаются после смерти на том же месте, все же образуют лишь биостромы, т. е. пластообразные линзы, а не торчащие над дном сооружения биогермы.

Принцип изучения не только формы геологического тела, но также происхождения и строения этого тела дает критерий для классификации и восстановления условий образования пород. Нужда в такого рода работах совершенно очевидна, а смешение различных образований под одним термином «риф» мешает и вредно отражается на таком изучении. Так, иногда говорят, что биогермы — это то же, что риф. Мы видели, что эти два термина относятся к различным категориям. Как известняк является породой, образующей рифовые фации, так и биогерм является сооружением, участвующим в образовании рифа. Смешение этих понятий проистекает из поверхностного подхода к исследованию рифовых фаций. Под последними автором понимаются все фации, связанные со специфически органогенным осадкообразованием в мелководных условиях.

Из сказанного следует, что детальное и вдумчивое изучение органогенных пород даст возможность судить о происхождении осадков и об условиях их образования. Рифогенные фации, отличающиеся очень пестрой и быстрой фациальной изменчивостью, требуют сугубой педантичности исследования и отступления от стандарта, применяемого к другим породам. Наиболее приемлемым является комплексный метод исследования фауны, флоры, литологии и геологии района (ибо риф обычно развит регионально). При этом строение современных рифов может служить нам только примером, а не стандартом, к которому подгоняют свои наблюдения исследователи. Вот почему «атолл», «барьерный и береговой» рифы для ископаемых осадков не могут являться классификационными терминами. Это только моменты жизни рифа, а результаты осадкообразования должны называться иными терминами. Некоторые категории рифогенных фаций были выделены мною ранее (Маслов, 1950_1). Однако в этой области еще предстоит много сделать.

Совершенно очевидно, что сам по себе биогерм как геологическое тело не определяет глубины бассейна и фации. В то же время риф, в состав которого входит биогерм, является целым комплексом микро-

фаций мелководья (с присутствием или отсутствием водорослей) и более глубокого подножия рифа. Биогерм, сложенный различными организмами, может располагаться на разных глубинах и расти в разных условиях даже в типичном рифе. Так, в современных рифах мы находим биогермы «волнореза», сложенные особыми волноупорными организма-



Фиг. 107. Схематический разрез через банку длительного существования с образовавшимися биостромами в виде линз иной структуры, чем окружающие осадки

ми (кораллами и корковыми формами багряных водорослей) и биогермы лагун, образованные сообществом кораллов или червей. Кроме того, те же рифостроящие организмы часто образуют пластообразные тела на банках разной глубины. Такого рода тела называют биостромами в отличие от обычных пластов терригенного или детритусового состава.

Фиг. 108. Схема расположения отложений на разных глубинах (по Стэтсону)

Такие биостромы также могут входить в состав рифа. К этой же категории обычных пластов относятся и некоторые своеобразные водорослевые породы, целиком или частично сложенные желваками водорослей иногда крупного размера. В оптимальных условиях мелководной (20—30 м) банки скопление таких желваков иногда приводит к раздуву мощности пласта (в два-три и более раз), но это не влечет за собой необходимости в особой терминологии (фиг. 107). Характер накопления осадка по краям такой мели отличается наличием грубой косой слоистости, иногда принимаемой за наклон пластов.

В современных условиях рифогенные фации неоднократно изучались и сравнивались с ископаемыми рифами. Наиболее четкие представления об этих фациях дают статьи Стэтсона (Stetson, 1953), касающиеся современных подводных террас, и Формана и Шленже (Forman a. Schlanger, 1957), описавших третичные рифы в связи с тектоникой и литологией. Останавливаться на них мы не будем, отсылая читателя к подлинникам. Однако мы приведем показательную схему Стэтсона (фиг. 108), где изображено подводное сооружение, окруженное терригенными илами, на нижней террасе которого (от 60 до 30 м глубиной) развиты желваки багрянок, а выступ, немного не достигающий поверхности океана, слагается коралловыми постройками (биогермами). Как увидим ниже, такое положение желваковых банок подтверждается изучением третичных желваковых пород Украины.

ВОДОРОСЛИ КАК УКАЗАТЕЛИ ГЛУБИН И СОЛЕНОСТИ

Определение мелководности может производиться различными способами. Один из наиболее точных способов — определение донных водорослей. Как известно, водоросли по образу жизни делятся на планктонные и бентосные. Первые не определяют точно глубоководность бассейна, в то время как бентосные селятся на разных глубинах, но не глубже 150 м. Самыми мелководными, живущими на пляже и суше, являются синезеленые водоросли. Различные формы их приспособились к разнообразным условиям, поэтому важны определения групп («родов») этих организмов. Некоторые из них участвуют в образовании известковых туфов, образующих своеобразные постройки, называемые строматолитами и онколитами (см. Маслов, 1937_1, 1950_3, 1953). Заметим вскользь, что строматолиты могут рассматриваться как мелкие (10—20 см) и крупные (4—5 м) биогермы. Глубины, к которым приурочиваются строматолиты, измеряются единицами (обычно в пределах первого десятка) метров. Теоретически строматолиты могут образовать рифы, но описания таких рифов редки (Маслов, 1937_1). В нижнем палеозое они жили на огромных банках и образовывали ряд широких биостромов. Большинство таких банок связано с ненормальной соленостью, опреснением или, наоборот, осолонением и сменой соленой и пресной воды.

Другие синезеленые водоросли, отлагающие известь, и имеющие большое значение для дешифрирования условий осадкообразования, не образуют крупных стяжений и узнаются только под микроскопом.

Из них микрокодии (Маслов, 1956_1), встречающиеся в озерных и морских отложениях верхнего мела и палеогена, образуют чрезвычайно своеобразные известковые структуры, принимаемые часто за вторичные структуры перекристаллизации. В палеогене Ферганы микрокодии росли иногда вместе со строматолитами, а иногда с морскими животными, характеризуя переходную зону от опресненных вод к соленым; глубина их произрастания 10—20 м.

В нормально соленой океанической воде жили *Girvanella* и *Coactilum*, относимые также к синезеленым водорослям. Образуя корочки вокруг обломков или скрепляя обломки, эти палеозойские водоросли (гирванеллы, правда, встречаются и в мезозое) способны образовывать волноупорные рифы (Маслов, 1949). Глубина их произрастания, по-видимому, также не превышает 20 м.

В обломках организмов часто встречаются извилистые ходы — каналы, обычно заполненные пелитоморфным карбонатом. Эти ходы относят к следам сверлящих синезеленых водорослей. В современных условиях эти водоросли живут в зоне прибоя и на пляже. Нахождение их в ископаемом состоянии свидетельствует о большой мелководности.

Зеленые известьотлагающие водоросли, из которых хорошо определяются сифонеи (начиная с кембрия и поныне), живут на глубине от 5 до 50 м (с преобладанием 10—30 м). Характеризуя всегда чистую нормально морскую воду, они примешиваются к рифостроящим организмам, но, будучи хрупкими, не создают биогермов, а образуют лишь детритусовые известняки.

Одним из самых интересных объектов являются багряные известьотлагающие водоросли. Это чисто морские организмы с очень широкой амплитудой глубин, на которых они живут (от 0 до 150 м). Но, как увидим ниже, способ роста их различен на разных глубинах. Многие из них образуют эпифитные корочки вокруг донных предметов. Последовательное нарастание нескольких корочек друг на друге создает желвачок. Обычно такие желвачки образуются не одной формой водоросли, а комплексом нескольких форм багрянок, в котором нередко участвуют короч-

ки мшанок. Такой желвак я называю биоценотическим (Маслов, 1952, 1956_1). Эти желваки обычно встречаются в зоне прибоя и часто характеризуют начало трансгрессии моря, ассоциируясь с галькой, песком, косой слоистостью и т. п. и участвуя иногда в отложениях пляжей. Глубина образования этих желваков измеряется от 0 до 10 м. Желвачки багрянок, растущие радиально в виде своеобразного кустика и образованные одной формой водоросли (монофитные), чаще живут на несколько большей глубине — 10—20 м. Членистые кустистые кораллины (подсемейство Corallinoideae) живут на глубинах от 0 до 50 м, но в специфических условиях, с прикреплением к твердому грунту.

Эти багряные водоросли могут образовывать известняки, а также присутствовать в виде примеси в терригенном материале. Их корковые формы и сейчас создают биогермы и волнорезы на рифах, биогермы на банках, желваковые и детритусовые породы на месте своего произрастания.

К багряным водорослям относятся вымершие соленопоры (от ордовика до верхнего мела). Это также чисто морские организмы, которые растут в виде монофитных желваков и корок, не влиявших активно на скрепление осадка. Они сопровождают иногда рифообразование, сопутствуя рифообразующим организмам, но их активное участие в образовании биогермов не доказано. Глубину их произрастания можно определить лишь косвенно: предположительно можно считать, что в присутствии сифоней они растут на глубине от 20 до 50 м, а при отсутствии последних — от 50 до 150 м. Но эти предположения являются гипотетическими.

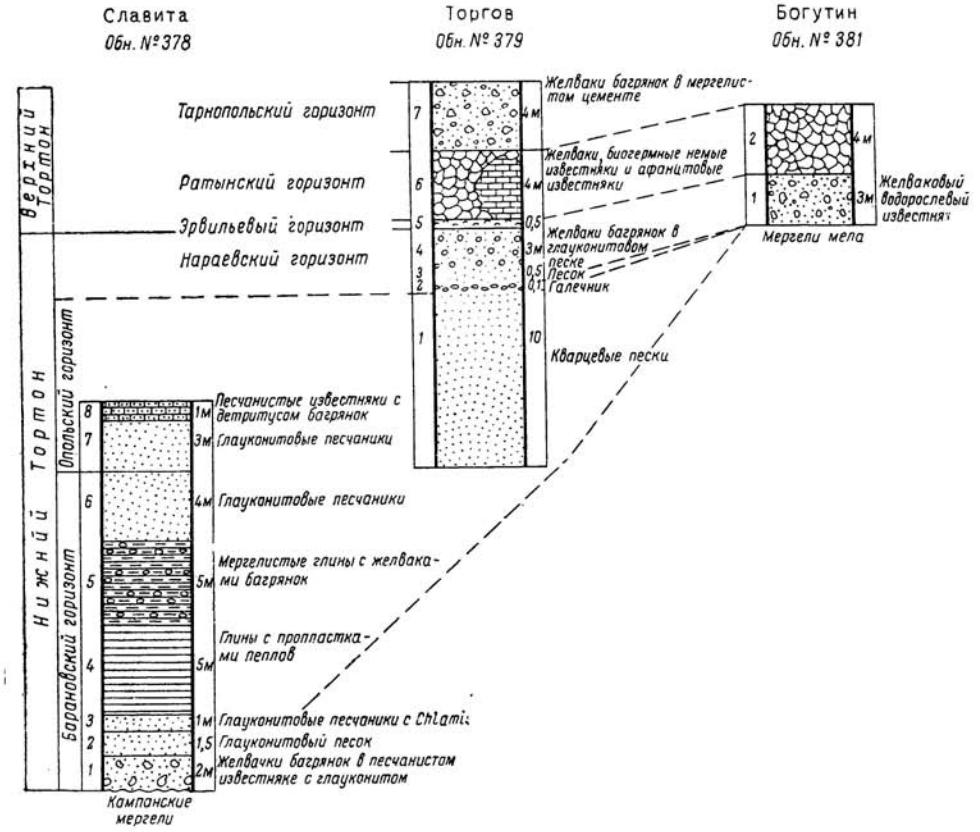
Харовые водоросли, сохранившиеся в ископаемом состоянии от девона до современной эпохи, являются преимущественно солоноватоводными растениями. Если в настоящее время они живут в пресных озерах (за исключением одного-двух видов, растущих по европейским берегам Атлантического океана), то в третичное время так же, как и в палеозое, они обитали в солоноватоводных бассейнах. Эти хрупкие и нежные растения живут на ничтожной глубине (0—20 м), после отмирания обычно дробятся в тонкий ил, но сохраняют в ископаемом состоянии оболочки от женских органов размножения (гирогониты — оболочки ооспор). Легкие и пустотелые оболочки или гирогониты могут быть перенесены током воды. Наличие их может истолковываться как влияние близкой пресной или солоноватой воды. Для определения глубин эти ископаемые дают менее твердый критерий, так как возможен их перенос во взвешенном состоянии.

Рассмотрим водоросли как критерий движения водной среды. На основании наблюдений над современными и ископаемыми водорослями и сопоставления их распределения по глубинам выявили, что: 1) при сильном движении воды (волновом и течениях) образуются строматолиты, онколиты и произрастают корковые формы синезеленых и багряных водорослей, а также кораллины, прикрепленные к скале; 2) при слабом движении воды произрастают ветвистые, нечленистые водоросли, тонкие палочкообразные сифонеи, желвакообразующие ветвистые багрянки и все более глубоководные формы.

Сифонеи являются теплолюбивыми субтропическими водорослями Некоторые из багрянок также живут преимущественно в относительно теплых водах, например *Lithophyllum* и *Mesophyllum,* в то же время, как роды *Corallina* и *Lithothamnium* более холоднолюбивы и живут вплоть до приполярных морей. Харовые водоросли девона, по-видимому, были теплолюбивы в то время, как в современных условиях хары живут и в умеренном климате. Синезеленые водоросли живут везде при всех температурах от —18 до +85°, но известьотлагающие, по-видимому, предпочитают теплый климат. Таким образом, водоросли могут дать лишь не-

которые данные, связанные с использованием метода актуализма, который следует применять с осторожностью.

Некоторые соображения и наблюдения над современным материалом позволяют довольно точно определять глубину образования осадка, включающего водоросли. Биогермные породы с багрянками образуются в то время, когда прибойное волнение сносит желваки с мели. Рифовые



Фиг. 109. Схема сопоставления тортонских отложений между селами Богутин и Славита западнее Львова

биогермы, образованные багряными водорослями, в современных условиях растут близ приливно-отливной зоны, т. е. на глубине от 0 до 10 м.

Водорослевые желваки с гальками пород встречаются в современных условиях в литорали и даже выбрасываются на пляж и могут считаться самыми мелководными осадками моря.

Сложнее обстоит дело с желваками и детритусовым материалом, которые не дают прямых указаний на глубину бассейна. По современным данным, оптимальные условия для произрастания желваков с багрянками находятся на глубине 10—30 м. На этих глубинах, при отсутствии загрязняющего ила, багрянки бурно растут, заполняя все дно водоема. При этом образуются желваковые, а в более глубоких местах детритусовые разности известняков.

Но в некоторых случаях можно дать только предположительные определения глубин. Более точно глубину бассейна определяют путем непосредственного сравнения залегания одного и того же пласта в разных местах подземного рельефа. Такие измерения произвели в тортонских отложениях западной части Украины. Так, например, в районе

дер. Славита (Золочевский р-н, восточнее Львова, обн. 378 и 381) при изучении залегания барановского горизонта в ископаемой долине (на водоразделе он отсутствует) установили, что желваки в песке этого горизонта росли на глубине 20—30 м. Сравнение уровней и фаций нараевского горизонта в этом районе (дер. Торгов, обн. 379 и с. Богутин, обн. 381) приводит к тем же результатам. У с. Богутин (фиг. 109) нараевский горизонт выражен в виде желвакового известняка (банки на глубине 10—20 м), а у близлежащей дер. Торгов он находится на 10 м ниже и выражен фацией глауконитового песка с желваками багрянок (см. фиг. 107).

Таким образом, сообразно палеогеографическим представлениям и восстановленному дотортонскому и тортонскому рельефу были выделены фации нормально соленого моря, которые рассматриваются ниже.

ФАЦИИ ТРЕТИЧНЫХ БАГРЯНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ УКРАИНЫ

Лучше всего водорослевые фации изучены в третичных отложениях западной части Украины и Крыма. Поэтому мы обратимся к конкретным примерам из этих районов. В результате исследований автора настоящей работы и В. Н. Утробина, составившего детальные палеогеографические карты западной части Украины (Маслов и Утробин, 1958), был выделен ряд фаций, где водоросли играли бо́льшую или меньшую роль (табл. 15). Ниже дается список водорослевых фаций и соответствующих им глубин.

I. Водорослевые фации моря нормальной солености

	Приблизительная глубина, м
Рифогенные фации	
1. Биогермные фации рифового типа	0—10
Желваковые и детритусовые фации	
2. Мели и банки длительного существования (отсутствие или очень малый приток терригенного материала, мощные накопления желваков и детритуса)	10—30
3. Окраины мелей и детритусовые известняки	30—50
4. Мергели, алевролиты и детритусовые известняки среди мергелей, а также глины с угнетенными багрянками (ветвистого типа)	30—100
5. Береговые пески и конгломераты в основании трансгрессии с желваками багрянок	0—10
6. Прибрежные разнозернистые пески с косой слоистостью и желваками багрянок (косы)	10
7. Глауконитовые разнозернистые пески сублиторали с желваками багрянок	10—30

Водорослевые фации моря или заливов нормальной солености

8. Серпуловые биогермы с *Melobesia*	0—20
9. Прибрежные мели с *Nubecularia* и *Melobesia*	0—20

Эти фации (обозначенные арабскими цифрами) в стратиграфической колонке распределены неравномерно. Они приводятся ниже по изученным нами стратиграфическим подразделениям:

Палеоцен Карпат	—3, 4, 5[1]
Нижний эоцен Крыма	—4, 5
Нижний эоцен Кавказа	—4
Гелвет западной части Украины	—2, 4,6
Нижний тортон западной части Украины:	

[1] В 1958 г. геологом А. И. Гуридовым были найдены в верхнем (?) тортоне Закарпатья багряные водоросли (еще необработанные) в биогермной фации.

Таблица 15

Схема подразделения и параллелизации среднемиоценовых отложений внешней зоны Предкарпатского прогиба и юго-западной окраин Русской платформы (по В. Н. Утробину)

Возраст			Внешняя зона Предкарпатского прогиба			Юго-западная окраина Русской платформы	Евксинно-Каспийская область (дана для сравнения)
Средний миоцен	Тортон	Верхний тортон	Черновицкий горизонт	Перерыв		Перерыв	Черновицкий горизонт (картвельские и сартаганские слои, по Р. Д. Мерклину)
				Коломыйские слои	Косовская свита		
				Прутские слои		Тернопольский горизонт (**)	
				Вербовецкие слои		Ратынский горизонт (кайзервальдские слои)	
		Нижний тортон	Гипсо-ангидритовая свита			Гипсо-ангидритовая свита	Караганский горизонт
			Перерыв			Эрвилиевый горизонт (*)	Чокракский горизонт
						Нараевский горизонт (**)	
						Опольский горизонт (*)	
			Маркирующие пепловые туфы и туффиты				Тарханский горизонт
			Барановские слои			Барановский горизонт (*)	
	Гальвет		Пресноводные слои			Пресноводный горизонт	Коцахурский горизонт
			Онкофоровые слои			Онкофоровый горизонт (*)	
			Перерыв. Сильно эродированная поверхность мезо-палеозойских отложений			Перерыв. Сильно эродированная поверхность мезо-палеозойских отложений	

Барановский горизонт	4,7
Опольский горизонт	4, 6,7
Нараевский горизонт	2, 4,7
Верхний тортон западной части Украины:	
Тарнопольский горизонт	1, 2, 3,4
Чокрак Закавказья	9
Верхний тортон Крыма	5
Сармат Молдавии	8

Эти списки нельзя рассматривать как окончательные; естественно, что дальнейшее исследование расширит и уточнит их. Настоящее исследование является попыткой применения водорослей для целей палеогеографии и определения глубин и солености в ископаемых бассейнах кайнозоя.

Ниже мы перейдем к беглой характеристике фаций с предварительным описанием известковых пород и сооружений, образованных известковыми багрянками.

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОРОСЛЕВЫХ КАРБОНАТНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

ВОДОРОСЛЕВЫЕ ЖЕЛВАКИ

Желваки, образованные известьотлагающими водорослями, известны давно. Их изучали преимущественно альгологи. Палеоальгологи и геологи уделяли им меньше внимания, но все же в последние годы накопился некоторый материал.

Водорослевые желваки образуются в разных условиях и свидетельствуют только о некоторой мелководности (0—150 м глубины). Но нужно считать, что желваки с синезелеными водорослями всегда (?) мелководны (от 0 до 20—30 м) в то время, как желваки, образованные багряными водорослями, могут расти на глубине от 0 до 150 м.

Так как под желваком мы подразумеваем более или менее округлое известковое стяжение, свободно перекатывающееся по дну, переворачивающееся или качающееся на дне, то для его образования необходимо движение воды — колебательно-волновое или донное течение. Быстрота накопления механического осадка, мутность и соленость воды лимитируют рост багряно-водорослевого желвака.

Как увидим ниже, по комплексу признаков можно различить разные глубины и условия роста желваков с багрянками, что удалось сделать на третичном материале Украины.

Органогенные желваки нами рассматривались ранее (Маслов, 1952 и 1956_1), поэтому мы вкратце остановимся лишь на классификации и характеристике тех из них, которые обязаны своим происхождением багряным водорослям.

По характеру роста желваки багряных водорослей могут быть разделены на две категории: 1) эпифитные — растущие благодаря обволакиванию корочек водоросли вокруг центра; 2) гермофитные — растущие из одного центра радиально во все стороны или на подобие кустика.

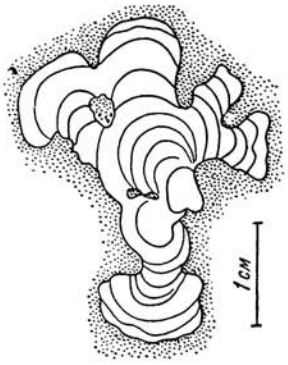
По составу участвующих в образовании желвака организмов (Маслов, 1956_1), желваки делятся на: 1) монофитные — образованные одной водорослью (в их состав входят гермо- и эпифитные); 2) биоцентрические, которые разбиваются на: а) полифитные — образованные несколькими формами водорослей (только эпифитные), б) зоофитные — желваки, в которых участвуют как водоросли, так и животные (только эпифитные).

Таким образом, классификацию желваков, образованных багряными водорослями, можно представить в виде следующей схемы:

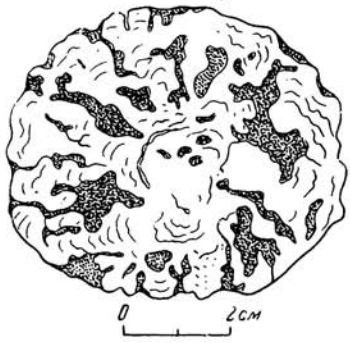
Водорослевые желваки
- гермофитные
  - монофитные
- эпифитные
  - монофитные
  - биоцентрические
    - полифитные
    - зоофитные

Приведем примеры этих разновидностей. Гермофитные желваки соленопор были описаны ранее (Маслов, 1956_1) и представляют собой бугристые или бугристо-ветвистые желваки компактного строения (*Solenopora spongoides* var. *juchvi* Masl.).

Рост веточек или бугров в соленопоровых гермофитных желваках бывает обычно радиальным (фиг. 110), часто с ограничением в сторону, на которой желвак долго лежал (Маслов, 1956_1, табл. XVIII). То же можно сказать и относительно третичных мелобезиевых желваков, но здесь веточки бывают длинными, желваки менее компактные, между веточками обычно располагается песчаный или мергелистый материал. Встречались желваки сферической формы с радиальным расположением веточек (фиг. 111). С внешней поверхности отличить гермофитный желвак от эпифитного без радиального сечения не всегда возможно. В указанной работе (Маслов, 1956_1) приведены гермофитные желваки *Archaeolithothamnium keenanii* var. *lvovicum* Masl. с фотографиями внешнего вида и шлифов (Маслов, 1956_1, табл. LIV и LV). Там же был описан ряд эпифитных желваков. Они большей частью состояли из разных родов мелобезиевых (фиг. 112). В работе делались попытки выяснить какие формы входят в биоценоз желвака. Вывод, к которому привели наблюдения, следующий: биоценоз обычно включает представителей разных родов, т. е. два вида одного и того же рода не участвуют в одном желваке. Этот вывод пока не опровергнут фактами.



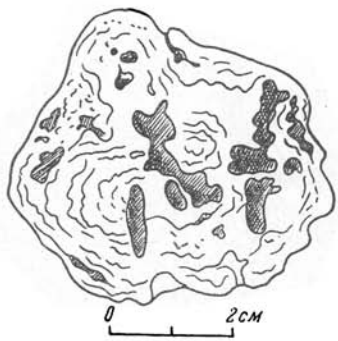
Фиг. 110. Сечение через желвачок соленопоры гермофитного типа. Эстония, ордовик, вазалеммский горизонт



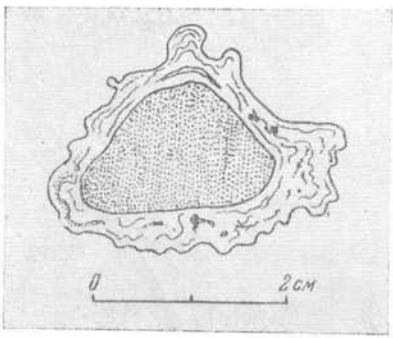
Фиг. 111. Сечение через желвачок гермофитного типа верхнетортонской багрянки. Село Микулинцы близ г. Тернополя (Материал В. Г. Юрковой)

Кроме описанных форм водорослевых желваков, встречаются «сложные желваки» или «катыши», сложенные комплексом мелких желваков разных багрянок, сцементированных мергелистым карбонатно-песчаным или детритусовым материалом в результате механического налипания (?) мелких желвачков при перекатывании катыша по дну. Такой желвак изображен в работе (Маслов, 1956_1 на табл. XXXVI, фиг. 1 и 4).

Третичные желваки багрянок описывала также И. К. Королюк в связи с фациальным анализом, называя их шарами. Замечание И. К. Королюк (1952, стр. 40) о том, «...что есть закономерная связь между размером и формой...», «чем больше шары, тем они более уплощены», не соответствует действительности. Наоборот, очень крупные (10—20 см) желваки обычно имеют форму, близкую к сферической (табл. XI, *1*). Другое ее замечание относительно отличия форм багрянок в желваках от биогермных пород — не отвечает нашим наблюдениям. И. К. Королюк пишет: «Под микроскопом шаровые литотамниевые известняки напоминают рифовые. Они отличаются от последних меньшей ролью корковых форм литотамний при подавляющем значении бугристых...» На самом деле все зависит от условий произрастания. Встречаются желваки исключительно с корковыми формами багрянок (см. фиг. 112), бугристыми, ветвистыми или сочетание тех и других. Биогермные же



Фиг. 112. Сечение монофитного желвака эпифитного типа из нижнего тортона г. Львова. Темные пятна — полости проделаны сверлильщиками



Фиг. 113. Сечение через современный монофитный желвачок, эпифитного типа, образованный нарастанием литотамния вокруг гранитной гальки. Мурманское побережье у биологической станции АН СССР

известняки ничем не напоминают желваковые породы, кроме присутствующих корковых багрянок (табл. III, *3*; табл. X, *1, 2, 4, 5, 6*).

Некоторые желваки в центре включают гальку породы, которую обволакивают корки водоросли (фиг. 113). Это указывает на образование желвака при формировании прибрежного галечника.

Как известно, современные багряные водоросли распространены от экватора до северных широт. Поэтому нельзя установить особых климатических границ, но наиболее благоприятные условия для роста багрянок наблюдаются на глубинах до 40 м и в теплых водах океанов.

Породы, слагаемые желваками, или включающие желваки, относятся как к биоморфным, так и тафоморфным, так как желваки передвигаются по дну движением воды.

БИОГЕРМНЫЕ ВОДОРОСЛЕВЫЕ ИЗВЕСТНЯКИ

Биогермные известняки могут быть образованы как животными, так и растениями. Таким образом, мы можем их разделить на зоогенные, фитогенные и зоофитогенные. В число зоогенных входят известные коралловые, губковые, мшанковые и тому подобные биогермные известняки. К фитогенным относятся строматолитовые и водорослевые (мелобезиевые) биогермные известняки. Как пример зоогенных биогермных известняков, встречающихся в непосредственном стратиграфическом соседстве с мелобезиевыми биогермными известняками, можно привести серпу-

ловые известняки сармата Подолии. Залегающие под ними верхнетортонские мелобезиевые («литотамниевые» или «нуллипоровые») биогермные известняки резко отличаются от зоогенных своей структурой, при одинаковом массивном сложении. Мелобезиевые биогермные известняки как в современных рифах, так и в ископаемых биогермах сложены корочками каменных багрянок, залегающих обычно в виде нерезко выраженных куполов в 5—10 см диаметром. Поверхность таких куполов неравнобугристая и зависит от способа роста формы водоросли, образующей волноупорный выступ. В разрезе наблюдается масса корочек, облекающих друг друга и создающих пористую, но одновременно прочную породу (табл. III, *3*). Биогермные породы всегда относятся к биоморфным разностям. Как и желваки, биогермные породы являются результатом совместного произрастания известьотлагающих организмов. Очень резкая разница сказывается в количестве форм организмов, зна-

Фиг. 114. Нарастание багряных водорослей и известковых червей в биогерме Медобор:

а — Lithothamnium sp., *б* — Lithophyllum sp.; *S* — раковина червя

чительно более многочисленных и разнообразных в биогермах. Кроме багрянок и мшанок, которые образуют и желваки, в биогермных породах часто встречаются известковые черви, кораллы, фораминиферы, палециподы и т. п. Чаще всего наблюдаются срастания с известковыми червями (верметусами и серпулами). На фиг. 114 изображена микроскопическая картина срастания корок литофиллума и литотамния с раковиной известкового червя (верметус?) из верхнетортонского биогерма Медобор. Эти три организма, а также мшанки и кораллы, являются активными строителями биогерма в отличие от пассивных участников, как-то: фораминиферы, моллюски, ветвистые багрянки, сифонеи, иглокожие и т. п.

Эти породы широко развиты и обычно сочетаются с детритусом раковин различных животных. Багряные водоросли встречаются в них в виде обломков различной величины, чаще всего ветвистых форм водорослей. Однако попадаются также отдельные корочки в виде вкраплений, а также отдельные желвачки. Примесь водорослей в породах бывает разной, есть породы, состоящие целиком из детритуса багрянок. Так, грубодетритусовые рыхлые известняки у края верхнетортонского биогерма целиком сложены крупными (2—20 мм) веточками багрянок (обн. 387, табл. IV, *3*), а в детритусовых известняках палеогена Карпат преобладает детритус багрянок (табл. III, *2*). Как на интересную разность более глубоководных отложений можно указать на мергели и мергелистые известняки с детритусом багрянок в эоцене Феодосии (табл. IV, *1* и *4*). Детритусовые водорослевые известняки, в основном сублиторальные и мелководные, являются тафоморфными породами, в которых обломки организмов испытали частичный небольшой перенос.

Реконструируя условия образования данной породы можно сказать, что вышеописанный грубо-детритусовый известняк, состоящий из обломков одних ветвистых форм водорослей, образовался в результате разрушения локальных зарослей, кустистых форм багрянок (табл. IV, *4*). Однако в большинстве случаев мы лишены возможности такого суждения, так как детритусовые известняки имеют смешанный состав корковых и ветвистых форм водорослей с большей или меньшей примесью различных обломков животных. Поэтому термин «фация литотамниевых зарослей», предложенный И. К. Королюк, я не считаю возможным употреблять. В частности, по-видимому, многие корковые формы багрянок, в изобилии встречающиеся в детритусовых известняках, являлись эпифитами на других неизвестковых водорослях. При этом заросли водорослей если и существовали, то не литотамниевые, и мы в данных условиях не имеем права применять этот термин. В каждом отдельном случае необходим подсчет отдельных составляющих организмов (чего И. К. Королюк не делала), чтобы точно назвать микрофации. Мы также этого не делаем.

ФАЦИИ ОТКРЫТОГО МОРЯ
БИОГЕРМНАЯ ФАЦИЯ И БАГРЯНЫЕ ВОДОРОСЛИ КАК РИФОСТРОЯЩИЕ ОРГАНИЗМЫ

Речь будет идти только о каменных багрянках, нуллипорах, литотамниях или, правильнее, кораллинациевых водорослях. Эта группа, выделяющая известь внутри своего слоевища, завоевала в современных морях одно из первых мест в донных известковых отложениях растительного происхождения. В частности, рифовые сооружения, так называемые коралловые рифы, в современных условиях образуются главным образом благодаря жизнедеятельности каменных багрянок.

Обратимся к описанию Гардинера (Gardiner, 1931), сделавшего сводку по этому вопросу. Его взгляды в дальнейшем подтвердились более поздними исследованиями.

Риф образуется в мелководье, но он не смог бы выдержать сильного прибоя долгое время, если бы не существовало каменных багряных водорослей на его внешнем крае. Эти водоросли (Melobesioideae) составляют главный цементирующий материал. Слоевища этих растений образуют тонкие инкрустационные корки, покрывающие поверхность морской отмели. Их можно сравнить с пленкой, похожей на кожу и образующей твердую корку. Наиболее важными родами можно считать *Lithophyllum, Lithothamnium, Goniolithon, Mastophora, Archaeolitho-*

thamnium, Porolithon. Эти водоросли не только цементируют материал рифа, но могут и сами образовывать мощные толщи известняков, в которых включены кораллы и рыхлый обломочный материал. Живущая и растущая часть водорослей ограничена очень тонким слоем с поверхности, так как отлагающаяся известь становится малопрозрачной и свет, необходимый для роста, не может проникнуть на большую глубину слоевища. Поэтому происходит постоянный и быстрый внешний рост тонких корочек — слоевищ. Активный рост краевой внешней зоны рифа Миникой измеряется слоем в 25 мм в месяц. Надо заметить, что эта скорость роста вполне компенсирует геологическое погружение основания и ограничивается поверхностью моря. На воздухе при отливе багрянки могут существовать, будучи влажными от брызг, но расти могут только под водой. В то же время кораллы погибают, как только они выйдут на поверхность. Багряные водоросли, ограниченные в своем вертикальном росте поверхностью воды, разрастаются в горизонтальном направлении на внешнем крае рифа. Таким образом, образуется карниз, нависающий на некотором расстоянии над глубиной, затеняя нижерасположенный участок дна. Такие карнизы неоднократно описывались Крамером (Kramer, 1897) у о-вов Самоа, а также Блан и Молинье в Средиземном море. Это последнее исследование (Blanc et Molinier, 1955) является наиболее подробным и интересным тем более, что оно не ограничивается одним внешним описанием биогермных образований. Блан и Молинье описывают «рифы», карнизы, «тротуары» и т. п. органические карбонатные образования, возникшие в результате жизнедеятельности известьотлагающих багряных водорослей, червей и других организмов по берегам Сицилии, Корсики, Алжира, Туниса, Балеарских островов и т. п. Все эти постройки сложены органогенными, очень плотными породами. В результате их исследования выделяются следующие образования: 1) «тротуары» или карнизы из *Tenarea tortuosa*, которые включают ряд биотопов (поверхностный биоценоз навесов или затененных мест с широко распространенными животными в углублениях); 2) корки, карнизы и каемки, состоящие из *Vermetes*; 3) карнизы мелобезий, в основном состоящие из *Lithothamnium incrustans*; 4) валики с *Corallina mediterranea* и *Lithothamnium lenormandi*. Эти последние располагаются по карнизами с *Tenarea*.

Все органические образования располагаются в приливно-отливной, или волноприбойной зоне, а также на самых ближних к уровню моря участках подводного склона, подверженного волновому движению. Биоценозы меняются в зависимости от освещенности и погруженности под воду. Необходимо подчеркнуть, что в этих биогермных образованиях биоценоз и состав багряных водорослей чрезвычайно быстро меняются в зависимости от освещенности и положения над карнизом или под ним и т. д.

В краевой прибойной зоне обычного рифа корковые водоросли образуют бугристые поверхности. Разрез их слоевищ часто выглядит как серия чаш, покрывающих друг друга, в результате чего получаются прикрепленные наросты толщиной в несколько дюймов. Вся поверхность выглядит в виде пятен-бугров или «пней» высотой в несколько дюймов и диаметром более 30 см. Те же водоросли растут между кораллами и цементируют основную массу породы. Обломки водорослей продолжают расти и благодаря этому ямки и пустоты также заполняются.

Значение багряных водорослей в лагунах сильно падает и обычно очень мало. Но в тех случаях, когда риф низок, или участками отсутствует, они развиваются в больших количествах на отмелях. Так, например, в лагунах о-вов Эгмонта и Фанафути, они образуют гладкую поверхность дна лагуны. Такую же инкрустированную поверхность иногда можно видеть на морской отмели сзади волнореза. Здесь прибойная

отмель образована инкрустирующими корковыми, бугристыми и ветвистыми формами. Внешний же волнорезный край имеет рвы, погружающиеся к морю или «зубы», описанные Куэненом и приведенные на фотографии в работе В. П. Маслова (1956$_1$, табл. LXXVIII, фиг. 3).

Биогермная фация на детритусовом основании. Мы знаем не много детальных описаний ископаемых рифогенных образований, обязанных жизнедеятельности багряных водорослей. Одним из хороших примеров рифогенных осадков третичного времени, в которых решающую роль играли багряные водоросли, являются биогермы Медобор. Медоборово-толтровые возвышенности неоднократно описывались в литературе. Первым, указавшим на значение багряных водорослей, как на породообразователей гряды Медобор, был В. Д. Ласкарев (1914) (табл. II, *2*; табл. V, *1—3*).

В 1952 г. вышла интересная книга И. К. Королюк, посвященная исследованию толтровых (серпуловых, сарматских) и медоборовых (верхнетортонских) рифогенных образований. Это широкое литологическо-фациальное исследование выявило: 1) большое значение багряных водорослей как породообразователей мелей-банок с мощным накоплением желваковых известняков; 2) локальное развитие биогермов на последнем этапе жизни мелей, в которых также главную роль играли корковые формы багрянок, образовывавшие биогермные известняки рифового волнореза.

В «рифовых литотамниевых известняках» И. К. Королюк различает ряд разновидностей: 1) полосчатый литотамниевый; 2) литотамниево-верметусовый; 3) водорослево-мшанково-верметусовый; 4) комковато-литотамниевый-верметусовый (встречается редко); 5) известняк с литотамниевыми шарами или состоящий из шаров с детритусовым цементом. Далее перечисляются «слоистые литотамниевые известняки (шаровые)», которые почему-то отнесены также к биогермным породам. По-видимому, это произошло в силу того, что И. К. Королюк разделила известняки на: 1) биогермные, 2) тафогермные, 3) органогенно-обломочные, 4) механические (обломочные) и 5) химические. Желваковые же известняки, которые, по моему мнению, ближе стоят к тафогермным, заслуживают выделения в особую категорию. Они не могут относиться к биогермным, ибо не создают ни массивных сплошных биогермных известняков, ни биогермов; их желваки не прикрепляются ко дну водоема.

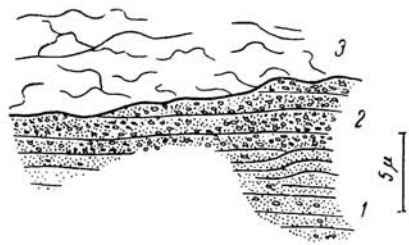
Из всех перечисленных «рифовых пород» И. К. Королюк придает решающее значение, первым трем породам. Остальные являются разновидностями тех же пород с примесью желваков (так же, как, может быть, примесь раковин, детритусовых пород и т. п.).

О фации водорослевых (литотамниевых) известняков писал также Л. Н. Кудрин (1957), но без резкого отчленения биогермных (онкоидных) пород от желваковых (по-видимому, следуя классификации И. К. Королюк). Для первых им был сделан экологический анализ фаумы. Для вторых автор ограничился замечанием о том, что они располагаются на окраинах «онкоидов» и привел несколько фотографий желваков, образованных багрянками. Необходимо заметить, что среди желваковых известняков встречаются породы как легко рассыпающиеся на отдельные желваки, так и плотно сцементированные, в которых мелкие желвачки вкраплены в детритусовый материал. Такие плотные породы иногда распиливаются и считаются «тесом». Таким образом, плотность породы не является критерием биогермного известняка. Между тем эти породы часто образуют центральную часть желвакового биострома, очень чисты, белого цвета и легко могут быть смешены с биогермными известняками. Возможно, это и произошло с И. К. Королюк, а также и с Л. Н. Кудриным при описании мощных линз-банок длительного существования в тортоне Ополья.

Ниже мы перейдем к непосредственным наблюдениям над биогермными породами Медобор, которые мы посетили в 1956—1957 гг.

Одним из важных вопросов в деле изучения рифогенных фаций является взаимоотношение биогермов и контакты их с небиогермными околорифовыми, синхроничными и более молодыми породами. И. К. Королюк лишь коснулась этого вопроса. Нам удалось при совместной экскурсии с В. Н. Утробиным наблюдать нижнюю границу верхнетортонских биогермных «литотамниевых» известняков у дер. Старый Сбараж. Здесь в карьере артели «Большевик» (обн. 387), к югу от церкви выходят верхнетортонские породы (снизу вверх).

	Мощность, м
1. Толстоплитчатые, «пильные», детритусовые, грубозернистые известняки с отдельными желваками багрянок (табл. VII, *2*)	4—5
2. Плитчатые желваковые известняки, состоящие из крупных и мелких желваков и детритуса веточек багрянок до 1 см длиной, с ветвистыми желвачками сферической формы. Наблюдается косая слоистость. Верхняя часть пласта 2 наклонно срезана с уклоном на запад (фиг. 115)	4—6
3. Массивный, биогермный, белый, серпулово-водорослевый известняк, в котором до 80% корочек багрянок (табл. VI, *2*)	5—6
4. Белый ракушечник	2
Перерыв в обнажении	5
5. Массивный, водорослевый, биогермный известняк, аналог пласта 3	2
6. На макушке горы выработка того же биогермного водорослевого известняка с Pecten и сверлильщиками. Аналог пласта 3	2



Фиг. 115. Контакт пильных детритусовых известняков («тес») (*1*), мелкожелваковых известняков с косой слоистостью, линзами детритуса ветвистых багрянок (*2*) и биогермных серпулововодорослевых известняков (*3*). Западная часть Украины, дер. Старый Сбараж, карьер артели «Большевик», к югу от церкви

Таким образом, общая мощность биогермного известняка около 18 м.

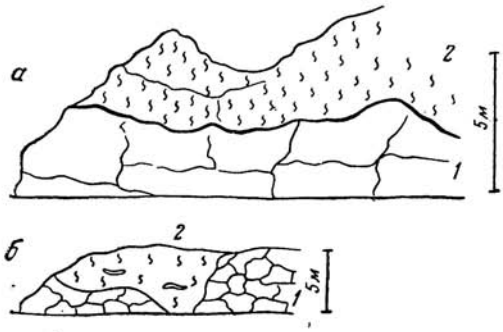
В уступах карьера завода «Сахкамень» (обнажение 396) хорошо виден верхний и боковой контакт биогермных водорослевых известняков.

Видимая мощность верхнетортонских биогермных водорослевых пород превосходит 40 м. Они покрываются верметусовыми биогермными породами сармата. В южном конце карьера в верхнем уступе виден контакт с сарматскими породами. Контактом служит бентонитовая глина желтого цвета неравномерной мощности (от 0 до 20 см), лежащая на очень неровной поверхности (фиг. 116). Биогермный водорослевый известняк верхнего тортона содержит также многочисленные раковинки серпул, местами желваки, линзы ракушечника и конгломерата. Серпуловые сарматские биогермные известняки включают линзы слоистого пелитоморфного известняка. В другом месте южной части карьера виден контакт с сарматскими породами с глубокой «ямой» в нижележащих верхнетортонских известняках (см. фиг. 116).

На склоне биогерма встречаются линзы грубого известкового конгломерата, падающего по контакту под крутым углом (до 30°). Покрывающие сарматские толстоплитчатые известняки также падают по склону биогерма (фиг. 117). Внутри верхнетортонских пород встречены верти-

кальные расщелины, до 1 м шириной, заполненные крупными шаровыми водорослевыми желваками, по-видимому, сгруженные с поверхности рифа в верхнетортонское время.

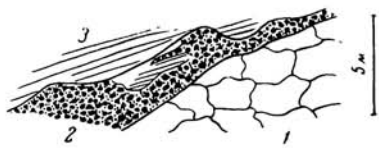
Таким образом, мы можем заключить, что некоторые склоны верхнетортонского биогерма были очень крутыми (до 40°). Этот биогерм был сильно размыт, а галька и валуны, давшие известковые конгломераты,



Фиг. 116. Контакты (*а* и *б*) верхнетортонских (*1*) и сарматских биогермов (*2*) в Медоборах, в карьере «Сахкамень», близ с. Ольховцы, обн. 396. По контакту располагается пропласток бентонитовой глины меняющейся мощности

образовавшиеся в досарматское и сарматское время, ссыпались с рифа по его бокам.

Покрывавшие верхнетортонский биогерм биогермные же сарматские породы заполняли неровность нижележащих известняков [1]. Шарообразные водорослевые желваки тортонского времени, диаметром достигавшие 10—15 см, росли на рифовых площадках, перекатывались по дну и закатывались в углубления и трещины в биогерме. Иначе нельзя объяснить наличие вертикальных «даек» из водорослевых желваков.



Фиг. 117. Контакт верхнетортонских биогермных известняков (*1*), известняковых конгломератов с крупными желваками багрянок (*2*) и слоистых биогермных сарматских известняков (*3*). Карьер «Сахкамень», близ с. Ольховцы, обн. 396

Происхождение крупных расщелин в биогермах можно объяснить, проводя аналогию с современными обрывами в известковых породах, где образуются трещины, заполняющиеся обломочным материалом. В результате медленного отседания и заклинивания трещины, блок, обращенный к обрыву, отодвигался и получалась расщелина. Нам приходилось наблюдать такие современные расщелины до 3 м шириной на берегу Ангары в массивных известняках кембрия и ордовика. Верти-

[1] «...Всюду, за исключением южного окончания главной гряды, сарматские массивы расположены западнее тортонских и нигде сарматские онкоидные массивы не поднимаются с рифовых известняков тортона...» (И. К. Королюк, 1952, стр. 21). Этот тезис не отвечает действительности, так как наши наблюдения в поле и буровые скважины строительных организаций на Медоборах говорят, что часто сарматские биогермы растут на тортонских.

кальные дайки-трещины, заполненные разным материалом, наблюдались также в пермских массивах-шиханах около г. Стерлитамака и в третичных биогермах Медобор.

Биогермная фация на гладком каменном основании. Эта редкая фация была встречена в месте выходов на поверхность силурийских мергелей и известняков у южной окраины дер. Городница (Украина). В обн. 393 здесь выходят (снизу вверх):

	Мощность, м
1. Силурийские пелитоморфные серые известняки, на верхней поверхности которых укрепились мелкие биогермы в виде наростов до 0,5—1 м высотой, сложенные водорослями: *Lithophyllum albanense* Lemoine и *Melobesia* (*Lithoporella*) *parasitica* Masl.	до 1
2. На биогермах, а местами прямо на силуре, залегают мелкожелваковые известняки с *Lithophyllum corculumis* sp. nov. тарнопольского горизонта с линзами детритусовых известняков	1,5

Эта фация подчеркивает быстрое наступание верхнетортонского моря начала тарнопольского времени. Первоначально гладкое дно, сложенное силурийскими породами, обмывалось волнами, которым могли противостоять только биогермы из корковых форм водорослей. Относительно быстрое углубление бассейна до глубины 40—60 м не позволило развиться крупным биогермам. Биогермы сменились желваками обычного для тарнопольского горизонта типа. На фиг. 106 показан характер контакта биогермов с силурийским основанием. При этом, судя по корочкам и наслоению багрянок, заметно разрастание биогерма слева направо и снизу вверх.

Во время образования биогерма с обнаженной части силурийского основания неприкрепленный детритусовый и желваковый материал смывался волнами или течением.

Биогермная фация наиболее богата формами багряных водорослей. В медоборовых верхнетортонских биогермах определены следующие формы: *Lithothamnium saxorum* var. *korolukae* Masl., *Lt. microphyllum* Masl., *Lt. toltraense* Masl., *Lt. corallinaeforme* Lem., *Archaeolithothamnium irinae* Masl., *Lithophyllum prelichenoides* Lem., *Lp. martinicense* Lem., *Lp. duplex* sp. nov., *Lp. viennoti* Lem., *Dermatholithon ucrainicum* Masl., *Lithoporella parasitica* Masl., *Jania toltraica* Masl., *J. ucrainica* sp. nov., *J. dnicstrovica* Masl. и др.

Все эти формы не образуют собственного биогерма, но они участвуют в его образовании. Так, ветвистые и членистые формы, по-видимому, в огромном количестве произрастали в закрытых от волнения местах. Корковые же формы слагали собственно биогермные известняки. Интересно отметить, что мезофиллум не встречен в верхнем тортоне.

ЖЕЛВАКОВЫЕ ВОДОРОСЛЕВЫЕ ФАЦИИ

Эти фации, наиболее распространенные среди водорослевых осадков, встречаются в различных условиях произрастания и положения на дне бассейна. Фации багряных водорослей относительно хорошо изучены в третичных осадках Украины в связи с рельефом дна ископаемого водоема. Поэтому мы обратимся к этому материалу, а также дополним его нашими наблюдениями в Крыму.

Как указывалось выше, фации тортона описывали Л. Н. Кудрин (1954, 1955, 1957) и И. К. Королюк (1952). До них многие геологи (А. Альт, М. Ломницкий, В. Фридберг, Я. Чарноцкий, В. Тейссере, О. С. Вялов, Б. П. Жижченко, В. Б. Козакова, В. Э. Ливенталь и др.) касались в той или иной степени багряных водорослей, поскольку последние иногда в преобладающем количестве участвовали в осадкона-

коплении. Но связи между водорослями и глубиной водоема обычно не устанавливалось в виду малого количества фактов. И. К. Королюк (1952, стр. 71) пыталась для верхнего тортона Медобор распределить породы с «литотамниями» по степени глинистости, что, конечно, не давало прямого суждения о глубинах. Она выделила: 1) глины пластичные с «комочками литотамний»; 2) глины сильно известковистые с мелкими «комочками литотамний» в прослоях и с мелкими «шарами»; 3) мергели; 4) известняки с «литотамниями» в виде шаров или крупных кустистых форм; 5) рифовые породы.

В дальнейшем И. К. Королюк выделила следующие фации: 1) литотамниевые заросли (детритусовые породы); 2) шаровые литотамнии (желваковые породы); 3) полоса банки (желваковые и детритусовые породы). Она детально описала эти фации по трем выделенным горизонтам (Б, В, Г); в последнем описаны биогермы Медобор.

Этот первый детальный анализ района Толтр может считаться одним из этапов изучения, так как многие вопросы были еще недостаточно уточнены (например, синхронность горизонтов Б, В, Г с горизонтами западной части Украины и т. п.). Это вполне естественно, так как рифовые и детритусовые фации Медобор, сильно увеличенные в мощности, по сравнению с окружающими осадками, являются трудным объектом. Значительно больше данных и возможностей представляет Украина, разбуренная на больших площадях и более детально изученная многими геологами. (ниже в скобках даются предполагаемые глубины).

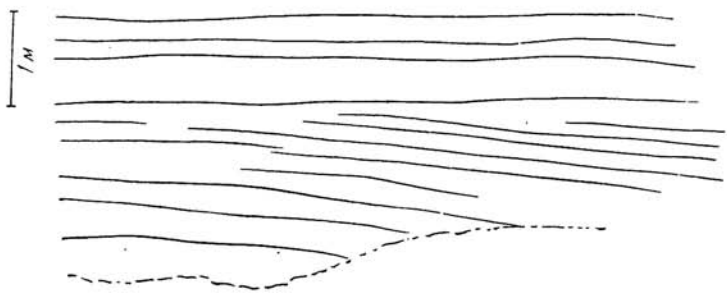
Фация мелей и банок длительного существования (10—30 м). Эта фация развивается на положительных формах рельефа дна обычно в виде изолированных гряд, поверхность которых находится на оптимальных глубинах (10—30 м). На эти мели терригенный материал попадал в незначительных количествах, сгружаясь в более глубоких участках, окружавших мели. В результате этого багряные водоросли (развиваясь главным образом в виде желваков) получали достаточное количество солнечного света, тепла, были хорошо аэрированы и не угнетались терригенным материалом. Благодаря этому рост желваков сильно убыстрялся, а мощность накоплявшихся пород на банке увеличивалась в несколько раз по сравнению с синхронными осадками более глубоких участков. Такие примеры можно привести из сравнительно хорошо изученных верхнетортонских мелей Медобор, описанных И. К. Королюк (1952) и нижнетортонских мелей Ополья, посещенных нами совместно с В. Н. Утробиным (Маслов и Утробин, 1958).

Домиоценовый размыв на платформе района Западной Украины создал неровный рельеф на меловом — девонском — силурийском основании. В. Н. Утробин, воссоздавший этот рельеф на основании детальных съемок и многочисленных скважин, установил ряд почти плоских удлиненных возвышенностей, разделенных широкими внизу и более узкими к водоразделам долинами. Поверх этого погребенного рельефа отложились осадки гельвета (только в ископаемых долинах), тортона и сармата. Постепенно депрессии заполнялись, но во время отложения тортонских осадков рельеф все же сказывался на распределении фаций.

На некоторых из упомянутых выше возвышенностей располагались мели, существовавшие в нараевское время и приведшие к накоплению довольно мощных (до 10—40 м) желваковых водорослевых известняков (табл. V, *1*). Необходимо отметить, что краевые участки этих мелей иногда обнаруживают более сложное строение, чем обычно. Так, в обнажении у дер. Демня южнее Львова можно наблюдать следующую картину (фиг. 118). Внизу карьера залегают грубослоистые детритусово-желваковые известняки с углом падения около 10°, их перекрывают желваковые, горизонтально залегающие, известняки мощностью более 5 м. Характер наклонных пластов с уменьшением вверх угла наклона и мощ-

ности свидетельствуют о том, что мы имеем дело с кажущимся угловым несогласием. На самом деле это своеобразная косая слоистость на краю мели, на существование которой первым указал Л. Н. Кудрин (1954), доказывая «онкоидно-рифогенные зоны» для того же региона.

Характер известняков в мелях длительного существования не везде одинаков. Большей частью это желваковые чистые белые известняки (изображенные на табл. VII; VIII, *2*; табл. IX, *5*; табл. XII, *1*), или детритусовые с мелкими желвачками, иногда сливные и по своему массивному сложению похожие на биогермные («тёс») [1]. По краям мелей они переходят в детритусовые известняки или в такие же известняки с желваками багрянок и с косой слоистостью (табл. IX, 5). В верхнем тортоне в районе Медобор эти мели венчаются биогермами, описанными выше.



Фиг. 118. Схематическое изображение слоистости желваковых известняков нараевского горизонта нижнего тортона в разрезе банки длительного существования, в карьере у дер. Демня, южнее г. Львова

Фация окраин (шлейфов) рифов и мелей длительного существования (30—50 м). Эта фация представлена детритусовыми известняками иногда с отдельными включениями желваков багрянок. Породы обычно грубоплитчаты, иногда с косым наслоением, но чаще последнее отсутствует. Данная фация не может быть установлена только литологическим исследованием породы — необходимо определить также связь этих осадков с рифом, мелью или хотя бы близкое ее расположение к ним в синхроничном горизонте.

Фация относительно глубоких водорослевых банок (30—100 м). Эта фация представлена мергелями, алевролитами и детритусовыми известняками среди мергелей, а также глинами с угнетенными багрянками (чаще ветвистого типа). Глубины удается установить, сопоставляя синхроничные осадки в мелях длительного существования, или относительные глубины в резко расчлененном дотортонском рельефе западной части платформы.

Для иллюстрации таких пород можно привести обн. 394 в овраге близ дер. Романовка в соседстве с медоборовыми рифами верхнетортонского возраста. Здесь на аргиллитах и известняках силура залегают (пласт 15) массивные известняки с крупными желваками багрянок; внизу между желваками находится глинистый цемент. В известняках определен *Lithothamnium prefruticulosum* Masl. Мощность пласта — 2,5 м (табл. VI, 1).

Вверх этот известняк переходит (пласт 14) в мергель с мелкими желвачками и обломками ветвистых багрянок. Мощность 1,5 м.

---

[1] Под «тесом» подразумеваются различные породы, поддающиеся распиловке обычными пилами. Сюда попадают детритусовые мелкожелваковые и даже крупножелваковые известняки, в зависимости от физических свойств и техники разработки. И. К. Королюк этого не учла, введя этот термин как петрографический.

Мергель покрывается (пласт 13) прочным плитчатым детритусовым известняком с *Archaeolithothamnium* aff. *zonatum* Varma 2,5 м.

Выше идут (пласты 11 и 12) серые песчанистые мергели, в которых желвачки кверху исчезают, но встречаются раковины Isocardium — 6 м.

Выше (пласты 9 и 10) залегают сизые песчанистые и черные пластичные глины — 1,6 м, являющиеся, по-видимому, наиболее глубоководными осадками в данном разрезе.

Выше лежат детритусовые известняки с редкими багрянками (пласты 7 и 8) и бентонитовые глины (пласты 1, 3, 5) с пропластками известняков (пласты 2, 4, 6).

Относительно глубоководные мергели встречены нами в нижнем эоцене Феодосии (Крым). Здесь, на горе Лысой (обн. 377) в овражках выходят темно-серые и сизые тонкоплитчатые мергели без фауны (с отпечатками прямых или дугообразных «стеблей» — проблематик) мощностью более 80 м. Ближе к вершине встречаются детритусовые известняки, которые наверху обогащаются обломками и мелкими желвачками багрянок (табл. IV, *1*, *4*). Здесь определены *Lithophyllum mengaudi* Lem., *Lithothamnium microcellulosum* Masl., *Archaeolithothamnium* cf. *afonensis* Masl., *Palaeothamnium* sp. По-видимому, на вершине горы отложения представляют собой осадки мелевшего моря, когда начали появляться угнетенные багрянки, не жившие в более низких горизонтах. При сходных условиях осадкообразования (одинаковые мергели и известняки), появление багрянок свидетельствует о достаточном количестве света, проникавшего на дно водоема, т. е. о некотором обмелении.

Амплитуда колебания глубин этой фации довольно велика (30—100 м и более).

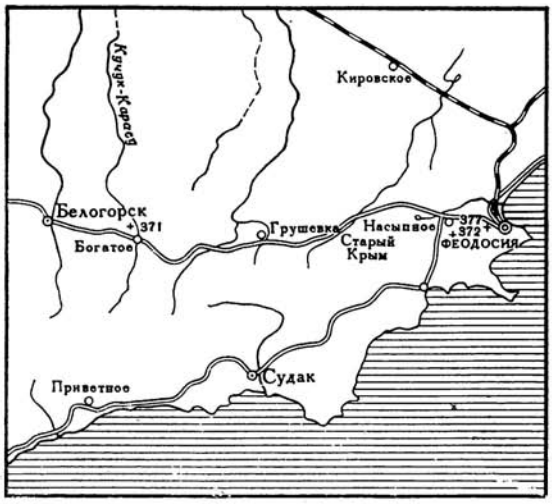
При изучении палеогеновых отложений Карпат (плитовые слои), представляющих типичный флиш, были выделены следующие чередующиеся ритмы (обн. 450, с. Старые Куты; табл. I).

Конгломерат мелкогалечный, с желваками и обломками багрянок (табл. II, *1*), постепенно переходящий вверх в известковый или детритусовый известняк (табл. III, *1* и *2*) с обломками багрянок, который, обогащаясь глинистым материалом, переходит в аргиллит. Следующий ритм также начинается конгломератом. Но встречаются ритмы, которые начинаются глинистыми конгломератовидными породами с желваками багрянок, переходя постепенно вверх в детритусовые песчаники и известняки с детритусом багряных водорослей, дискоциклинами, обломками мшанок, криноидей и т. п.

Таким образом, более глубоководные глины обычно быстро сменяются прибрежными галечниковыми осадками, постепенно переходящими в сублиторальные, более глубоководные отложения, а затем в глины.

Встречаются также ритмы, в которых следующее обмеление происходит медленнее и в глинах попадаются багрянки. Эти глины нельзя рассматривать, как очень глубоководные образования, так как возможно, что все колебания дна происходят в пределах 0—40 м, но все же несомненно пульсация глубин существовала.

Фация береговых конгломератов и песков в основании трансгрессий с желвачками багрянок (0—10 м). Эта фация встречается обычно в основании трансгрессивной толщи. Она описана нами для палеогена Крыма (Маслов и Утробин, 1958). В разрезе на р. Кучук-Карасу (обн. 371, фиг. 119) мы можем видеть (снизу вверх) монтский ярус (по В. Г. Морозовой), представленный мелкофораминиферовыми белыми и желтоватыми известняками мощностью 7—8 м. На них залегают белые и зеленоватые глауконитовые известняки с пропластками зеленовато-серого мергеля, наверху с желваками багрянок (возраст монтский или танетский). На неровной размытой поверхности этих пород лежат глауконитовые известковистые песчаники с косой слоистостью, содержащие галь-



Фиг. 119. Схема расположения местонахождений нижнеэоценовых багрянок в Крыму (обн. 371, 372, 377)

ки разных пород, желваки багрянок, нуммулиты, дискоциклины, теребратулы, пектены лютецкого яруса. Среди багрянок определены: *Lithothamnium microcellulosum* Masl., *Lt. tchernomoricum* Masl., *Lithophyllum mengaudi* Lem. Песчаники, постепенно обогащаясь известковым материалом (на расстоянии 2,5 м от нижнего контакта), переходят в нуммулитовые белые известняки.

Аналогичную картину можно наблюдать у дер. Насыпкой (обн. 372) в Крыму в породах нижнего эоцена. Здесь внизу выходит толща переслаивания серых алевролитов (мощностью около 0,2 м) или песчаников той же мощности с тонкоплитчатыми сланцевыми алевролитами (0,1—0,2 м). Общая видимая мощность этих пород около 30 м (свита Лысой горы). На них, по-видимому, несогласно, лежит песок с линзами сизого мергеля с желвачками багрянок, сцементированными в более крупные желваки, и с гальками известковых пород. Наблюдается косая слоистость и перемешанность инградиентов (см. фиг. 120; табл. IV, *2*).

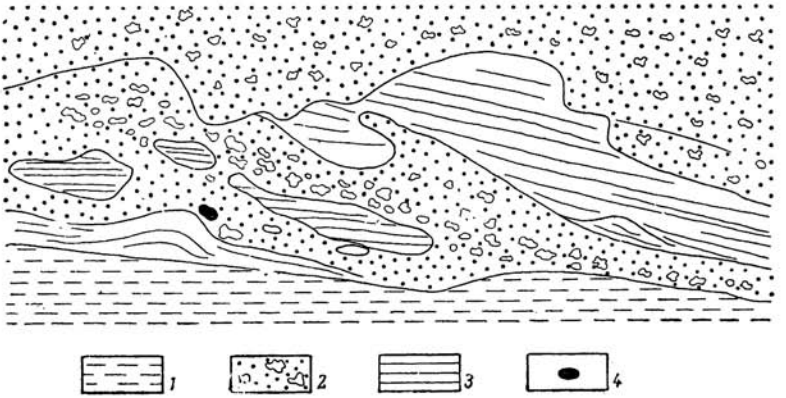
Определены следующие багряные водоросли: *Archaeolithothamnium megamiensis* Varma, *Lithophyllum carpaticum* Lem., *Lp. mengaudi* Lem., *Mesophyllum schenki* Howe, *Lithothamnium microcellulosum* Masl. Мощность пласта около 2 м.

Выше лежит массивный и рыхлый известковый гравелит, состоящий из обломков багрянок и галек сизых мергелей и других пород. Определены: *Lithophyllum carpaticum* Lem., *Archaeolithothamnium* cf. *keenani* Howe. Видимая мощность 1 м.

Таким образом, в данных разрезах багряные водоросли участвуют в отложении галечников и прибрежных песков в самом начале наступания моря на сушу. В нижнем тортоне Украины в некоторых местах мы также наблюдали базальные пласты трансгрессирующей серии с желваками багрянок. Однако обычно встречаются пески, включающие желваки багрянок, а не конгломераты. Такие прибрежные пески имеются в основании барановского горизонта и в других горизонтах в краевых частях бассейнов.

Фация прибрежных песков с косой слоистостью и желваками багрянок (около 10 м). Эта фация может быть установлена лишь при детальном картировании и встречается в виде песчаных кос. Петрографически косы могут быть выражены различно. На западе Украины, в тортоне это обычно разнозернистые пески с косой слоистостью.

Фация сублиторали, сложенная песками с желвачками багрянок (20—50 м). Обычно эта фация представлена глауконитовыми песками с большей или меньшей глинистостью. Желваки багрянок обычно имеют ветвистую, бугристую формы и угнетены вследствие большого количества терригенного материала. Характер желваков указывает на то, что они находились на месте, не перекатывались и во многих случаях не шевелились. Это сказывается или в уплощенности, лепешковидности



Фиг. 120. Схема обн. 372 у дер. Насыпная (Насыпкой) в Крыму:

1 — нижнепалеогеновый алевролит («свита Лысой горы»); *2* — песок с желваками багрянок нижнеэоценового возраста; *3* — серый песчанистый алевролит в виде линз; *4* — галька

желваков или в кустистом характере желвака с различным нижним и верхним рельефом его поверхности. Как пример таких песков с желваками можно привести слабосцементированные глауконитовые пески нижнетортонского возраста опольского и барановского горизонтов западной части Украины. Глубина отложения этих пород устанавливается по глубине ложбин в рельефе подтортонского основания, которые были заполнены ингрессией моря (Маслов и Утробин, 1958) (табл. VIII, 1).

ФАЦИИ МОРЯ НЕНОРМАЛЬНОЙ СОЛЕНОСТИ

Участие багряных водорослей в этих фациях еще слабо изучено из-за редкой встречаемости и угнетенности в них водорослей. По-видимому, некоторые багрянки приспосабливаются к небольшому опреснению. В сарматских биогермах Украины и Молдавии и чокраке Грузии имеется несколько находок мелобезий однообразного состава. В Молдавии мы наблюдаем сарматский серпулово-мшанковый биогерм, возвышающийся над дорогой Липканы — Кишинев на 94-м километре (недалеко от с. Берлинцы). Строение биогерма, как обычно, грубоглыбовое, массивное. Облекая некоторые глыбы — биогермы и залегая между ними, располагается афанитовый бугристый буроватый известняк, принятый нами за строматолитоподобное образование. В шлифах оказалось, что мы имеем дело с отложениями *Melobesia (Lithoporella) badjii* Masl., описанной ранее в чокраке Грузии. Разница заключается в том, что в Грузии эта водоросль живет вместе с *Lithothamnium pannosum* Masl. и нубекуляриями, которые образуют маленькие биогермы или крупные конкреции (Маслов, 1956_3).

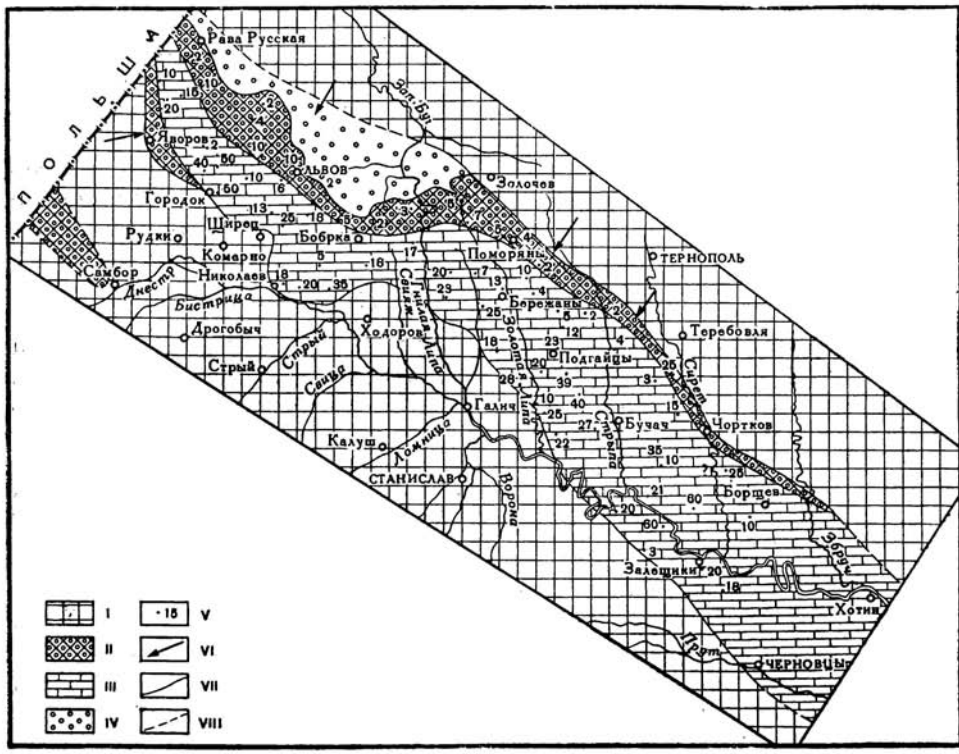
В книге И. К. Королюк (1952, табл. XIV, фиг. 46) среди иллюстраций мы находим «нитчатую водоросль», которая, к сожалению, не была передана нам для определения. Возраст включающих отложений — сармат, а облик водоросли на фотографии имеет сходство с *Lithoporella*. Если сопоставить эту находку с молдавской, очень вероятно, что и на Украине можно встретить в сармате указанную выше литопореллу. Таким образом, несмотря на бедность и редкость находок мелобезий в слегка опресненных бассейнах, все же можно выделить фацию, в некоторых случаях (сармат Молдавии) довольно интенсивно отлагавшую известь, в которой развивается обедненная флора багряных водорослей.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВОДОРОСЛЕВЫХ ФАЦИЙ В ТОРТОНЕ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ УКРАИНЫ

Приведем палеогеографические схемы В. Н. Утробина, чтобы иметь представление об изменениях распределения фаций в отдельных наиболее показательных стратиграфических горизонтах (нараевского — фиг. 121, и тарнопольского — фиг. 122). В схемах выделены зоны, наиболее благоприятные для произрастания водорослей. Палеогеографические схемы других горизонтов приведены в специальной статье (Маслов и Утробин, 1958).

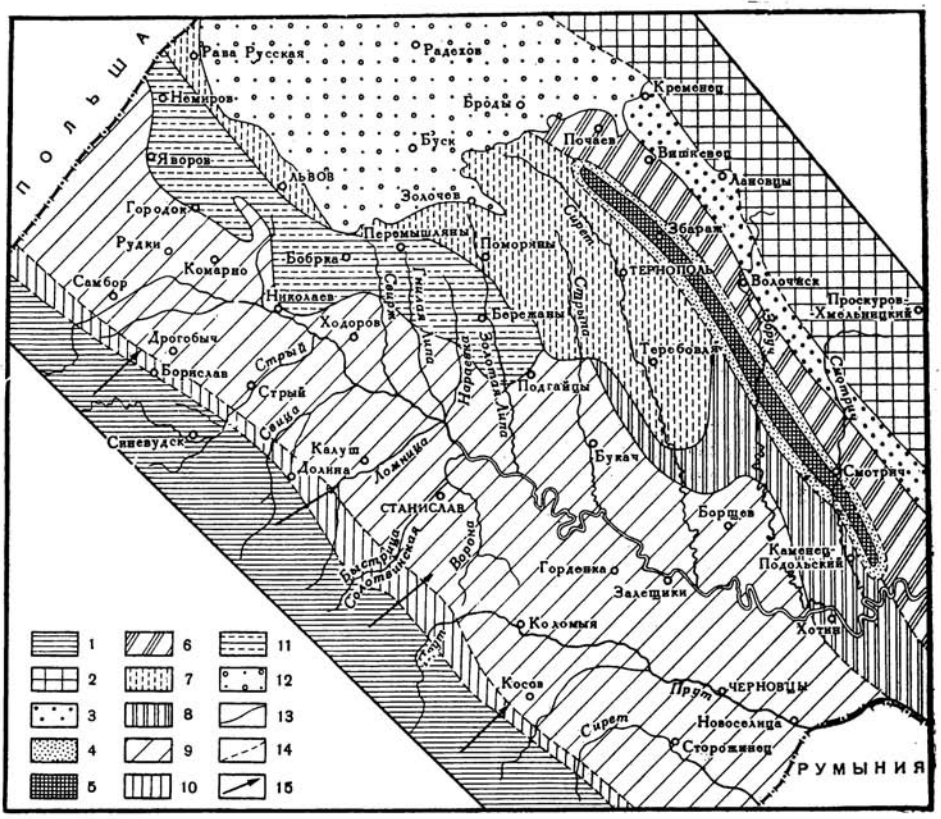
Для иллюстрации палеогеографических представлений приложим также схему разреза конца тарнопольского времени, составленную по материалам В. Н. Утробина (см. фиг. 123). Несколько иную схему распределения фаций в свое время дал Л. Н. Кудрин (1955). Выделяемые им «рифы» или «онкоиды» относятся к нашим «банкам длительного существования». Биогермы на схеме В. Н. Утробина относятся к медоборовым рифам совершенно иного облика и происхождения.

Для иллюстрации солевого режима рассмотрим диаграмму солено-



Фиг. 121. Схематическая палеогеографическая карта времени отложения нараевских слоев западной части Украины. (Составил В. Н. Утробин):

I — область сноса (суша) со слабо расчлененным рельефом; *II* — мелководные песчано-известковистые отложения (фации: кварцево-глауконитовые разнозернистые прибрежные пески, с большим содержанием крупных и средних «булл» багряных водорослей; мелководные булловые известняки, с небольшим содержанием разнозернистого кварцевого песка и многочисленными раковинами; мелководные кварцевые глинистые пески, с редкими угнетенными желвачками багряных водорослей) *III* — мелководные известковистые отложения (фации: банки и мели длительного существования, приуроченные к наиболее приподнятым участкам дна, в пределах которых отлагались известняки, сложенные крупными буллами багрянок; детритусовые известняки, состоящие из мелких желвачков и обломков багряных водорослей и мелких обломков раковин пелеципод, отложившиеся в пониженных участках дна по периферии банок и мелей); *IV* — размытые песчано-известковистые отложения; *V* — мощность нараевских слоев; *VI* — направление сноса обломочного материала; *VII* — прослеженные границы; *VIII* — предполагаемые границы

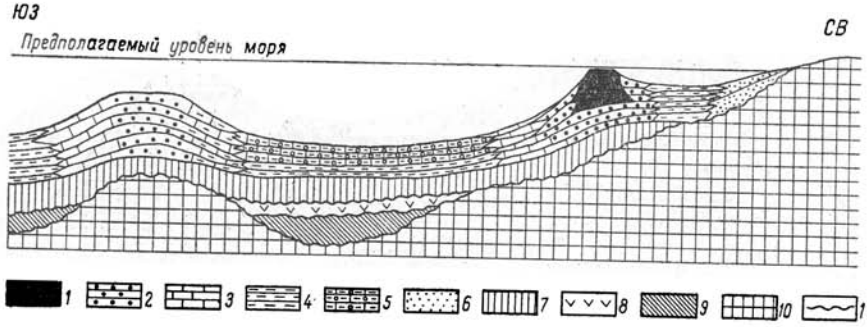


Фиг. 122. Схематическая палеогеографическая карта времени максимального распространения верхнетортонской трансгрессии (тарнопольский горизонт, верхняя часть вербовецких и нижняя часть прутских слоев). Западная часть Украины (Составил В. Н. Утробин):

1 — область сноса (суша) значительно приподнята над дном тортонского моря; *2* — область сноса (суша) со слабо расчлененным рельефом; *3* — прибрежные мелководные песчано-известковистые отложения; *4* — полоса обрамления водорослевых банок и рифогенных массивов (детритусовые известняки, реже другие породы); *5* — полоса распространения водорослевых биогермов во второй половине тернопольского времени; *6* — район распространения желваковых фаций, отлагавшихся в условиях мелководных (20—50 м) водорослевых банок; *7* — район распространения сравнительно глубоководных (50—100 м) водорослевых отложений; *8* — известково-глинистые отложения с редкими угнетенными багряными водорослями; *9* — сравнительно глубоководные глинисто-известковистые отложения с тонкостенными пектенидами и комплексом планктонных реже бентосных форминифер; *10* — район предполагаемого распространения мелководных песчано-глинистых отложений вдоль юго-западного берега верхнетортонского моря; *11* — район отсутствия тарнопольских слоев (вероятно, очень низкая суша); *12* — область смыва верхнетортонских отложений эрозией; *13* — прослеженные границы; *14* — предполагаемые границы; *15* — направление сноса обломочного материала

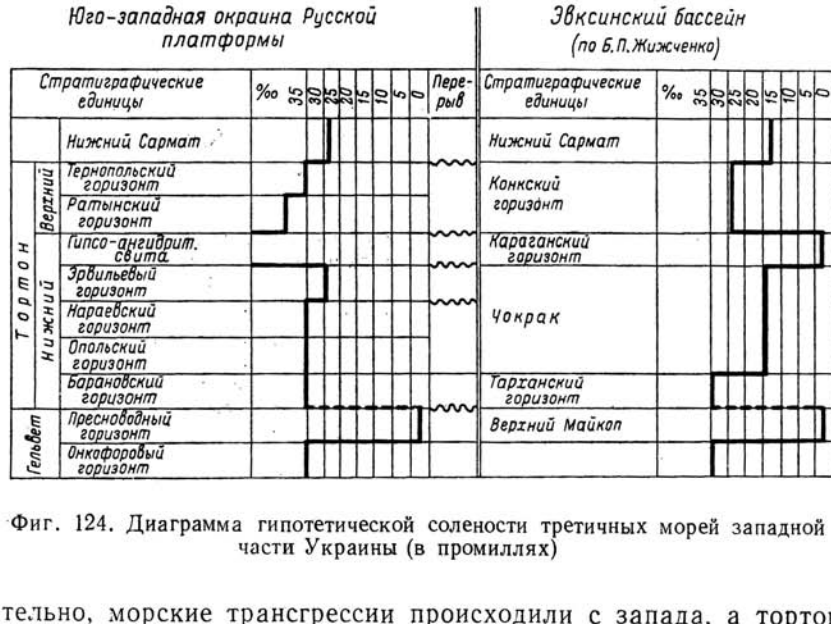
сти, составленную В. П. Масловым (по принципу, предложенному Б. П. Жижченко) для гельвета, тортона и нижнего сармата западной части Украины. Эта диаграмма не является общей для всего, сильно менявшегося в контурах, бассейна. Отдельные его участки характеризуются различной соленостью.

В течение времени существования нормальносоленого моря в местах, удобных для произрастания, развились багряные водоросли. В несколько опресненном сарматском бассейне могло жить только лишь *Lithoporella badjii* Masl., выделяющаяся своей примитивной структурой, Солевой режим западно-украинских морей тортонского времени, трансгрессировавших на разных участках различно, сильно отличается от расположенных восточнее евксинских бассейнов. Эти последние, по Жижченко, имели более редкие периоды нормальносоленого моря. Сле-



Фиг. 123. Схематический фациально-палеогеографический разрез с северо-запада (от Медобор) на юго-восток. Время отложения тарнопольского горизонта (По материалам В. Н. Утробина):

1 — биогермный рифовый выступ Медобор; *2* — мелководные водорослевые банки, на которых отлагались желваковые, реже детритусовые известняки; *3* — детритусовые известняки, окаймляющие банки и рифы; *4* — глинистые и известково-глинистые илы; *5* — сравнительно глубоководные (до 100 м) водорослевые банки, куда приносилось значительное количество терригенного мергелистого материала; *6* — мелководные и прибрежные пески с редкими желваками багрянок; *7* — ратынский горизонт; *8* — гипсо-ангидритовая свита; *9* — нижнетортонские отложения; *10* — палеозойские и мезозойские отложения; *11* размытая поверхность



Фиг. 124. Диаграмма гипотетической солености третичных морей западной части Украины (в промиллях)

довательно, морские трансгрессии происходили с запада, а тортонские бассейны были очень широкими и довольно узкими морскими проливами (фиг. 124).

СВЯЗЬ ВИДОВОГО СОСТАВА БАГРЯНОК С ФАЦИЯМИ

Для того чтобы изучить связь видового состава багрянок с фациями следует сопоставлять фации одного и того же стратиграфического горизонта по возможности малой мощности. Тем самым будет исключено изменение состава багрянок во времени. В результате полевых работ 1956—1957 гг. выявили, что таким горизонтом является верхний тортон Украины, широко развитый на западе Украины и в Подолии и встре-

ченный В. А. Крашенинниковым на Тарханкутском полуострове (см. палеогеографическую схему этого горизонта — «тарнопольский горизонт» — фиг. 122).

Попытка сопоставления видового состава багрянок с фациями производилась мною ранее (Маслов, 1956_1), но материал, бывший в моем распоряжении, не давал возможности сравнения видового состава багрянок в одном и том же стратиграфическом горизонте. В результате проведенных работ на западе Украины и в Подолии по багряным водорослям и другим признакам мы выделяем четыре группы фаций: биогермную, наиболее мелководную (0—20 м), но удаленную от берегов; фацию желваковых мелей, несколько более глубоководную (20—30 м); фацию песков и детритусовых известняков с желваками водорослей — еще более глубоководную (30—50 м) и, наконец, глинистую и мергелистую фацию с желваками багрянок — наиболее глубоководную (50—100 м).

Ниже приводится список форм багрянок, определенных в перечисленных фациях верхнего тортона. (Общие формы для нескольких фаций даны с одинаковым числом звездочек).

Верхний Тортон

1. Биогермная фация (Медоборы)

Archaeolithothamnium irinae Masl.
Lithothamnium saxorum var. *korolukae* Masl.
» *microphyllum* Masl.*
» cf. *bourcartii* Lem.
» *corallinaeforme* Lem.
» *toltrense* Masl.
Lithophyllum prelichenoides Lem.
» *martinicense* Lem.
» *viennoti* Lem.
» *corculumis* sp. nov.*
» (*Dermatolithon*) *ucrainicum* Masl.
» » *nataliae* Masl.**
Melobesia (*Lithoporella*) *parasitica* Masl.**
Jania toltrica Masl.
» *dniestovica* Masl.
» *ucrainica* sp. nov.

2. Фация желваковых мелей

Mesophyllum schenki var. *corticesum* Masl.***
Lithophyllum albanense Lem.
» *corculumis* sp. nov. *
» *duplex* sp. nov.
» (*Dermatolithon*) *nataliae* Masl.**
Lithothamnium microphyllum Masl.*
Mielobesia (*Lithoporella*) *parasitica* Masl.**

3. Песчаная фация с желваками (Брюховичи)

Lithophyllum albanense Lem.
» *corculumis* sp. nov.*
» *prelichenoides* Lem.
Melobesia (*Lithoporella*) *parasitica* Masl.**

4. Глинистая фация с желваками

Lithophyllum corculumis sp. nov.*
Mesophyllum schenki var. *corticesum* Masl.***

Даже при беглом просмотре списка бросается в глаза уменьшение количества видов с глубиной (1-я фация — 16 видов, 2-я фация — 7, 3-я фация — 4, 4-я фация — 2 вида). Такое распределение видов согласуется с наблюдениями над современными водорослями. Надо сказать, что все четыре фации относятся к открытому морю. Как только мы переходим к прибрежным образованиям, соотношение изменяется, так как в мелководных условиях с отложением терригенного материала ви-

довой состав будет беднее, чем на биогермах. Такой пример можно привести из отложений того же верхнего тортона с п-ова Тарханкут.

В материале, собранном послойно В. А. Крашенинниковым из осадков тортона п-ова Тарханкут, был определен ряд форм водорослей, распределение которых рассмотрим ниже.

Приводим таблицу распределения водорослей по образцам и характеристику пород по разрезу (табл. 16). Все породы с водорослями разбиты на пять категорий, обозначенных римскими цифрами. Самыми мелководными являются породы I типа с гальками. Породы II типа — детритусовые известняки — более глубоководные. По-видимому, самыми глубоководными (порядка 50—70 м) являются афанитовые и биогермные известняки с *Tenarea* (?) — IV и V типы.

В результате анализа табл. 16 следует вывод о том, что *Tenarea* (?), встречающаяся в IV и V типах, не живет совместно с *Lp.* (*Dermatolithon*) *nataliae* Mas l., который встречается только в типах I и II. Остальные водоросли встречаются во всех других типах, но в различных сочетаниях. Из просмотра более полусотни образцов можно заключить, что флора на п-ове Тарханкут в тортонское время была беднее, чем в биогермах Медобор, но так же богата, как на мелях Подолии и на западе Украины. Соленость бассейна была, по-видимому, морской, о чем говорят многочисленные остатки *Jania*, не встречающиеся в водах опресненных или с повышенной соленостью (см. табл. 16).

Для нижнего тортона такого обширного материала еще не получено. Мы располагаем лишь ограниченными данными, которые приводим ниже.

Нижний тортон

Нараевский горизонт

1. Фация детритусовых известняков с желваками багрянок окраин бассейна

Lithophyllum albanense Lem.
» *platticarpum* sp. nov.

2. Фация желваковых мелей

Lithophyllum albanense Lem.+
» (*Dermatolithon*) *natalise* Mas l.
Lithothamnium saxorum Lem.
» *taurinense* var. *reticulatum* Mas l.
Mesophyllum schenki var. *corticesum* Mas l.

3. Фация глауконитовых песков с багрянками. (в понижениях ископаемого рельефа между мелями)

Lithophyllum albanense Lem.+
Lithothamnium microphyllum Mas l.
Melobesia (*Lithoporella*) *parasitica* Mas l.

Опольский горизонт

4. Фация песков с желвачками багрянок (в понижениях ископаемого рельефа)

Lithophyllum albanense Lem.+
Lithothamnium microphyllum Mas l.

Барановский горизонт

5. Фация глин с желваками багрянок (в понижениях ископаемого рельефа)

Lithophyllum albanense Lem.+
Lithothamnium microphyllum Mas l.
Lithophyllum (*Dermatolithon*) *ucrainicum* Mas l.

В данном случае общим видом для всех фаций является *Lithophyllum albanense* Lem.

Таким образом, в песчаных и глинистых фациях (глубиной 30—100 м) желваки образованы главным образом двумя видами *Lithothamnium microphyllum* Mas l. и *Lithophyllum albanense* Mas l. Последний вид, как мы видели выше, распространен в желваковых фациях средней глубины (20—50 м) в верхнем тортоне.

Распределение водорослей в обнажении верхнего тортона на полуострове Тарханкут (дер. Родники) Сборы В. А. Крашенинникова

Таблица 16

Вид	Номера образцов																						Типы пород
	1039	1042	1043	1044	1045	1047	1048	1049	1050	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1059	1060	1061	1063	1064	1065	1066	
Melobesia (*Lithoporella*) *parasitica* Masl.	+	+	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+		+				+		+	I, II, III, V
Lithophyllum (*Dermatolithon*) *nataliae* Masl.			+					+	+	+	+	+		+	+	+						+	I, II
Lithophyllum (*Dernatolithon*) *ucrainicum* Msl.			+				+	+				+	+			+	+	+	+	+	+	+	I, II, IV, V
Lp, corculumis sp. nov.	+		+		+		+		+	+		+		+	+					+	+	+	I, II, IV, V
Lp. (*Tenarea?*) *lithothamnioides sp. nov.*				+		+	+										+	+	+	+	+		V—IV
Lithothamnium sp.	+		+		+		+			+		+		+		+						+	I, II, V
» *cf, microcellulosum* var. *junior* Masl.					+																		II
Lania dniestrovica sp. nov.			+	+		+	+	+			+						+	+	+				I, II, IV, V
Melobesia tarhankutica sp. nov.																		+					
Acicularia sp.			+	+			+	+														+	I, II, IV, V
Типы пород		III	II	IV	II	IV	V	II	I	I	I	I	I	I	I	I	V	IV	IV	V	IV	I	

Обозначения. I — Известняк с гальками и желваками багрянок и червей; II — детритусовый известняк; III — оолитово-детритусовый известняк; IV — афанитовый известняк с багрянками и детритусом; V — известняк биогермного типа.

Краткая характеристика образцов

1039 — желвачок из багряных водорослей; 1042 — оолитово-детритусовый известняк с червями; 1043 — детритусовый известняк с червями и фораминиферами; 1044 — афанитовый известняк с корками *Tenarea* (?); 1945 — фораминиферово-детритусовый известняк с желвачками багрянок; 1047 — афанитовый известняк с корками *Tenarea* (?); 1048 — афанитово-биогермный известняк с детритусово-копрогенными участками и оолитами; 1049 — фораминиферово-детритусовый известняк с большим количеством жаний и червей; 1050 — серпулово-водорослевые желвачки на гальках; 1052 — желвачки багрянок на гальках (в образованиях желваков участвуют черви); 1054 — желвачки багрянок на гальках оолитово-детритусового известняка; 1054 — желваки багрянок на гальках; 1055 — то же, цемент детритусовый; 1056 — то же, цемент детритусовый; 1057 — желвачки багрянок на гальках оолитово-детритусового известняка, черви, цемент песчано-афанитовый; 1059 — желвачки багрянок на гальках, цемент грубодетритусовый с мшанками и червями; 1060 — детритусово-копролитовый известняк с участками афанитового известняка с червями и мшанками (биогермноподобный): 1061 — детритусовый известняк с афанитовыми участками и копролитами; 1063 — афанитовый известняк с корками *Tenarea* (?), полостями с ячеистой структурой, редкими червями и фораминиферами; 1064 — детритусово-биогермный известняк с полостями, обладающими ячеистой структурой; 1065 — то же; 1066 — копролитовый известняк с желвачками на гальках и детритусовый известняк с гальками известняков.

Глава 8

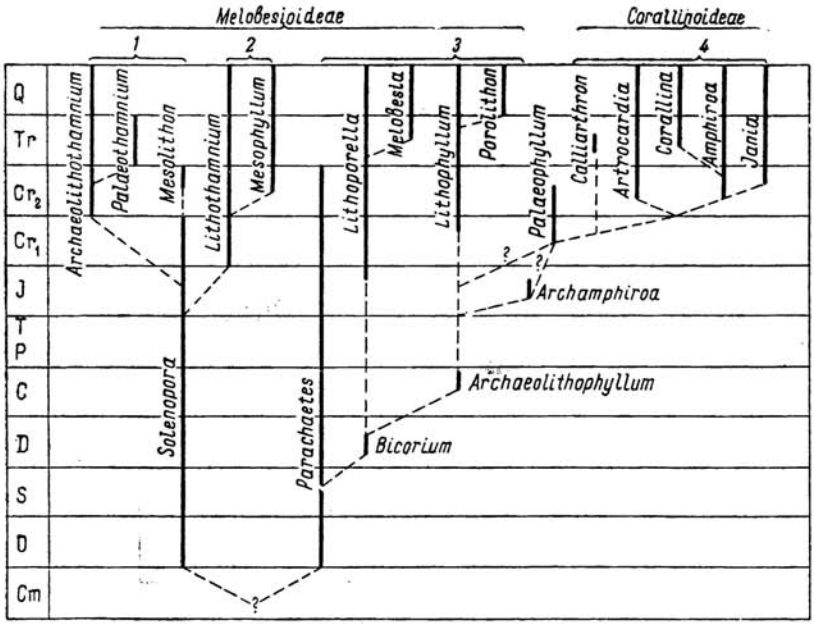
ВОПРОСЫ ФИЛОГЕНИИ БАГРЯНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ

При построении филогенетических схем низших растений альгологи обычно выделяют багряные водоросли как сравнительно высокоорганизованные организмы со сложным половым размножением и отсутствием жгутиковой стадии. Мы не будем перечислять всех гипотез родства багряных водорослей с другими водорослями, а перейдем к изложению наиболее современных взглядов Немейца на этот вопрос.

Немейц (Nemejc, 1950) касается проблемы происхождения багряных водорослей, у которых хорошо развито клеточное ядро и которые резко отличаются от остальных водорослей (кроме синезеленых) отсутствием жгутиковой стадии. Багряные водоросли достигли сложной анатомической структуры половых органов. Одной из важных особенностей их анатомического строения является первичный тип ветвящихся нитей. Их более сложные слоевища являются результатом более или менее правильного переплетения этих нитей. Неизвестно ни одной формы одноклеточной багряной водоросли, давшей отчетливую первоначальную предковую форму, от которой произошли нитчатые багряные водоросли. Между тем необходимо констатировать значительную древность (кембрий) сложных форм с массивным слоевищем. По высокой специализации органов размножения и сложности слоевища багряные водоросли напоминают во многих случаях высшие растения. Часто исследователи считали, что группа багряных водорослей, возможно, не имела никаких связей с карионтами (т. е. растениями и животными со жгутиковой стадией) и что она является более отдаленным потомком непосредственно синезеленых водорослей, также лишенных жгутиковой стадии[1]. Также отмечалось, что многие формы *Cyanophyta* (например, *Trichodesmium erythreum*, живущий в огромных количествах в Красном море) обладают похожим красным пигментом, известным и у багряных водорослей. Немейц считает, что вышеприведенная гипотеза абсолютно лишена конкретного обоснования. Между синезелеными и багряными водорослями наблюдаются большие различия не только цитологического характера, но и в морфологии слоевища и в репродуктивных процессах. Промежуточных типов между ними неизвестно. Наоборот, более вероятно, что багряные водоросли стоят значительно ближе к другим карионтам, чем это принято считать в настоящее время. Очень возможно, что до развития других групп водорослей в ранних периодах геологического времени *Rodophyta* при жизни специализировались в особых и необычайных жизненных условиях (адаптация) в среде с уменьшенной световой радиа-

[1] Одна из последних таких филогенетических схем дана P. C. Silva (Micropaleontology, 1956, vol. 2, № 3, p. 294—295), который выделяет совместную ветвь синезеленых и багряных водорослей.

цией в более глубоких частях моря. Отсутствие жгутиков в репродуктивных клетках (если они существовали) может рассматриваться как редукция, похожая на процесс, наблюдающийся у других групп водорослей, например у диатомовых и коньюгат или грибов. «Только таким путем можно понять, — пишет Немейц, — курьезную изоляцию багряных водорослей в системе растений в связи с их обычно высокой организацией». (Nemejc, 1950).



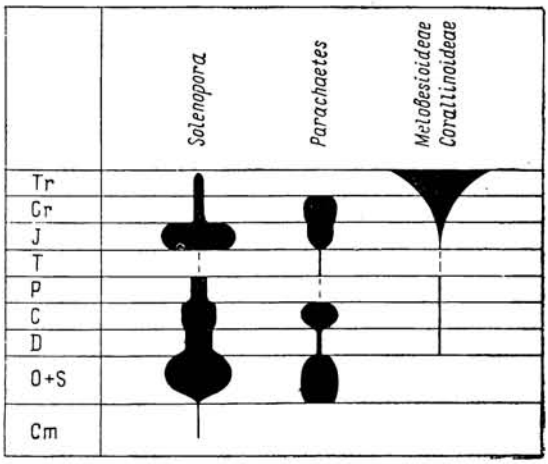
Фиг. 125. Схема гипотетической филогении багряных водорослей Corallinaceae.
Трибы: *1* — Archaeolithothamnieae; *2* — Lithothamnieae; *3* — Lithophylleae; *4* — Corallineae

Как указывалось выше, остатки багряных водорослей известны с кембрия, но эти древние формы (соленопоры) отличаются от современных и вымирают к третичному периоду. Близкие к современным мелобезиям (литотамниям) формы появляются в девоне, а собственно мелобезиевые и кораллиновые получают широкое развитие с мела. Таким образом, предположительные родственные связи мы можем установить в историческом аспекте только для каменных багряных водорослей (кораллинациевых), которые выделяют известь в стенках клеток и по которым сейчас накопился некоторый материал. Учитывая находки последних лет, гипотетическое развитие каменных багряных водорослей из группы Corallinaceae может быть представлено в следующем виде. От общего предка в кембрии отделились две группы соленопор: *Solenopora* и *Parachaetetes*. Первый род, наиболее примитивный, дожил до третичного времени (Segonzac et Villate, 1959). В датском ярусе ему соответствует род *Mesolithon*. Вероятно в юре от *Solenopora* отделяются роды *Lithothamnium* и затем *Archaeolithothamnium*. Возможно от *Lithothamnium* в верхнем (?) мелу отделяется род *Mesopyllum*. Таким образом, эта ветвь соленопор дала две генетические группы или трибы: археолитотамниевые — *Archaeolithothamnieae* и литотамниевые — *Lithothamnieae*.

Вторая ветвь развивается от *Parachaetetes*, когда в девоне появляется *Bicorium*. Вероятно от него или от общего предка в карбоне отделяется *Archaeolithophyllum*, описанный Джонсоном (Johnson, 1956). По-види-

мому, непосредственно от *Bicorium* развилась *Lithoporella*, известная с юры, от которой отделилась в третичное время *Melobesia*. *Archaeolithophyllum* дал в нижнем мелу *Lithophyllum*; в юре от него же (?), возможно, отделилась *Archamphiroa*, а в нижнем мелу *Palaeophyllum* (может быть через ту же *Archamphiroa*). *Palaeophyllum* можно рассматривать как предка всей группы кораллиновых — членистых багрянок (фиг. 125).

Таким образом, из второй ветви соленопор получились две группы или трибы: литофиловые — *Lithophylleae* (с *Lithophyllum*, *Melobesia* и *Palaeophyllum*), и кораллиновые — *Corallineae* (*Arthrocardia*, *Amphiroa*, *Jania*, *Corallina*).



Фиг. 126. Историческое развитие некоторых групп Corallinaceae (по количеству известных видов)

Как мы видим, рассмотрение исторического развития Corallinaceae приводит нас к группировке иного характера, чем это делалось ранее на основании внешней формы слоевища (Corallinoideae — членистые и Melobesioideae нечленистые). Группа Lithophylleae (нечленистая) как по своему развитию, так и по анатомическому строению слоевища (рядовое расположение клеток и органы размножения — споровые концептакли) стоит ближе к Corallineae, чем к другим двум группам. Намечающаяся группировка на четыре трибы выдвинута В. П. Масловым (1956_2) и еще не дискуссировалась в литературе, но принята Джонсоном в 1957 г.

В другой работе (Маслов, 1956_1) предлагались филогенетические схемы для некоторых видов трех родов — *Lithothamnium*, *Lithophyllum* и *Archaeolithothamnium*. Прошло слишком мало времени для того, чтобы проверить эти схемы и внести что-либо новое.

Для иллюстрации исторического развития некоторых групп Corallinaceae приведем схему, начерченную по количеству видов, известных в настоящее время (Маслов, 1956_2) (фиг. 126). Если соленопоры и парахететес в течение геологического времени развивались очень различно в разные периоды, то кораллинациевые неуклонно увеличивали количество видов к четвертичному периоду, где они достигли наибольшего расцвета.

ДОПОЛНЕНИЕ

После завершения настоящей работы геолог Д. Анич (Югославия) прислал мне образцы из мела Далмации, в которых он нашел микроструктуру Corallinaceae и которому я выражаю благодарность как за присланные образцы, так и за обмен мнениями о них. Желвачки, из которых, в основном, состояла порода, обладали характерными признаками, заставляющими выделить особый род водорослей. Возможно приводимое ниже описание поможет расшифровке других водорослевых образований, похожих внешним видом на описываемое ископаемое.

Одновременно с находками Д. Анича я получил шлиф с желваком Solenoporoideae из карбона р. Томь (Западная Сибирь), который был передан мне С. В. Максимовой. Так как водоросль, найденная этим геологом, представляет интерес для систематики, ниже прилагается ее описание.

ТИП RHODOPHYTA ? CHLOROPHYTA ?

СЕМЕЙСТВО CORALLINACEAE ? CODIACEAE ?

Род *Marinella* Pfender 1939

Тип рода: *Marinella lugeoni* Pfender 1939 из верхней юры.

Диагноз. Слоевище образует известковые уплощенные желвачки. Макроскопически обнаруживается расчленение желвачка на радиальные ответвления, в свою очередь ветвящиеся дальше. На периферии эти ответвления достигают 1/10 диаметра ответвлений I порядка. Под микроскопом можно наблюдать «ткань», состоящую из серийно расположенных длинных и узких клеток с темными стенками. Нити прослеживаются в нескольких сериях. Ткань непрерывна от основания до периферии.

Marinella yugoslavica sp. nov.

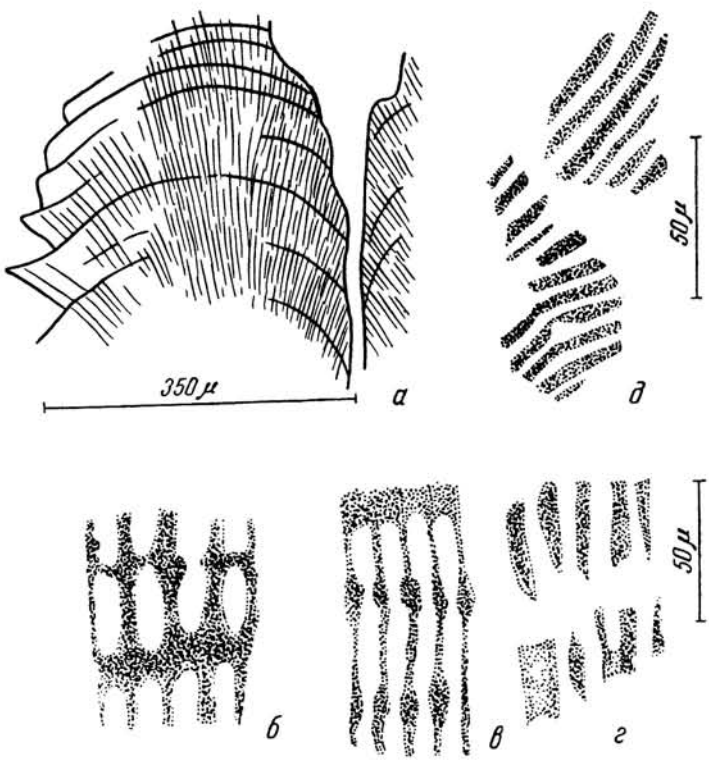
Фиг. 127; табл. XXXIV, *1—5*

Голотип: № А 1 из сеномана Далмации. Сбор геолога Д. Анич (Загреб). ГИН АН СССР.

Описание. Уплощенные желвачки в виде лепешек от 1 до 3 см. Отчетлив лишь периталлий, занимающий весь желвачок. В базальной части желвачок не расчленен, отдельные столбики — «ответвления» появляются в большом количестве на некотором расстоянии от основания, параллельно друг другу. У периферии столбики разветвляются на несколько мелких. Как сплошное основание, так и отдельные ветвящиеся столбики образованы одним типом ткани. Серии выпуклы кверху и загибаются вниз у краев желвачка или «столбика-ветви». Ветви, несколько

утолщаясь к краю слоевища, снова расчленяются. Ширина ветвей изменяется в пределах от 50 до 500μ.

Клетки плохо различимы, но при вращении шлифа плеохроируют и стенки их становятся более четкими под углом 45° к николям. Ширина светлых просветов, которые прослеживаются в нескольких сериях, приблизительно одинакова и равна 5—7μ, но иногда расширяется до 10μ. Высота серий 20—50μ (в среднем 25μ). Толщина стенок обычно 3—5 μ, в темных зонах достигает 10 μ. Нити слабо ветвятся, оставаясь параллельными друг другу. При скрещенных николях никаких особых явлений не наблюдалось. Органы размножения неизвестны.



Фиг. 127. *Marinella yugoslavica* sp. nov.:

а — продольное сечение «веточки»; *б* — *д* — разная сохранность ткани (черные стенки нитей): *б* —толстые поперечные перегородки, *г* и *д* — клетки с темными боковыми стенками и осветленными участками в зонах поперечных перегородок

Сохранность. Изученные образцы значительно перекристаллизованы. Между столбиками и внутри их выкристаллизовались ромбоэдры доломита. Ткань темная, не очень ясная, но в некоторых участках различаются отдельные клетки с темными непрозрачными стенками. Поперечные перегородки, по-видимому, не обызвествлялись или легко исчезали. Плеохроизм стенок и перегородок возможно также относится ко вторичным явлениям. Желвачки заключены в доломитизированном известняке с фораминиферами.

Сходство и отличия. Описанная водоросль по размерам и расположению клеток похожа на некоторые виды *Lithophyllum* и *Archaeollithothamnium*. Способ роста и слабое обызвествление поперечных перегородок резко отличаются от этих родов и напоминают род *Pseudolithothamnium*. Ширина клеток значительно меньше, чем у соленопор и

парахететес. Способ ветвления слоевища напоминает некоторые структуры строматолитов, которые образуют так называемую «стержневую» структуру пальчатого характера, названную мной структурой stylostroma. Основное отличие этого вида от мелобезиевых заключается в многократном расчленении слоевища на все более тонкие ответвления, не похожие на ветви мелобезиевых, более или менее одинаковой толщины. Это обстоятельство заставило Джонсона отнести этот род к кодиевым водорослям (Johnson, 1961).

Местонахождение и возраст. На дороге между Opčeni Dolac и Begovic, у г. Вргораца, Далмация, Югославия, сеноман.

ТИП RHODOPHYTA

СЕМЕЙСТВО CORALLINACEAE

Род *Parachaetetes*

Подрод *Tomilithon* subg. nov.

Тип подрода *Parachaetetes* (*Tomilithon*) *johnsoni* subg. et sp. nov из карбона (турнейского яруса) р. Томи. ГИН АН СССР.

Диагноз. Слоевище образовано радиальными клеточными нитями, поперечные перегородки которых вогнуты и располагаются более или менее на одном уровне, не образуя сплошных линий.

Замечания. Необходимость в выделении особого подрода из рода *Parachaetetes* вытекает из следующего: типичные представители этого рода имеют отчетливо серийное расположение клеток с поперечными перегородками, слитыми в сплошные линии. Это серийное расположение обусловливает правильный рост, общий для всех нитей, отсутствие индивидуализированных радиальных нитей и наличие прямых, не вогнутых поперечных перегородок нитей. Приводимый ниже вид и вид, описанный Кониси (Konishi, 1958) из девона Канады *Parachaetetes intermedius* Konishi, обладает вогнутыми поперечными перегородками, расположенными более или менее на одном уровне. Как выяснилось при ближайшем изучении сибирского вида, выделяемого в новый подрод, ткань иногда теряет правильное расположение поперечных перегородок, а некоторые радиальные нити имеют явно индивидуальное развитие. Кониси пишет о том, что его вид *Parachaetetes intermedius* Kon. является переходным от *Parachaetetes* к *Pseudochaetetes*. Последний род существенно не отличается от *Solenopora*, имея лишь более частое расположение поперечных перегородок, что может быть объяснено различной сохранностью ископаемого, а также и экологическими причинами. Многие исследователи объединяют этот род с родом *Solenopora*; этой точки зрения придерживается и автор настоящей работы. Подрод *Tomilithon* является близким не только роду *Parachaetetes*, но и роду *Solenopora*. Таким образом, в этот подрод пока войдут два вида *Parachaetetes* (*Tomilithon*) *johnsoni* sp. nov. и *Pr.* (*T.*) *intermedius* (Konishi).

Parachaetetes (Tomilithon) johnsoni subg. et sp. nov.

Табл. XXXV; табл. XXXVI; фиг. 128

Голотип — обр. 1640 из верхнего турнэ р. Томь. ГИН АН СССР.

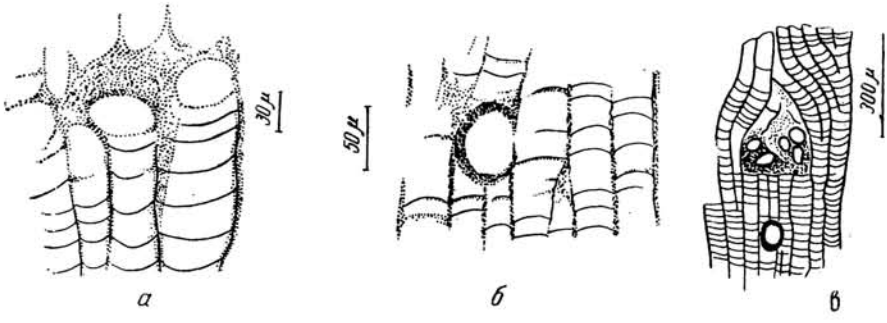
Описание. Слоевище образует известковые компактные желвачки диаметром до 6 мм, состоящие из веерообразно разрастающихся «ветвей». Ветви — бугры сложены периталлием, состоящим из неправильно радиально растущих нитей различного диаметра с вогнутыми вверх и выпуклыми вниз, реже плоскими и редко выпуклыми вверх поперечными перегородками. Последние располагаются на одном уровне, но

иногда такое расположение несколько нарушается в особенности в местах перегиба нитей и близ проблематических органов размножения. Базальный гипоталлий неизвестен.

Внутри ткани водоросли встречены овальные или близкие к овалу округлые пустоты, окруженные толстой оболочкой, которые, возможно, представляли собой спорангии. Скопление таких образований окружено близлежащими нитями так, что напоминает концептакль с одной порой.

Клетки периталлия уплощенные; ширина их превосходит высоту. В поперечном сечении нитей клетки выглядят в виде многоугольных ячей.

Размеры в микронах: ширина нитей от 15—50 до 70 (обычно 20—35), расстояние между перегородками 10—30, толщина стенок нитей 5—10, толщина перегородок 1—5. Наибольший диаметр спорангиев (?) 50. Полости в форме концептакля 140×170.

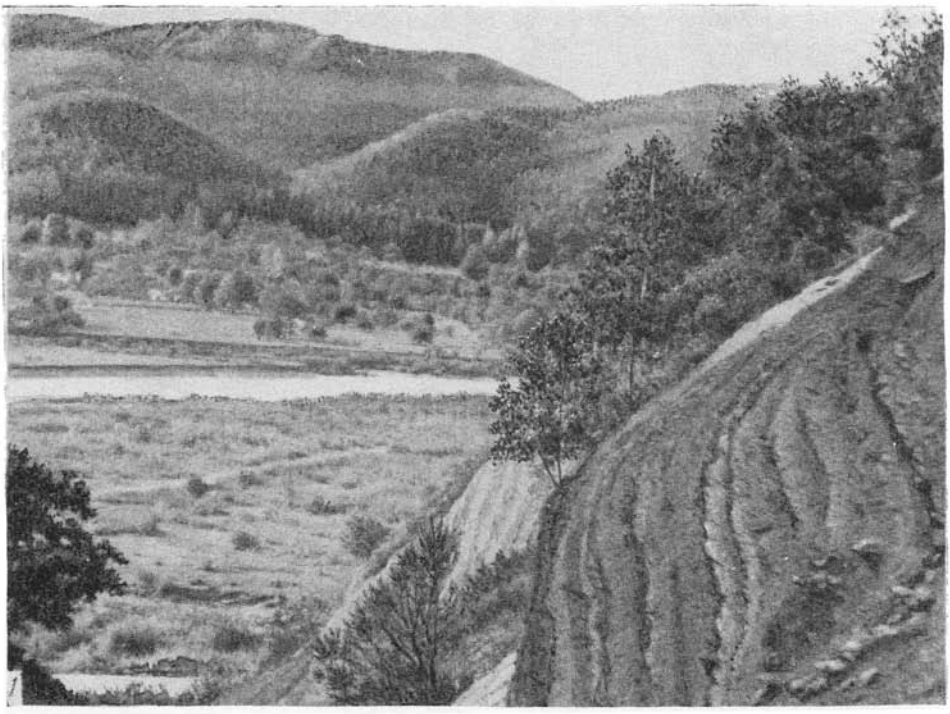


Фиг. 128. *Parachaetetes* (*Tomilithon*) *johnsonii* subg. et sp. nov.:

а — характер поперечных перегородок в периталлии; *б* — спорангий (?) — округлая клетка с толстой оболочкой — среди нитей периталлия; *в* — скопление спорангиев (?) и концептаклеподобная ориентировка нитей клеток

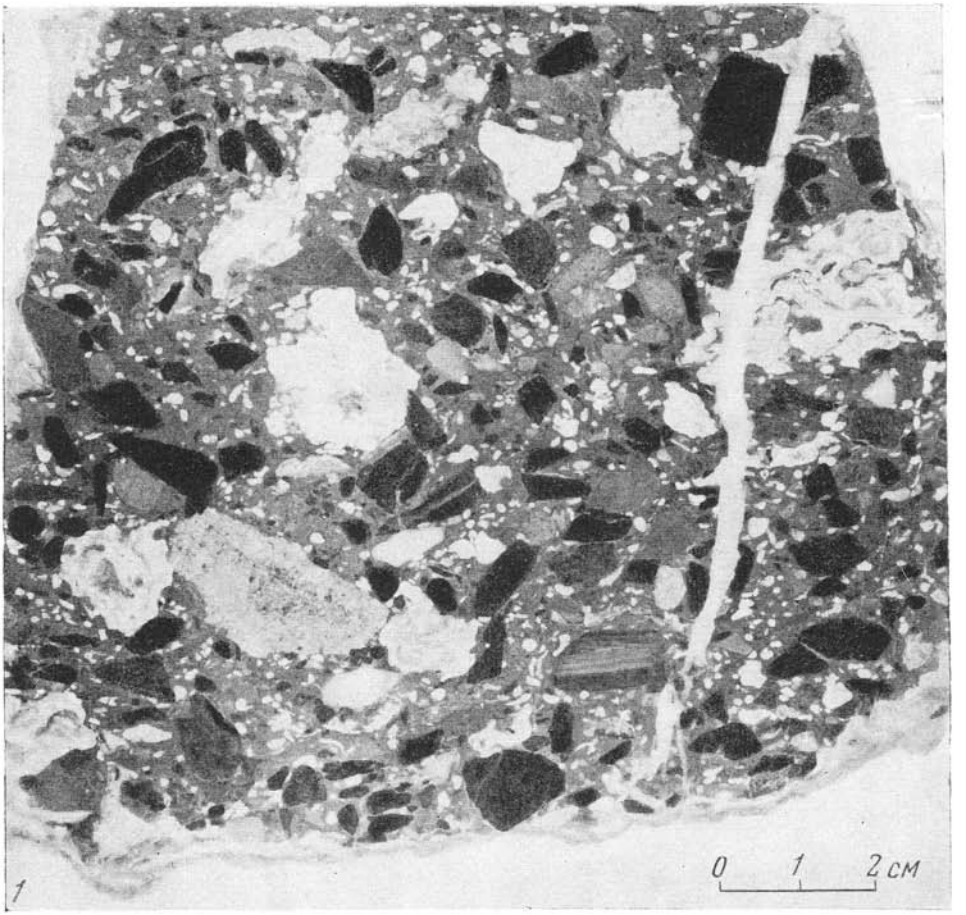
Сравнение. Описанный вид отличается от *Parachaetetes* (*Tomilithon*) *intermedius* (Konishi) отсутствием чередующихся зон низких и более высоких клеток, а также менее правильной тканью и присутствием проблематических органов размножения, которых Кониси не отмечает. Способ роста — фонтанный или веерный, напоминает некоторые соленопоры, например *S. spongoides* var. *iuchvii* Masl., но ткань водоросли стремится занять все свободные пространства, заполняя промежутки между ветками и образуя более или менее округлый желвачок. Эта форма встречена в алевритистом сгустковом известняке, в котором отсутствовали другие обломки организмов.

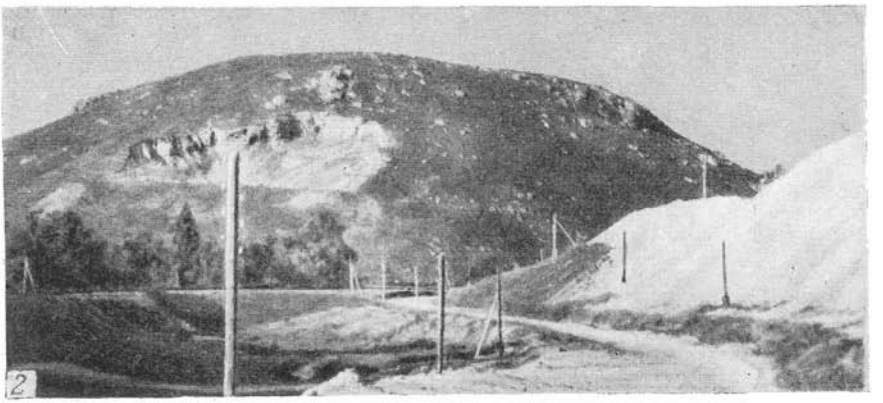
Местонахождение и возраст: р. Томь ниже г. Кемерово. нижний карбон, верхний турнэ, тайдонский горизонт.



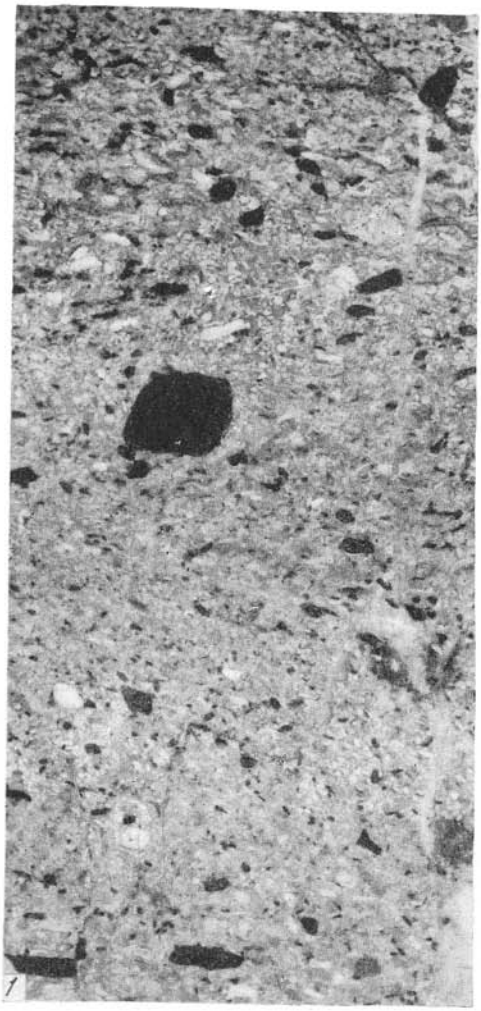
Свита «плитовых слоев» палеогена. Обн. 450 на р. Черемош, около дер. Старые Куты, Карпаты:

1 — верхняя часть свиты; *2* — нижняя часть свиты. Выступающие твердые пласты — конгломераты и детритусовые известняки с багрянками

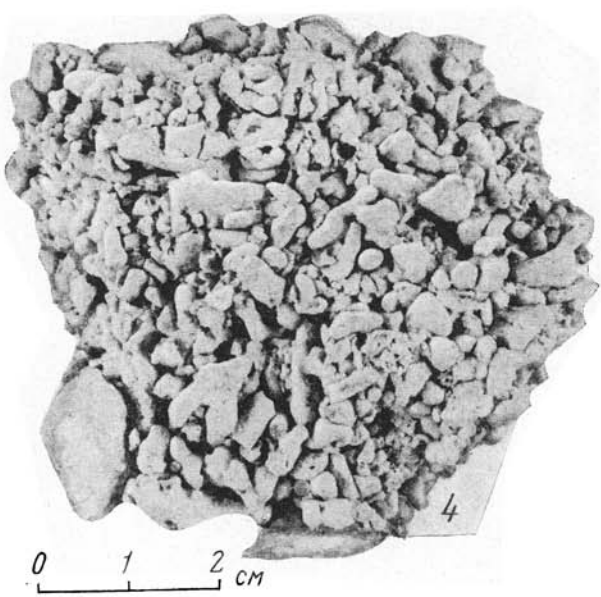


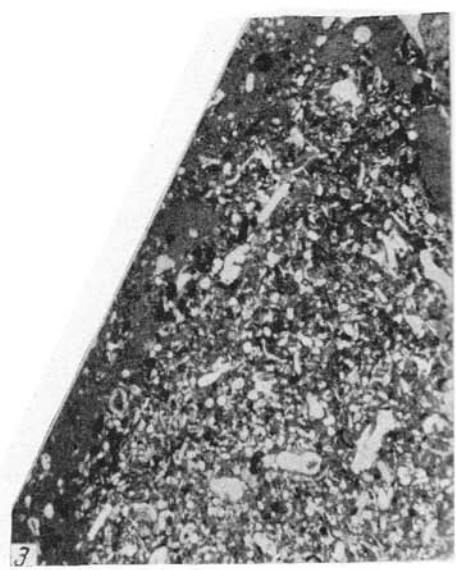


1 — палеогеновый конгломерат с багрянками (белое) из грубой части ритма. Пришлифовка. Обн. 450, дер. Старые Куты, Карпаты (см. табл. I, *2*); *2* — обнажение биогермных известняков верхнего тортона Медобор. Обн. 396, карьер «Сахкамень»

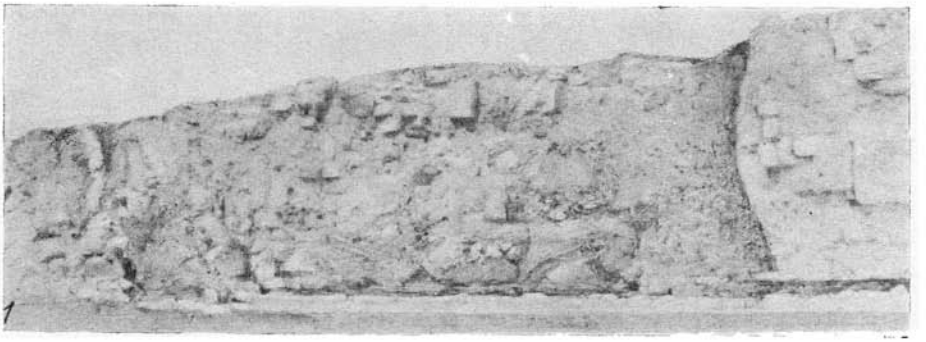


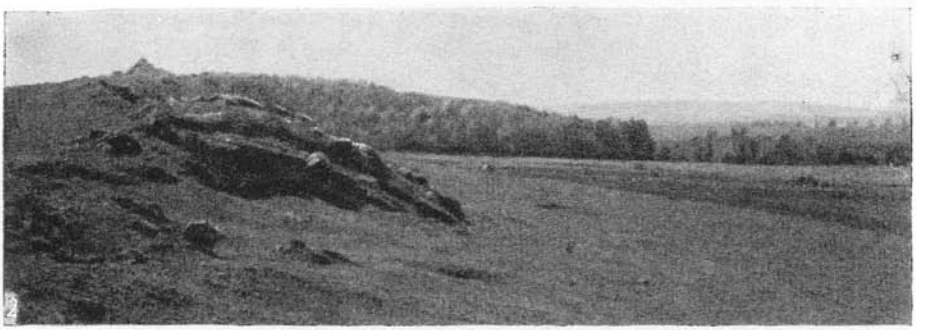
1 — палеогеновый песчаник с галькой и обломками багрянок (белое) из грубой части ритма. Пришлифовка. Обн. 450; *2* — «тес» — детритусовый известняк с багрянками верхнего тортона. Пришлифовка. Нат. вел. Обн. 387, дер. Старый Сбараж, западная часть Украины; *3* — биогермный тарнопольский известняк. Пришлифовка. Пласт 3, обн. 387, карьер в дер. Старый Сбараж

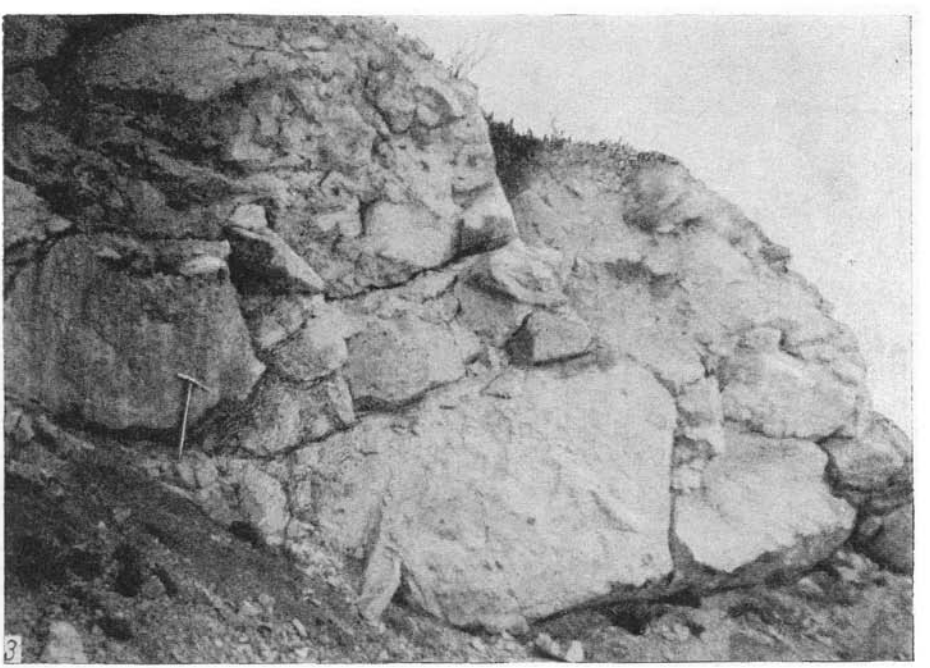




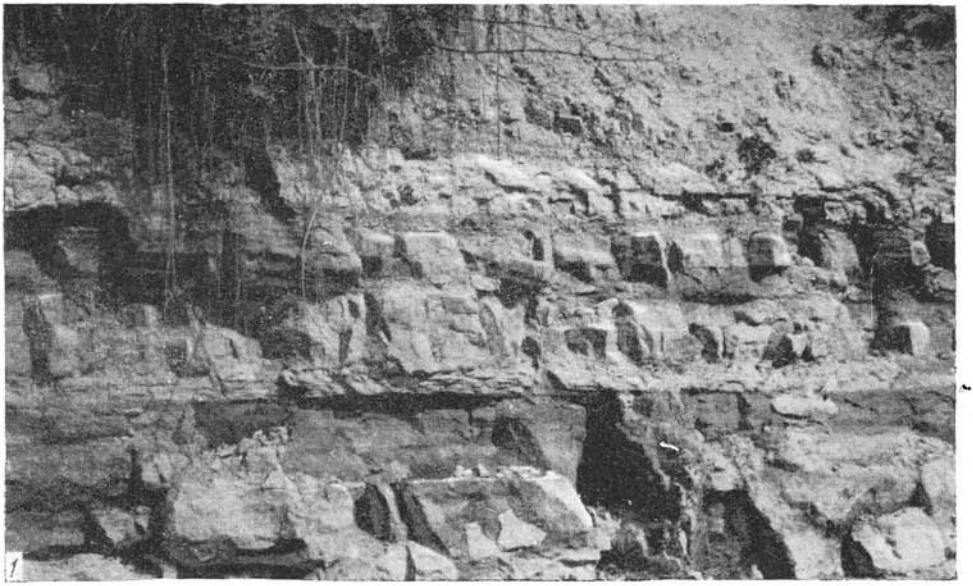
1, 3 — мергелистый известняк с гальками и обломками багрянок (белое). Пришлифовка. Нижний эоцен. Обн. 377 на горе Лысой у Феодосии; *2* — нижнеэоценовые известняки с пластом багрянок. Обн. 378 в логе Кучук-Карасу, Крым; *4* — выветрелая поверхность верхнетортонского детритусового известняка, состоящего целиком из обломков ветвистых багрянок. Обн. 387, дер. Старый Сбараж, западная часть Украины

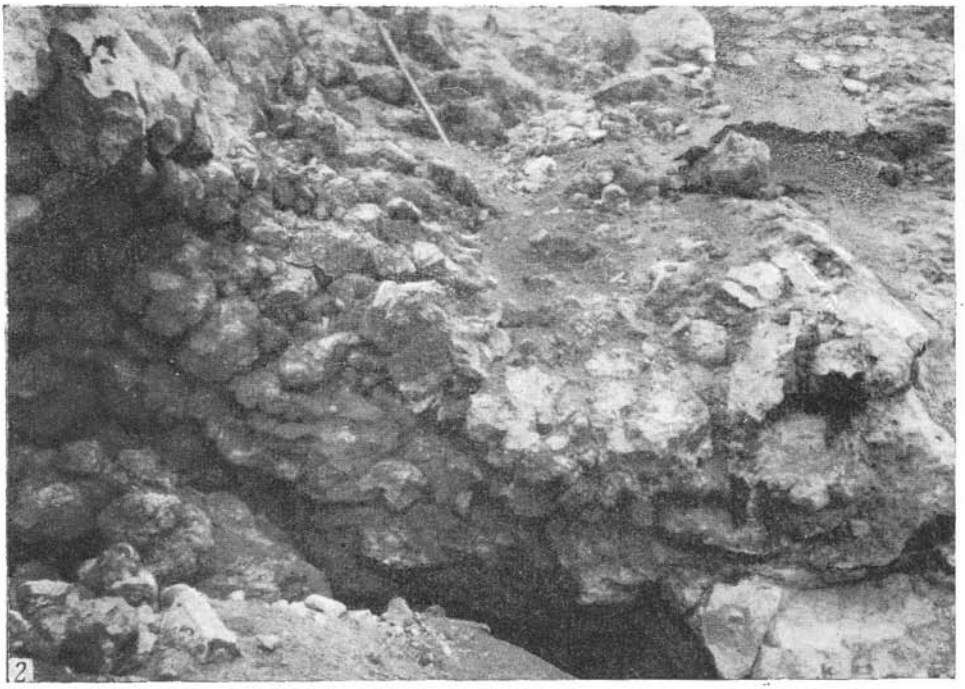




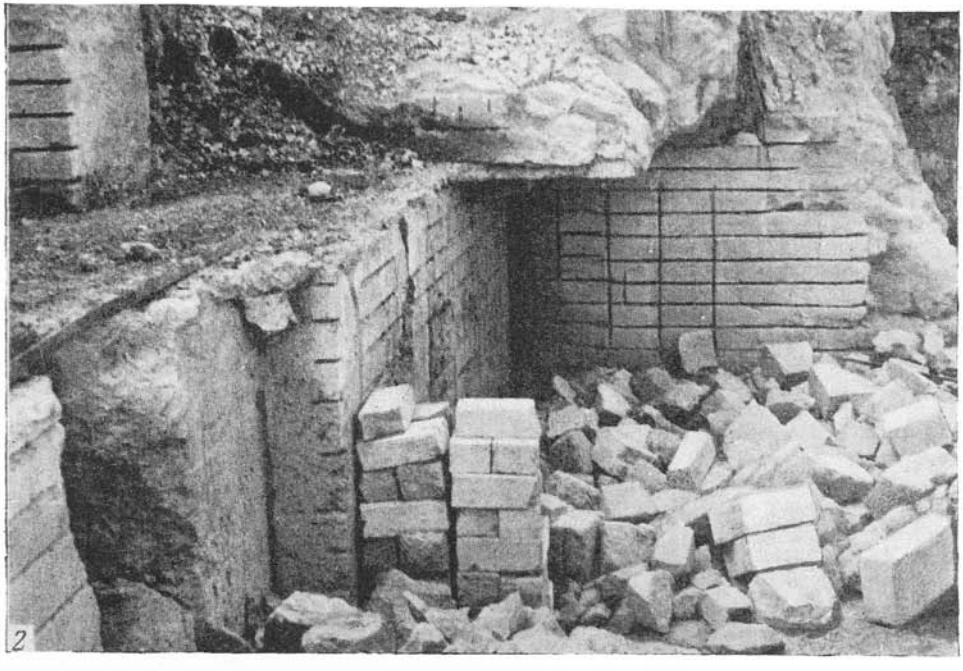


1 — карьер цементного завода у с. Развадов южнее Львова и ломки водорослевых известняков нараевского горизонта. Обн. 362; *2* — выступы биогермов в тортонских известняках Медобор. Сатановский район; *3* — биогермные верхнетортонские известняки. Там же

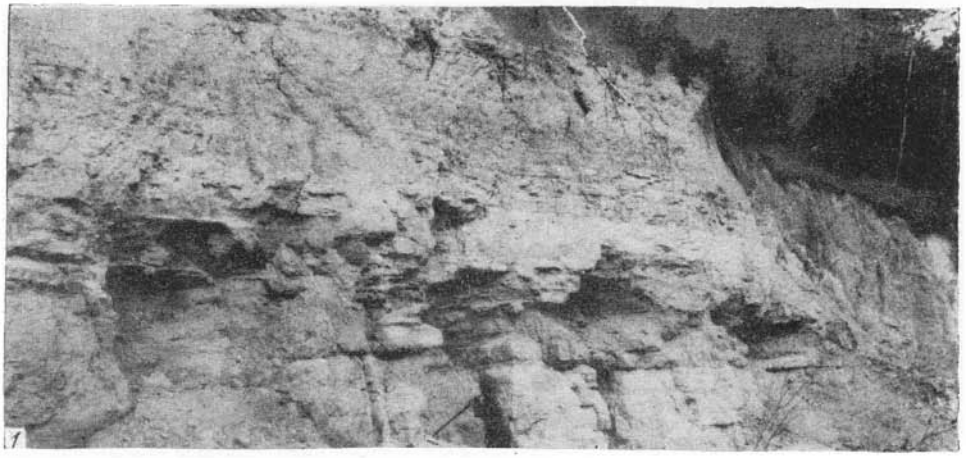


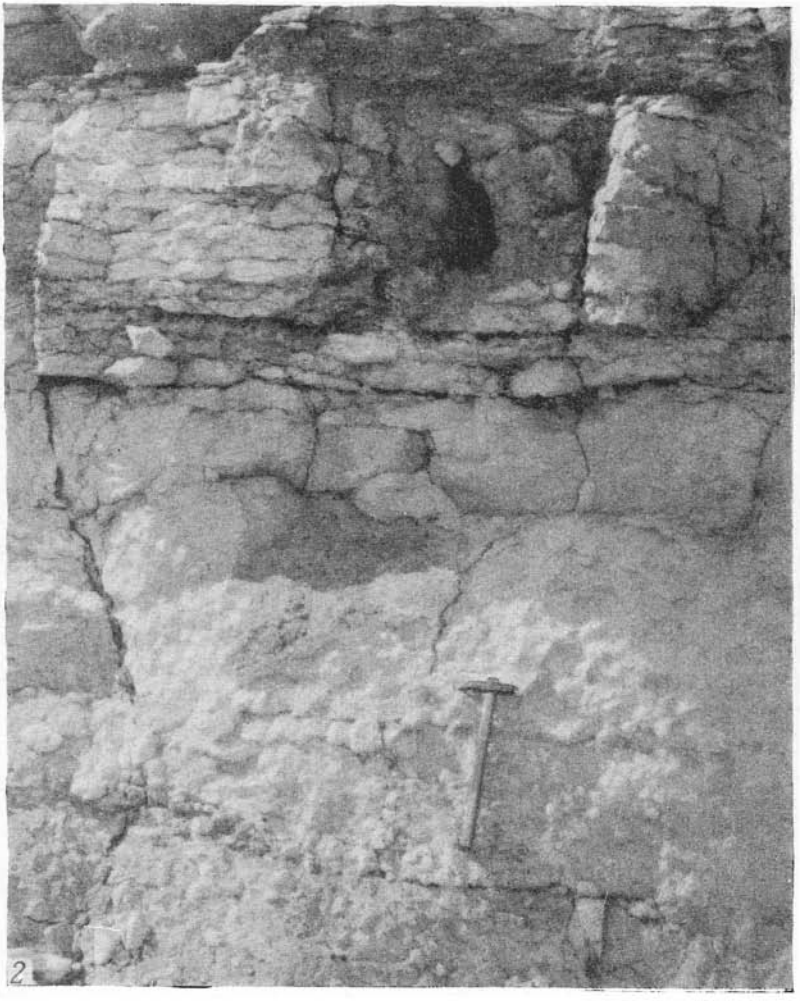


1 — переслаивание глин, мергелей и известняков с багрянками, примыкающих с запада к медоборовым мелям в овраге севернее дер. Романьевки. Обн. 394; *2* — биогермный серпулово-водорослевый верхнетортонский известняк. Пласт 3, обн. 387 дер. Старый Сбараж, западная часть Украины

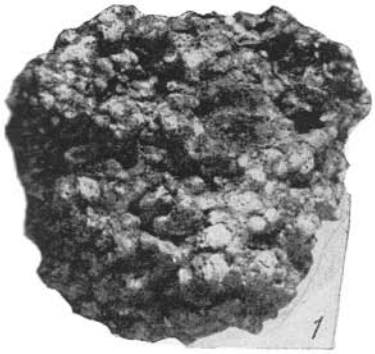


1 — «тес» — детритусово-желвачковый известняк, образованный багрянками. Обн. 351, гора Збручевице, Медоборы; *2* — известняки, подстилающие биогерм верхнего тортона. Добыча теса распиловкой. Пласт 1, обн. 387, карьер в дер. Старый Сбараж, западная часть Украины (см. табл. III, *2*)

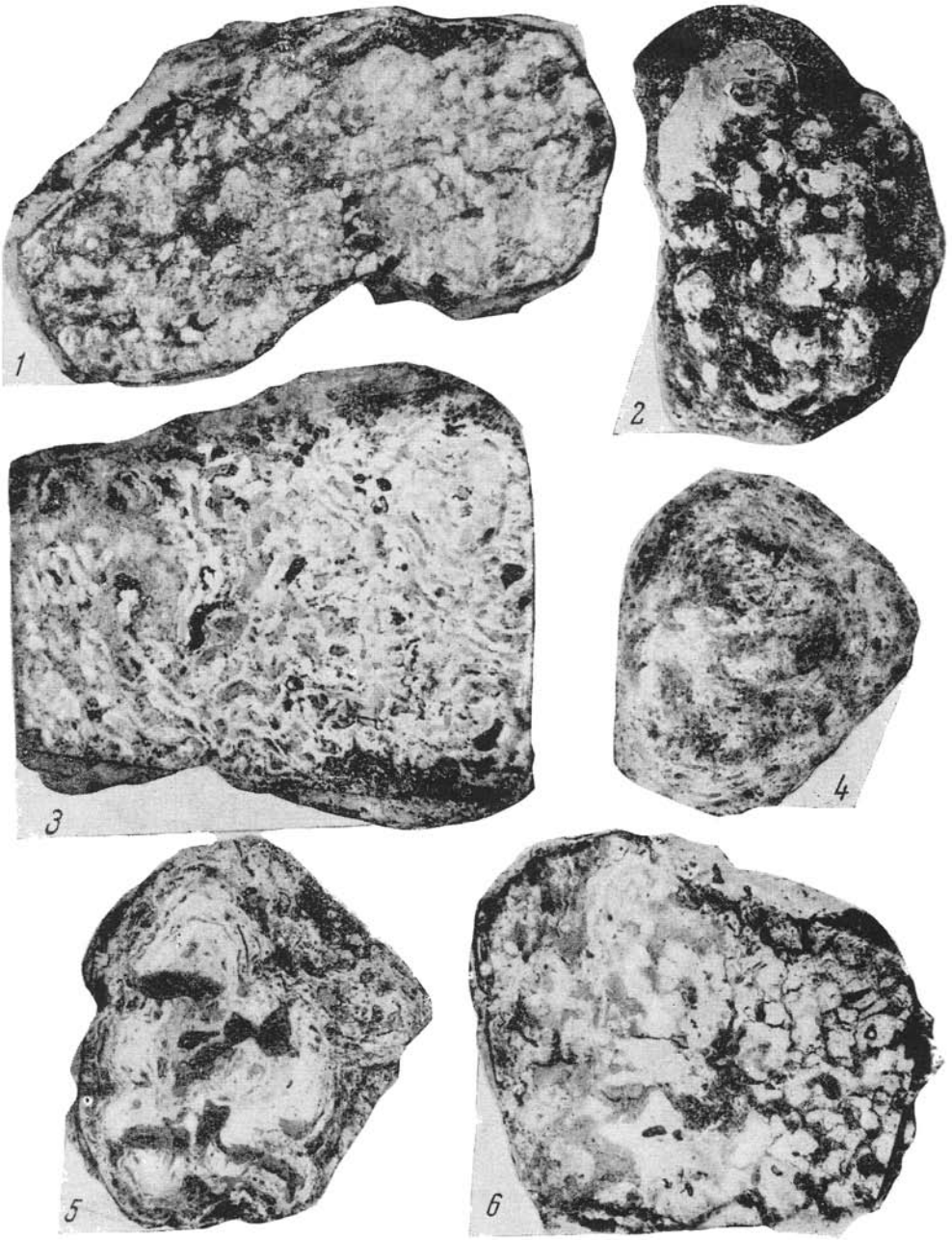




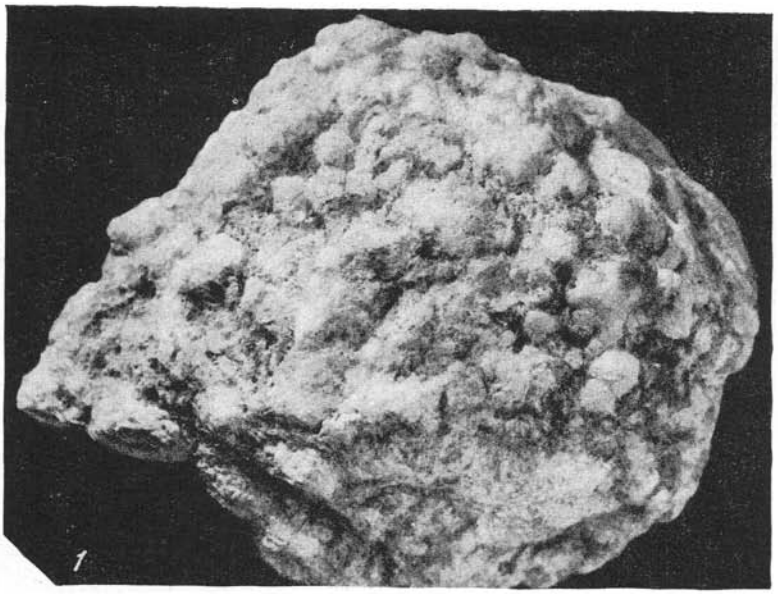
1 — тарнопольские рыхлые песчаники с желваками багрянок. Обн. 360 у дер. Борки, Брюховического р-на под Львовом; *2* — желваковые известняки (внизу массивные, вверху грубоплитчатые) нараевского горизонта у дер. Демня, южнее Львова

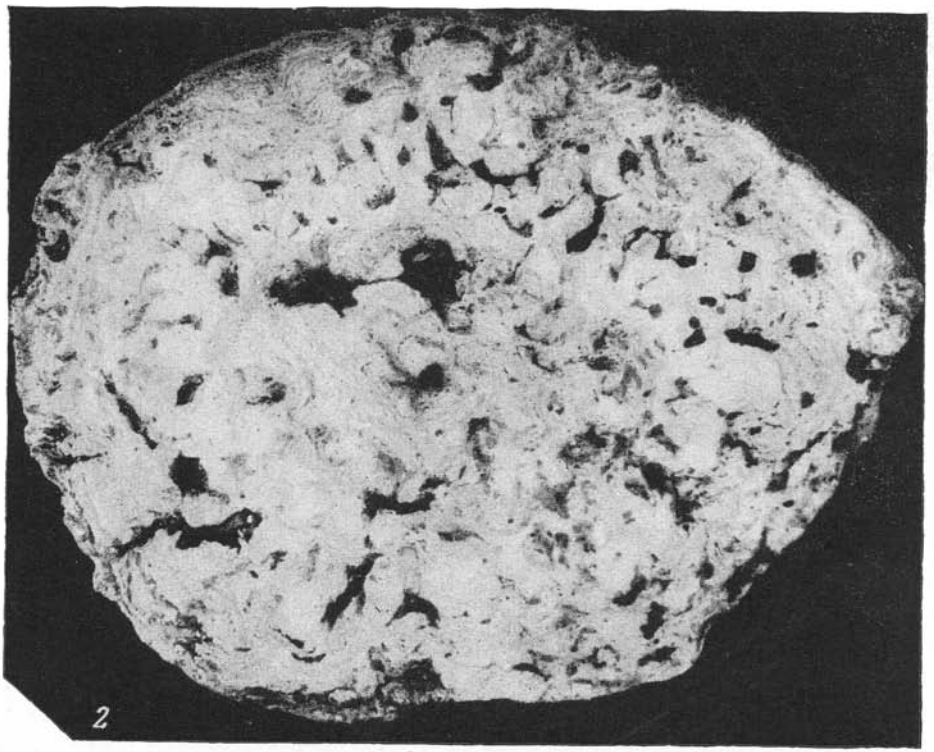


1—3 — внешний вид бугристых водорослевых желваков в натуральную величину; *4* — нараевский и эрвильевый горизонты, выступающие над опольскими песками на «Холме славы» в Львове; *5* — стенка карьера пильных тарнопольских желваковых известняков. Пласт 2, обн. 387, дер. Старый Сбараж, западная часть Украины (см. табл. VI, *2*)



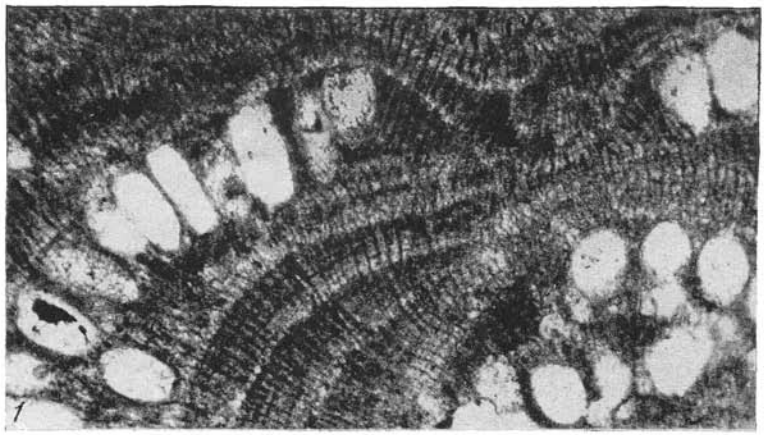
1 — пришлифованная поверхность полифитного желвака. Нат. вел. Нижний тортон. Обр. 360 [illegible] Дер. Борки под Львовом; *2* — внешний вид желвака. Обн. 358, «Холм Славы» в Львове (см. табл. IX, *4*); *3* — водорослевый биогермный известняк верхнего тортона. Пришлифовка. Нат. вел. Скв. 7, глубина 20,5—22,5 м, гора Збручевице около дер. Гуменцы, Медоборы; *4* — пришлифовка через центр полифитного желвака. Нат. вел. Нараевский горизонт. Обн. 361, дер. Краево; *5* — то же. Барановский горизонт. Обн. 359, карьер стекольного завода, Львов; *6* — то же, Тарнопольский горизонт. Пласт 7, обн. 379, дер. Торгов, западная часть Украины

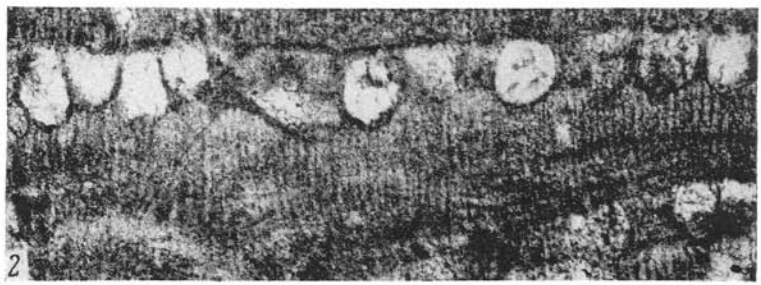


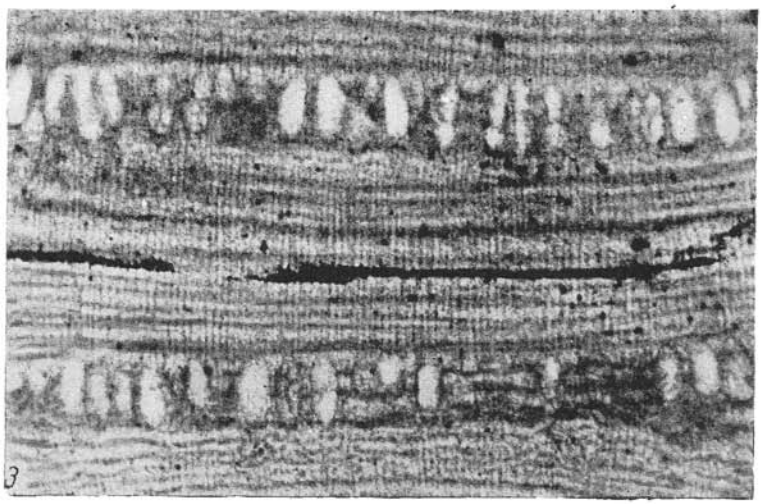


1 — внешний вид крупного водорослевого желвака — «буллы». Нат. вел. Нараевский горизонт. Обн. 362, карьер завода Развадов, южнее Львова; *2* — пришлифовка через центр такого же желвака. Видны нарастания двух разных форм багрянок. Верхний тортон. Обн. 350, в 40 м от вершины горы Ракуш около дер. Гуменцы, Медоборы

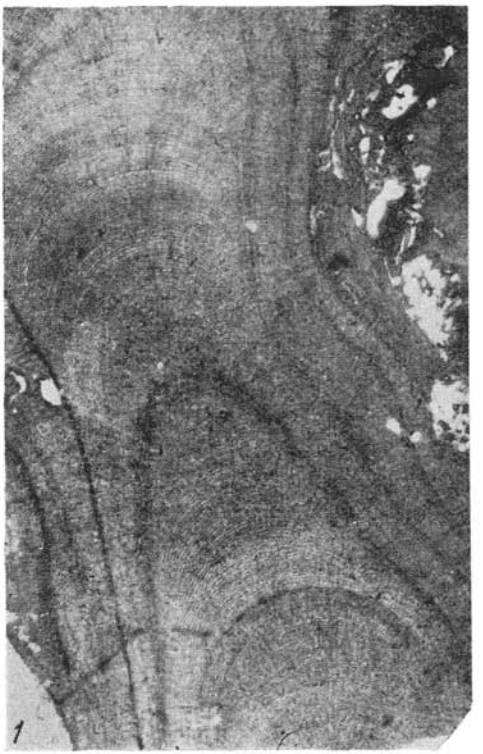
1 — стенка карьера желваковых известняков нараевского горизонта у завода Развадов, обн. 362; *2* — стенка карьера желваковых известняков нараевского горизонта в прибрежной фации. Пласт 3—6, обн. 383, дер. Любень Великий, западнее Львова

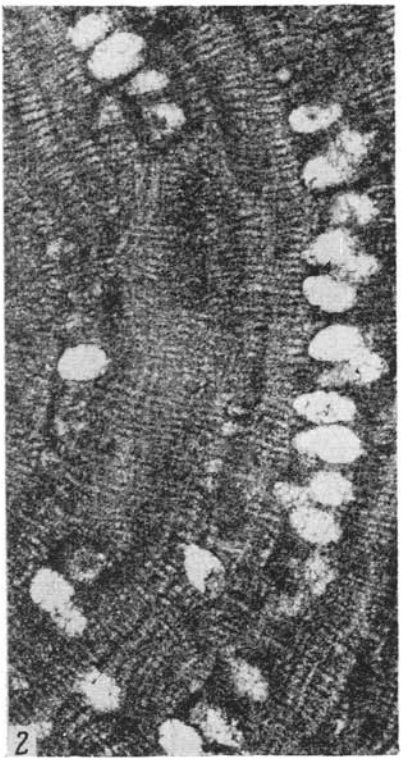


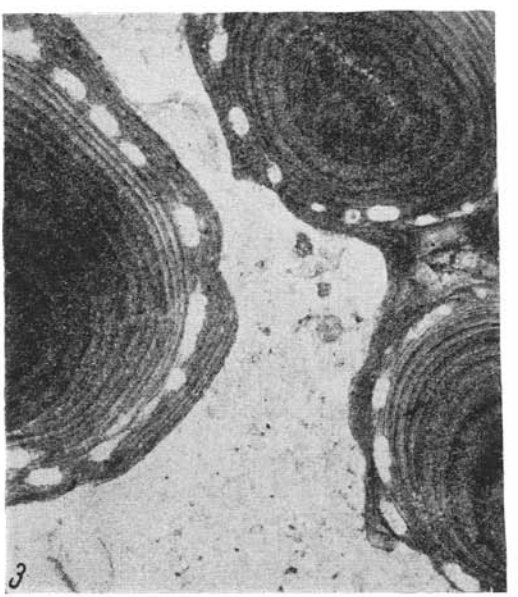




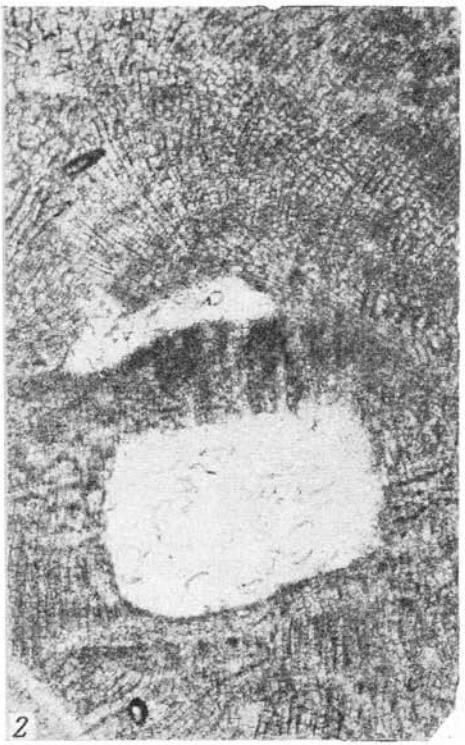
1 — *Archaeolithothamnium* aff. *zonatum* V a r m a. Увел. 114. Тортон. Пласт 13, обн. 394, овраг у дер. Романьовки, западная часть Украины; *2* — *Archaeolithothamnium megamiensis* I s h i j i m a. Увел. 114. Эоцен. Пласт 1, обн. 372 у дер. Насыпкой, Крым; *3* — *Archaeolithothamnium lugeoni* P f e n d e r. Увел. 114. Палеоцен. Обн. 450 у дер. Старые Куты, Карпаты

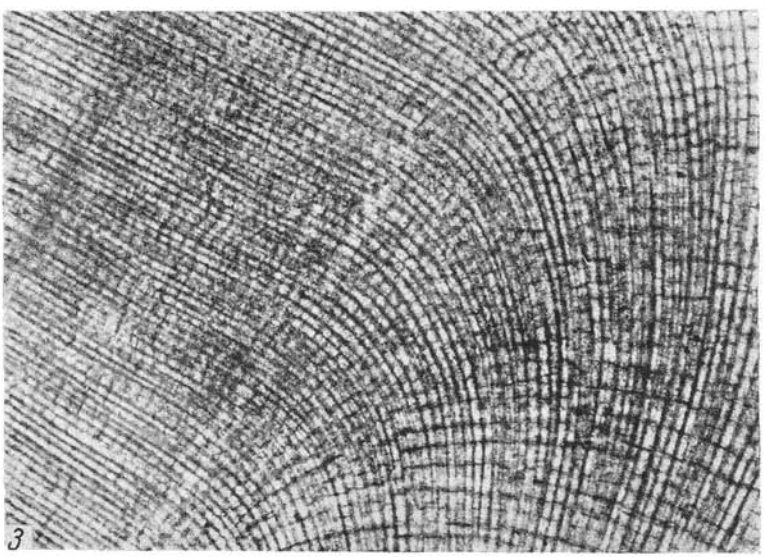




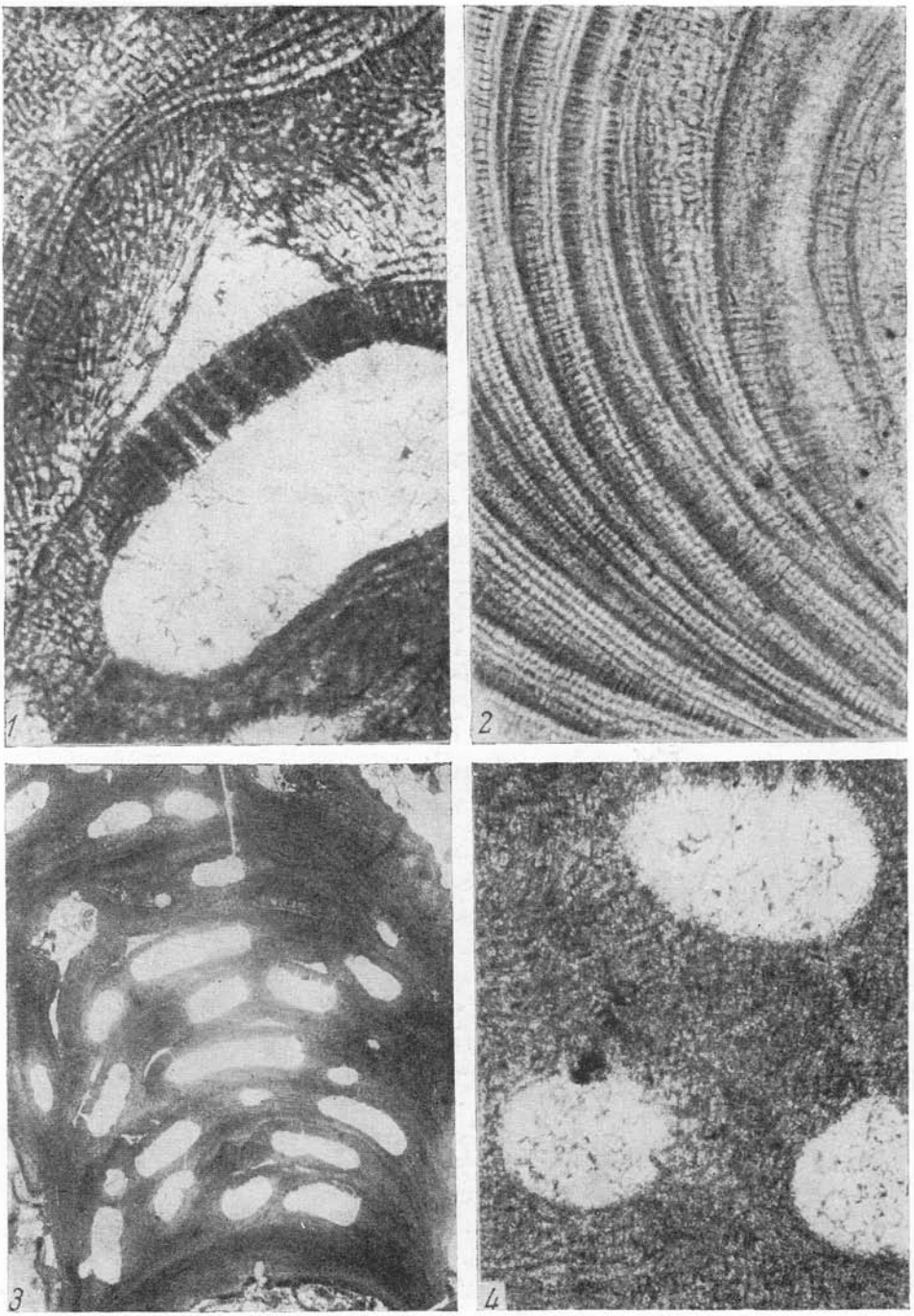


1 — *Lithophyllum viennoti* Lem. в продольном сечении. Увел. 16. Верхний тортон. Пласт 2, обн. 387, дер. Старый Сбараж, западная часть Украины; *2* — *Archaeolithothamnium lakiensis* Varma. Увел. 114. Эоцен. Пласт 1, обн. 372, дер. Насыпкой, Крым; *3* — *Palaeothamnium kossovense* sp. nov. в поперечном сечении веточек с развитыми сорусами. Увел. 16. Конгломерат палеоцена. Обн. 450, дер. Старые Куты, Карпаты; *4* — наружный вид веточек *Lithothamnium carallinaeforme* Lem. Увел. 3,5. Верхний тортон. Пласт 3, обн. 387, дер. Старый Сбараж

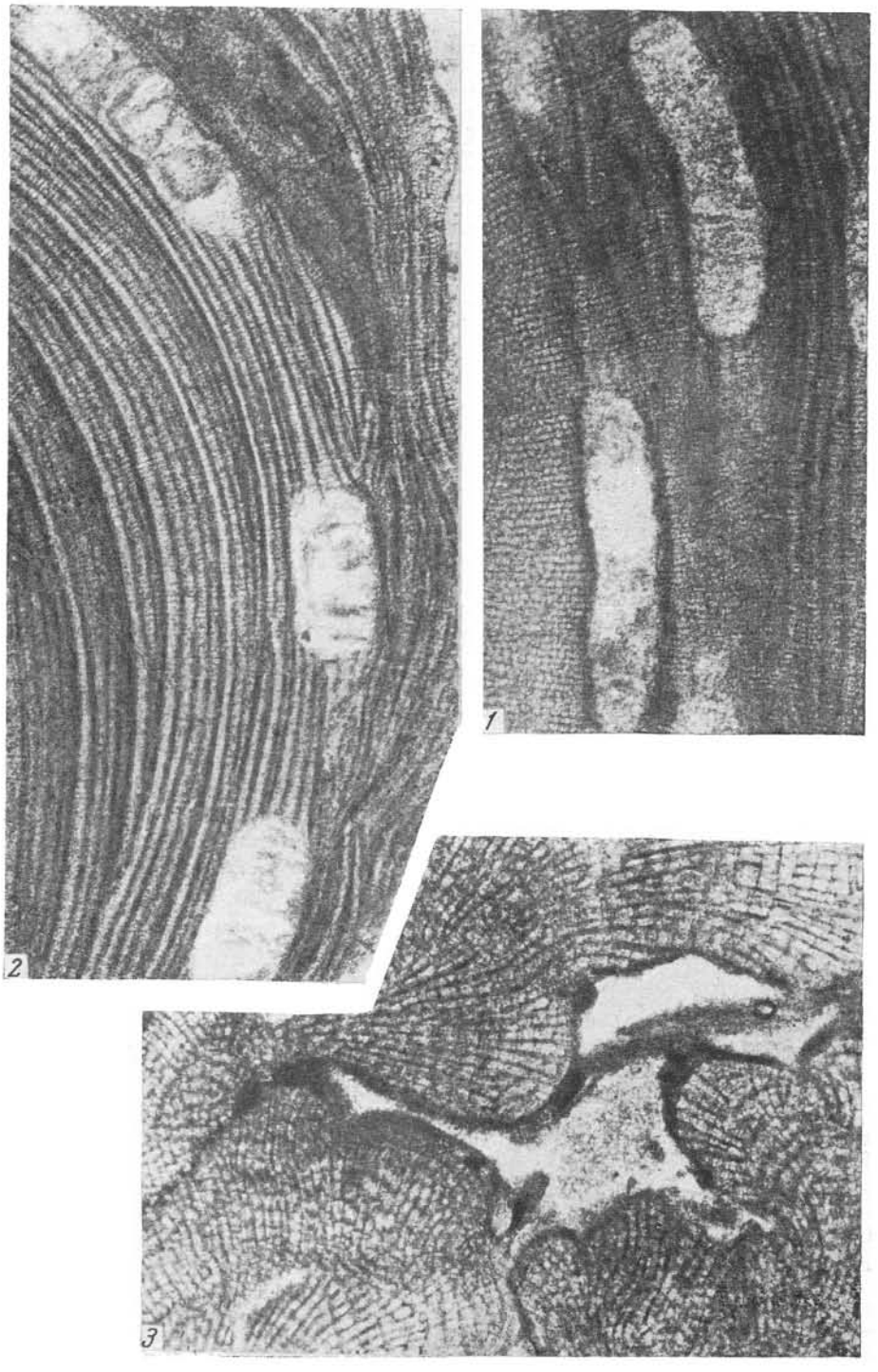




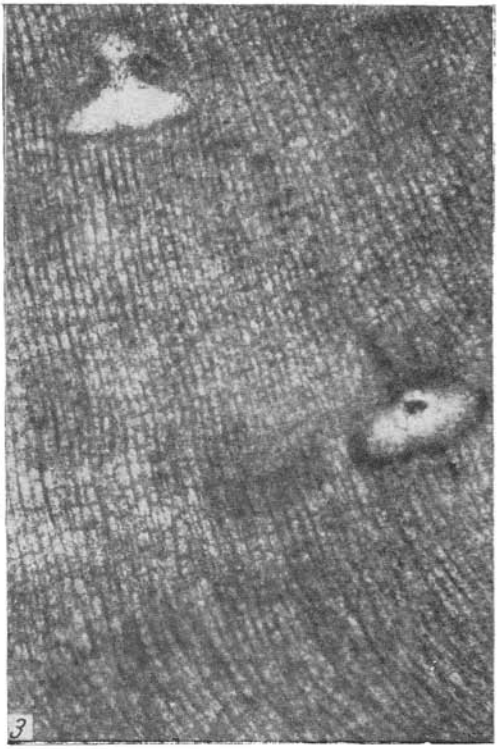
1 — *Mesophyllum schenki* var. *corticesum* Masl. Бугор с сорусами. Эрвильевый горизонт нижнего тортона. Увел. 16. Пласт 5, обн. 379, дер. Торгов, западная часть Украины; *2* — *Lithothamnium* cf. *bourcarti* Lemoine. Сорус в периталлии и появляющийся выше его вторичный гипоталлий. Увел. 114. Верхний тортон. Обн. 351, гора Збручевице, Медоборы; *3* — *Lithophyllum viennoti* Lem. Переход гипоталлия в периталлий. Увел. 114. Верхний тортон. Пласт 2, обн. 387, дер. Старый Сбараж, западная часть Украины

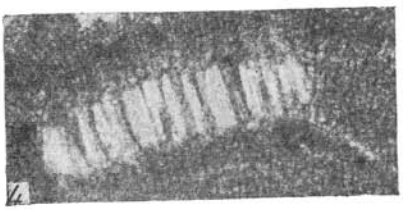


1 — *Lithothamnium prefruticulosum* Mas l. Сорус и нарастающий вверху гипоталлий. Увел. 114. Верхний тортон, непосредственно над силуром. Пласт 15, обн. 394, овраг у дер. Романьевки, Медоборы; *2* — *Lithothamnium* sp. Галька из палеоцена — «плитовые слои». Увел. 114. Дер. Старый Самбор, Карпаты; *3* — *Lithothamnium prefruticulosum* Mas l. Бугор-веточка с сорусами. Увел. 17. Низы барановского горизонта нижнего тортона. Пласт 1*а*, обн. 378, дер. Славита, р-н Золочева, западная часть Украины; *4* — *Lithorhamnium microphyllum* Mas l. Сорусы. Увел. 150. Верхний тортон (верхняя часть толщи). Пласт 2, обн. 394, овраг у дер. Романьевки, Медоборы

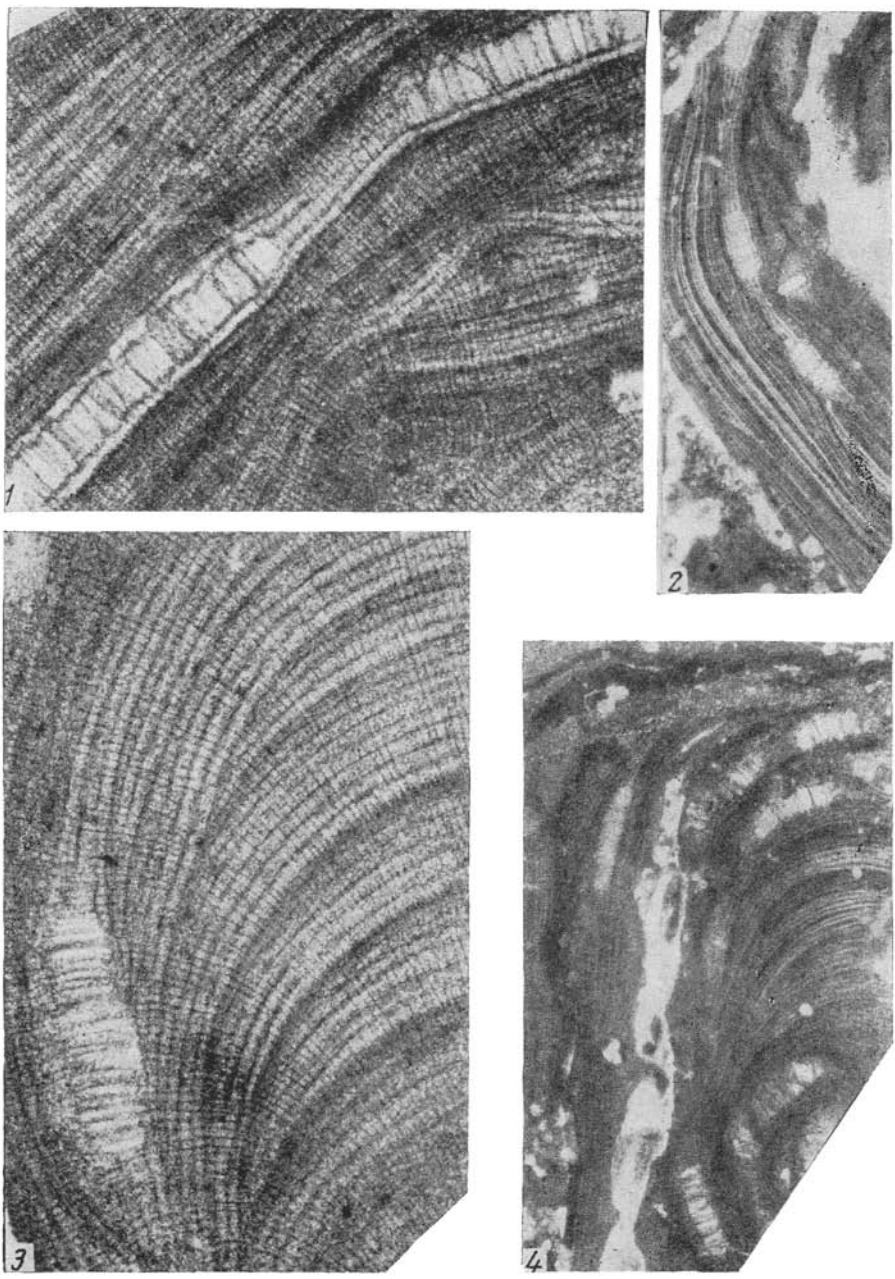


1 — *Lithothamnium* cf. *tchernomoricum* Mas l. Увел. 114. Шлиф 223/26. Яминская свита. Река Старый Самбор, Карпаты; *2* — *Mesophyllum kutense* sp. nov. Сечение периталлия с сорусами, в которых намечаются следы от спорангиев. Увел. 114. Обр. 450/3. Палеоцен, «плитовые слои». Старые Куты, Карпаты; *3* — неправильно нарастающий гипоталий *Lithophyllum albanense* Lem. Увел. 114. Верхний тортон. Обн. 350, вершина горы Ракуш, Медоборы у с. Гуменцы



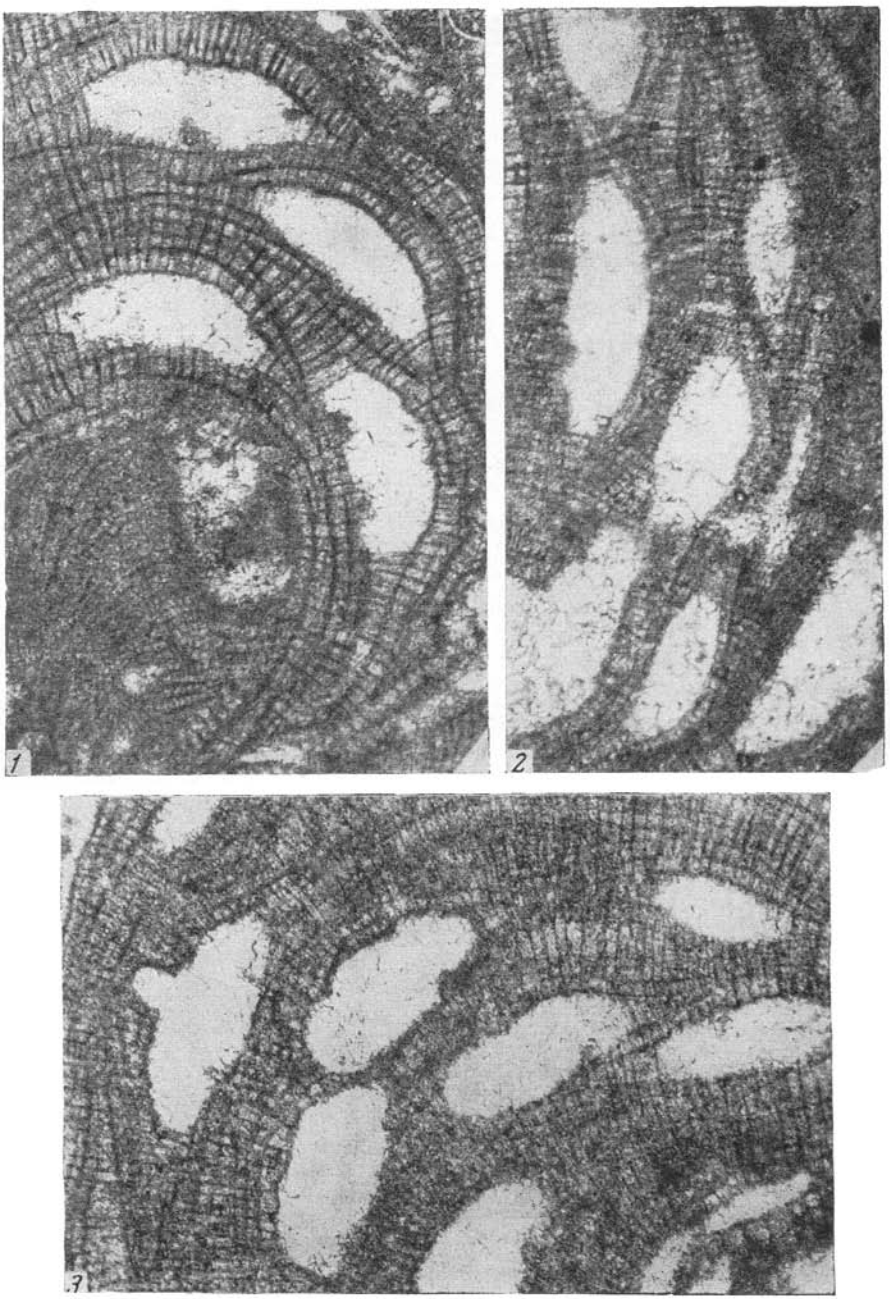


1 и *4* — *Palaeothamnium kossovense* sp. nov. Начальные стадии образования спарангиев. Увел. 114: *1* — галька в палеоцене. Ямнинская свита. Обн. 306, р. Старый Самбор, с. Стрельбичи; *4* — нижний эоцен. Обн. 372; дер. Насыпкой, Крым; *2* — *Lithothamnium* (?) *intergerminus* sp. nov. Галька в палеоцене. Ямнинская свита. Увел. 37. Река Старый Самбор, с. Стрельбичи, Карпаты; *3* — *Lithothamnium microsporum* sp. nov. с сечениями через концептакли. Увел. 156. Верхний тортон. Пласт 2, обн. 387, дер. Старый Сбараж, западная часть Украины



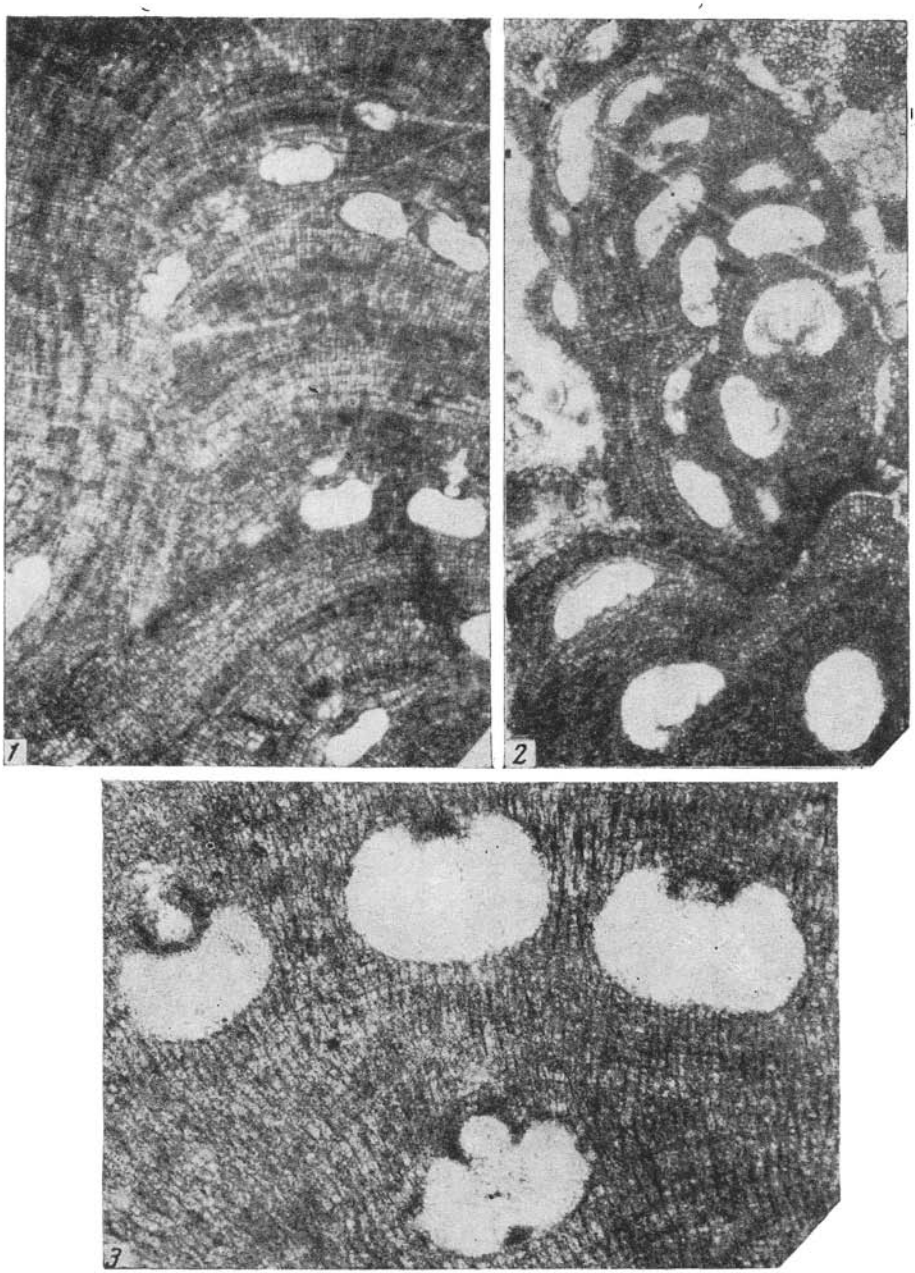
Palaeothamnium kossovense sp. nov.:

1 и *3* — «плитовые слои» и ямнинская свита палеогена. Увел. 114. Река Старый Самбор, с. Стрельбичи; *2* и *4* — стадии развития спарангиев в сорусах. Увел. 37. Нижний эоцен. Пласт 2, обн. 372, дер. Насыпкой, Крым

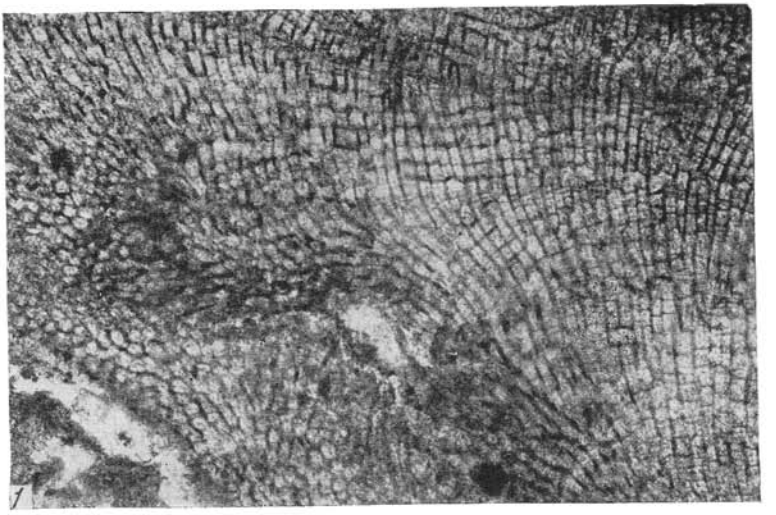


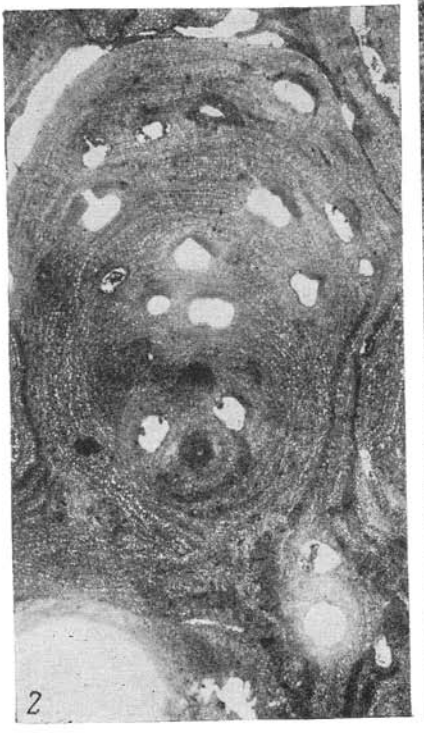
Lithophyllum corculumis sp. nov. Увел. 114. Нижний тортон:

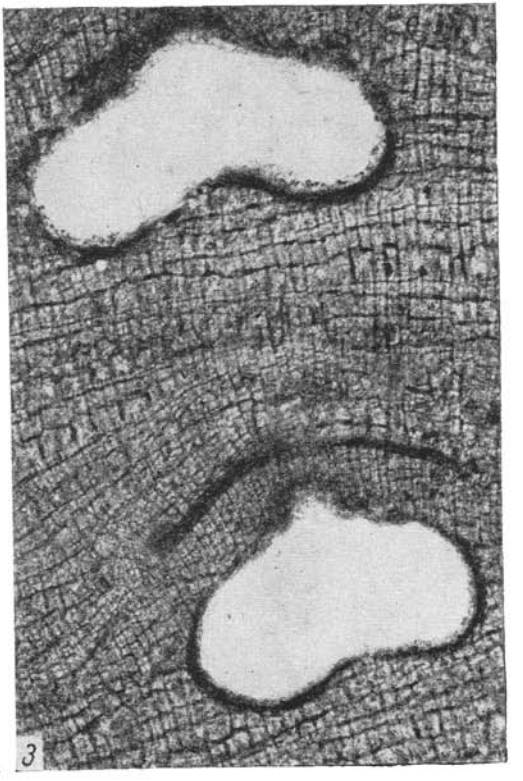
1 —обр. 399/2, дер. Плугов, Золочевский р-н, западная часть Украины; *2*—обр. 391/1 дер. Бучики, часть р-н Грабовни; *3* — обр. 392/2, дер. Раштовцы на р. Гнила, западная часть Украины



1 — *Lithophyllum corculumis* sp. nov. Веточка-бугор в косом срезе с концептаклями. Увел. 50. Нараевский горизонт нижнего тортона. Обн.360, дер. Борки Брюховичского-р-на под Львовом; *2* и *3* — *Lithophyllum duplex* sp. nov. из верхнего тортона. Пласт 3, обн. 396, карьер сахарного завода близ села Ольховцы, западная часть Украины; *2* — увел. 50, *3* — увел. 114.

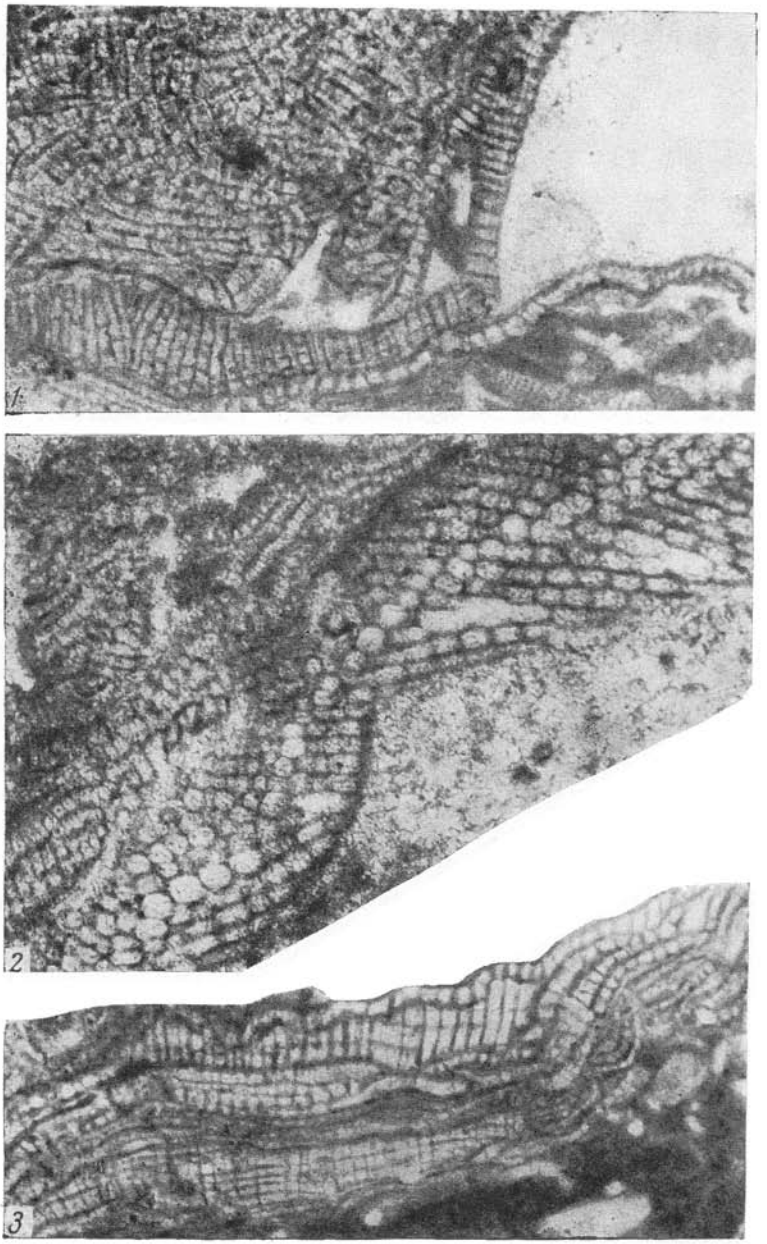




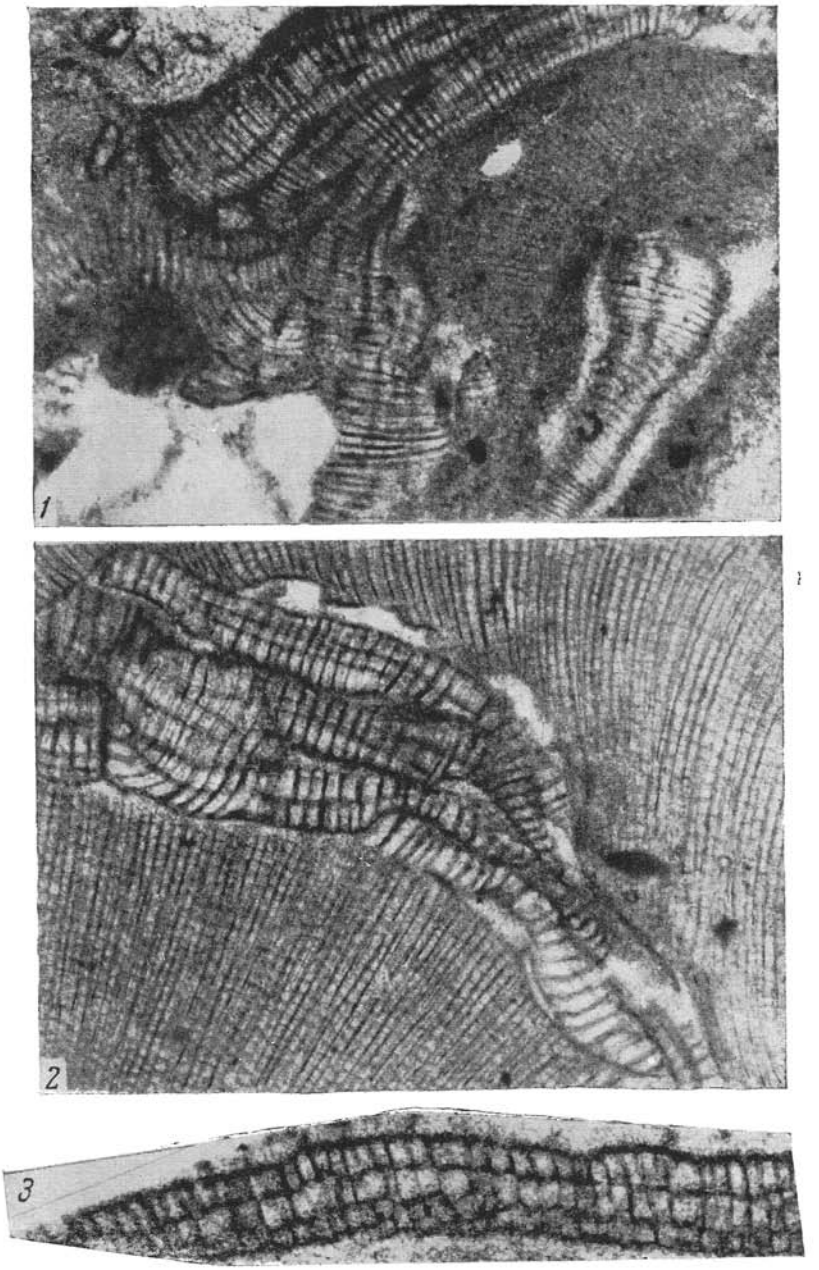


Lithophyllum albanense Lemoine. Тортон:

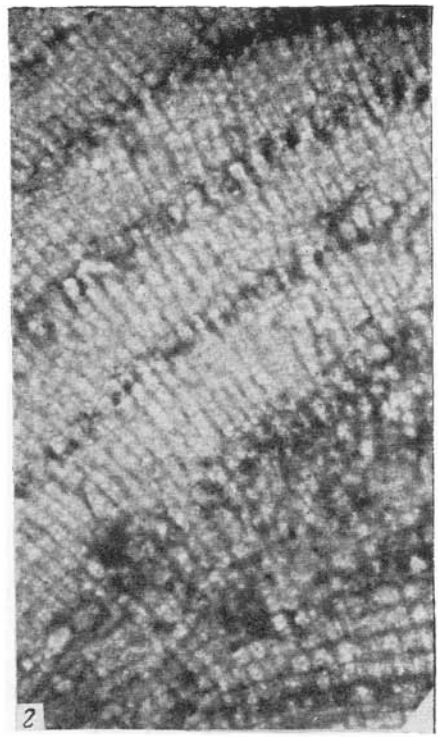
1 — гипоталлий. Увел. 114. Обр. 387/2, дер. Старый Сбараж; *2* — веточка с концептаклями. Увел 16 Обр. 379/5, дер. Торгов; *3* — концептакли в сечении близ оси. Увел. 114. Село Богутин, западная часть Украины

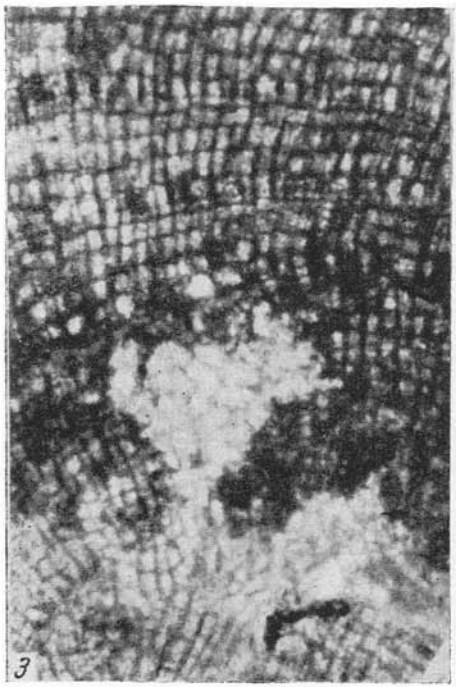


1 и *3* — нарастание *Melobesia parasitica* Masl. *Dermatholithon nataliae* Masl. и *Lithothamnium* Увел. 114. Верхний тортон. Пласт 1, обн. 387, дер. Старый Сбараж, западная часть Украины
2 — *Karpathia sphaerocellulosa* gen. et sp. nov. Гальки в палеогене. Увел. 114. Шлиф Л 306, р. Старый Самбор, Карпаты

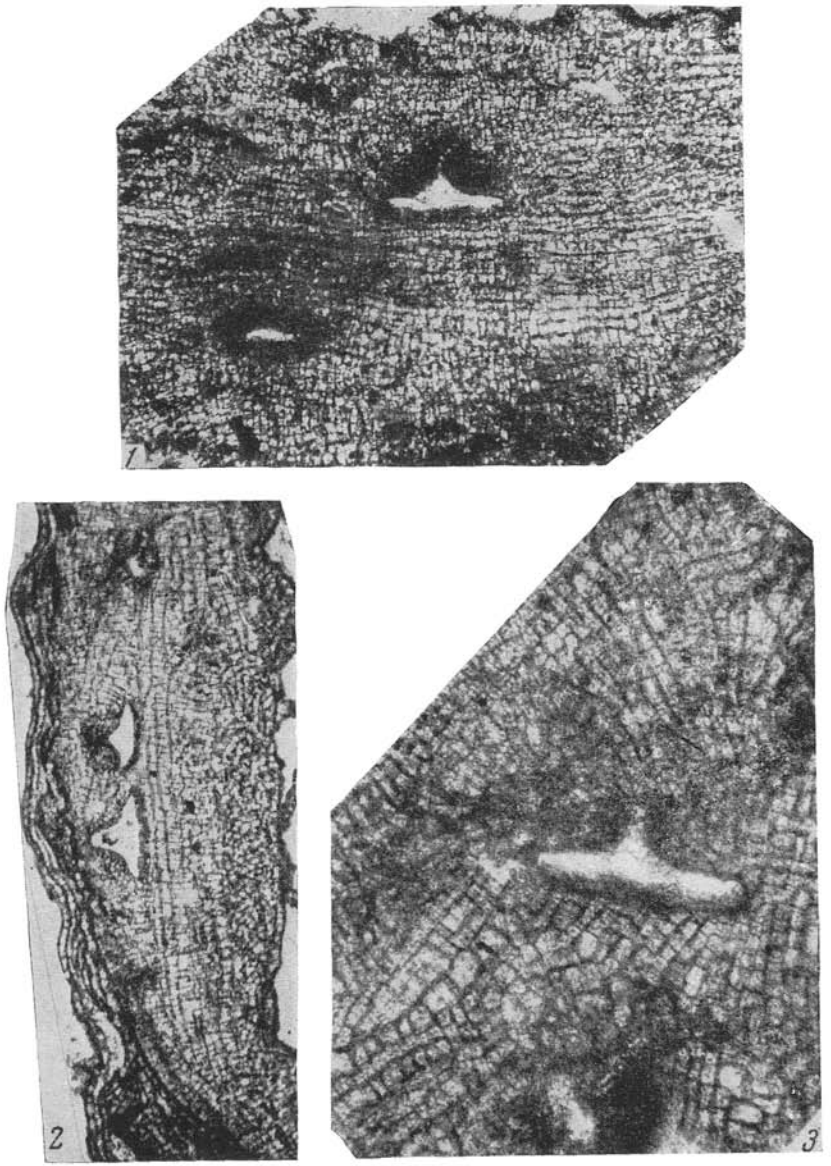


1 и *2* — *Lithophyllum* (*Dermatolithon*) *ucrainicum* Masl. среди корок литотамния. Увел. 114; *1* — обн. 350 на вершине горы Ракуш близ с. Гуменцы, Медоборы; *2* — верхний тортон. Обн. 350. гора Збручевице (она же гора Цап), в 40 м над р. Мукша, там же; *3* — *Melobesia* (*Lithoporella*) *karpatica* sp. nov. Увел. 114. Гальки в палеогене. Обр. 249, р. Старый Самбор, с. Стрельбичи, Карпаты

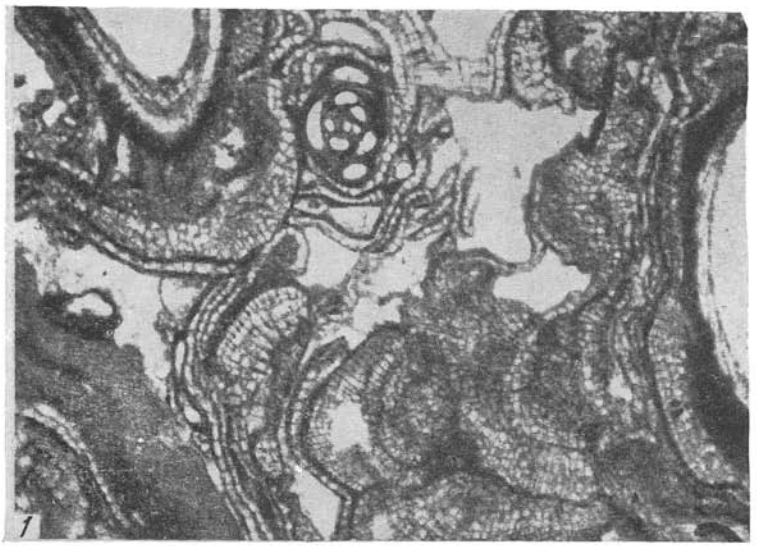


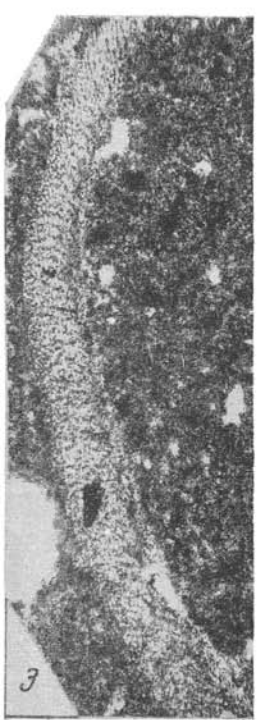


1 — *Lithothamnium corallinaeforme* Lem. Продольное сечение веточки с сорусами. Увел. 20. Верхний тортон. Обр. 287/2ж, дер. Старый Сбараж, западная часть Украины; *2* и *3* — *Lithophyllum martinicense* Lem. — переход гипоталлия в периталлий. Увел. 156. Верхний тортон. Обр. 287/2а и б, дер. Старый Сбараж; *4* — то же. Концептакль. Увел. 156. Верхний тортон. Обр. 287/2д, дер. Старый Сбараж

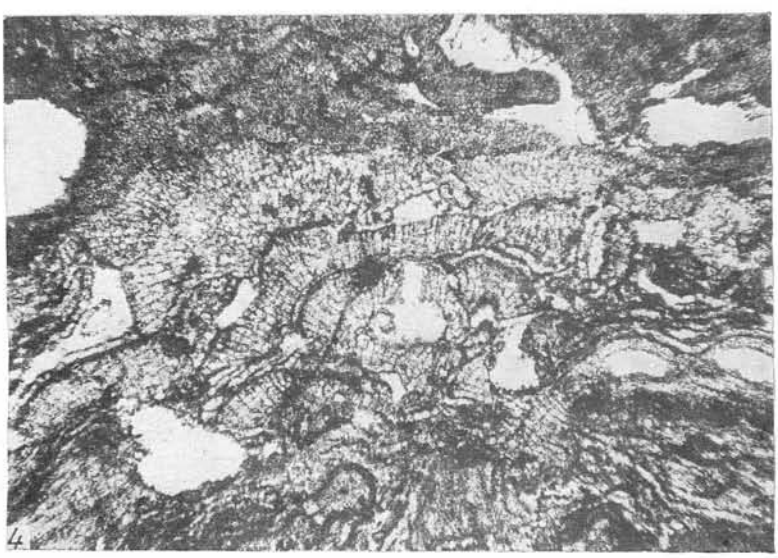


1 и *3* — *Lithophyllum platticarpum* sp. nov.: *1* — разрез целой корочки, увел. 85; *3* — концептакль, увел. 160. Нижний тортон, нараевский горизонт. Любень Великий, западнее Львова; *2* — разрез целой корочки с концептаклями. Вверху корочка покрыта пленкой *Melobesia* (*Lithoporella*) *parasitica* Masl. Увел. 55. Верхний тортон. П-ов Тарханкут, Крым

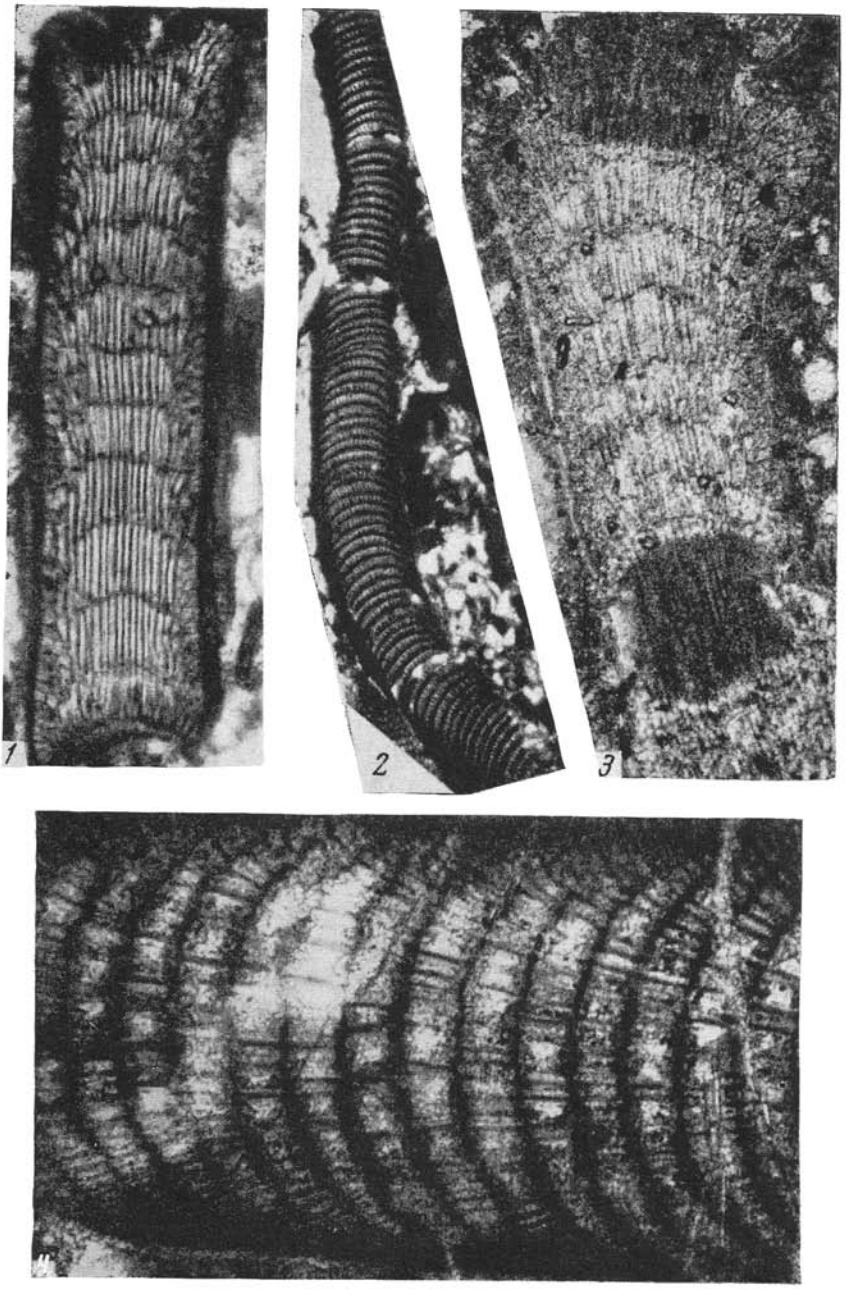




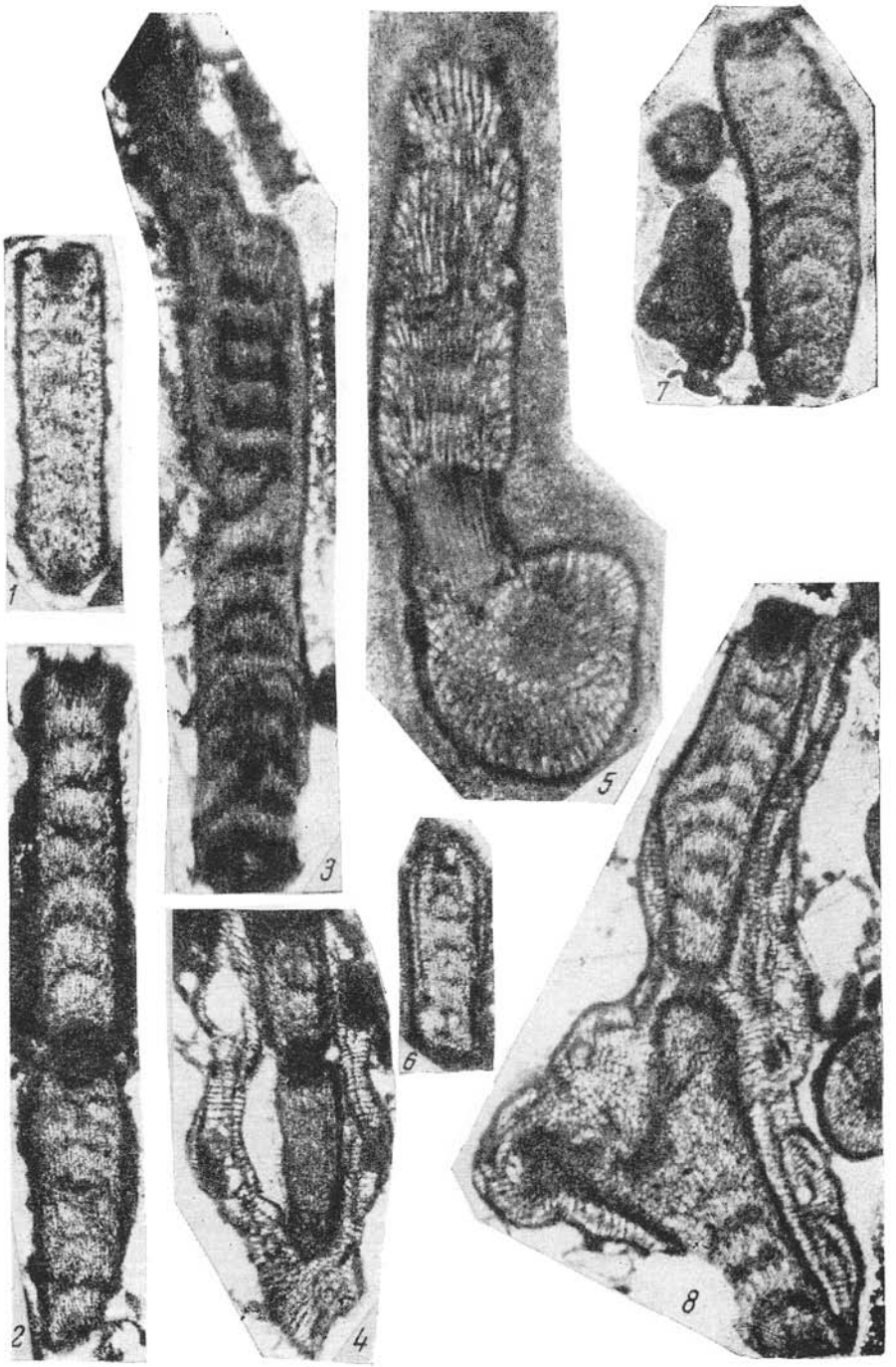
1 — ассоциация *Melobesia* (*Lithoporella*) *parasitica* Mas l., *Lp.* (*Dermatolithon*) *nataliae* Mas l., червей и фораминифер. Увел. 55; *2* — *Lp. corcalumis* sp. nov. — бугорок с многочисленными концептаклями. Увел. 55. Верхний тортон. П-ов Тарханкут, Крым; *3* — *Lp.* (*Tenarea?*) *lithothamnioides* sp. nov. Увел. 53. Верхний тортон. П-ов Тарханкут, Крым



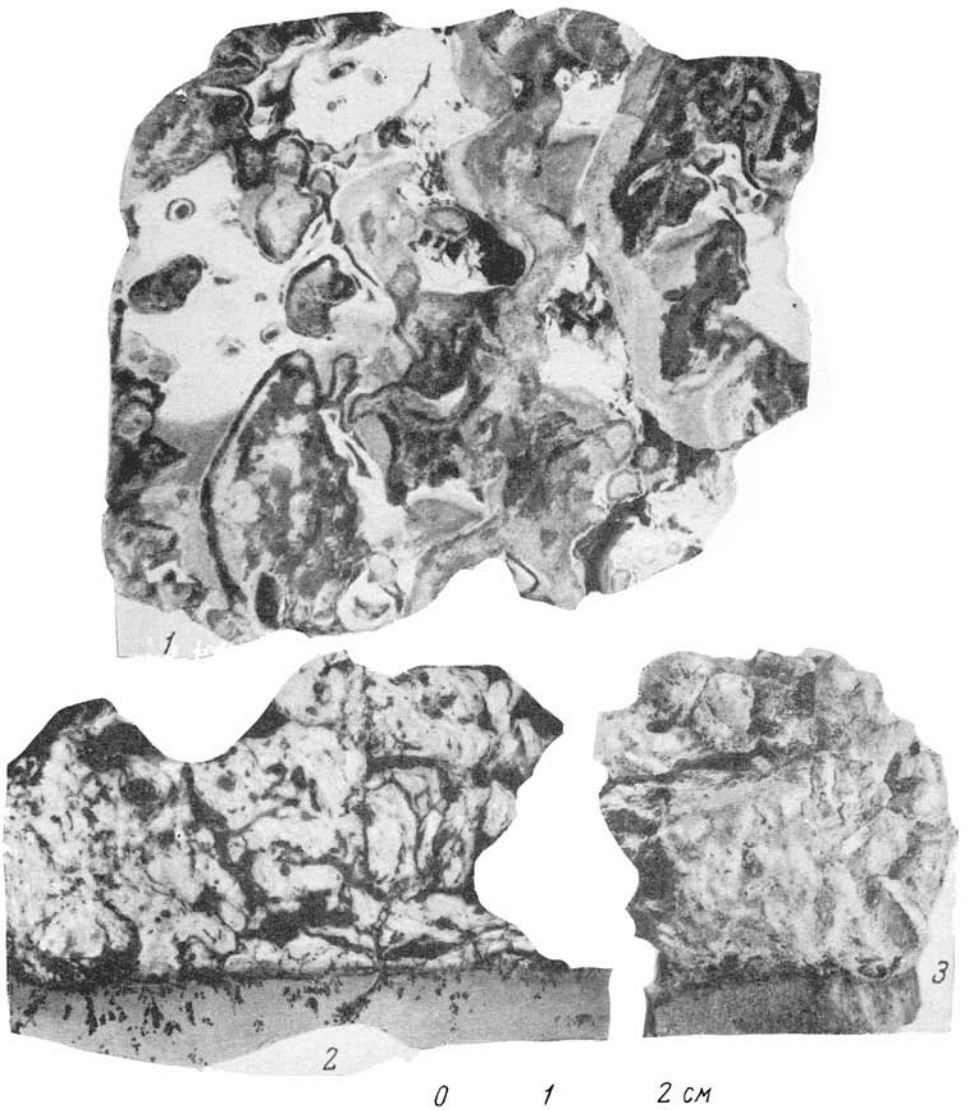
1 и *2* — корочки *Lp.* (*Tenarea*?) *lithothamnioides* sp. nov., сфотографированные с поверхности. Увел. 5. Верхний тортон п-ова Тарханкута; *3* — желвачки, образованные багрянками нарастанием слоевищ вокруг известковых галек среди детритусового материала из верхнего тортона п-ова Тарханкута. Нат. вел. (№ 1056); *4* — ассоциация *Lp.* (*Dermatolithon*) *nataliae* Mas l., *Lp.* (*D.*) *ucrainicum* Mas l., *M.* (*Lithoporella*) *parasitica* Mas l., *Lithothamnium* sp. Увел. 53. Верхний тортон п-ова Тарханкут, Крым



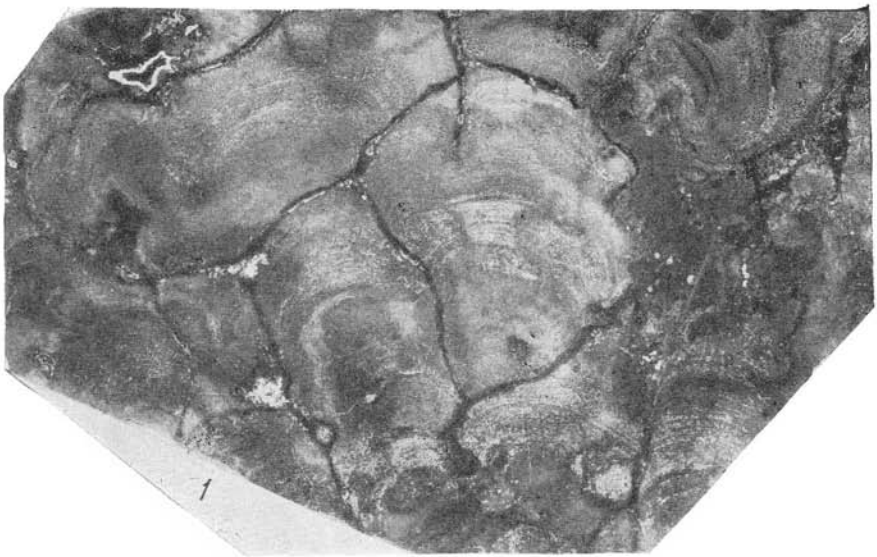
1 — *Jania dniestrovica* Masl. Увел. 114. Верхний тортон. Пласт 5 (биогерм), обн. 387, дер. Старый Сбараж, западная часть Украины; *2* и *4* — *Lithophyllum prelichenoides* Lemoine. Верхний тортон: *2* — увел. 50. Обн. 356, гора Сокол, Медоборы, южнее с. Смотрич; *4* — увел. 155. Обн. 395, карьер у с. Иваньковцы, Медоборы; *3* — *Jania ucrainica* sp. nov. Увел. 114. Верхний тортон. Пласт 6 (биогерм), обн. 387, дер. Старый Сбараж, западная часть Украины

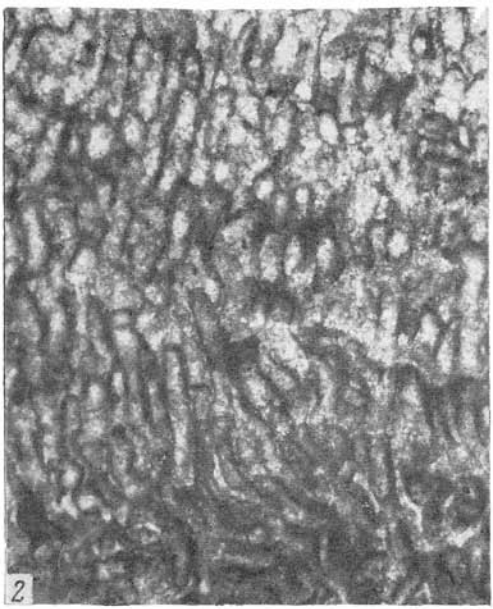


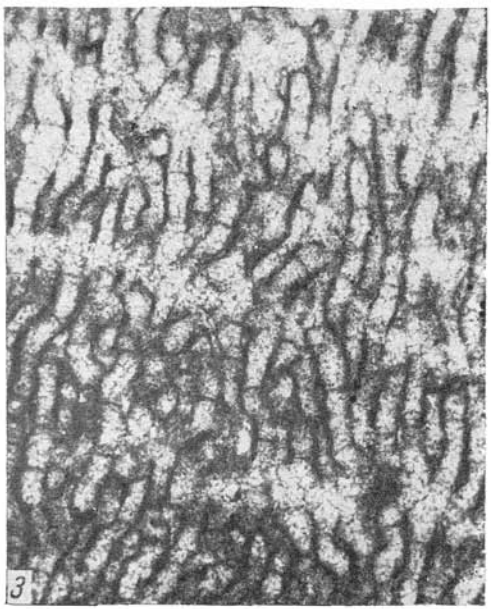
1, 2, 3, 7 и *8* — *Jania dniestrovica* Masl.: *1, 2, 3, 7* — увел. 53; *8* — два членика с эпифитизирующим *Lp.* (*D.*) *ucrainicum* Mas l. Продольные сечения. Увел. 55. Верхний тортон п-ова Тарханкут; *4, 5* и *6* — *Jania ucrainica* sp. nov.: *4* и *6* — увел. 53; *4* — два членика в косом разрез с эпифитизирующим *Lp.* (*D.*) *ucrainicum* Mas l.; *5* — ответвление с сочленением, отходящим под прямым углом от более толстого членика, в поперечном разрезе. Увел. 140.



1 — сильно кавернозный (белое) биогермный известняк с мшанками, червями, багряными водорослями. Нат. вел. Верхний тортон. Скв. 6 (глубина 20—21 м), гора Збручевице, Медоборы; *2* и *3* — водорослевый, на скальном основании, миниатюрный биогерм тарнопольского горизонта верхнего тортона. Внизу — силурийский известняк (серое), на котором находятся наросты корковых форм багрянок (*2* — пришлифовка; *3* — наружный вид). Пласт 2, обн. 393, дер. Городницы

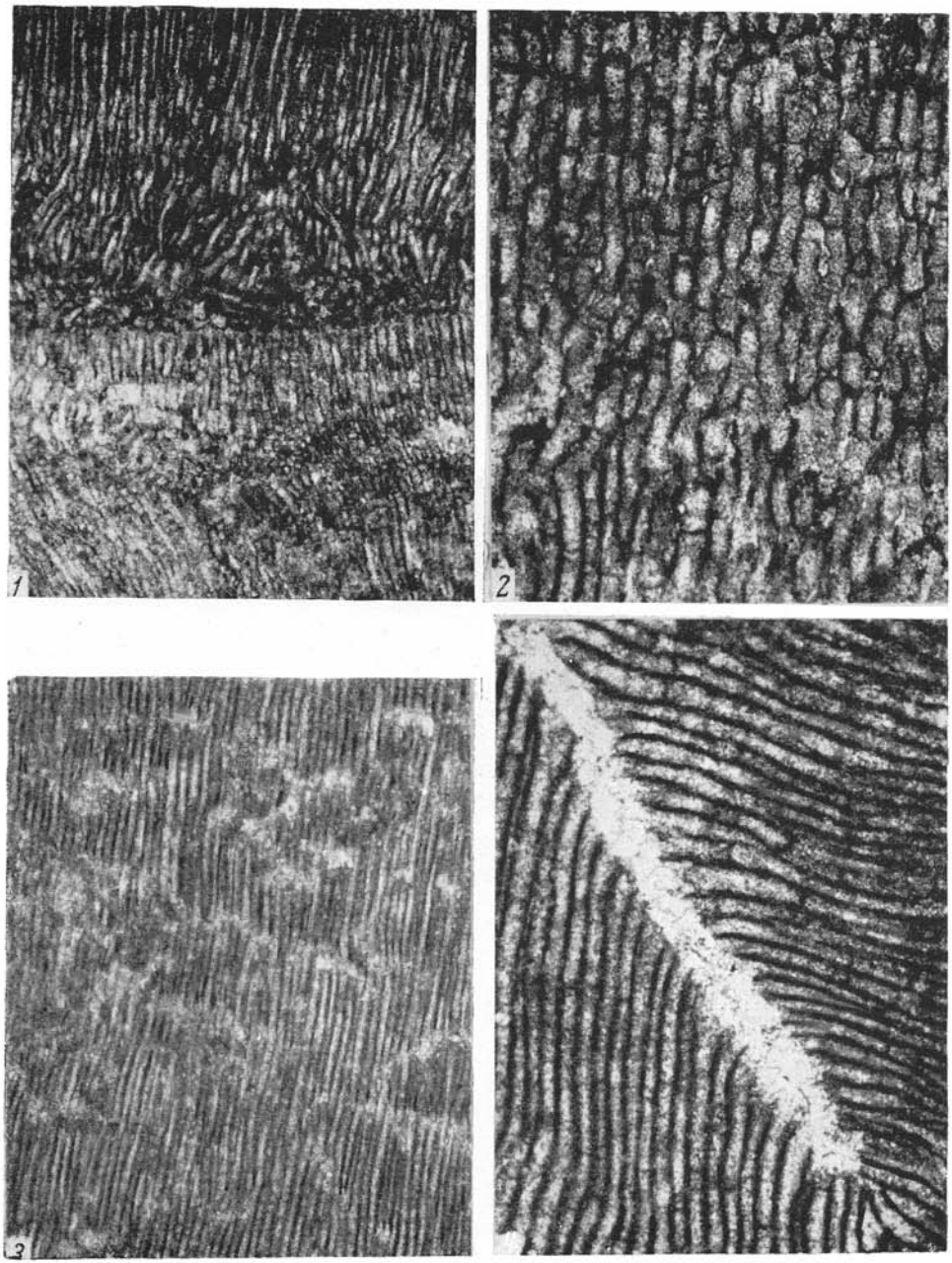






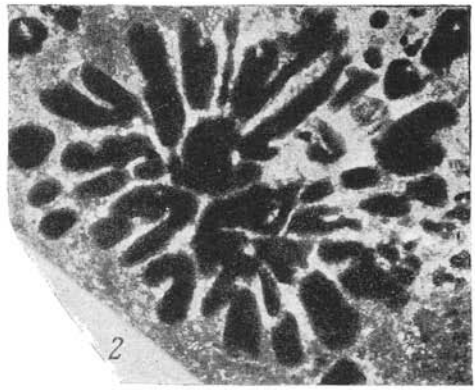
Solenopora sudakensis sp. nov. Оксфорд р-на г. Судак, Крым:

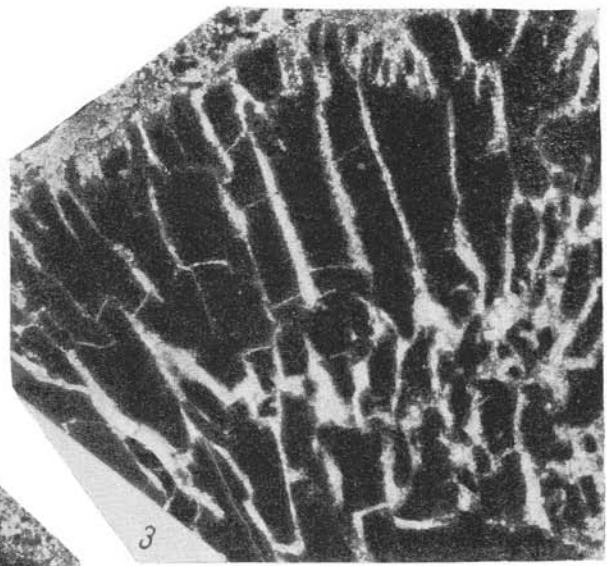
1 — вид желвака. Пришлифовка. Нат. вел.; *2* — базальный гипоталлий в основании слоевища с клетками разной формы и величины. Увел. 45; *3* — базальный гипоталлий с вытянутыми клетками близ перехода в периталлий. Увел. 45.

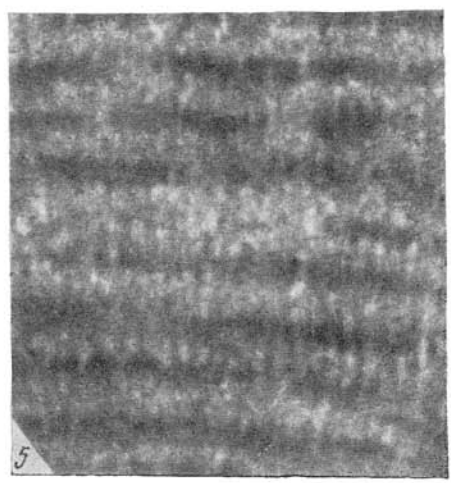


Solenopora sudakensis sp. nov. Оксфорд р-на г. Судак, Крым:

1 — вторичный гипоталлий (вверху), нарастающий на периталлии (внизу). Увел. 20; *2* — гипоталлий в переходной зоне к периталлию. Увел. 45; *3* — периталлий с мелкими клетками и со светлыми пятнышками в стенках клеток. Увел. 20; *4* — периталлий у ветвления двух ветвей. Широкая светлая полоса — щель между ветвями. Увел. 45





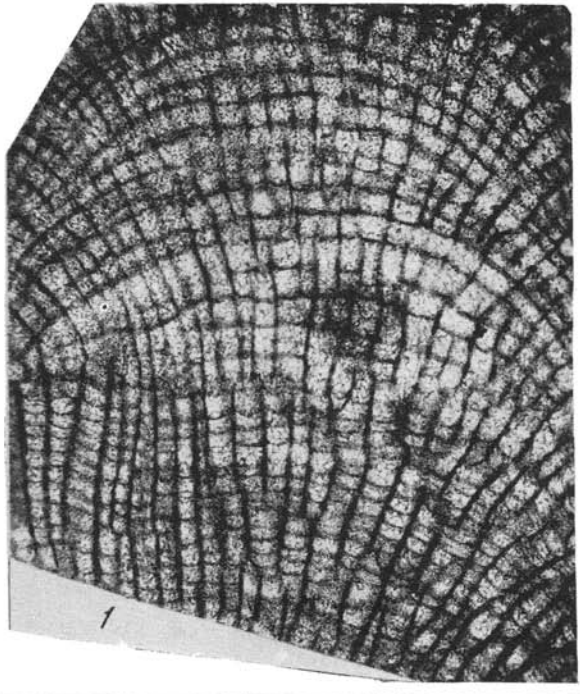


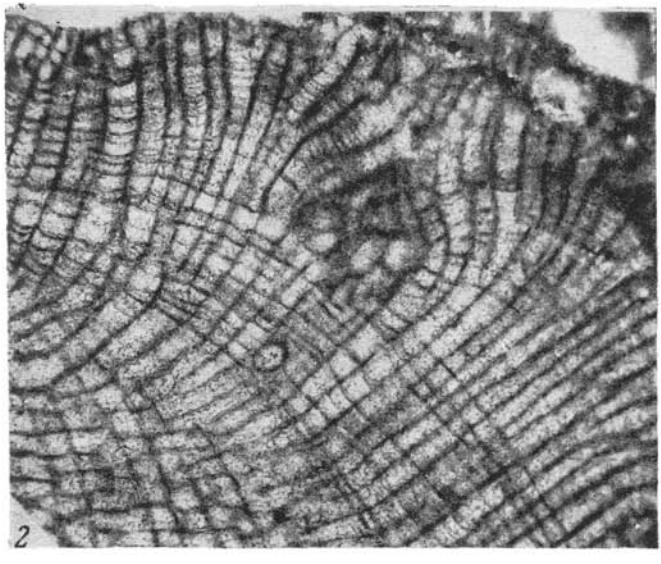
Marinella yugoslavica sp. nov. из мела Югославии (Далмация)

1 — выветрелая поверхность желвачков. Вид снизу. Увел. 2; *2—4* — сечение через желвачки с характером ветвления слоевища. Увел. 10; *5* — вертикальное сечение слоевища. Видны темные стенки с серийным расположением клеток. Увел. 200

Parachaetetes (*Tomilithon*) *johnsoni* subg. et sp. nov. Нижний карбон. Река Томь ниже г. Кемерово:

1 — сечение через целый желвачок. Увел. 15; *2* — продольное сечение нитей с участком перехода от одной «ветви» к другой (направо). Наверху налево поперечное сечение нитей. Увел. 80





Parachaetetes (*Tomilithon*) *johnsoni* subg. et sp. nov. Нижний карбон. Река Томь, ниже г. Кемерово:

1 — продольное сечение «веточки». Увел. 80; *2* — проблематические органы размножения (спорангии) в виде округлых клеток внутри и на краю ткани (в центре). Увел. 80

ЛИТЕРАТУРА

Васильченко Г. М., Соловьев Л. Н., Степанов В. Я. Минеральные строительные материалы Абхазии. В кн.: «Верхняя Сванетия и прилегающая часть Абхазии», ч. 2. Труды СОПС, серия Закавказск., 1940, вып. 24.

Виноградов А. П. Химический элементарный состав организмов моря, ч. 1—3. Изд-во АН СССР, 1935—1944.

Виноградов А. П. Микроэлементы в жизни растений и животных. Изд-во АН СССР, 1952.

Виноградов А. П. The elementary chemical composition of marine organisms — Mem. seas found research. New Haven, 1953, N 2.

Вологдин А. Г. Кембрийские Solenopora и моллюски Северного Тянь-Шаня.— Докл. АН СССР, 1955, 45, № 2, стр. 354.

Вялов О. С. и др. Краткий геологический путеводитель по Львову. Изд-во Львовск. ун-та, 1954.

Давиташвили Л. Ш. Курс палеонтологии. Госгеолиздат, 1952, стр. 455—458.

Дыбовский В. Н. Die Chaetetiden der Ost-Baltischen Silurformation.— Verh. K. Russ. min. Gesellsch., 1879, t. 14, стр. 124—125.

Зильбермичц В. А., Маслов В. П. К литологии каменноугольных известняков Донецкого бассейна.— Труды Ин-та прикл. минер. и металлургии, 1928, вып. 35.

Зинова А. Д. Определитель красных водорослей северных морей СССР. Изд-во АН СССР, 1944.

Зинова Е. С. Водоросли Мурмана Chlorophyceae и Rodophyceae.— Труды СПб. об-ва естествоиспыт., 1912, **43**, № 2, стр. 171.

Зинова Е. С. Водоросли Японского моря.— Труды Тихоокеанск. ком. АН СССР, 1940, **5**.

Златарски Г. Н. Миоценската серия Б'лгария. Геолошки анали. София, 1908.

Карлов Н. Н. Скалы из водорослей.— Природа, 1953, № 10, стр. 90.

Киселев И. А., Зинова А. Д., Курсанов Л. И. Определитель низших растений, т. 2. Изд-во Сов. наука, 1953.

Кленова М. В. Геология моря. Учпедгиз, 1948, стр. 120, 290.

Кордэ К. Б. Новые роды и виды известковых водорослей из каменноугольных отложений Северного Урала.— Труды МОИП, отд. геол., 1951, **1**, стр. 180—181.

Королюк И. К. Подольские Толтры и условия их образования.— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, 1952, вып. 110, геол. серия (№ 56).

Крестовников В. Н., Карпышев В. С. Фауна и стратиграфия слоев Etroengt реки Зиган (Южный Урал).— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, 1948, вып. 66, геол. серия (№ 21), стр. 30—31.

Кречетович Л. М. *Stenogrammites pseudocostata* gen. et sp. nov. Новая ископаемая багряная водоросль из юрских отложений Горьковского края. В кн.: «Проблемы палеонтологии», т. 1. М., 1936, стр. 251—262.

Кудрин Л. Н. Об онкоидно-рифогенных зонах нижнего тортона на территории юго-западной окраины Русской платформы.— Докл. АН СССР, 1954, **97**, № 2, стр. 305—306.

Кудрин Л. Н. Гипсы верхнего тортона юго-западной окраины Русской платформы.— Уч. зап. Львовск. ун-та, 1955, **35**, серия геол., вып. 8, стр. 160—161.

Кудрин А. Н. О палеоэкологических исследованиях отложений нижнего горизонта нижнего тортона юго-западной окраины Русской платформы.— Геол. сб. Львовск. геол. об-ва, 1957, № 4, стр. 277—294.

Курсанов Л. И. Бурые и красные водоросли. Изд-во МГУ, 1927.

Ласкарев В. Д. Общая геологическая карта Европейской России. Лист 17.— Труды Геол. ком., 1914, вып. 77.

Львов К. А. О древних отложениях Урала.— Сов. геол., 1957, сб. 55, стр. 51—77.

Малахова Н. П. К вопросу о границе девонской и каменноугольной систем на западном склоне Среднего Урала.— Докл. АН СССР, 1948, **61**, № 4, стр. 685—687.

Маслов В. П. Микроскопические водоросли каменноугольных известняков Донецкого бассейна.— Изв. Геол. ком., 1929, **48**, № 10, стр. 115—138.

Маслов В. П. 1. Карбонатные водоросли как геологический фактор.— Проблемы сов. геол., 1935, № 5, стр. 475—490.
Маслов В. П. 2. Некоторые палеозойские карбонатные водоросли Южного Урала.— Труды ВИМС, 1935, вып. 72, стр. 3—17.
Маслов В. П. *Archaeolithothamnium* из сарматских отложений Кара-Тау.— Труды ГИН АН СССР, 1936, 5, стр. 119—121.
Маслов В. П. 1. Атлас карбонатных пород, ч. 1. Породообразующие организмы. ОНТИ. Главн. геол.-развед. и геодез. упр., 1937, стр. 13, 53.
Маслов В. П. 2. Нижнепалеозойские породообразующие водоросли Восточной Сибири. В кн.: «Проблемы палеонтологии», т. 2—3. Изд-во МГУ, 1937, стр. 327—342.
Маслов В. П. Происхождение кембрийских известняков Тувы.— Изв. АН СССР, серия геол., 1949, № 2, стр. 90—104.
Маслов В. П. 1. Геолого-литологическое исследование рифовых фаций Уфимского плато.— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, 1950, вып. 118, геол. серия (№ 42), стр. 1—68.
Маслов В. П. 2. Значение багряных водорослей для стратиграфии СССР.— Докл. АН СССР, 1950, 70, № 1, стр. 75—78.
Маслов В. П. 3. Новые данные об органах размножения древнейших багряных водорослей.— Изв. АН СССР, серия геол., 1950, № 6, стр. 119—128.
Маслов В. П. 4. Систематическое положение и отличие строматолитов и онколитов от ископаемых известковых водорослей.— Бюлл. МОИП, отд. геол., 1950, 25, вып. 4, стр. 66—76.
Маслов В. П. Карбонатные желваки органического происхождения.— Бюлл. МОИП, отд. геол., 1952, 27, вып. 4, стр. 28—45.
Маслов В. П. Принципы номенклатуры и систематики строматолитов.— Изв. АН СССР, серия геол., 1953, № 4, стр. 105—112.
Маслов В. П. Новый род багряных водорослей из датского яруса Кавказа.— Докл. АН СССР, 1955, 102, № 4, стр. 827—829.
Маслов В. П. 1. Ископаемые известковые водоросли СССР.— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, 1956, вып. 160.
Маслов В. П. 2. Новая девонская багряная водоросль из Кузбасса и вопросы эволюции Corallinaceae.— Докл. АН СССР, 1956, 110, № 2, 280—283.
Маслов В. П. 1. Известковые водоросли как указатели условий образования осадка.— Сов. геол., 1959, № 12, стр. 126—128.
Маслов В. П. 2. Полупаразит из третичных багряных водорослей (Corallinaceae).— Докл. АН СССР, 1959, 128, № 6, стр. 1274—1275.
Маслов В. П., Утробин В. Н. Распространение третичных багряных водорослей на Украине и их связь с трансгрессиями моря.— Изв. АН СССР, серия геол., 1958, № 12, стр. 73—93.
Махаев В. Н. Материалы к познанию ископаемых водорослей СССР.— Бюлл. МОИП, отд. геол., 1940, 18, вып. 5—6, стр. 61—73.
Михайлова М. В. Строение и условия образования оксфордских биогермов в районе г. Судака.— Изв. Высш. учебн. завед. Геол. и разв., 1959, № 5, стр. 52—60.
Моисеев А. С. От Феодосии до Судака. В кн.: «Южная экскурсия, Крымская АССР», ОНТИ, 1937, стр. 59—65.
Моисеев А. С. Водоросли, губки, гидроидные полипы и кораллы верхнего триаса Кавказского хребта.— Уч. зап. Ленингр. ун-та, серия геол.-почв., 1944, вып. 11, стр. 17—18.
Пиа Ю. Водоросли как руководящие ископаемые. В кн.: «Проблемы палеонтологии», т. 1. М., 1936, стр. 32.
Пчелинцев В. Ф. *Hydrozoa* и *Dasycladaceae* мезозоя Крыма.— Труды Ленингр. об-ва естествоиспыт., отд. геол. и минер., 1925, 55, вып. 4, стр. 69—86.
Радченко Г. П. Руководящие формы ископаемых растений угленосных отложений Кузбасса. В кн.: «Атлас руководящих форм ископаемых фауны и флоры пермских отложений Кузнецкого бассейна». Госгеолтехиздат, 1956, стр. 125.
Раузер-Черноусова Д. М. Фации верхнекаменноугольных и артинских отложений Стерлитамакско-Ишимбаевского Приуралья.— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, 1950, вып. 119, геол. серия (№ 13).
Страхов Н. М. Известково-доломитовые фации современных и древних водоемов.— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, 1951, вып. 124, геол. серия (№ 45), стр. 85.
Съюорд А. И. Века и растения. Обзор растительности прошлых геологических периодов. ОНТИ, 1936, стр. 97, 103, 376.
Твенхофел В. Учение об образовании осадков. Пер. со 2-го англ. изд. ОНТИ, 1936, стр. 280.
Теодорович Г. И. Литология карбонатных пород палеозоя Урало-Волжской области. Изд-во АН СССР, 1950, стр. 130.
Швецов М. С. Петрография осадочных пород. 2-е перер. изд., Госгеолиздат, 1948, стр. 155—156.
Яворский В. И. Некоторые палеозойские и мезозойские Hydrozoa, Tabulata и Algae, Палеонтология СССР, т. 20, вып. 1, 1947, стр. 25.
Airoldi M. Su di un nuovo genere di Corallinaceae fossili dell Oligocene ligure. Atti Accad. naz Lincei, Rendic., ser. 6, 1930, 12, p. 681—684.

Airoldi M. Di alcune Corallinaceae fossili delle Canaria.— Atti R. Acad. Naz. Lincei, Rendic, 1931, ser. 6, **13**, p. 432, 442, 532—535.
Airoldi M. Contributo allo studio dell Corallinaceae del Terziario italiano.— Paleontol. ital., 1932, **33**, p. 55—83.
Airoldi M. Le Corallinaceae del miocene della Somalia Italiana.— Paleontol. ital., 1935, **36**, supl. 2, p. 25—43.
Ami H. M. Notes and description of some new or hitherto unrecorded species of fossil from Cambro-Silurian (Ordovician) rocks of the province of Quebec.— Canad. Record. Sci., 1892, **5**, N 2, p. 96—103.
Andrusov D. Rôle des Thallophytes dans la constitution des roches sédimentaires des Karathes tchecoslovaques.— Mém. Soc. lettres et sci. Bohême, Prague, Cl. sci., 1938, p. 2—32.
Andrusov D. Les fossiles du mésozoique des Karpathes.— Prace statneho geol. ústavu 1950, **25**, p. 28—33.
Bassler R. S. Descriptions of paleozoic fossils from Central Basin of Tennessee.— J. Wash. Acad. Sci., 1935, N 9, **25**, p. 403—409.
Bertoni E. Su alcune Corallinaceae dell'Appenino Pavese. Publ. Inst. Geol. Univ. Pavia, 1943, N 69, p. 1—10.
Blanc G. G., Molinier R. Les formations organogénes construites superficielles en Mediterranée Occidentale.— Bull. Inst. océanogr., Monaco, 1955, **52**, N 1067, p. 1—26.
Bonet F., Becerra A. Sobre una flora de solenoporaceae del Terciario de baja California, Mexico.— XX Session congresso geologico internacionale, Resumenes trabajos presentados. Mexico, 1956, p. 111.
Bonte A. Sur quelques nouveaux gisements à Solenopores en France.— Compt. rend. Soc. géol. France, 1939, fasc. 2, p. 164—166.
Bouvier. Analyse de la Corallina officinalis de Linneus.— Ann. Chim. (Phys.), ser. 1, 1791, **8**, p. 308.
Brown A. On the structure and affinites of the genus Solenopora etc.— Geol. Mag., 1894, dec. 4, **1**, p. 145—151.
Buxtorf A., Reichel M. Über das Alter der Lithothamnien-Kalke von Montorfano bei Como. Eclogae geol. helv., 1936, **29**, N 2, S. 497—499.
Buxtorf A., Reichel M. Über Einschlüsse von Seewerkalk im obereocänen. Lithothamnienkalk des Pilatusekebietes.— Eclogae geol. helv., 1937, **30**, S. 301—303.
Capeder G. Contribuzione alle studio dei Lithothamnion terziari.— Malpighia, 1900, **14**, p. 172—182.
Cayeux L. Introduction à l'étude pétrographique des roches sédimentaires. Paris, 1916, p. 337.
Chapman F. Notes on a collection of tertiary limestones and their fossil contants from King Island.— Mem. Nat. Mus. Melbourne, 1912, N 4.
Chapman F. Description of new rare fossils obtained by deep boring in the Mallee.— Proc. Roy. Soc. Victoria, new ser., 1913, **26**, N 1, p. 165—195.
Chapman F. Cainozoic geology of the Mallee and other Victorian bores.— Rec. Geol. Surv. Victoria, Dep. Mines, 1916, **3**, pt. 4.
Charles F. Les niveaux à Solenopores dans le massif calcaire dévonien de Bartine, Asie Mineure.— Bull. Soc. géol. Belgique, 1931, **54**, N 9, p. 294—304.
Chemin E. Sur le mode de vie du Lithothamnium calcareum Pallas.— Bull. Soc. Sinn. Norm., sér. 7, 1923, **6**, p. 32—34.
Clark W. Lower miocene calcareous algae in California.— Bull. Micropaleontol., 1939, **2**, p. 15.
Conti S. Contributo allo studio delle Corallinaceae del tertziario italiano.— Poleontol. ital., n. ser., 1942, 1943, **2**, p. 37—61.
Conti S. 1. Le corallinaceae del calcare miocenico (Leithakalk) del bacino di Vienne.— Publ. Ist. geol., Genova Univ. ser. A, Paleontol., 1945, N 1—2.
Conti S. 2. Revisione critica delle specie riferite a Lithothamnium ramosissinium Reuss.— Publ. Ist., geol. Genova Univ. ser. A, Paleontol., 1945, N 1—2.
Conti S. 1. Su alcune specie di Melobesie (Corallinaceae) del miocene di Ponzone (Acqui).— Atti Accad. naz. Lincei, ser. 8, 1946, **1**, fsc. 10, p. 1027.
Conti S. 2. Le corallinaceae fossili delle isole Dahlac.— Atti Accad. Naz. Lincei, Rend. Cl. Sci. fis.-mat., Nota 1. 1946, **1**, N 2, p. 218, Nota 2. 1946, **1**, N 3—4, p. 48.
Conti S. Algae corallinaceae cretacee nelle argile scagliose di Montalto.— Atti, Ist. Geol. Univ. Pavia, 1949, **3**, p. 1—14.
Conti S. Alghe corallinaceae fossili.— Publ. Ist. geol. Univ. Genova, ser. A, Paleontol., 1950, N 4, p. 156.
Coppi F. Del Terreno — Tabiano modenose e de smiui fossili.— Boll. R. geol., Roma, 1880, 218 p.
Couffon O. Contribution à l'étude des faluns de l'Anjou., Pt. 1. Bull. Soc. d'étude sci., Angers, 1903, p. 71; Pt. 2. idem., 1904, p. 54.
Couffon O. Le miocene en Anjou.— Bull. Soc. d'étude sci., Angers, 1906—1907, p. 42.
Couffon O. Les faluns de l'Anjou. Bull. Soc. d'étude Sci., Angers, 1908, p. 49—58; idem., 1912, p. 135—143.

Crossland C. Further notes on the Tahitian barrier reef and lagoones.— J. Linnean. Soc. London, 1938, p. 459—474.
Dangeard L. Sur les Solenopores du Jurassique de Mortagne (Orne).(Bull. Soc. géol. France, 1930, **30**, p. 437—443.
Dangeard L. Sur la présence de Solenopores dans les formations oolitiques pisolithiques du Lusitanien de Mortagne.— Compt. rend. Soc. Sci., 1930, **180**, p. 201—202.
Das Gupta H. C. Paleontological notes on the Numulitic rocks of Cherrapunji.— J. Dep. Sci. Calcutta. Univ. 1926, **8**, p. 1.
Delage Y., Rouville P. G. Lithothamnium du miocene de l'Herault. Acad. sci. lettres Montpellier, Sect. sci. 2, 1903, **3**, N 3.
Delépine G. Description de Solenopora devonensis sp. n. du calcaire Dévonien du Bartine (Asie Mineure).— Ann. Soc. géol. Nord., 1893, **56**, p. 43—49.
Delépine G. Description de Solenopora sp. de la zone d'Etroeungt. Ibid., 1932, **57**, p. 237.
Di Stefani S. Escursione Scientifica nella Calabria, 1877—1878.— Atti R. Accad. Lincei, Mem. Ser. 3, 1884, **18**, p. 290.
Dietrich W. Die geologisch-stratigraphischen Ergebnisse... In Sven Hedin. Eine Routenaufnahmen durch Ostpersien, Bd. 2, Kap. 3. Stockholm, 1927. S. 447—465.
Dietrich W. Chaetetes polyporus Qu. aus dem oberen Weissen Jura, eine Kalkalge.— Paläont. Z., 1930, **12**, S. 99—119.
Dollfus G. Paleontologie du voyage à l'ile Gélebes de M. E. C. Abendanon, Leiden, 1915, 58 p.
Douvillé H. Un nouveau genre d'algues calcaires.— Compt. rend. Soc. géol. France, 1924, p. 169.
Dubar G. Solenopore du Lias du Maroc.— Ann. Soc. géol. Nord., 1931, **56**, p. 246.
Dubar G., Le Maitre D. Études paléontologiques sur le Lias du Maroc. (Spongiomorphides et Algues).— Notes et mem. mines et cartes Maroc, Rabat, 1935, **34**, p. 58.
Elliott G. F. Further records of fossil calcareous algae from the Middle-East.— Micropaleontology, 1956, **2**, N 4, p. 327—334.
Elliott G. F. New calcareous algae from the creataceous of Irak.— Rev. micropal., 1959, **1**, N 4, p. 217—222.
Emberger J. Lithoporella elliotti nov. sp., Melobésiée nouvelle du Jurassique supérieur des monts des Oulad-Nail, Atlas saharien (Algérie).— Bull. Soc. géol. France, 1957, N 7, p. 625—629.
Emberger J. Note préliminaire sur les faciés à algues du Permien du Dj. Tebaga (Sud Tunisien).— Compt. rend. Soc. géol. France, 1958, N 3, p. 49—51.
Emery K. O. Submarine geology of Bikini Atoll.— Bull. Geol. Soc. Amer., 1948, **59**, N 9, p. 855—859.
Emery K. O., Tracey J. J., Ladd H. S. Geology of Bikini and nearby Atolles.— U. S. Geol. Surv., Prof. Paper, 1954, N 260 A, 264 O.
Endo R. Stratigraphical and paleontological studies of the later paleozoic calcareous algae, Pt. 8. Sci. Rept., Saitama. Univ., ser. B, 1954, **1**, N 3, p. 208—216; Pt. 10— idem. 1956, **2**, N 2, p. 221—248.
Endo R., Kanuma M. Geology of the Mino Mountain Land with description of the algal remains. Pt. 7.— Sci. Repts., Saitama Univ., ser. B, 1954, **1**, N 3, p. 177—208.
Fallot P., Sabaris L. S., Lemoine M. Observations sur le trias bétique et ses algues calcaires. Barcelona Inst. géol. mém. com., 1954, **2**.
Farinacci A. La microbiofacies guirassiche dei Monti Martani.— Ist. geol. Univ. Roma, A—8, 1959, N 41, 38 p.
Felix J. Über eine Korallenfauna der Kreideformation Ost-Galiziens.— Z. Dtsch. geol. Ges., 1906, **58**, p. 38—52.
Feuilletan de Bruyn. Contribution à la géologie de la Nouvelle Guinée.— Bull. Lab. scol. Univ. Lausanne, 1921, **30**, p. 116.
Fliche P. Flore fossile du Trias en Lorraine et en Franche-Comté — Bull. Soc. sci. Nancy, R3, 1905, **6**, N 3.
Foord A. Contributions to the micropalaeontology of the Cambro-Silurian rocks of Canada. Geol. Nat. Hist. Surv. Canada, 1883, p. 1—26.
Forman M. J., Schlanger S. O. Tertiary reef and associated limestones facies from Louisiana and Guam.— J. Geol., 1957, **65**, N 6, p. 611—627.
Foslie M. Revised systematical survey of the Melobesiae.— Kgl. norske vid. Selskals Skr., 1897, N 2; 1898, № 3; 1900, N 5, 6; 1901, N 5; 1905, N 3; 1906, N 2; 1907, N 6; 1909, N 2.
Foslie M. Remarks on two fossil Lithothamnia. Kgl. norske vid. Selskals Skr., 1903, N 1, p. 5.
Foslie M., Printz H. Contribution to a monograph of the Lithothamnia. Oslo, 1929. 60 p.
Fremy P. Inorustation calcaire du Batrachospermum moniliforme Roth.— Bull. Soc Linn. Norm., 7 ser., 1923, **6**, p. 118.
Fritsch F. F. The structure and reproduction of the algae. Cambridge, 1945, p. 444—747.
Fritsch F. F. Evolutionary trends among algae in relation to the origin of vasicular plants. Rapp. et commun. 8. Congr. internat. bot., Sec. 2, fasc. 4—5, Paris, 1954, p. 143—150.

Fritz M. On Solenopora compacta (Billings) and the new variety S. compacta ouareanensis.— Trans. Roy. Inst. Canada, 1941, **23**, N 50, p. 157—159.
Früh J. Zur Kenntnis der gesteinbildenden Algen der Schweizer Alpen.— Abhandl. Schweiz. paleontol. Ges., 1890, **17**, H. 3, p. 32.
Gardet G., Mercier G. Sur la présence de Solenopora dans le Bajocien de Langres.— Bull. Soc. géol. France, 1946, **16**, N 7—9, p. 491.
Gardiner J. S. The Lithothamnia.— Trans. Linn. Soc. London, 2 ser., Zoology, 1907, **12**, p. 177.
Gardiner J. S. Coral reefs and atolls. London, 1931, VIII. 181 p.
Gardiner N. The new fossil algae from the Moicene.— Proc. Acad. Natur. Sci., Philadelphia, 1924, **75**, p. 361—363.
Garwood E. On the important part played by calcareous algae at certain geological horizons, with special reference to Paleozoic rocks.— Geol. Mag., 1913, **10**, p. 440—446, 490—498, 545—553.
Garwood E. Note on the organs of reproduction in Solenopora gracilis.— Proc. Geol. Ass. London, 1945, N 56, pt. 3, p. 147—148.
Garwood E., Goodyear F. On the geology of the Radner district etc.— Quart. Journ. Geol. Soc. London, 1918, **74**, N 293, p. 836.
Gee E. R. The geology of the Andaman and Nicobar Islands.— Rec. Geol. Surv. India, 1927, **59**, N 2, p. 208.
Gill I. Eocen algal sandstone.— Proc. Geol. Soc. Amer., 1936, June, p. 382—383.
Ginsburg R. N. Environemental relationships of grain size etc.— Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geologists., 1956, **40**, N 10, p. 2384—2427.
Glock W. S. Algae as ecologic indicators. In: Symposium on paleontological taxonomy, Amer. Midland Naturalist, 1946, **36**, N 2, p. 279—281.
Goldfuss G. A. Abbildungen und Beschreibungen der Petrefacten des Museum Rheinischer Universität. Dusseldorf, 1826, p. 252.
Grabau A. W. Principles of stratigraphy. New York, 1932, p. 470.
Grzybowski J. Microfauna piaskowca spod Dukli.— Rozpr. Acad. Umej. Krakow, 1894, **21**, p. 42—62.
Grzybowski J. Studja microskopowe nad zielonymi zlepiencani w schodnich Karpat. Kosmos, 1896, **21**, p. 42—62.
Gümbel C. Geognostische Beschreibung des bayerischen Alpengebirges und seines Vorlandes. München, 1861.
Gümbel C. Die sogenannten Nilliporen. 1. Die Nilliporen des Pflanzenreichs, des Thierreichs.— Sitz. K. Bayer. Akad. Wiss., Math.-nat. Kl., 1871—1872, Abh. 2, S. 11—52; 284—285.
Gürich G. Solenopora im oberdevonischen Kontaktkalk von Ebersdorf bei Neurode in Schlesien.— Z. Dtsch. Geol. Gess., 1914, **66**, p. 383.
Hadding A. The Pre-Quarternaty sedimentary rocks of Sweden. Organic remains of the limestone.— Lunds univ. årsskr. n. s., Avd. 2, 1933, **29**, N 4, S. 93.
Haldane D. Note on the Nullipore or Coralline sand of Dunreegan.— Trans. Geol. Soc. Edinburg, pt. 4, 1939, **13**, p. 442—444.
Harlton B. H. Micropaleontology of the Pennsylvanian Johns Valley shale of Ouachita Mountains, Oklahoma etc.— J. Paleontol., 1933, **7**, p. 3.
Hauck F. Die Meeresalgen Deutschlands und Oesterreichs. In Rabenhorsts Kryptogamen-Flora, Bd. 2. Leipzig, 1885.
Heritsch F. Solenopora (?) hilberti aus dem oberen Jura on Reschermanoda in der Dobrudscha.— Jahrb. K. Hung. Geol. Reichsanst, 1918, **77**, H. 12, S. 335—336.
Heritsch F. Über solenopora Dyb.— Cbl. Min., Geol. u. Paleontol., 1919, p. 350.
Heydrich G. A. Corallinaceae ins besondere Melobesiae.— Ber. Dtsch. bot. Ges., 1897, **15**, p. 34—70.
Heydrich G. A. Eine neue fossile Algae aus Riu-Kiu L. Nahaense.— J. Geol., Tokio, 1912, **7**.
Hinde G On Solenopora Garwoodi sp. nov. from the lower Carboniferous in the North West of England.— Geol. Mag., 1913, **10**, p. 289.
Hirmer M. Handbuch der Palaobotanik. Pia. Corallinaceae. München, 1928, S. 100—104.
Höeg O. Ordovician algae from Trondheim area. Skr. Norske vidensk.— akad. Oslo. Math.-Nat. Kl., 1932, N 4, S. 63—96.
Höeg O. Norges fossile Flora. Naturen, 1936, S. 1.
Howe M. A. The building of «Coral» reefs.— Science, new ser, 1912, **35**, p. 837—842.
Howe M. A. Fossil calcareous algae from the Panama canal zone with reference to reef-building algae.— Science, new ser., 1915, **42**, p. 682.
Howe M. A. On some fossil and recent Lithothamniae of the Panama Canal zone.— U. S. Nat. Mus. Bull., 1918, **103**, p. 1—13.
Howe M. A. Tertiary calcareous algae from the island of St. Bartolomey, Antigua and Anguilla.— Garnegie Inst. Washington, Publ., 1919, N 291, p. 6—69.
Howe M. A. Two new Lithothamniae calcareous algae from lower Miocene of Trinidad, British West Indies.— U. S., Nat. Mus. Proc., 1922, **62**, pt. 7, p. 3.
Howe M. A. Eocene marine algae (Lithothamniae) from the Sierra Blanca limestone.— Bull. Geol. Soc. Amer., 1934, **45**, N 3, p. 507—518.

Howe M. A., Goldman M. J. Lithothamnium? ellisianum sp. nov. from the Jurassic Ellis formation of Montana.— Amer. J. Sci., ser. 5, 1925, **10**, p. 314—524.
Ilie M. D. Les calcaires phytogénes dans le bassin meditérranéen du Glodul. Compt. rend. Inst. géol. Roum., Bucarest, 1938, **22**, p. 47—49.
Ishijima W. On two new species of Corallinae from the tertiary of Japan.— Japan J. Geol. a. Georg., 1932, **9**, N 3—4, p. 143—147.
Ishijima W. On three species of Corallinaceae lately obtained from Megamijama limestone Sagara distr. proc. Totomi.— Japan. J. Geol. a. Georg., 1933, **11**, N 1—2, p. 27—30.
Ishijima W. 1. On fossil Lithothamnium and Lithophyllum. J. Geol. Soc. Japan, 1936, **42**, N 504, p. 535—543.
Ishijima W. 2. On the classification and phylogenetic relation of genera of the Melobesiae.— Trans. Proc. Paleontol. Soc. Japan, 1936, N 5, p. 122—125. Also: J. Geol. Soc. Japan, 1936, **43**, p. 938—941.
Ishijima W. New species of calcareous algae from several Tertiary etc.— Japan. J. Geol. á. Georg., 1938, **15**, N 1—2, p. 13—16.
Ishijima W. A. A new species of Archaeolithothamnium from Kôtôsyo.— Taiwan Tigaku Kizi, 1941, **12**, N 1.
Ishijima W. 1. Description of the species of Archaeolithothamnium from Taiwan.— Ibid. 1942, **13**, N 4, p. 119—121.
Ishijima W. 2. On the Coralline Algae from the Ryukyu limestone of Kôtôsyo.— Ibid. 1942, **13**, N 28.
Ishijima W. 3. On fossil Lithoporella and its classification.— Ibid., 1942, **13**, N 4, p. 1—12.
Ishijima W. 1. Kitakamiania, a new type of createaceous algae from Japan.— Trans. Nat. Hist. Soc. Taiwan, 1943, **33**.
Ishijima W. S. 2. On some fossil Coralline algae from the Ryukyu Islands and Formosa.— Mem. Foc. Sci., Taihoku Imp. Univ., 1943, **1**, N 3.
Ishijima W. On some fossil Coralline algae from the Tertiary of Japan. St. Paul Rev. Arts Sci., 1956, N 1, 9 p.
Jodot P. L'existence du Dinantien au col San Colombano (Corse) etc.— Bull. Soc. géol. France, 1930, **30**, N 4, p. 515—561.
Jodot P. Notes de pétrographie sédimentaire sur la Corse.— Bull. Soc. géol. France, sér. 5, 1933, N 3, p. 767.
Johnson J. H. Fossil algae from the Jurassic of Utah.— Proc. Geol. Soc. Amer., Abstr., 1934, p. 331.
Johnson J. H. Ecologic distribution of lime-secreting algae of Permian Carlsbad reef.— Bull. Geol. Soc. Amer., Abstr., 1939, N 12, pt. 2, p. 1915.
Johnson J. H. Permian limesecreting algae from the Guadalupe Mountains.— Bull. Geol. Soc. Amer., 1942, **53**, N 2, p. 195—226.
Johnson J. H. 1. Geologic importance of calcareous algae with annotated bibliography.— Quart. Colorado School Mines, 1943, **38**, N 1, p. 23.
Johnson J. H. 2. Limestones formed by plants.— Mineral. Mag., 1943, **33**, N 10, p. 527—533.
Johnson J. H. 1. Calcareous algae as usefull microfossils.— J. Paleontol, 1945, **19**, N 4, y. 350—354.
Johnson J. H. 2. Calcareous algae of the upper Leadville limestone near Genwood Springs, Colorado.— Bull. Geol. Soc. Amer., 1945, **56**, N 9, p. 829—847.
Johnson J. H. Permian calcareous algae from the Apache Mountains, Texas.— J. Paleontol., 1951, **24**, N 1, p. 21—30.
Johnson J. H. Archaelithothamnium — its fossil and modern representatives.— Bull. Geol. Soc. Amer., 1953, **64**, N 12, p. 1442.
Johnson J. H. 1. Fossil calcareous algae from Bikini Atoll.— U. S. Geol. Surv. Prof. Paper, 1954, N 260, p. 537—545.
Johnson J. H. 2. An introduction to the study of rock building algae and algal limestones.— Quart. Colorado School Mines, 1954, **49**, N 2, p. 1—117.
Johnson J. H. Early Tertiary Coralline algae from Trinidad, British West Indies.— Eclogae geol. helv., 1955, **48**, N 1, p. 69—78.
Johnson J. H. 1. Ancestry of the Coralline algae.— J. Paleontol., 1956, **30**, N 3, p. 565—567.
Johnson J. H. 2. Archaeolithophyllum, a new genus of Paleozoic coralline algae.— J. Paleontol., 1956, **30**, N 1, p. 53—55.
Johnson J. H. Calcareous algae.— U. S. Geol. Surv. Prof. Paper, 1957, N 280-E, p. 209—243.
Johnson J. H. Jurassic algae from the subsurface of the Gulf Coast — J. Paleontol., 1961, **35**, N 1, p. 147—151.
Johnson J. H., Ferris B. J. Eocene algae from Florida.— J. Paleontol., 1948, **22**, N 6, p. 762.
Johnson J. H., Ferris B. J. Tertiary algae from Lau, Fiji.— Bernice P. Bishop Mus. Bull., 1950, N 201, 27 p.
Johnson J. H., Konishi K. Studies of Mississippian algae.— Quart. Colorado School Mines, 1956, **51**, N 4, p. 1—131.

Johnson J. H., Konishi K. Studies of Devonian algae. Ibid., 1958, **53**, N 2, 114 p.
Johnson J. H., Konishi K. Studies of Silurian algae.— Ibid., 1959, **64**, N 1, 173 p.
Johnson J. H., Stewart W. A. Eocene Coralline algae from the Meganos formation, California.— J. Paleontol., 1953, **27**, N 1, p. 130—136.
Johnson J. H., Tafur J. A. Coralline algae from the Eocene Atascadero limestone.— J. Paleontol., 1952, **26**, N 4, p. 537—543.
Joubin L. Recherches sur la distribution océanographique des végétaux marins de la région de Roscoff.— Ann. Inst. océanogr., 1909, **1**, fasc. 1, p. 17.
Kaisin F. Les roches du Dinanatien de Belgique, In: Compt. rend. 13-me Congr. géol. internat., 1922. Liège, 1925, p. 1237.
Kaisin F. Les calcaires oolithiques de l étage Viséen.— Ann. Soc. scient., Bruxelles, 1925, **44**, fasc. 1; C. r. **1**, p. 362.
Kamptner. Zwei Corallinaceae aus dem Sarmat der Alpen.— Ann. Nat. Mus. Wien, 1941, p. 5—19.
Keenan M. F. The Eocene Sierra Blanca limestone of the type locality in Santa Barbara County, California.— Trans. San Diego Soc. Natur. Hist., 1932, **7**, p. 53—84.
Kider J. Oversigt over Kalkalgefloraene: Norges ordovician og silur.— Norsk. geol. tidsskr., 1921, **6**, p. 113.
Kiaer J. The Hovin Group in the Trondheim area.— Skr. Norske vidensk. akad. Oslo, 1932, N 4, p. 113—142. 175 S.
King P., King R. The Pennsylvanian and Permian stratigraphy of the Glass Mountains.— Bull. Univ. Texas, 1928, N 2801, p. 109.
Koechlin E. Ein Beitrag zur Kenntnis der Solenoporen und Chaetetiden des Berner Jura.— Eclogae geol. helv., 1949, **42**, N 2, p. 476—480.
Konishi K. Succodium, a new codiacean genus and its algal associates in the late Permian.— Mem. Fac. Sci. Univ. Tokyo, Sect. 29, 1954, N 2, p. 225—240.
Konishi K. Devonian calcareous algae from Alberta, Canada.— Quart. Colorado School Mines, 1958, **53**, N 2, p. 89—109.
Kontek J. Sur la découverte de calcaires à Nuberulaires en Tchécoslovaquie. C. r. Soc. géol. France, 1936, p. 151—153.
Kramer A. Über den Bau der Korallenriffe Kiel. 1897, 174 S.
Krausel R. Die fossile Pflanzen Agyptens Kiel.— Abhandl. Bayer. Akad. Wiss., 1924, **30**, N 2, S. 28—29.
Kuenen P. H. Geology of coral reefs. In: The Snellius expedition 1929—1936, v. 5, Geological Results, pt. 2. Utrecht, 1933, 125 p.
Kuzniar W. Eocen tatrzanski. Krakov, 1907.
Lafuste J. Quelques observations pétrographiques sur un récif du Séquanien d'Angoulins.— Bull. Soc. géol. France, ser. 6, 1955, **5**, N 4—6, p. 403—410.
Lagrange R., Tchakirian A. Sur la détermination spectrographique de quelques éléments éxistant en traces dans certaines algues calcaires. (Lithothamnium calcareum). C. r. Acad. sci., Paris, 1939, **209**, N 1, p. 58—59.
Lamarck J. Histoire maturelle des animaux sans vertebres. Paris, 1818, 215 p.
Lamouroux J. V. Sur la classification des Polypiers coralligènes.— Bull. Soc. philomat. sci., Paris, 1812, **3**, p 186.
Lamouroux J. V. Histoire des polypiers corelligènes flexibles. Caen, 1816, p. 226—302.
Lamouroux J. X. Polypiers flexibles. Dans: Freycinet L. «Voyage autour du monde». Zoologie, 3. Paris, 1824, p. 625—628.
Le Maitre D. Nouvelles recherches sur les Spongiomorphides et des algues du Lias et de l'oolithe inférieure.— Protect. Rep. Franç. au Maroc. Serv. Mines, Notes et Mém., 1935, N 34, 27 p.
Le Maitre D. Sur la présence d'Algues Solenoporacées et Mitcheldeaniées dans le Trias de Slovaquie.— Compt. rend. Soc. Géol. France, 1946, N 5, p. 106.
Lemoine P. Sur la distincton anatomique des genres Lithothamnium C. r. Acad. sci. Paris, 1909, **149**, p. 435.
Lemoine P. 1. Structure anatomique des Melobesiées. Application à la classification.— Ann. Inst. océanogr. Monaco, 1911, **2/1**, 215 p.
Lemoine P. 2. Le role des algues dans la formation des dépots calcaires. Rev. géner. sci., 1911, **30**, p. 645—650.
Lemoine P. Contribution à l'étude des Corallinacées fossiles.— Bull. Soc. géol. France. 4 sér., 1917, **17**, p. 233—283.
Lemoine P. Les Corallinacées du Pliocène et du Quatermaire de Calabre et de Sicile recueillies par M. Grignoux.— Bull. Soc. géol. France. 4 sér., 1919, **19**, p. 101—114.
Lemoine P. 1. Étude de quelques Nullipora de Millet. Dans Compt. rend. 47me séssion Congrès Soc. des savants, Sciences, Paris, 1923, p. 179—185.
Lemoine P. 2. Les Mélobésiées du calcaire pisolithique du Bassin de Paris.— Bull. Soc. géol. France, 4 sér., 1923, **23**, p. 62—69.
Lemoine P. 3. Mélobésiées miocènes recueillies par M. Bourcart en Albanie.— Bull. Soc. géol. France, 4 sér., 1923, **23**, p. 275—283.
Lemoine P. 1. Mélobésiés de l'Aptien et de l'Albien.— Bull. Soc. géol. France, 4 sér., 1925, **25**, N 1—2, p. 3—11.
Lemoine P. 2. Révision de Mélobésiés tertiaires d'Italie décrites par M. Capeder. Dans Compt. rend. 49me session Congrès Soc. des savants. Sci. Paris, 1925, p. 1—10.

Lemoine P. 1. Les Mélobésiées de la craie de Maestricht. Dans Compt. rend. 50me session la Soc. des savants. Sciences, Paris, 1926, p. 116—120.
Lemoine P. 2. Sur l'éxistence d'un recif à algues dans le calcaire pisolithique de Vigny.— Bull. Soc. géol. France, 4 sér., 1926, **26**, N 3, 4—5, p. 213—216.
Lemoine P. 1. Étude des Mélobésiées tertiaires d'Algérie. Dans: Compt. rend. 51e session Assoc. Française avancement sci. Congr. Constantine. Avril. 1927, Paris, p. 194—196.
Lemoine P. 2. Les Solenopores du Jurassique de France.— Bull. Soc. géol. France, 4 sér., 1927, **27**, p. 405—417.
Lemoine P. 1. Coralinacées fossiles de Catalogne et de Valence recueilliée par l'abbé Bataller.— Bull. Inst. Catalana, Hist. Natur., 2 sér., 1928, **8**, N 5—6, p. 92—107.
Lemoine P. 2. Sur quelques algues calcaires du nummulithique de la Haute Savoie.— Mus. nat. hist. natur., 1928, **33**, p. 545—551.
Lemoine P. 3. Un nouveau genre de Mélobésiées — Mésophyllum.— Bull. Soc. bot. France, sér. 4, 1928, p. 251—254.
Lemoine P. Les Mélobésiées recueilliés par M. Viennot dans le miocene de la province de Grenade.— Bull. Soc. géol. France, 1929, **29**, p. 263—272.
Lemoine P. Algues. In Kühn O. Das Danien der ausseren Klippenzone bei Wien.— Geol. u. Paleontol., Abh. n. F, 1930, **17**, H. 5, S. 42—49 (S. 534—541).
Lemoine P. Algues calcaires de la famille des Corallinacées récuilliés dans les Karpathes occidentales par M. D. Andrussov. Vestnik stat. geol. Ustavu CSL Resp., 1934, **9**, Cis. 5. str. 269—289
Lemoine P. Les algues calcaires du calcaire pisolithique.— Bull. Soc. géol. France, 5 sér., 1937, **7**, p. 28.
Lemoine P. Les corallinacées du sondage des Abatilles près Arcachon.— Compt. rend. Soc. géol. France, 1938, fasc. 7, p. 123—124.
Lemoine P. Les algues calcaires fossiles d'Algérie. Notes et mem. Serv. mine et carte géol. Algérie.— Paleontol., 1939, N 9.
Lemoine P. Les algues calcaires de la zone néritique.— Mém. Soc. biogéogr., 1940, **7**, p. 75—138.
Lemoine P. Corallinacés de France et d'Afrique du Nord.— Arch. Mus. hist. natur., 7 sér., 1952, **1**, 136 p.
Lemoine P. Sue l'attribution du Disrichoolax biserialis (Dietrich) Pia aux Ptérobranches (Rhabdopleura).— C. r. Acad. sci., Paris, 1958, **246**, N 14, p. 2145—2148.
Lemoine P., Delepine G. Découverte du genre Solenopora dans le jurassique de France. C. r. Acad. sci., Paris, 1926, **182**, p. 798—800.
Lemoine P., Mengaud L. Algues calcaires de l'éocène de la province de Santander (Espagne).— Bull. Soc., hist. natur., Toulouse, 1934, **66**, p. 171—180.
Lignac-Grutterink L. H. Some tertiary Corallinaceae of the Malaysian Archipelago.— Verh. Geol. Mijub., gen. geol. ser., 1943, **13**, p. 283—297.
Linneus C. Systema naturae. Ed. 12, v. 1. Stockholm, 1767.
Magdefrau N. Über die Ca- und Mg-Ablangerung bei den Corallinaceen des Golfes von Neapol — Flora, 1933, **128**.
Máhel M. K. stratigrafii tretohor bánovskey tabule.— Geol. sborn. Sloven., 1953, **3**, p. 65.
Malecki J. Glony wapienne eocenu Tatr.— Roczn. Polsk. towarz. geol., 1956, **25**, zes. 2, p. 135—158.
Manza A. V. 1. The genera of the articulate corallines.— Philippine J. Sci., 1937, **71**, N 3, p. 44—48.
Manza A. V. 2. A revision of the genera of articulated corallines.— Philippine J. Sci., 1937, **71**, N 3, p. 239—316.
Marie P., Mangin D. Le Valanginien du Mont-Rose de la Madrague (Bouches du Rône).— Bull. Soc. geol. France, sér. 6, 1957, 7, fse. 4—5, p. 401—424.
Martelli A. Le formazioni geologico ed i fossile di Paxos e Antipaxos nel mare Jonio.— Boll. Soc. geol. Ital., 1901, **20**, p. 394.
Martelli A. I fossili dei terreni eocenici di Spalato in Dalmazia.— Paleontogr. ital., 1902, **8**, p. 43.
Martin K. Die Versteinerungsführenden Sedimente Timor.— Samml. Geol. Reichs Museum Leiden, 1881, **1**, H. 1, S. 70.
Martin K. Bericht über eine Reise nach Neederlandisch-Westindien und drauf gegründete Studien. Leiden, 1888, 4 Col. Karten.
Martin K. Lithothamnium in cretacische und jungeren Ablagerungen tropischer Inseln.— Cbl. f. Min., Geol. u. Paleont., 1901, S. 161.
Masr A. Synopsis of the marine algae of the Egyptian Red Sea coast.— Bull. Cairo Univ. fac. sci., 1947, N 26.
Massalonge E. G. Descrizione di alcuni fuchi fossili della calcaria del monte Spilecco.— Riv. per. lav. 1. R. Acad. sci. lett. art. Padova, 1855—1856, **4**—5, p. 29.
Massalongo E. G. Studii paleontologici. Verona, 1856. 65 p.
Massalongo E. G. Paleophyta rariora formationis tertiarae agri Veneri.— Atti. Ist. Venet., sci. lett., 1858, **3**, p. 21—22.
Mostrorilli V. J. 2. Corallinaceae fossili del miocenico di Barrea (Abruzzi). Publ. Ist. geol. Univ. Genoa, Ser. A, Paleontol., 1950, N **4**.

Mastrorilli V. J. 2. Corallinaceae fossili del Calabriano di Miradolo.— Atti Ist. geol. Univ. Pavia, 1950, **4**, p. 57—74.
Mastrorilli V. J. Sui noduli fossiliferi di M. Vallassa. Atti Ist. geol. Univ. Pavia, 1955, **6**, p. 61—74.
Mastrorilli V. J. Contributo allo studio delle Corallinacee fossili dei monte Lessini.— Publ. Ist. geol. Univ. Genova, ser. A, 1958, N 1, p. 3—18.
Meneghini Ch. Paléontologie de l'ile de Sardaigne ou description des fossiles recueillies dans cette contrée par le general Albert de la Marmora. Turin, 1857, p. 584.
Meneghini Ch. Sulla struttura geologica delle Alpi de gli Appenini e dei Carpazi. Appendice alla Memoria del Murchison. Pisa, 1851.
Mercier J. Deux gisement nouveaux de Solenopora jurassica Nicholson dans la bordure occidentale du Bassin de Paris.— Soc. Linn. Norm., sér. 8, 1934, **26**, p. 413.
Millet T. Paléontologie de Maine-et-Loire. Anger, 1954. 187 p.
Millet T. Paléontographie ou déscription des fossiles nouveaux du terrain tertiaire marin ou terrain Miocène supérieur du dep. Maine et Loire. Paris, 1806, 36 p.
Milosavlievic M. Le trias moyen de la montagnes de Jadovnik.— Ann. geol. Penins. Balk. 1933, **11**, p. 213.
Miranda P. Algas coralinaceas fossiles del terciario de San Vicente.— Bol. Soc. Esp. hist. natur., 1935, **35**, N 5, p. 279—287.
Moret L. Contribution à la paléontologie des couches Crétacées et Éocenes du versant Sud, de l'Atlas de Marra-Kech.— Mém. paléontol. Serv. mines et cartes géol. Maroc, 1938, N 11, 78 p.
Morellet L. et J. Découverte de Corallines dans le Lutetien de Chaussy et dans l'Eocéne du Contentin.— Compt. rend. Soc. géol. France, 1939, fasc. 8, p. 92.
Munier-Chalmas E. Obsérvations sur les algues calcaires. Bull. Soc. géol. France, 3 sér., 1879, **1**, p. 661—670.
Munier-Chalmas E. Etude du Tithonique du Crétacé et du Tertiaire du Vicentin. Paris, 1891. 184 p.
Munier-Chalmas F. Notes préliminaires sur les assises montiènnes du basin de Paris.— Bull. Soc. géol. France, 3 sér., 1897, **25**, p. 82—91.
Nelli B. I miocene medio di Dulcigno e Pisctulj nel Montenegro.— Boll. Soc. geol. Ital., 1904, **23**, p. 308.
Nelson R., Schenk H. G. Calcareous algae in Pacific Coast limestones.— Bull. Geol. Soc. Amer., 1928, **39**, p. 226.
Nelson R., Schenk H. G. Additional occurences of fossil calcareous algae in Pacific Coast marine formations.— Bull. Geol. Soc. Amer., 1930, **41**, p. 209.
Nemejc F. Eine Kalkalge an der Gruppe der Solenoporaceae im böhmischen Devon.— Studia bot. čechica, 1942, **5**, fsc. 1—2, p. 47—58.
Nemejc F. The natural systematic of plants in the light of the present palaeontological documents.— Sbornik Narod. Mus. Prague, 1950, **6**, N 3, 83 p.
Nemejc F. Paleobotanika, v. 1. Prague, 1959, p. 199—228.
Newton R. Note on some organic limestones etc.— Rep. Brit. Ornith. Union Exped., Wollaston Exped. (1910—1912), 1916, **2**, N 20, 20 p.
Newton R. Foraminifera and Nullipore structure in some tertiary limestones from New Guinea.— Geol. Mag., ser. 6, 1918, **5**, p. 203.
Newton R. A Somaliland limestone of Aquitanian age containing foraminifera and Nullipore structures. Monogr. geol. Hunterian Mus., Glasgow, 1925.
Newton R., Holland R. On some fossils from the island of Formosa and Riu-Kiu.— J. Coll. Sci. Univ. Tokyo, Fac. Sci., 1901, **17**, pt. 6, 23 p.
Nicholson H., Etheridge R. On the synonimy, structure and geological distribution of Solenoporea compacta Billings sp.— Geol. Mag., 1885, **2**, p. 529—533.
Nishiwada K. On some organic remains from the tertiary limestones near Sagara.— J. Coll. Sci. Univ. Japan, Tokyo, 1895, **7**, pt. 3, p. 233—243.
Ogniben L. Melobesie Basso-Elveziane di Caiazzo (Caserta).— Paleontographia italica, 1958, v. 53, n. ser. 23, p. 49—73.
Openheim P. Neue Beiträge zur Eozän fauna Bosniens.— Beitr. Paleontol., Geol. Ost. Ung., 1912, **25**, p. 87.
Opik A., Thomson P. Über Konzeptakeln von Solenopora.— Publ. Geol. Inst. Univ. Tartu, 1933, N 36, 8 p.
Oria M. Riche gisement de Solenopora jurassica (Nich.) dans l'oxfordien coralligene du Mont-Canisy (Calvador).— Bull. Soc. Linn. Norm., sér. 8, 1933, **5**, p. 22—26.
Pantanelli D. Lithothamnion terziari.— Atti Soc. Toscana Sci. natur., proc. verb., 1881, **3**, p. 52—56.
Pantanelli D. Note microlithopoliche sopra calcari.— Mem. R. Acad. Lincei, Cl. sci. fis.-mat. e natur., 3 ser., 1881—1882, **12**, 20 p.
Patrini P. Se un nuovo litofilo miocenico.— Boll. ital. paleont. 1932, an. 38, fcs. 1—2, p. 53—60.
Patrini P. Noduli delle arenaria elveriane de M. Vallassa (Appennino Pavese).— Riv. ital. paleontol., 1933, fsc. 1, **1**, an 39, p. 13.
Paul H. Solenopora hillae, eine neue Art aus dem Untercarbon von Australien.— Zbl. Min., Geol., Paleontol., 1940, Abt. B, N 1, S. 15.

Payen A. Note relative aux caracteres distinctifs qui séparent les végétaux des animaux et aux secretions minérales des plantes.— C. r. Acad. sci., 1943, **17**, p. 16.
Peterhans E. 1. Algues de la famille des Solenoporacées dans le Malm du Jura balois et soleurois.— Mém. Soc. paleontol. Suisse, 1929, **51**, N 1, 15 p.
Peterhans E. 2. Les algues jurassiques Solenoporella et Pseudochaetetes.— Bull. Soc. géol. de France, 1929, **29**, p. 3.
Peterhans E. 3. Étude de l'algue jurassique Parachaetetes.— Eclogal. géol. helv., 1929, **22**, p. 41—43.
Peterhans E. Une nouvelle Solenoporacée du Tithonique de Sardaigne. Eclogae. géol. helv., 1930, **23**, p. 37.
Pfender J. Sur une formation quaternaire marine des côtes de Provence.— Bull. Soc. géol. France, 1924, **24**, N 4, p. 193.
Pfender J. 1. Les Mélobésiées dans les calcaires crétacées de le Basse-Provence.— Mém. Soc. géol. France, 1926, **3**, fsc. 2, N 6, p. 1—32.
Pfender J. 2. Sur les organismes du nummulitique de la colline de San Salvador près Camarasa.— Bol. Soc. Española hist. natur., 1926, **26**, p. 325—330.
Pfender J. 1. Les Solenopores du Jurassique supérieur en Basse Provence calcaire et celle du Bassin de Paris.— Bull. Soc. géol. France, sér. 4, 1930, **30**, p. 149.
Pfender J. 2. Sur la présence d'une Solénopore dans l'Urgonien du Sud Est de la France. Solenopora urgoniana n. sp.— Bull. Soc. géol. France, 1930, **30**, N 1, p. 101—107.
Pfender J. 1. Obsérvation sur les algues calcaires récoltées dans le Quaternaire d'Antibes par M. G. Denizot.— Bull. Soc. géol. France, sér. 5, 1936, N 8—9, p. 572.
Pfender J. 2. Sur un organisme constructeur des calcaires crétacés et nummulitiques Pseudolithothamnium album nov. gen. et sp.— Bull. Soc. géol. France, 5 sér., 1936, **6**, N 4—5, p. 303—308.
Pfender J., Basse E. Elianella elegans gen. et sp. nov. organisme constructeur des calcaires tipiquement développés dans le Preéocène du S. W. Malgach.— Bull Soc. géol. France, 5 sér., 1947, **7**, N 4—6, p. 275.
Philippi E. Beweis, das die Nulliporen Pflanzen sind.— Arch. Natur., 1837, **3**, H. 1, S. 387—393.
Pia J. Pflanzen als Gesteinsbildner. Berlin, 1926, p. 355.
Pia J. Thallophyta in Hirmer. Handbuch der Paleobotanick. München, 1928, p. 96—104.
Pia J. 1. Neue Arbeiten über fossile Solenoporaceae und Corallinaceae. N. Jahrb. Geol., Paleontol., 1930, **3**, S. 122—147.
Pia J. 2. Upper Triassic fossils from the Birmo-Siamense frontier. A new Dasycladacea, Holosporella siamensis nov. gen. nov. sp. with description of the allied Aciculella Pia.— Rec. Geol. Surv. India, 1930, **63**, p. 177.
Pia J. 1. Die Kalkbildung durch Pflanzen. Beih. Bot. Zbl., 1934, Abt. A, **52**, p. 1.
Pia J. 2. Kalkalgen aus dem Eozan der Felsen von Hričovske Podhradie im Waagtal Vest. Stat. Geol. Ust. Čsl. Republ., 1934, **10**, p. 14—18.
Pia J. Die Kalkalgen als fazielle klimatische und chronologische Leitfossilen. In: Proc Internat. Bot. Congr. Amsterdam, v. 2. Leiden, 1935, p. 252.
Pia J. Die wichtigsten Kalkalgen des Jungpalazoikums und ihre geologische Bedeutung. Dans: Compt. rend. 2me Congr. avancement études strat. carbonifère. Heerlen, 1935, Maestricht, 1937, p. 765—856.
Pia J. Sammelbericht über fossile Algen: Solenoporaceae 2 1930 bis 1938, mit Nachträgen aus früheren Jahren.— N. Jahrb. Min., Geol., Paleontol., 1939. T. III, H. **4**, S. 731—757.
Pia J. 1. Übersicht über die fossien Kalkalgen und die geologische Ergebnisse ihrer Untersuchung.— Mitt. Alpenland. geol. Ver. (Mitt. geol. Gesel. Wien), 1940, **33**, S. 11—34.
Pia J. 2. Fortlaufige Übersicht der Kalkalgen des Perm vor Nordamerika.— Anz. Akad. Wiss. Wien, Sitz. Mat.-natur. Kl. 1940, N 9, S. 1—9.
Pia J. 1. A new fossil algae, Solenopora, from the Jurassic rocks of Western Australia.— J. Roy. Soc. West. Australia, 1941, **26**, p. 29—33.
Pia J. 2. Zur Kenntnis der Kalkalgen der Sachsischbömischem Kreide.— Sitzb. Akad. Wiss., Math.-natur. Kl., Abt. 1, 1942, **151**, H. 7—10, S. 103—114.
Pia J., Pfender J., Termier P. Études géologiques sur les calcaires de Bescrit et de Timhait (Moyen-Atlas).— Notes et Mém. Serv. des mines et carte géol. Maroc, 1932, N 20.
Pia J., Rama Rao L. Fossil algae from the uppermost Cretaceous of the Trichinopoly district South India.— Paleontol. Ind., 1936, **21**, Mem. N 4, p. 49.
Pokorny V. Les extensions stratigraphiques du Tortonien des bassins alpins: sont elles identiques? — Vest. St. geol. Ust. R. Cesk., 1946, **21**, p. 90—97.
Principi P. La vita vegetale nei primi periodi della storia della terra.— Atti Soc. Sci. lett. Genova, 1936, **1**, p. 189.
Pristley J. B., David T. W. Geological notes on the British antarctic Expedition. 1907—1909. Dans: Compt. rend. 11-e session du Congrès géologique International. Stockholm, 1910, fasc. 1—2. Stockholm, 1912, p. 767—811.

Raineri R. Alghe fossili Coralinaceae della Libia.— Atti Soc. ital. sci. natur., Milano, 1920, **59**, Fasc. 2, p. 137—148.
Raineri R. Alghe fossili mioceniche di Cirenaica: Nuova Notarisia, ser. 35, 1924. p. 28—46.
Rao R. Recent discoveries of fossil algae in the Cretaceous rocks of South India.— Current. Sci., 1938, **7**, N 5.
Rao R. Calcareous algae of the subfamily Corallinae from Andaman Islands. In: Proc. Indian Sci. Congr., pt. 3, 1942.
Rao R. Recent discoveries of fossil algae in India.— Paleobot., 1952, **1**,p. 390—391.
Rao R., Gowda S. Solenoporaceae from the cretaceous rocks of South India.— Current. Sci., 1954, **23**, N 6, p. 177—179.
Rao R., Pia J. Fossil algae from the uppermost Cretaceous beds (the Niniyur group) of the Trichoinipoly district, South India.— Mem. Geol. Surv. India, Paleontol. Indica, n. s., 1936, **21**, N 4, p. 49.
Rao R. a. Prasannakumar. Occurence of Lithothamnium in the South Indian Cretaceous.— Nature, London, 1932, **130**, p. 776—777.
Rao K. S. Fossil algae from Assam. 1. The Corallinaceae.— Proc. Nat. Acad. Sci. India, 1943, **13**, pt. 3, p. 265—299.
Rao K. S. Fossil algae as criteria of palaeoecological conditions.— J. Univ. Geol. Soc. Nagpur., 1953—1954, **1**, N 1, p. 13—16.
Rao R. L. Recent discoveries of fossil algae in India.— Paleobotan., 1952, **1**, p. 286.
Rao S. R. N. An algal flora from the Lockart limestone of the Semana Range (N. W. India).— J. Mys. Univ., 1941, **2**, N 7, p. 41.
Rao S. R. N. Calcareous algae of the subfamilly Corallinae from Lepidocyclina limestone from the Andaman Islands.— Proc. Ind. Sci. Congr., pt. 3, 1942.
Rao S. R. N. On two species of Solenopora from the Collygoody limestone of the Trichonopoly d-t South India.— J. Ind. Bot. Soc., Mop. Iyenger Comm., 1947, p. 331.
Rech-Frollo M., Segonzac G. Niveaux a algues dans le Thanetien des Pyrenées.— Bull. Soc. hist. natur. Toulouse, 1958, **93**, N 1—2, p. 117—120.
Regnault E. Les sables ferrugineux et les graviers phosphatés de la Puysaye. Compt. rend. Congr. Assoc. franc. avanc. sci. Toulouse, 1910, 8 p.
Repelin M. Sur les calcaires a Lithothamnium de la vallée du Chellif. C. r. Acad. sci., Paris, 1894, **119**, p. 1023—1025.
Reuss A. Die Fossilen Polyparien des Wiener Tertuärbeckens.— Abh. Naturwiss., 1848, **2**, 109 S.
Reuss A. Gesteinsbildende Algen der Schweizer Alpen. Mem. Soc. paleontol. Suisse, 1890, **17**.
Rezak R. Permian algae from Saudi Arabia.— J. paleontol., 1959, **33**, N 4, p. 531—539.
Richter M. Beiträge zur Kenntnis der Kreide in Feuerland.— N. Jahrb. Min., Geol., Paleontol., Abt. B, 1925, p. 524.
Rigby J. Relationships between Acanthocladia guadalupensis and Solenopora texana and the bryozoan-algal consortium hypothesis.— J. Paleontol., 1957, **31**, N 3, p. 603—606.
Romanes M. F. Note on an algal limestone from Angola.— Trans. Roy. Soc. Edinburgh, 1916, **51**, pt. 3, p. 581.
Ronchesne P. Présence de poudingue et algues calcaires à Bois-Borsu etc.— Ann. Soc. géol. Belgique, 1931—1932, **54**, p. 35—44.
Rothpletz A. 1. Das Verhältnis der Fossilen zu den lebenden Lithothamnium — Arten.— Bot. Cbl., 1891, **45**, N 7, S. 235.
Rothpletz A. 2. Fossile Kalkalgen. Z. Dtsch. Geol. Gesellsch., 1891, **43**, H. 2, S. 285—322 (302).
Rothpletz A. Über eine neue Pflanze (Lithothamnium erytreum n. sp.) des Rothen Meeres.— Bot. Cbl., 1893, **54**, S. 5.
Rothpletz A. Über Algen und Hydrozoen im Silur von Gotland und Oezel, Svenska. Vet. Akad. Hadling., 1908, **43**, N 5, p. 1—23.
Rothpletz A. Über Kalkalgen, Spongiostromen und einige andere Fossilien aus den Obersilur von Gotland.— Afh. Sverig. Geol. Undersökn., Ser.-Ca, 1913, N 10, 57 S.
Ruedemann R. Coralline algae Guadalupe Mountains.— Bull. Amer. Petr. Geol., 1929, **13**, p. 1079.
Ruedemann R. The Utica and Lorraine formations of New York, pt. 2. Systematic paleontologie, N 1. Plants. Bull. New York St. Mus., 1925, N 262, 171 p.
Samsonoff-Aruffo G. Sopra due alghe calcaree fossile della famiglia delle Corallinaceae.— Rend. R. Accad. Lincei, ser. 5, sem. 2, 1914, **23**, fasc. 6, p. 236—242.
Samsonoff-Aruffo G. Il Lithothamnium taphiforme Unger nel e calcare ad Amphistegina di Nettuno, di Pianosa e dei Bagni di Casciana.— Rend. R. Accad. Lincei, ser. 5a, 1916, **25**, fasc. 5, p. 335—339.
Samsonoff-Aruffo G. Sopra una nuova forma di Lithothamnium del post-pliocene di Brindisi.— Rend. R. Accad. Lincei, ser. 5, 1916, **25**, fasc. 12.
Samsonoff-Arruffo G. Di alcuni algae corallinacee provenienti dell'isola Malta.— Idem. 1917, **26**, fasc. 10—11.

Savornin M. J. Note préliminaire sur les Lithothamnium des terrains tertiaires d'Algérie.— Bull. Soc. géol. France, 1902, **2**, N 4, p. 158—162.
Schimper W. P. Traité de paléontologie végétale, v. 3. Paris, 1869—1874.
Schwager C. Die Foraminiferen aus den Eozanablagerungen der libyschien Wüste und Aegyptens.— Paleontolograph., 1883, **30** (1), S. 79—154.
Segonzac G., Villate J. Longénité du genre Solenopora Dyb.— C. r. Acad. sci. Paris, 1959, **248**, N 18, p. 1785—1786.
Setchell W. A. Nullijore, reef control and its significance.— Proc. 4th Pacific Sci. Congr. Java, 1929, p. 265.
Setchell W. A. Parasitism among the red algae.— Proc. Amer. Philos. Soc. Philadelphia, 1918, **57**, p. 155.
Setchell W. A. Nullipore versus coral in reef formation.— Proc. Amer. Philos. Soc., Philadelphia, 1926, **65**, p. 136—140.
Silvestri A. 1. Fossil cretacei della contrada Casalsacco presso Termini Imerese.— Paleontogr. ital., 1909, **14**, p. 121—170.
Silvestri A. 2. Osservazioni ad uno seritto di G. Rocereto.— Atti Pontif. Accad. Lincei, 1909, p. 14—25.
Silvestri A. Foraminiferi dell'oligocene e del miocene della Somalia.— Paleontol. ital., 1937, **32**, suppl. 2, p. 45—264.
Sinclair G. W. Solenopora canadiensis (Foord) and other algae from the Ordovician of Canada.— Trans. Roy. Soc. Canada. Sec. IV, 1956, **50**, p. 65—81.
Smith J. Contributions to invertebrate fauna of the Philippine Islands.— Phillippine J. Sci., 1913, **8** (4).
Stefanini A. Fossili terziari de la Cirenaica.— Paleontograph. ital., 1921, **37**, p. 101—147.
Steinmann G. Sobre Archamphiroa jurassica.— Rev. Museo municip. scienc. natur. y tradic. Mar La Plata, 1930, **32**, p. 1—8.
Stetson H. C. The continental terrace of the Western Gulf of Mexico.— В кн.: Recent marine sediments. Tulsa, 1955.
Stopes M. C. The cretaceous flora, pt. 1. London, 1913. 285 p. (256—264).
Tokunaga (Yoscivara) T. Geological structure of the Riu-Kiu etc.— J. Coll. Sci., imp. Univ. Japan. Tokyo, 1901, **16**, pt. 1, 67 p.
Tornquist S. L. Neue Beiträge zur Geologie und Palaeontologie der Umgebung von Recoaro und Schio (Vicentin) III. Z. Dtsch. geol. Gesellsch., 1899, **51**, S. 341—377.
Trabucco G. Sulla vera posizione del terreni terziari del Bacino Piemontese.— Atti (Mem.) Soc. Tosc. Sci. natur., 1894, **12**, p. 181—227.
Trabucco G. Fossili stratigraphia ed eta dei terreni del Casentino (Toscana).— Boll. Soc. geol. ital., 1900, **19**, p. 699—721.
Trabucco G. Fossili stratigrafia ed etá del calcare di Aqui.— Boll. Soc. geol. ital., 1908, **27**, p. 337—400.
Tracey J., Ladd H., Hoffmeister J. Reefs of Bikini Marshall Islands.— Bull. Geol. Soc. Amer., 1948, **59**, N 5, p. 321—328.
Trauth F. Das Eozanvorkomen bei Rabstadt in Pongau und seine Beziehungen.— Denkschr. Akad. Wiss. Mat.-nat. Kl., 1918, **95**, S. 171.
Trévisan V. Note sur les corallinés.— Bull. Soc. Natur. Moscou, 1850, **23**, p. 3—9.
Twenhofel W. H. Geology and paleontology of the Mingan Islands.— Geol. Soc. Amer., Spec. Pap., 1938, N 11, 132 p.
Uhlig V. Über eine Mikrofauna aus dem Alttertiär der Westgalizischen Karpathen.— Jahrb. k. geol. Reichanst., Wien, 1886, **36**, S. 141—214.
Umbgrove J. H. F. Over Lithothamnia in het Maastrichtsche Tufkrijt.— Leidsche geol. Meded. 1927, **2**, p. 89—97.
Unger F. Chloris protogaea. In Beiträge zur Flora der Vorwelt. Leipzig, 1847.
Unger F. Genera et species plantarum fossilium. Vindabone, 1850.
Unger P. Beiträge zur näheren Kenntniss des Leithakalkes. Denkschr. Akad. Wiss. mat.-nat. Cl., Wien, 1858, **14**, S. 13—28.
Varma C. P. An algal flora from the Laki (lower eocene).— Proc. Nation. Inst. Sci. India. 1952, **18**, N 4, p. 301.
Varma C. P. 1. Idem.— Proc. Nat. Inst. Sci. India, 1953, **15**, N 2, p. 349—355.
Varma C. P. 2. On Lithophyllum wynnei s. n. from the Laki (Lower Eocene) beds of the Nammal Gorge, Penjab Salt Range.— J. Sci. Ind. Research., 1953, 12 B, N 3, p. 96—97.
Vialli V. Su taluni fossili liassici del Monte Peller.— Studi trentini sci. natur., 1938, **19**, N 1, p. 52—68.
Vinassa de Regny P. E. Fossili e impronte del Montenegro.— Boll. geol. ital., 1904, **23**, p. 157.
Vinassa de Regny P. E. Triadische Algen. Spongien nsw. In Paleontologie de Timur. liv. 6, pt. 8. Stuttgart, 1915, S. 76—77.
Wähner F. Das Sonnwendgebirge im Unterinnthal. T. 1. Leipzig — Wien, 1903, S. 98—99.

Walther J. Die Gesteinsbildenden Kalkalgen des Golfes von Neapol und die Enstehung Structurloser Kalk.— Z. Dtsch. Geol. Gesellsch., 1885, **37**, S. 329.
Walther J. Die Korallenriffe der Sinai Halbinsel.— Abh. math.-phys. Cl., Sachs. Gesellsch., Wiess., 1888, S. 14.
Walton J. An introduction to the study of fossil plants. London, 1953, p. 20.
Watelet R. Description des plantes fossiles du Bassin de Paris. Paris, 1866.
Weber van Bosse A., Foslie M. The corallinaceae of the Siboga Expedition.— Siboga Expedition Monography, 1904, N 71, 110 p.
Wettstein R. Handbuch der systematischen Botanik. Leipzig, 1935, 467 S.
Wetzel W. Beiträge zur Geologie von Spanische Marokko.— Cbl. Min., Geol., Paleontol., Abt. 1934, **13**, N 10, p. 422.
Wilson A. E. Miscellaneus classes of fossils Ottawa formation.— Bull. Geol. Surv. Canada, 1948, N 11, p. 116.
Wood A. Organs of reproduction in the Solenopora.— Proc. Geol. Assoc., 1944, **55**, p. 107.
Yabe H. Über einige Gesteinsbildende Kalkalgen von Japan und Ghina.— Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ. Sendai, cer. 2, 1912, **1**, N 1, p. 2—9.
Yabe H., Sugiyama T. Preliminary report on the fossiliferous Gotlandian and Devonian deposits etc.— Proc. Imp. Acad. Tokyo, 1937, **13**, p. 417.
Yabe H., Toyama S. Om some rock-forming algae from the younger Mesozoic of Japan.— Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ. Sendai, ser. 2, 1928, **12**, N 1, p. 141—152.
Yabe G. A brief summary of the studies of rock-forming calcareous algae in Japan.— Palaeobotanist, 1952, **1**, p. 443.
Zimmermann W. Die Phylogenie der Pflanzen.— Ein Überblick über Tatsachen und Probleme. Jena, 1930, 452 S.
Zuffardi-Comerci R. Sie generi Chaetetes Fischer, Pseudochaetetes Haug., Solenopora Dybowsky.— Boll. R. Uffic. geol Ital., 1937, **62**, 18 p.

УКАЗАТЕЛИ

I. УКАЗАТЕЛЬ К ЛИТЕРАТУРЕ ПО ИСКОПАЕМЫМ ВИДАМ

(по систематическим категориям в алфавитном порядке)

СЕМЕЙСТВО CORALLINACEAE

ПОДСЕМЕЙСТВО MELOBESIOIDEAE

Archaeolithothamnium Rothpletz, 1891.
Archaeolithothamnium affine Howe 1919; Pfender 1926$_1$; Lemoine 1939; Lignac-Gruterink 1943. Conti, 1950
A. afonense Маслов, 1956$_3$.
A. aliacense Conti 1946$_2$, 1950
A. alternum Conti 1949, 1950
A. amphiroaeforme Rothpletz (*Lt. amph.*) 1891; Stopes 1913; (*Lp. amph.*) Lemoine 1917; Raineri 1920; (*A. amph.*) Pfender, 1926$_2$; Ishijima 1935; Conti 1949, 1950
A. anastomosans Pfender 1926$_2$; Conti 1950.
A. antenorense Pfender 1926$_2$; Conti 1950.
A. aschersoni Schwager (*Lt. asch.*) 1883; Rothpletz 1891; Grzybowski 1896; Foslie 1901; Krausel 1924; (*A. asch.*) Moret 1938; Conti 1950.
A. azaniense Airoldi 1933; Conti 1950.
A. batalleri Lemoine 1928, 1939; Conti 1950.
A. batuense Airoldi 1936; Conti 1950.
A. belgicum Foslie 1909; Lemoine 1917, 1925, 1939; Pender 1926; Ishijima 1935; Andrusov 1938, 1950; Conti 1950.
A. brevium Lemoine 1939; Conti 1950.
A. cenomanicum Rothpletz 1891; Stopes 1913 = *A. lycoperdioide* (Michelin).
A. chamcrrosum Johnson 1957.
A. cretaseum Pfender 1926$_2$; Conti 1950.
A. curanavicum Martin, 1901; Conti 1950.
A. cyreoaicum Raineri 1924; Lemoine 1939; Lignac-Grutterink 1943; Conti 1950.
A. dallonii Lemoine 1939; Johnson 1948; Conti 1950; Ogniben 1958.
A. dehorne Pfender 1926$_2$; var. *sparsisporangia* Pfender 1926$_2$; Conti 1950.
A. digitatum Pfender 1926$_2$; Lemoine 1939; Conti 1950.
A. dolfussi Lemoine 1939; Conti 1950.
A. ellipticum Lemoine 1939; Conti 1950.
A. episporum Howe 1918; Conti 1950.
A. ferganense Маслов, 1956$_3$.
A. fijiensis Johnson, Ferris 1950; Johnson 1957; Ogniben 1958.
A. floridanum Johnson, Ferris 1948.
A. gosaviense Rothpletz 1847, 1891; Stopes 1913; Raineri 1920; Pfender 1926; Lemoine 1939; Conti 1950.
A. gunteri Johnson, Ferris 1948.
A. hanzawai Ishijima, 1938.
A. haugi Pfender 1926$_2$; Conti 1949, 1950.
A. hippurritorum Pfender 1926$_2$; Conti 1949, 1950; var. *pygmeum* Pfender 1926$_2$.
A. incompositum Conti 1949, 1950.
A. intermedium Raineri 1924; Lemoine 1939; Lignac-Grutterink 1943; Conti 1950; Ogniben 1958.
A. irinae Маслов 1956$_3$.
A. johnsoni Mastrorilli 1958.
A. keenani Howe 1934; Johnson, Stewart 1953; Mastrorilli, 1958; var. *lvovicum* Маслов 1956$_3$; var. *veronensis* Mastrorilli 1958.

*A. **kielmani*** Howe 1934; Conti 1950.
*A. **lakiensis*** Varma 1952.
*A. **latifoliaceum*** Pfender 1926_2; Conti 1950.
*A. **lauense*** Johnson, Ferris 1950; Johnson 1957.
*A. **leithakalki*** Conti 1945_1, 1950.
*A. **liberum*** Lemoine 1939; Conti 1950; Johnson 1957.
*A. **lugeoni*** Pfender 1926_1, 1929; Lemoine 1928, 1939; Miranda, 1935; Pia 1936; Moret 1938; Rao, Pia 1936; Conti 1950; Johnson, Tafur 1952; Johnson 1955, 1957; Mastrorilli, 1958-A. johnsoni (pars.).
*A. **lycoperdioide*** Michelin 1847 (*Nullipora lycopardites*); (*A. lyc.*) Lemoine 1923; Pfender 1926_2; Rao, Pia 1936; Conti 1950 = *A. cenomanicum* Rothpletz.
*A. **mamillosum*** Gümbel 1871; Rothpletz 1891; Stopes, 1913; Lemoine 1926; Umbgrove 1927; Andrusov 1928, 1950; Conti, 1950; Маслов 1956_3
*A. **mangini*** Stefanini 1921 = *A. nummuliticum* (Gümbel)
*A. **marmoreum*** Foslie 1909; Lemoine 1925_1; Conti 1950.
*A. **megamiensis*** Ishijima 1933; Conti 1950.
*A. **megasporum*** Johnson 1957.
*A. **myriosporum*** Johnson 1957.
*A. **nammalensis*** Varma 1952.
*A. **nummuliticum*** Gümbel 1861, 1871; Früh 1890; Rothpletz 1891; Trabucco 1894; Grzibowski 1896; Capeder 1900; Martelli 1901, 1902; Savornin 1902; Kuzniar 1907; Stefanini 1921; Lemoine 1921, 1928, 1934, 1939; Dietrich 1927; Gee 1927; Airoldi 1932; Moret 1938; Conti 1950; Malecki 1956.
*A. **oulianovi*** Pfender 1926_1; Conti 1950; Johnson 1957.
*A. **parisiense*** (Gümbel) 1871; Rothpletz 1891; Minier-Chalmas 1897; Lemoine 1923; Johnson, Ferris 1948; Conti 1950.
*A. **paronai*** = *Mp. paronai* Raineri 1920.
*A. **penicillum*** Pfender 1926_2; Conti 1950.
*A. **praeerithreum*** Airoldi 1932; Conti 1950.
*A. **provinciale*** Pfender 1926_2; Rao, Pia 1936; Conti 1949, 1950.
*A. **puntiense*** Airoldi 1933; Conti 1950; Johnson 1957.
*A. **ramikotensis*** Rao 1941.
*A. **ravai*** Airoldi 1936; Conti 1950.
*A. **rosenbergi*** Martin 1881; Rothpletz 1891; Foslie 1901, 1904; Conti, 1950.
*A. **rothpletzi*** Trabucco 1894; Conti 1950.
*A. **rude*** Lemoine 1925_1, 1939; Pfender 1926_2; Conti 1950; var. *asiaticum* Маслов 1935. 1956_3.
*A. **saipanense*** Johnson 1957.
*A. **samanensis*** Rao 1941.
*A. **sociabile*** Lemoine 1939; Conti 1950.
*A. **statiellense*** Airoldi 1932; Conti 1950.
*A. **taiwanensis*** Ishijima 1942; Johnson 1957.
*A. **torulosum*** Gümbel 1871; Rothpletz 1891; Martelli 1902; Silvestri 1909; Dietrich 1927; Conti 1950.
*A. **turonicum*** (R o t h p l e t z) = *Lt. turonicum* Rothpletz 1891; Raineri 1920; (*A. tur.*) Pfender 1926_2; Conti 1950.
*A. **varium*** Mastrorilli 1958.
*A. **zonatum*** Varma 1952.
Archaeolithophyllum missouriensum Johnson 1956.

Dermatholithon — см. *Lp.* (*Dermatholithon*).
Distichoplax = *Rhabdopleura, Pterobranchiata* Lemoine 1958 (errata)

Goniolithon cf. frutescens Johnson 1954_1, 1957.
Gt. reinboldi Johnson 1957.

Leptolithophyllum rovertoi Airoldi 1930; Conti 1950.
Lep. rusticellum Airoldi 1932; Conti 1950.
Lithophyllum Philippi 1837.
Lithophyllum aatense Airoldi 1936; Conti 1950.
Lp.? adriaticum De Regny 1904; Conti 1950.
Lp. aequinnixum Conti 1945_1, 1950; Ogniben 1958
Lp. airoldii Conti 1945_1 = *Lp. ramosissimum* Airoldi 1936.
Lp. albanense Lemoine 1923_3, 1939; Ishijima 1935; Conti 1950; Маслов 1956.
Lp. almerai Lemoine 1928_1; Ishijima 1935; Conti 1950.
Lp. amphiroaeforme = ***A. amphiroaeforme*** (Rothpletz)
Lp. anguineum Conti 1945_1, 1950.
Lp. antiquum = *Melobesia antiqua* Lemoine 1939; Conti 1950.
Lp. aquense Conti 1943, 1950.
Lp. arenularium Capeder 1900; Lemoine 1925_2; Airoldi 1932; Ishijima 1935; Conti 1950.
Lp. aroterense Conti 1946_2; 1950.
Lp. atrum Conti 1945_1, 1950.

Lp. barbarense Lemoine 1939; Conti 1950.
Lp. belgicum = *A. belgicum* Foslie 1909.
Lp. bonii Conti 1950.
Lp.? calahense Conti = *Tenarea stefanini* Airoldi 1936.
Lp. capederi Lemoine 1925 = *Lt. tenue* Capeder 1900 = *Lt. dentatum* Capeder 1900; (*Lp. cap.*) Lemoine 1929, 1939; Ishijima 1935; Conti 1950; Маслов 1956.
Lp. carpathicum Lemoine 1934; Conti 1950; Маслов 1956_3; Malecki 1956 (?).
Lp. catalanicum Lemoine 1928_1; Ishijima 1935; Conti 1950.
Lp. compactum Johnson, Ferris 1948; Malecki 1956.
Lp. continuum Lemoine 1934, 1939; Conti 1950.
Lp. decussatum Ellis, Solander — Pfender 1935; Conti 1950.
Lp. dentatum Kützing — Pfender 1924; Conti 1950.
Lp. densum Lemoine 1934, 1939; Conti 1950; Маслов 1956_3.
Lp. desitum Airoldi 1932; Conti 1950.
Lp.? destefanii Samsonoff 1917; Conti 1950.
Lp. dioscurensum Маслов 1956_3.
Lp. drianense Conti, 1950 = *Lp. lichenoides* Raineri 1924.
Lp. dubium Lemoine 1934; Conti 1950.
Lp. exiguum Conti 1945_1; 1950.
Lp. expansum Philippi 1837 = *Pseudolithophyllum expansum* Lemoine 1919, 1927_1; Pfende 1924; Raineri 1924; Conti 1950; Johnson 1957.
Lp. extraneum Conti 1943, 1950.
Lp. fortunatum Lemoine 1928_1; Airoldi 1931; Ishijima 1935; Conti 1950; Johnson 1954_1.
Lp. fosliei Heydrich = *Lt. Fosliei* Heydrich 1877; Foslie 1900, 1903; *Lp. Fosliei* Heydrich 1911; Lignac-Grutterink 1943.
Lp. frutescens Foslie; Lignac-Grutterink 1943.
Lp. gaschei Johnson 1955.
Lp. gerbellai Airoldi 1936; Conti 1950.
Lp. giraudi Lemoine 1917_1; Ishijima 1935; Conti 1950.
Lp. glangeaudi Lemoine 1939; Conti 1950; Johnson 1957.
Lp. homogeneum Howe 1919; Ishijima 1935; Conti 1950.
Lp. impositum Lemoine 1930; Ishijima 1935; Conti 1950.
Lp. inaspectum Airoldi = *Porolithon inaspectum* (A i r o l d i)
Lp. incaensum Johnson, Tafur 1952; Malecki 1956.
Lp. incrustans Pfender 1924; var. ***incrassata*** Airoldi 1933; Conti 1950.
Lp. innixum Conti 1943, 1950.
Lp. isthmii = ***Mp. istmii*** Howe 1918.
Lp. kladosum Johnson 1954_1.
Lp. koritze Lemoine 1923_3 = ***Mp. koritze*** Lemoine 1939.
Lp. kotschyanum (Unger) Foslie 1909; Foslie, Printz 1929; Johnson 1955.
Lp. kugleri Johnson 1955.
Lp. lanquinei Lemoine 1939; Conti 1950.
Lp. lemoinei Raineri 1924 = *Amphiroa lemoinei* (Raineri)
Lp. lichenoides Raineri 1924 = *Lp. drianense* Conti 1950.
Lp. ligusticum Airoldi 1932; Conti 1950.
Lp. lockharti Rao 1941.
Lp. malarodai Mastrorilli 1958.
Lp. martinicense Lemoine 1917; Ishijima 1935; Conti 1950.
Lp. martellii Samsonoff 1914, 1917; Conti 1950.
Lp. masitiense Airoldi 1933; Conti 1950.
Lp.? maximum Conti, 1949, 1950.
Lp. megacrustum Johnson. Ferris, 1950; Johnson 1957.
Lp. mengaudi Lemoine, Mengaud 1934; Маслов 1956_3; var. ***carpathica*** Lemoine 1939; Conti 1950.
Lp. microcarpum Mastrorilli 1950; Conti 1950.
Lp. migliorinii Conti 1946, 1950.
Lp.? molare Howe, 1919; Ishijima 1935; Conti 1950.
Lp. moluccense Foslie 1901; Foslie, Printz 1929; Johnson, 1937; ***var. fossilis*** Airoldi 1933; Conti 1950.
Lp. montalti Conti 1949, 1950.
Lp. munieri Lemoine 1939; Conti 1950.
Lp. nobile Conti 1945_1; 1950.
Lp. obliquum Lemoine 1929, 1939; Conti 1950.
Lp. oblongum Johnson 1954_1.
Lp. ovatum Capeder 1900; Lemoine 1925_1; Airoldi 1932; Ishijima 1935; Conti 1950; Johnson 1955, 1957.
Lp. pankaiense Airoldi 1933; Conti 1950.
Lp. parvicellum Johnson, Ferris 1949; Johnson 1954_1.
Lp. pavlovi Маслов 1956_3; var. *irregularis* Маслов 1956_3.
Lp. perrandoi Airoldi 1932; Conti 1950.
Lp. personatum Airoldi 1932; Conti 1950.

Lp. peculatum Gümbel 1871; Stopes 1913; Lemoine 1926_1; Umbgrove 1927; Ishijima 1935; Conti 1950.
Lp. pfenderae Lemoine 1928=*Mp.? pfenderae* Lemoine
Lp. piai Conti 1945_1, 1950.
Lp. pisoliticum Lemoine 1926_2, 1930; Ishijima 1935; Conti 1950.
Lp. praelichenoides Lemoine 1917_1, 1923_3, 1928_1, 1929, 1939; Ishijima 1935; Airoldi 1936; Johnson, Ferris 1949; Conti 1950; Маслов 1956_3; Johnson 1957; Ogniben 1958.
Lp. prebyssoides Airoldi 1933; Conti 1950.
Lp. premoluccense Lemoine 1917_1; Ishijima 1935; Conti 1950; var. *cretaceum* Маслов 1956_3.
Lp.? procaeniforme Lemoine 1926_1 = (*Lp. procaenum* Lem.); Conti 1950.
Lp.? procaenum (Gümbel) 1871; Stopes 1913; Lemoine 1926_1; Umbgrove 1927; Ishijima 1935; Conti 1950.
Lp. profumdum Johnson 1954_1.
Lp. pseudoramosissinum Conti 1945_2, 1950=*Nullipora ramosissima* Unger 1858; *Lt. ramosissimum* Newton 1918; Yabe, 1918.
Lp. quadrangulum Lemoine 1934; Lemoine, Mengaud 1934; var. *welschi* Lemoine 1939; Conti 1950.
Lp. racemus (Lamarck)=*Millepora racemus* Lamarck 1818; (*Lp. rac.*) Foslie 1898; Lemoine 1919, 1925_2; Ishijima 1935; Foslie, Printz 1929; Pfender 1935; Conti 1946, 1950; Johnson, 1957.
Lp. rainerii Lemoine 1925 = *Lt. incrustans* Capeder 1900; Ishijima 1935; Conti 1950.
Lp. ramosissinum (Reuss)=*Nullipora ramosissima* Reuss 1848; 1890; Unger 1858; Rothpletz; 1891; Savornini 1902; Jlie 1934; Airoldi 1936; Conti 1945_2, 1950; Маслов 1956_3.
Lp. rotundum (Capeder 1900), Lemoine 1925_2; Conti 1950; 1956_3.
Lp. rovertoi Airoldi, 1933; Conti 1950; Johnson 1957.
Lp. royoi Miranda 1935; Conti 1950.
Lp. sarmaticum Kampfer 1941; Conti 1950.
Lp. senonicum Маслов 1956_3.
Lp.? shebae Elliott 1959.
Lp. sierrae blancae Howe, 1934; Conti 1950; Johnson, Tafur 1952; Bonet, Becerra 1956.
Lp. sigi Lemoine, 1939; Conti 1950.
Lp. simplex Lemoine 1928_2; Miranda 1935; Ishijima 1935; Conti, 1950.
Lp. solutum Lemoine 1919; Conti 1950.
Lp. sphaeroides Lemoine, 1923_3; Ishijima 1935; Conti 1950.
Lp. stefaninii Airoldi 1933; Conti 1950; Johnson 1957.
Lp. striatum Lemoine 1928_2; Ishijima 1935.
Lp.? symetricum Lemoine 1928_2; Ishijima 1935; Conti 1950.
Lp.? ticinii Conti 1950.
Lp. translucidum Маслов 1956_3.
Lp. trinitense Howe 1919; Conti 1950.
Lp. tuberosum (Michelin) Lemoine 1923_2=*Nullipora tuberosa* Michelin 1840_{47}; Conti 1950.
Lp. uvaria (Michelin) Lemoine 1923_1=*Lt. uvaria*.
Lp.? vinassai Patrini 1932, 1933; Vialli 1938; Conti 1950=*Neosolenopora patrini* Mastrorilli 1955.
Lp. vignyense Lemoine=*Mp. vignyense* (Lem.)
Lp. viennoti Lemoine 1929; Conti 1950.
Lp. welschii Lemoine=*Lp. quadrangulum* Lemoine *var. welschii* Lemoine 1939.
Lp. wynnei Varma 1953_2.
Lp. yendoi Foslie 1904; Johnson 1957.
Lp. zonatum Johnson, Ferris, 1948.
Lp. (Dermatholithon) cinnamomeum Airoldi 1936; Conti 1950.
Lp. (D.) cremae Raineri 1924; Conti 1950.
Lp. (D.) du blanqui=*Lp.* (*D.*) *papillosum* (Zan) Foslie
Lp. (D.) eocenicum Johnson 1955; Mastrorilli 1958.
Lp. (D.) lithoporellaeforme Conti 1943, 1950; Mastrorilli 1950.
Lp. (D.) lovisatoi Samsonoff 1914; Conti 1950.
Lp. (D.) nataliae Маслов 1956_3.
Lp. (D.) nitida Johnson 1957.
Lp. (D.) papillosum (Zan.) Foslie: Capeder 1900; Lemoine 1917_1, 1919_1; 1925_2, 1927_1, 1939; Pfender 1935; Ishijima 1935; Conti 1943, 1946, 1950; Bertoni 1943; Mastrorilli 1950.
Lp. (D.) preprototypum Lemoine 1917_1; Ishijima 1935; Conti 1950.
Lp. (D.) saipanense Johnson 1957.
Lp. (D.) ucrainicum Маслов 1956_3.
Lp. (Leptolithophyllum) rusticellum Airoldi 1932; Conti 1950.
Lp. (Lep.) rovertoi Airoldi 1930; Conti 1950.
Lp. (Tenarea) tortuosa Esper; Pfender 1924, 1935; Conti 1950; Blanc, Molinier 1955.
Lp. (Tenarea) stefanini=*Lp.? calahense* Airoldi 1935; Conti 1950.
Lithocaulon antarcticum Bornemann-Richter 1925; Peterhans, 1929_1.
Lc. discoidale Le Maître 1937.
Lithoporella см. *Melobesia (Lpor.)*
Lithothamnium Philippi 1837.

Lithothamnium abrardi Lemoine 1934, 1939; Conti 1950; Johnson, 1957.
Lt. airoldii Conti 1943, 1950.
Lt. aesitante Conti 1949.
Lt. aggregatum Lemoine 1939; Conti 1950; Johnson 1955, 1957.
Lt. alasanii Маслов 1956_3.
Lt. amphiroaeforme = ***A. amphiroaeforme*** (Rothpl.)
Lt. andrusovi Lemoine 1934, 1939; Conti 1950; Маслов 1956_3.
Lt.? angolense Romanes 1916; Ishijima 1935; Conti 1950.
Lt. applanatum Lemoine 1923_2, 1930, 1937; Conti 1950.
Lt. arenularium=***Lp. arenularium*** (Capeder)
Lt.? asperulum Gümbel 1871; Rothpletz 1891; Ishijima 1935; Conti, 1950.
Lt. aschersoni Schwager=***A. aschersoni*** (Schwager)
Lt. aucklandicum Foslie 1907; Johnson 1957.
Lt.? batata Di Stefani 1884; Conti 1950.
Lt. betieri Lemoine 1939; Conti 1950.
Lt. bikiniensum Johnson 1954_1.
Lt.? biseriale Dietrich 1927; Peterhans 1929_1.
Lt.? bolcense Munier-Chalmas 1891; Conti 1950.
Lt. bofilli Lemoine 1928_1, 1939; Conti 1950; Johnson 1955.
Lt. borneense Yabe 1918=***Melobesia ? borneense***
Lt. borneoense Johnson, Ferris 1949.
Lt. bourcarti Lemoine 1923_3, 1927; Ishijima 1935; Conti 1950; Johnson 1957.
Lt. bullaense Маслов 1956_3.
Lt. camarase Pfender 1926_1; Miranda 1935; Conti 1950.
Lt. cantabricum Lemoine, Mengaud 1934; Conti 1950.
Lt. caravellense Lemoine 1917, 1939; Conti 1950.
Lt. caucasicum Маслов 1956_3.
Lt. cavernosum Capeder 1900; Lemoine 1925; Conti 1950; 1956_3; Mastrorilli 1958.
Lt. cherrapunjiensis Das Gupta 1926.
Lt. compactum var ramulosa Samsonoff 1916; Conti 1950.
Lt. concretum Howe 1918; Conti 1950; Johnson, Tafur 1952.
Lt. contraversum Lemoine 1934; Conti 1950.
Lt. concretum Howe; Johnson, Tafur 1952.
Lt. contrarium Conti 1946_1, 1950.
Lt. corallinaeforme Lemoine 1923_3, 1928_1, 1939; Ishijima 1935; Conti 1950.
Lt. crispatum Hauck 1878; Lignac-Grutterink 1943; Johnson 1956.
Lt. crispithallus Johnson 1957.
Lt. cymbicrusta Johnson 1957.
Lt.? dekinni=*Millepora dekinni* Morren 1843; Conti 1950.
Lt. dentatum Capeder 1900=***Lp. capederi*** Lemoine 1925_2; Ishijima 1935.
Lt.? de vecchii Airoldi 1936; Conti 1950.
Lt. disarmonicum Conti 1943, 1950; Johnson 1957.
Lt. douvillei Lemoine 1917_1; Ishijima 1935; Conti 1950.
Lt.? effusum Gümbel 1871; Martelli 1902; Ishijima 1935; Conti 1950.
Lt.? ellisianum Howe, Goldman 1925; Conti 1950.
Lt. elongatum Conti 1945_1, 1950.
Lt. engelharti Foslie 1900; Johnson 1957.
Lt.? etruscum Pantanelli 1881, 1882; Conti 1950.
Lt. exiguum Lemoine 1939; Conti 1950.
Lt. faurai Lemoine $1928_{1,2}$; Ishijima 1935; Conti 1950; Johnson, Tafur 1952; Johnson 1955.
Lt. ficheuri Lemoine 1939; Conti 1950.
Lt. florea brassica=*Nullipora* f. b. Millet 1854, 1865, 1866; Couffon 1912; Lemoine 1923, 1928, 1939; Ishijima 1935; Conti 1950.
Lt. fluxum Mastrorilli 1958.
Lt. fosliei Trabucco 1908=***Mesophyllum fosliei*** (T r a b.)
Lt. fruticulosum (Kütz.) Foslie=Lemoine 1919; Pfender 1935; Ishijima 1935; Conti 1950.
Lt. fumigatum Foslie 1901; Johnson 1957.
Lt. funafutiense Foslie 1900; Johnson 1957.
Lt. gaschei Johnson 1955.
Lt. genziense Airoldi 1933; Conti 1950.
Lt. glomeratum Capeder 1900; Lemoine 1925_2, 1939; Ishijima, 1935; Conti 1950.
Lt.? goldfussi = *Ceriopora polymorpha* Gümbel 1826, 1871; Michelin 1843; Stopes 1914; Ishijima 1935; Conti 1950.
Lt. gosaviense Rothpletz=***Arch. gosaviense*** (R o t h p l e t z).
Lt. grahami Johnson, Stewart 1953.
Lt. grandis Das Gupta 1926.
Lt. haucki Rothpl., Lemoine 1919; Pfender 1935; Ishijima, 1935; Conti 1950.
Lt. hekfuense Airoldi 1933; Conti 1950.
Lt.? hermineum Pantanelli 1881; Conti 1950.
Lt. heteroclitum Lemoine 1934; Conti 1950.
Lt. kühni Lemoine 1930.

Lt. incrustans Capeder=*Lp. raineri* Lemoine.
Lt. intermedium? Kjelmann, Samsonoff 1917; Conti 1950.
Lt.? iorii Маслов 1956_3 = *Palaeothamnium iorii* (M a s l o v)
Lt. isthmi Howe 1919=*Mp. isthmi* Howe
Lt. joleandi Lemoine 1939; Conti 1950.
Lt.? jurassicum Gümbel 1871; Ishijima 1935; Conti 1950.
Lt. kühni Lemoine 1930; Ishijima 1935; Conti 1950.
Lt. lacroixi Lemoine 1917; Ishijima 1935; Conti 1950; Johnson, 1957.
Lt. ladronieum Johnson 1957.
Lt. laminosum Howe 1934; Conti 1950; Johnson, Stewart 1953; Johnson 1955; Bonet, Becerra, 1956.
Lt. laminothallum Johnson, Ferris 1950.
Lt.? langhianum Trabucco 1900, 1908; Conti 1950.
Lt. lichenoides (Ellis, Soland.) Foslie 1900; Johnson 1957.
Lt. limaensum Johnson, Tafur 1957.
Lt. luxurum Johnson, Stewart 1953.
Lt. lybicum Raineri 1920; Conti 1950.
Lt. macrosporangicum Mastrorilli 1950; Conti 1950; Ogniben 1958.
Lt. madagascariense Foslie 1906; Johnson 1957.
Lt. magnum Capeder 1900; Lemoine 1925_2, 1939; Ishijima 1935; Conti 1950; Маслов 1956_3.
Lt. mamillosum=*Archaeolithoth. mamillosum*
Lt. manni Johnson, Stewart 1953.
Lt. marianae Johnson 1956.
Lt. marii Моисеев 1944=*Parachaetetes mariae* (M o i s e e v).
Lt. mecmenense Conti 1945_2, 1950.
Lt. meganosium Johnson, Stewart 1953.
Lt.? meneghinii Pantanelli 1881, 1882; Conti 1950.
Lt. microcellulosum Маслов 1956_3, var. *junior* Маслов 1956_3.
Lt. microphyllum Маслов 1956_3.
Lt. minae Lemoine 1939; Johnson, Ferris 1949; Conti 1950.
Lt.? minutum Pantanelli 1881, 1882; Ishijima 1935; Conti, 1950.
Lt. miocenicum Samsonoff 1917; Conti 1950.
Lt. mirabile Conti 1943, 1950; Johnson 1956.
Lt. montainvillense Lemoine 1923; Ishijima 1935; Conti 1950.
Lt. moreti Lemoine 1927, 1939; Conti 1950; Johnson 1955, 1957.
Lt. nahaense Heydrich 1912; Conti 1950.
Lt. nanosporum Johnson et Ferris 1949; Malecki 1956; Johnson, 1957.
Lt. nummuliticum=*A. nummuliticum* (G ü m b e l).
Lt. obbiense Mastrorilli 1950; Conti 1950.
Lt. obstrusum Airoldi 1932; Conti 1950.
Lt. opretculatum Conti 1942—1943, 1946_1, 1950.
Lt. oranense Lemoine 1939; Conti 1950.
Lt. ovatum Capeder=*Lp. ovatum* (C a p e d e r).
Lt.? palmatum Goldfuss=*Nullipora palmata* 1826; Gümbel 1871; Pantanelli 1882; Stopes 1913; Ishijima 1935; Conti 1950.
Lt. pannosum Маслов 1956_3.
Lt. parisiense Gümbel=*Lp. parisiense* (G ü m b e l)
Lt. paronai Raineri 1920.
Lt. parvulum Conti 1943, 1950.
Lt. peleense Lemoine 1917; Ishijima 1935; Conti 1950; Ogniben 1958.
Lt. pennyi Howe
Lt. pentagonum Conti 1943, 1950.
Lt. perplexum Johnson 1955.
Lt. perulatum=*Lp. perulatum* (G ü m b e l).
Lt. philippi Foslie; Lemoine 1919; Pfender 1924; Ishijima 1935; Conti 1950.
Lt.? pliocenum Gümbel 1871; Coppi 1880; Rothpletz 1891; Savornin 1902; Ishijima 1935; Conti 1950.
Lt.? polymorphum Trabucco 1900 (errata); Conti 1950.
Lt. ponzonense Conti 1943, 1950.
Lt. praefruticulosum Маслов 1956_3.
Lt.? praeracemus Reignault 1910; Conti 1950.
Lt. procoenum Gümbel=*Lp. procoenum* (G ü m b e l).
Lt. pusillum Conti 1950.
Lt.? racemosum=*Millepora racemosa* Goldfuss 1826; Gümbel 1871; Stopes 1913; Umbgrove 1927; Ishijima 1935; Conti 1950.
Lt. racemus Rothpletz 1891; Grzybowski 1894; Kuzniar 1907; Conti 1950; Malecki 1956.
Lt. ramosissinum Gümbel 1871; Ishijima 1935; Conti 1945_2, 1950.
Lt.? rhodicum Unger (=*Nullipora rhodica*) 1858; Conti 1950.
Lt. roveretoi Airoldi 1932=*Lt. torulosum* Gümbel—Rothpletz 1891; Martelli 1901; Rovereto 1914; Conti 1950.

Lt. saipanense Johnson 1956.
Lt. saxorum Capeder 1900; Lemoine 1925; Ishijima 1935; Conti 1950; Маслов 1956_3, var. *korolukae* Маслов 1956_3.
Lt. spinosum Capeder 1900; Lemoine 1925_2; Ishijima 1935; Conti 1950.
Lt. subtile Conti 1943, 1950; Johnson 1957.
Lt.? suhumii Маслов 1956_3.
Lt. suganum Rothpletz, 1891=*Mesophyllum? suganum* (R o t h p.)
Lt. tagpotchaense Johnson 1957.
Lt. taurinense Capeder 1900; Lemoine 1925; var. *reticulatum* Маслов 1956_3.
Lt. tanapagense Johnson 1957.
Lt. tchernomoricum Маслов 1956_3.
Lt. tenue Capeder=*Lp. capederi* Lemoine 1925_2; Ishijima 1935.
Lt. tenuispermum Capeder 1900; Lemoine 1925_2; Bertoni 1943; Mastrorilli 1950; Conti 1950.
Lt. toltraense Маслов 1956_3.
Lt. torulosum (Gümbel) Rothpletz=*Lt. rovertoi* *Airoldi*
Lt. torulosum (Gümbel) Trabucco=*Lt. trabuccoi* Foslie.
Lt. tophiforme Unger 1858; Samsonoff 1916; Conti 1950.
Lt.? trabuccoi Foslie 1901=*Lt. torulosum* Trabucco 1894; Conti 1950.
Lt.? triadicum Torquist 1899=*Sphaerocodium* (*errata*) C o n t i 1950.
Lt. trinidadensum Johnson 1955.
Lt.? tuberosum Gümbel 1871; Rothpletz 1891; Ishijima 1935; Conti 1950.
Lt. undulatum Capeder 1900; Lemoine 1925; 1928; Ishijima 1935; Conti 1943, 1946, 1950; Маслов 1956_3; Johnson 1957.
Lt. uvaria (Michelin) Lemoine 1923_1 (=*Nullipora uvaria* Michel. 1840—1847); Couffon 1904; Ishijima 1935; Conti 1950.
Lt. validum Foslie 1906; Johnson, Stewart 1953.
Lt. variabile Conti 1950; Ogniben 1958.
Lt. vaughani Howe, 1918, 1919; Airoldi 1932; Miranda 1935; Lemoine 1939; Conti 1950.
Lt. vernae Trabucco=*Mesophyllum vernae* (Trab.)
Lt. wallisium Johnson, Tafur 1952; Johnson, Stewart 1953.
Lt.? yabei Conti, 1943, 1950.

Melobesia Lamouroux 1812.
Melobesia antiqua=*Lp. antiquum* Lemoine 1939; Conti 1950.
M.? borneense Yabe 1918; Ishijima 1935; Conti 1950.
M. cornutina Kamptner 1941; Conti 1950.
M.? cuboides Johnson 1957.
M. lemoinei Miranda 1935; Conti 1950.
M.? membranacea Massalongo 1858=(*Melobesites*)
M. postulata Lamouroux 1912=*Lp.* (*D.*) *postulatum* (Lmx) Fosli, Pfender 1924, 1935; Conti 1950.
M. (Lithoporella) atlantica Ishijima 1902.
M. (Ltp)? biserialis Dietrich 1927.
M. (Ltp.) conjuncta Ishijima 1932.
M.? (Ltp.)? elliotti Emberger 1957=*Poligonella incrustata* Elliott 1956. (сифонея)
M. (Ltp.) melobesoides Foslie=*Mastophora melobesoides* Foslie 1903, 1904, 1 906; Howe, 191[illegible]; Feuiettan 1921; Pfender 1926_1; Lemoine 1927_3, 1928_1; Airoldi 1931, 1932.
M. (Ltp.) melobesoides Lemoine 1938, 1939; Ishijima 1932; Miranda 1935; Airoldi 1935; Foslie 1943; Conti 1943; Lignac-Grutterink 1943; Johnson, Ferris 1949; Mastrorilli 1950, 1958; Johnson, Tafur 1952; Johnson 1954, 1955, 1957; Malecki 1956.
M. (Ltp.) parasitica Маслов 1956_3; var. *grandis* Маслов 1956_3.
M. (Ltp.) quadratica Ishijima 1932; Conti 1950.
M. (Ltp.) ryukyuensis Ishijima 1938; Conti 1950.
Mesolithon lithothamnioides Маслов 1955, 1956_3.
Mesophyllum Lemoine 1928_3.
Mesophyllum atascaderum Johnson, Tafur, 1952.
Mp. austriacum Lemoine 1930; Conti 1950.
Mp. californicum Johnson, Stewart, 1953.
Mp. commune Lemoine 1939; Conti 1950.
Mp.? contractum Маслов 1956_3.
Mp. curtum Lemoine 1939; Conti 1950.
Mp. doviesi Rao 1941.
Mp. ehrmanni Lemoine, 1939; Conti 1950.
Mp. foslie=*Lt. foslie* Trabucco 1900, 1908; Ishijima 1935; Conti 1950.
Mp. fructiferum Airoldi 1932; Conti 1950; Johnson, Stewart, 1953.
Mp. gignouxi Lemoine 1939; Conti 1950; Ogniben 1958.
Mp.? heteroclitum Lemoine 1934.
Mp. inaspectum Ogniben 1958.
Mp. ingestum Conti, 1945_1, 1950.
Mp. isthmi (Howe)=Lemoine 1928=*Lp. isthmi* Howe 1918, 1919; Conti 1950.
Mp. javaense Johnson, Ferris 1949.

Mp. koritzae Lemoine 1939=*Lp. koritzae* Lemoine 1923_3; Conti 1950.
Mp. laffittei Lemoine 1939; Conti 1950.
Mp. lakiense Varma 1953_1.
Mp. lichenoides Ellis=*Lp.* aff. *lichenoides* Chapman 1913, 1916; Lp. lichenoides Pfender 1924, 1935; Conti 1950.
Mp. maslovi Mastrorilli 1958.
Mp. manginii Silvestri, 1937; Conti 1950.
Mp. molare Lemoine 1928=*Lp.*? *molare*.
Mp. navarroi Airoldi 1931; Conti 1950.
Mp. obsituum Airoldi 1932; Conti 1950; Johnson, Stewart, 1953; Ogniben 1958.
Mp. pacificum Johnson 1957.
Mp. paronai=A. paronai Raineri 1920; Lemoine 1928; Conti 1950.
Mp. pennyi Howe=Lemoine 1928.
Mp. peruvianum Johnson, Tafur 1952; Malecki 1956.
Mp.? pfenderae Lemoine 1928=*Lp. pfenderae* Lemoine; Ishijima 1935; Conti 1950.
Mp. prepulchrum Johnson, Ferris 1950.
Mp. pueranum Johnson, Tafur 1952.
Mp. punjabense Varma 1953_1.
Mp. ramosum Lemoine 1934; Andrusov 1938, 1950; Conti 1950.
Mp.? rosenbergi (Martin)=*Lt. Rosenbergi* Martin 1881; Rothpletz 1891;=*A. Rosenbergi* Foslie 1901, 1904; Conti 1950.
Mp. rovertoi Conti 1943, 1945_1, 1946_1, 1950.
Mp. sancti dionisii Lemoine 1939; Conti 1950.
Mp. savorninii Lemoine 1939; Conti 1950; Johnson 1957.
Mp. schenki Howe 1919, 1934; Conti 1950; Johnson, Stewart 1953; Bonet, Becerra 1956; var. *corticesum* Маслов, 1956_3.
Mp.? suganum (Rothpletz)=*Lt. suganum* Rothpletz, 1891; Trabucco, 1894, 1900, 1908; Grzybowski 1896; Capeder 1900; Kuzniar 1907; Gee 1927; Airoldi 1932; Ishijima 1935; Conti 1950; Malecki 1956.
Mp. tropicale Lemoine 1934; Conti 1950; Malecki 1955.
Mp. varians Lemoine 1934, 1939; Conti 1950.
Mp. vaughanii (Howe)=*Lt. vaughanii* Howe 1918; *Mp. v.* Lemoine 1939.
Mp. vernae (Trabucco)=*Lt. vernae* Trabucco 1900, 1908; Ishijima 1935; Conti 1950.
Mp. vignyense Lemoine 1923=*Lp. vignyense:* Conti 1950.

Palaeothamnium archaeotypum Conti 1945, 1950.
Palaeophyllum caucasicum Маслов 1950, 1956_3.
Pp. elegans Маслов 1950, 1956.
Pp. tesalii Маслов 1950_1, 1956_3.
Paraporolithon saipanense Johnson 1957.
Polygonella incrustata Elliott 1956-сифонея.
Porolithon acquinoctiale (Foslie)=*Lp. acquinoctiale* Foslie 1909; Por. acq. Johnson 1954.
Por. craspedium Foslie-*Lp. crasp* Foslie 1900, 1909; Foslie, Printz 1929; *Por. crasp.* Foslie 1950; Johnson 1954, 1957.
Por. gardineri Foslie=*Lp. gardineri* Foslie 1907; *Por. gard.* Johnson 1954_1.
Por. inaspectum Airoldi 1931; Conti 1950; Ogniben 1958.
Por. marshallense Taylor 1950; Johnson 1954_1.
Por. onkoides (Heydrich)=Lt. onkodes Heydrich 1897; Weber v. Bosse, Foslie 1904; Foslie, Printz 1929; Foslie, Taylor 1950; Johnson 1954_1, 1957.

Tenarea — см. *Lp.* (T e n a r e a).

ПОДСЕМЕЙСТВО CORALLINOIDEAE

Amphiroa Lamouroux 1816.
Amphiroa americana Johnson, Ferris 1948.
Am.? bonii Bertoni 1943; Conti 1950.
Am.? delicatula — Lemoine 1939; Conti 1950.
Am. foliacea Lamouroux 1824; Weber v. Bosse 1904; Johnson 1957.
Am. fragilissima (Linneus) Lamouroux 1816; Weber v. Bosse 1904; Lemoine 1913_3; Pfender 1924; Airoldi 1933; Manza 1940; Conti 1950; Johnson 1957.
Am. howei Ishijima 1938; Conti 1950.
Am. lemoinei Raineri 1924=*Lp. lemoinei*; Conti 1950.
Am. longissima Ishijima 1938; Conti 1950.
Am. matiroliana Raineri 1920; Conti 1950.
Am. prefragilissima Lemoine 1917_1; Conti 1950.
Am. propria Lemoine 1934; Conti 1950.
Am. tenuis Ishijima 1938; Conti 1950.
Am. verrucosa Kütz.-Pfender 1924; Conti 1950.
Archamphiroa jurassica Steinmann 1930.
Arthrocardia (Dec.) Areschoug 1852.

Arthrocardia aloisii sabaudiae Airoldi 1935; Conti 1950.
Arth. cretacica Raineri 1920; Conti 1950.
Arth. manginii Lemoine 1917_1; Conti 1950.

Calliarthron Manza 1937.
Calliarthron antiquum Johnson 1957.
Corallina Linneus 1758.
Corallina abundans Lemoine 1934; Conti 1950.
C. cossmanni Lemoine 1917_1; Conti 1950.
C. delicatula Johnson, Ferris 1948.
C. elliptica Ishijima 1932, 1933; Conti 1950.
C. matansa Johnson 1957.
C. mediterranea Pfender 1924; Conti 1950.
C. neuschelorum Johnson 1957.
C. officinalis Pfender 1924, 1925; Conti 1950.
C. prisca Johnson 1957.
C.? reussiana Goeppert 1859; Schimper 1869?; Conti 1950.
C. somaliae Airoldi 1936; Conti 1950.

Jania Lamouroux 1812.
Jania? alasanensis Маслов 1956_3.
J. granifera Pfender 1924; Conti 1950.
J. lemoinei Ishijima 1932; Conti 1950.
J. mengaudi — Lemoine et Mengaud 1934; Miranda 1935; Conti 1950.
J. nummulitica Lemoine 1927_2, 1928_1, 1934; Airoldi 1932, 1936; Conti 1950.
J. rubens Pfender 1924; Conti 1950.
J. toltrica Маслов 1956_3.
J. vetus Johnson 1957.
J. wassoevici Маслов 1956_3.

ПОДСЕМЕЙСТВО SOLENOPOROIDEAE

Eurysolenopora Pia 1939=*Chaetetes polyporus* Quenst.-Dietrich 1930.

Lithocaulon antarcticum Richter 1925; Peterhans 1929_1.
Lithocaulon discoidale Le Maître 1935=Parachaetetes Pia 1939.

Metasolenopora Yabe 1912=*Solenopora* Dybowski 1878.

Neosolenopora patrini Mastrorilli 1955.
Nipponophycus Yabe, Toyama 1928.

? Paleohyperamum Harlton 1933.
Parachaetetes Deninger 1906.
Parachaetetes asvapatii Rao, Pia 1936.
Pr. bohemicus Němejc 1942.
Pr. compactus Peterhans 1929_1=S. *compacta*.
Pr. danicus Маслов 1956_3.
Pr. glenwoodensis Johnson 1945; Johnson, Konishi 1956.
Pr. gotlandicus (Rothpletz) 1908, 1913; Johnson, Konishi 1959.
Pr. hadhramautensis Elliott 1959.
Pr. intermedius Konishi 1958.
Pr. kahetii Маслов 1956_3.
Pr.? kučuk-koisensis Pčelinzev 1925.
Pr. lamellatus Konishi 1954.
Pr. lichenoides Elliott 1959.
Pr. mariae Моисеев 1944.
Pr. megalocystis Pia 1941.
Pr. palaeozoicus Маслов 1935_2; Pia 1937; Johnson 1956.
Pr. ponticus Deninger 1906; Pia 1939.
Pr. regularis Konishi 1958.
Pr. thomasii Johnson, Konishi 1956.
Pr. tornquisti Deninger 1906; Peterhans 1929; Johnson, Konishi 1956.
Pr. triasinus Vinassa 1915; Peterhans 1929; Pia 1939.
Pr. velbertianus Paul 1938; Johnson, Konishi 1956.
Petrophyton=Parachaetetes Pia 1939.
Ptp.? floreale Sinclair 1956.
Ptp. kiaeri Hoeg 1936.
Ptp. myakoense Yabe 1912; Yabe, Toyama 1928.
Ptp. rothpletzi Yabe 1912; Pia 1939.
Ptp. tenue Yabe 1912; Yabe, Toyama 1928; Pia 1939.

Picnoporidium lobatum Yabe, Toyama 1928.[3]
Pseudochaetetes Haug 1883=Solenopora Dybowski 1878.
Pseudochaetetes champanensis Peterhans 1929; Koechlin 1949.
Ps. devonensis Delepine 1931; Charles 1930, 1931.
Ps. garwoodi Hinde 1913; Garwood 1912; Kaisin 1925; Peterhans 1929; Johnson, Konishi 1956.
Ps. gracilis Garwood, Goodyear 1929; Johnson, Konishi 1959.
Ps. similis Paul 1938; Johnson, Konishi 1956.
Pseudolithothamnium Pfender 1936_2; Маслов 1956_3.
Psl. album Pfender 1936_2; Andrusov 1938, 1950; Conti 1950.

Solenopora Dybowski 1878.
Solenopora bohemica Němejc 1942=***Parach. bohemicus*** (Němejc).
S. canadensis Foord 1883; Sinclair 1956.
S. canis Sinclair 1956.
S. centurionis Pia 1940_2; Rezak 1959.
S. compacta=***Pr. compactus*** Nicholson, Etheridje 1880, 1885; Nicholson 1888; Ami 1892; Brown 1894; Rothpletz 1908, 1913; Heritch 1919; Höeg 1932, 1936; Wilson 1948; Fritz 1941=*S.* ***spongoides*** Dybowski, var. ***ouareauensis*** Fritz 1941; var. ***norvegicus*** Kiaer 1921; var. ***peachi*** Nicholson, Etleridge 1880; (var. ***minuta*** Ami-*Girvanella*).
S. concentrica Маслов 1956_3.
S. condensata Merian — Peterhans 1929; Pfender 1930_1.
S. coromandelensis Rao 1947.
S. dendriformis Brown 1894.
S. dentata Sinclair 1956.
S. devonensis Delepine .1931; Charles 1930, 1931.
S. dionantina Pia 1937; Johnson, Konishi 1956.
S.? embrunensis Wilson 1948; Sinclair 1956.
S. filiformis Nicholson 1888; Brown 1894; Rothpletz 1913; Yabe, Toyama 1930; Höeg 1932; Маслов 1956_3; Johnson, Konishi 1959.
S. fusiformis Brown 1894.
S. garwoodi Hinde 1913; Garwood 1912, 1913, 1916; Reynolds 1926; Peterhans 1929_1; Pia 1931, 1937, 1939; Johnson 1956.
S. glenwoodensis Johnson 1945; Johnson, Konishi 1956=***Parachaetetes glenwoodensis*** (Johnson).
S. gotlandica Rothpletz 1908, 1913; Heritsch 1919=***Parachaetetes gotlandicus*** (Rothpl.).
S. gracilis Garwood, Goodear 1918; Garwood 1945.
S. helvetica Peterhans 1929_1.
S.? hilberti Heritsch 1918, 1919.
S. hillae Paul 1940; Johnson, Konishi 1956.
S. jurassica Brown, 1894; Rothpletz 1913; Garwood 1913; Heritsch 1919; Пчелинцев, 1925; Lemoine 1927; Peterhans 1929; Dangeard 1930; Pfender 1930; Oria 1933; Zuffardi-Comerci 1937; Gardet, Mercier 1946; Rao 1947; var. ***delepinei*** Lemoine 1927_2; Peterhans 1929; var. ***lanquineri*** Pfender 1930_1; var. ***lingonensis*** Gardet, Mercier 1946.
S. liasica Le Maître 1935; Pia 1939.
S. lithothamnoides Brown 1894=***Parachaetetes lithothamioides*** (Brown).
S. maroccana Wetzel 1934.
S. melobesoides Pfender 1930; Marie, Mongin 1957=***Solenoporidium*** Pia 1939.
S.? minuta Sinclair 1956=*Girvanella* (*errata*)
S. nexa Маслов 1956_3.
S. nigra Brown 1894.
S. onareauensis Fritz 1941; Sinclair 1956.
S. paleocenica Segonsac, Villate 1959.
S. parvula Zuffardi-Comerci 1937.
S. pontica Deninger 1906=***Pr. ponticus*** (Deninger)
S. rothpletzi Yabe, Toyama 1928; Zuffardi-Comerci 1937.
S. russiensis Маслов 1956_3.
S. sardoa Yabe, Toyama 1928=Dyocarpia Pia 1939.
S. similis Paul 1938; Johnson 1945.
S. spongoides Dybowski 1877; Rothpletz 1913; Heritsch 1919; Kaisin 1925; Öpik, Tompson 1933; Маслов 1950_1, 1956_3; ***var. iuchvii*** Маслов 1956_3.
S. texana Johnson 1951; Konishi 1954; Rigby 1957.
S. trentonensis Brown 1894; Sinclair 1956.
S. triassina Vinassa 1915=***Parachaetetes? triassinus*** (Vinassa).
S. urgoniana Pfender 1930_2.
S. velbertiana Paul 1938=***Parachaetetes velbertianus*** (Paul).
S. vinassai Vialli 1938; Pia 1939; Mastrorilli 1955.
S. yabei Endo, Kanuma 1952.
Solenoporella jurassica Rothpletz 1908=***Solenopora jurassica*** Brown.
Solenophyllum Maslov Маслов 1935_2=***Parachaetetes*** Deninger 1906.
Stenoporidium Yabe, Toyama 1928.

ПРОБЛЕМАТИЧЕСКИЕ СОЛЕНОПОРЫ

Cordilites cretosus Reuss 1846; Počta 1827; Pia 1942. } Табуляты?
Elianella elegans Pfender, Basse 1948; Andrusov 1950. }

Palaeohyperamum pottsvillensis Harlton 1933.

Solenomeris o'gormani Douvillé 1924 }
Solm. afonensis Маслов 1956_3 } Фораминиферы?
Solm.? douvillei Rao, Varma 1953 }
Solenopora? caprensis Zuffardi-Comerci 1937 Табуляты?
S.? compacta var. minuta Ami 1892; Sinclair 1956=Girvanella
S.? lobata-flabellata Zuffardi-Comerci 1937 Табуляты?
S.? paquettiana Ami 1892; Fritz 1941; Wilson 1948; Sinclair 1956 — синезеленый водоросль?
S.? tjanschanica Вологдин 1955.
S.? spec. Маслов 1937_2.

ПРОЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ БАГРЯНКИ

ПОРЯДОК GIGARTINALES?

Stenogrammites pseudocostata Кречетович 1936.
St. tomiensis Радченко 1956.
Ungdarella Маслов 1950_2.
Ung. conservata Кордэ 1951.
Ung. uralica Маслов 1950_2, $1956_{1,3}$.
Petschoria elegans Кордэ 1951.
Komia abundans Кордэ 1951.

ПОРЯДОК RHODYMENIALES

Donezella lutugini Маслов 1929, 1956_3; Махаев 1949.
Lomentarites boraeti Fliche 1905.

Семейство *Sphaerococcaceae?*

Sphaerococcocites Sternberg; Schimper 1869 (16 «видов») (требуется ревизия)
Delesseriaceae
Delesserites salicifolia Ruedemann 1925
Delesseria Lamouroux (16 видов); Brongniart 1842; Unger 1852; Lesquereux 1878; Chimper 1869; Knowlton 1925 (этот род требует ревизии)

INCERTAE ORDINIS

Subtifloria delicata Маслов 1956_3.

II. УКАЗАТЕЛЬ ЛАТИНСКИХ НАЗВАНИЙ БАГРЯНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ В ТЕКСТЕ[1]

Amphiroa 5, 9, 12, 32, 41, 146, 148, 156
Archaeolithothamnium 6, 7, 9, 12, 16, 21, 25, 30, 31, 35, 37, 40, **43**, 143, 153, 166, 192
— aff. *keenanii* Howe **45**, 135, 141, 178
— *afonense* Maslov **43**, 134, 141, 177
— *alternum* Con. 23, 25
— *belgicum* Foslie 22
— *cyrenaicum* Rain 25
— *ferganense* Maslov **44**, 47, 141
— *haugi* Pfender 23, 25
— *irinae* Maslov **44**, 140, 174, 183
— *keenanii* var. *lvovicum* Maslov **46**, 141, 166
— *lakiensis* Varma **47**, 141
— *latifoliaceum* Pfender 23, 25
— *lugeonii* Pfender **48**, 141
— *mamillosum* (Gümb.) Lem. **49**, 136
— *megamiensis* Ishijima **49**, 178
— *rude* Lem. 22
— var. *asiaticum* Maslov **50**, 140, 145
— *aff. zonatum* Varma **51**, 177
Archamphiroa 188
Arthrocardia 9, 12, 41, 188

Bangioideae 42
Batrachospermum 19
Bicorium 9, 13, 16, 41, **101**, 187
— *kusbassense* Maslov **101**
Bossea 41

Calliarthron 7, 9, 41
Ceramiales 42, 130
Chaetolithon deformans (Solms) 12
Cheilosporum 12, 41, 145
Choreonema thureti (Thur. et Born.) 12
Corallina 9, 12, 41, **105**, 143, 145, 153, 188
— *abundans* Lemoine 105, 141
— cf. *abundans* Lemoine **105**
— *corniculata* Linné 105
— *mediterranea* 170
— *officinalis* Linné 145
— *reussiana* 7
— *squamata* 142, 143
Corallinaceae 21, 38, 40, **42**
Corallinites 6
Corallinoideae **40**, 41, **104**, 161
Cryptonemiales **42**

Dermatolithon 9, 24, 25, 41, 101
Donezella 31, 40, **130**, 131
— *lutugini* Maslov 7, 130, **131**
Duthiea 41

Epilithon 12, 30
Epiphyton 14, 15
Erevanella **129**, 130
— *flabellosa* g. sp. nov. **129**

Florideae 42, 132
Fosliella 41

Galaxaura 142
Gelidiales 42
Gigartinales 42, **124**, 139
Goniolithon 9, 12, 19, 41, 143, 169
— *strictum* 144

Hydrolithon 41

ania 9, 12, 41, **105**, 107, 153, 188
— ? *alasanensis* Maslov **106**, 136
— *dniestrovica* Moslov **106**, 107, 133, 140, 174, 183
— *rubens* 145
— *toltrica* Maslov 107, **108**, 140, **174**, 183, 185
— *ucrainica* Maslov **108**, 140, 174, 183
— *wassoevičii* Maslov **110**, 135
Joculator 41

Karpathia 9, 40, **122**
— *sphaerocellulosa* sp. nov. **123**, 141
Komia 40, **128**, 130
— *abundans* Korde 128, **129**

Laurentia 142
Leptolithophyllum 31, 41 **95**,
Liagora 142
Lithophylleae 41
Lithophyllum 6, 9, 11, 12, 13, 16, 19, 21, 23, 25, 29, 30, 31, 35, 37, 41, 73, **77**, 104, 143, 153, 168, 169, 188
Lithophyllum albanense Lemoine 24, 77, 140, 148, 174, 184, 186
— *arenularium* Cap. 25
— *atrum* Conti 24

[1] Номера страниц, набранные полужирным шрифтом, означают описание рода или вида.

— *capederi* Lemoine **78**, 140
— *carpathicum* Lemoine **79**, 136, 141, 178
— *corculumis* sp. nov. **80**, 97, 133, 146, 174, 183, 184, 185
— *cristatum* 145
— *densum* (aff.) Lemoine **81**, 135, 141
— *dioscurensum* Maslov **81**, 135
— *duplex* sp. nov. 32, **82**, 83, 140, 174, 184
— *expansum* Phil. 24, 149
— *fortunatum* Lem. 24
— *impositum* Lem. 24, 25
— *incrustans* Philippi 77, 149—151, 153, 170
— *kaiseri* 145
— *koritze* Lemoine 74
— *martinicense* Lemoine 62, **83**, 84, 85, 141, 145, 174, 183
— *mengaudii* Lemoine **84**, 132, 141, 177, 178
— *microsporum* sp. nov. 62, 84, **85**, 86, 140
— *moluccense* Lem. 24
— *notarisii* 150
— *obliquum* Lem. 24
— *pachydermum* 144
— *pavlovii* Maslov **86**
— — var. *irregularis* Masl. **87**, 136
— *piai* Conti 24
— *platticarpum* sp. nov. **88**, 184
— *polymorphum*
— *premoluccense* Lem. 24, 36
— *prelichenoides* Lemoine **89**
— — var. *cretacicum* Maslov **90**, 136, 161
Lithophyllum proboscideum 145
— *ramosissimum* (Reuss) **90**, 140
— *rotundum* (Cap.) Lemoine **91**, 140
— *senonicum* Maslov **92**, 136
— *simplex* Lem. 24
— *translucidum* Maslov 56, **92**, 136
— *viennoti* Lem. 24, **93**, 141, 174, 183
— (*Dermatlithon*) **93**
— — *nataliae* Maslov **94**, 97, 133, 140, 183—186
— — *ucrainicum* Maslov **95**, 97, 133, 140, 174, 183, 185, 186
— (*Tenarea?*) *lithothamnioides* sp. nov. **96**, 97, 133, 185
Lithoporella 9, 13, 41, **98**, 101, 153, 180, 187
— *melobesioides* Foslie 13, 98
Lithothamnites Croizieri 7
Lithothamnium 6, 9, 11, 13, 21, 22, 24, 26, 30, 35, 36, 38, 41, **57**, 88, 105, 133, 137, 138, 143, 145, 151, 168, 169, 175, 187, 188
— *abrardi* Lem. 22
— aff. *lacroixi* Lemoine **63**, 140
— *alasanii* Maslov **58**
— *andrusovii* Lem. **58**
— *aschersoni* Schwager 7
— *bourcartii* Lemoine **59**, 183
— *bullense* Maslov **59**, 139
— *calcareum* 145, 148, 149, 152
— cf. *bourcartii* Lemoine
— *caucasicum* Maslov **60**, 135
— *cavernosum* Capeder **61**, 136, 139
— *corallinaeforme* Lemoine **61**, 84, 86, 140, 145, 174, 183
Lithothamnium dentatum Capeder 78
— *douvillei* Lem. 27
— *glaciale* 145, 149
— ? *intergerminum* sp. nov. **62**, 141
— *lacroixi* Lem. 22, **63**
— *lenormandi* 150—153, 170
— *lybicum* Rain. 28
— *magnum* Capeder **65**, 133
— *mamillosum* Gümbel 49
— *microcellulosum* Maslov **65**, 140, 177, 178
— — var. *junior* Maslov **63**, 140, 185
— *microphyllum* Maslov **67**
— *nummuliticum* Gümbel 7, 136
— ? *pannosum* Maslov **67**, 136, 140, 179
— *paronai* Rain. 73
— *peleense* Lem. 22
— *pentagonum* Conti 20
— *praefruticulosum* Maslov **68**, 140, 176
— *ramosissimum* Gümb. 20, 23
— *ramulum* 145
— *rotundum* Capeder 91
— *saxorum* Capeder **68**, 140, 146
— — var. *korolukae* Maslov **69**, 140, 174, 183
— *suhumii* Maslov **70**, 135, 141
— *suganum* Rothpl. 7
— *taurinense* var. *reticulatum* Maslov **70**, 140, 174, 183
— *tchernomoricum* Maslov **71**, 136, 140, 178
— *tenue* Capeder 78
— *toltraense* Maslov **71**, 140, 174, 183
— *torulosum* Gümb. 7
— *undulatum* Capeder 25, **72**, 140
Lithothamnium variabile Conti 25
— *viennotti* Lem. 145
Lithothrix 41

Marinella **189**
Marinella yugoslavica sp. nov. **189**
Melobesia 9, 12, 13, 18, 21, 29, 30, 41, **97**, 101, 143, 152, **163**, **188**
— *tarchankutica* sp. nov. **97**, 185
Melobesia (*Lithoporella*) 9, 17, 24, 98
— — *badjii* Maslov **98**, 137, 140, 179, 183
— — *karpathica* sp. nov. **99**
— — *melobesioides* Fosl. 13, 14, 99, 153
— — *parasitica* Maslov 97, **100**, 107, 133, 140, 174, 183—186
— — — var. *grandis* Maslov **100**
Melobesioideae 40, **43**
Mesolithon 9, 12, 18, 25, 30, 37, 40, **52**, 188
— *lithothamnioides* Maslov 16, **52**, 137, 141
Mesophyllum 8, 9, 12, 23, 35—37, 41, **73**, 153, 187
— *contractum* Maslov **73**, 136, 141
— *ingestum* Conti 24
— *koritze* Lemoine **74**
— *kutense* sp. nov. **75**, 141
— *schenkii* Howe 141, 178
— — var. *corticesum* Maslov **76**, 140, 184, 185
— *suganum* (Rothpl.) **76**
Metagoniolithon 41
Millepora 6
— *palmata* Gold. 6
— *racemus* Gold. 6

Nemalion 19
Nemalionales 42

Neosolenopora patrini Mastrorilli 112
Nullipora 6, 137, 139
— *palmata* Gold. 57

Pachyarthron 41
Palaeophyllum 9, 12, 41, **102**, 139
— *caucasicum* Maslov **102**, 136, 141
— *elegans* Maslov 102, **103**, 136, 141
— *tesalii* Maslov **104**, 136, 141
Palaeothamnium 9, 12, 19, 30, 31, 35—37, 41, **53**
— *archaetypum* Conti 53
— *iorii* Maslov **53**, 135
— *kossovense* sp. nov. **54**, 141
— sp. **56**
Parachaetetes 9, 12, 40, **119**, 139, 187, 188, 191
— *asvapatii* Pia 120
— *bohemicus* Nemejc 120
— *compactus* (Billings) 120
— — *var. peachi* (Nicholson et Etheridge) 120
— *danicus* Maslov **119**, 120, 137
— *floreale* Sinclair 120
— *glenwoodensis* (Johnson) 120
— *gracilis* (Garwood et Goodyear) 120
— *hadramautensis* Elliott 120
— *intermedius* Konishi 120
— *kahetii* Maslov **119**, 120, 135
— *kiaeri* Höeg. 120
— *kučuk-koisensis* Počelincev 120, **121**
Parachaetetes lamellatus Konishi 120
— *lichenoides* Elliott 120
— *lithothamnioides* (Brown) 6 120
— *mariae* (Moiseev) Maslov 120, **121**, 141
— *megalocytus* Pia 120
— *palaeozoicus* (Maslov) Pia 120, **122**, 141
— ? *ponticus* (Deninger) 120
— *regularis* Konishi 120
— *rothpletzi* (Yabe) 120
— *tenuis* Yabe 120
— *thomasii* Johnson 120
— *tornquisti* Deninger 119, 120
— *trentonensis* Brown 120
— *triassinus* (Vinassa) 120
— *velbertianus* (Paul) 120
Parachaetetes (*Tomilithon*) **191**
— — *johnsonii* sp. nov. **191**
— — *intermedius* (Konishi) 192
Paraporolithon 9, 36, 41
Petschoria 40, **127**
— *elegans* Korde 127, **128**
Phylophoraceae 40, **124**
Phymatholithon 30
Porolithon 9, 12, 18, 19, 31, 36, 37, 41, 145, 155, 171
— *oncodes* 155
Pseudolithothamnium 8, 135
Pseudochaetetes champanensis Peterhans 118

Rhodomelaceae 130
Rhodymeniales 42, 130
Rhodophyta 42, 46, 132

Solenopora 9, 12, 30, 40, **110**, 139, 187, 188
— *canis* Sinclair 112
— *chamoanensis* Peterhans 111
— *centurionis* Pia 111
— *compacta* Billings 6
— *concentrica* Maslov 111, **112**
— *condensata* Merian 111
— ? *cretosa* (Pia) 112
— ? *dendriformis* Brown 6, 112
— *dentata* Sinclair 112
— *devonensis* Delepine 112
— *dionantina* Pia 111
— ? *embrunensis* Wilson 112
— *filiformis* Nicholson 6, 111
— var. *esthonica* var. nov. 111, **113**
— *fusiformis* Brown 6, 112
— *garwoodi* Hinde 112
— ? *gippslandicus* (Chapman) 112
— ? *grandis* Yavorsky 112, **113**
— *helvetica* Peterhans 111
— ? *hilberti* Heritsthc 111, 118
— *hillae* Paul 111
— *jurassica* Brown 9, 111, **113**, 118, 143
— — var. *delepinei* Lemoine 111, 118
— — var. *lanquinei* Pfender 111
— — var. *lingonensis* Gardet et Mercier 111
— *liassica* Le Maitre 111, 112
Solenopora moroccana Wetzel 111
— *melobesioides* Pfender 111, 118
— *nexa* Maslov 111, **115**
— *nigra* Brown 7, 111
— *paleocenica* Segonzac et Villate 112
— *russiensis* Maslov 111, **115**
— *similis* Paul 111
— *spongoides* Dybowski 6, 31, 110, 112, **116**, 139
— — var. *iuchvii* Maslov **116**, 166, 192
— *sudakensis* sp. nov. 112, **116**, 118
— *texana* Johnson 111
— ? *tjanschanica* Vologdin 112
— *trentonensis* Brown 112
— *urgoniana* Pfender 111
— *velbertiana* Paul 111
— *vinassai* Vialli 112
— *yabei* Endo et Kannuma 111
Solenoporoideae 40, **110**
Sporolithon 30, 43
Squamariaceae **122**
Stenogrammites 9, **124**
— *pseudocostata* Kretschetovitsch 124, **125**
— *tomiensis* Radczenko **125**
Subtifloria 40, **132**
— *delicata* Maslov **132**

Tenarea 9, 41, **96**, 143, 145, 170, 185
— *tortuosa* 6, 150, 151, 170
Tomilithon 191
— *johnsoni* subg. et sp. nov. **191**

Ungdarellaceae 9, 21, 31, 40, **126**, 130
Ungdarella 9, 40, 115, **126**, 139
— *conservata* Korde **127**
— *uralica* Maslov **126**

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение 3

Глава 1. Краткая история изучения ископаемых багряных водорослей . . . 5

Глава 2. Методика исследования 10

Принципы систематики и методика изучения багряных водорослей . 10
Анатомическое строение ископаемых багряных водорослей . 15
Внешняя форма слоевища и фоссилизация 15
Клетка 17
Клеточная нить и клеточная серия 19
Структуры тканей 20
Базальный гипоталлий 21
Базальный гипоталлий типа *Lithothamnium* . . 21
Базальный гипоталлий типа *Lithophyllum* 23
Вторичный или промежуточный гипоталлий . . . 24
Периталлий 24
Срединная ткань и периталлий ветвей у мелобезиевых 26
Срединная ткань или срединный гипоталлий 28
Органы размножения 28
Измерения размеров органов размножения 31
Значение диагностических признаков для палеоальголога 34
Структурная формула Конти 34
Иллюстрации 37

Глава 3. Систематическое описание багряных водорослей . . . 38

Список видов, описанных в настоящей работе 39
Ключи для определения известковых багрянок 40
Тип Rodophyta 42
Класс Bangioideae 42
Класс Florideae 42
Порядок Cryptonemiales 42
Семейство Corallinaceae 42
Подсемейство Melobesioideae 43
Род *Archaeolithothamnium* 43
Род *Mesolithon* 52
Род *Palaeothamnium* 53
Род *Lithothamnium* 57
Род *Mesophyllum* 73
Род *Lithophyllum* 77
Род *Melobesia* 97
Род *Bicorium* 101
Род *Palaeophyllum* 102

Подсемейство Corallinoideae 104
Род *Corallina* 105
Род *Jania* 105
Подсемейство Solenoporoideae 110
Род *Solenopora* 110
Род *Parachaetetes* 119
Семейство Squamariaceae 122
Род *Karpathia* 122
Порядок Gigartinales 124
Семейство Phyllophoraceae 124
Род *Stenogrammites* 124
Семейство Ungdarellaceae 126
Род *Ungdarella* 126
Род *Petschoria* 127
Род *Komia* 128
Род *Erevanella* 129
Порядок Ceramiales (?) Rhodymeniales (?) 130
Семейство Rhodomelaceae (?) 130
Род *Donezella* 130
Тип Rhodophyta 132
Класс Florideae (?) 132
Род *Subtifloria* 132

Глава 4. Распространение ископаемых багряных водорослей юга СССР в мезо-кайнозое 133

Глава 5. Значение багряных водорослей СССР как указателей геологического возраста 139

Глава 6. Каменные багрянки как концентраторы химических элементов . . . 142

Глава 7. Багряные водоросли и фации 149
Каменные багрянки как породообразователи 149
Условия жизни современных каменных багряных водорослей 150
Каменные багрянки как указатели условий образования осадка 154
Вопросы терминологии водорослевых и рифогенных образований в связи со значением водорослей как указателей фаций 155
Водоросли как указатели глубин и солености 160
Фации третичных багряных водорослей Украины 163
Краткая характеристика водорослевых карбонатных образований 165
Водорослевые желваки 165
Биогермные водорослевые известняки 167
Детритусовые водорослевые известняки 169
Фации открытого моря 169
Биогермная фация и багряные водоросли как рифостроящие организмы 169
Желваковые водорослевые фации 174
Фации моря ненормальной солености 179
Распределение водорослевых фаций в тортоне западной части Украины . 180
Связь видового состава багрянок с фациями 182

Глава 8. Вопросы филогении багряных водорослей 186

Дополнение 189
Тип Rhodophyta? Chlorophyta (?) 189
Семейство Corallinaceae? Codiaceae (?) 189
Род *Marinella* 189

Тип Rhodophyta 191
Семейство Corallinaceae 191
Род *Parachaetetes* 191

Таблицы I—XXXVI 192
Литература . . 193

Указатели 206

I. Указатель к литературе по ископаемым видам 206
II. Указатель латинских названий багряных водорослей в тексте 217

Владимир Петрович Маслов

Ископаемые багряные водоросли СССР и их связь с фациями

Труды Геологического института, вып. 53.

Утверждено к печати Геологическим институтом Академии наук СССР

Редактор издательства *Г. В. Верстак*
Технический редактор *О. М. Гуськова*
Корректор *Л. Э. Ганненко*

РИСО АН СССР № 14-32В. Сдано в набор 2/X 1961 г.
Подписано к печати 27/IV 1962 г. Формат 70×108¹/₁₆.
Печ. л. 14+18 вкл. Усл. печ. л. 20,81(19,1+1,71).
Уч.-изд. л. 20,7. (18,1+2,6 вкл.). Тираж 1200 экз. Т-05720.
Изд. № 5508. Тип. зак. 2438

Цена 1 руб. 45 коп.

Издательство Академии наук СССР
Москва, Б-62, Подсосенский пер., 21

2-я типография Издательства АН СССР
Москва, Г-99, Шубинский пер., 10

ИСПРАВЛЕНИЯ И ОПЕЧАТКИ

Стр.	Строка	Напечатано	Должно быть
39	7 сн. лев. столбец	*pemoluccense*	*premoluccense*
41	26 св.	отсутствует	присутствует
62	19 св.	род	вид
63	17 св.	Prov.	Prof
71	5 св.	S	Sr
90	фиг. 68	а	б
		б	а
103	13 св.	Ткань	Срединная ткань
119	2 св.	*Solenophyilln*	*Solenophyllum*
122	5 св.	Pla	Pia
127	фиг. 97	б	в
		в	б
141	табл. 7, графа 1 43 сн.	*Lithothamni*	Lithothamnium
143	табл. 8, графа 5 3 св.	$MCO_3 \pm CaCO_3$	$MgCO_3 + CaCO_3$
151	16 св.	Чолос	Чагос
163	9 св.	107	109
184	27 сн.	natalise	nataliae
185	табл. 16, 15 св. графа 1	Lania	Jania
195	25 сн.	Sinn	Linn
197	10 св.	Moicene	Miocene
199	17 св.	Kider	Kiaer
202	24 сн.	2	—
206	23 сн.	*cureoaicum*	*curenaicum*
206	24 сн.	*curanavicum*	*curasavicum*
209	27 св.	Kampfer	Kamptner
211	30 сн.	*opretculatum*	*operculatum*
217	19 св., правый ст.	*ania*	*Jania*