А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р ТРУДЫ ИНСТИТУТА ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК Выпуск 160

В. П. МАСЛОВ

ископаемые известковые водоросли ссср

АКАДЕМИЯ НАУК СССБ

ТРУДЫ ИНСТИТУТА ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

Выпуск 160

В. П. МАСЛОВ

ИСКОПАЕМЫЕ ИЗВЕСТКОВЫЕ ВОДОРОСЛИ СССР



Главный редактор академик Н. С. Шатский

Ответственный редактор Н. А. Штрейс «Великий круговорот веществ на земле поддерживается жизнью организмов. В частности, велика их роль в круговороте кальция... Растения играют в этом видную роль».

Г. А. Надсон (1900, стр. 33).

введение

Обширные геологические и разведочные работы в СССР заставили обратить внимание и на встречающиеся в осадочных породах морские растительные остатки и проблематические образования, обычно микроскопических размеров. Прежние весьма скудные сведения об ископаемых водорослях нашей страны пополнились рядом находок, проливающих свет на структуру водорослей и их стратиграфическое значение. В настоящее время работы литолога и стратиграфа невозможны при игнорировании остатков водорослей, с которыми геологу и разведчику часто приходится сталкиваться в поле и обращаться к ним при выяснении происхождения пород.

Работа по ископаемым водорослям становится все более актуальной и необходимой. Доказательством этого положения является то, что многие геологи местных геологических управлений начинают сами заниматься изучением собранных ими ископаемых водорослей.

За последнее десятилетие обнаружены некоторые микроскопические водоросли, которыми литологи и микропалеонтологи руководствуются при определении возраста горных пород наравне с фораминиферами. Появилась настоятельная необходимость в описаниях этих организмов и выяснении их систематического положения. С другой стороны, изучение отложений палеозоя, мезозоя и кайнозоя установило большое значение водорослей в образовании ряда пород и выявило наличие форм, которые также имеют руководящее значение. Таким образом, настоящая работа тесно связана с современными геологическими исследованиями нашей страны.

В этой работе главное внимание уделено стратиграфическому значению ископаемых водорослей, описанию новых форм и их систематическому положению; но, насколько позволял материал, затронуты также вопросы филогении водорослей, их образа жизни и влияния среды на организм.

Кроме кратких литературных ссылок, в работе помещены диагнозы основных ясных и проверенных форм водорослей. Она содержит описания почти всех групп ископаемых известковых водорослей, которые были обнаружены в горных породах на территории СССР. До сих пор таких всеобъемлющих монографий по отдельным территориям не было. Обычно мы имели дело с исследованиями, посвященными какой-либо одной группе водорослей, как, например, работа А. П. Карпинского о трохилисках. За рубежом также имеются монографии по отдельным группам рассматриваемых ископаемых организмов (Пиа и др.), или описания их входят, в качестве небольшой составной части, в какую-либо обширную монографию о наземной флоре того или другого района (Архангельский, Геер и др.). Такое положение становится понятным, если принять во внимание еще слабую изученность этих ископаемых организмов и чрезвычайное многообразие принадлежащих им форм и способов их сохранности.

Иностранная литература об ископаемых водорослях, публиковавшаяся на протяжении более столетия, многочисленна и нередко труднодоступна, так как в главной своей массе состоит из мелких статей, обычно рассеянных в разных редких изданиях. С частью этих статей (около 20%)

мне познакомиться так и не удалось, по все главные работы были мной прочитаны. Значительная часть статей имеет небольшое значение, представляя краткие заметки о находках отдельных водорослей, но многие работы сохраняют свою важность до настоящего времени (Лемуан, Пиа,

Гарвуд, Джонсон, Гровс, Фосли, Хоуэ и др.).

Русская литература об ископаемых водорослях значительно моложе (насчитывает 50—60 лет) иностранной и беднее количеством работ. Но зато некоторые из них должны быть признаны классическими, вошедшими в мировую литературу в качестве непревзойденных образцов (работы А. П. Карпинского, А. Д. Архангельского и др.). Мелкие статьи русских исследователей также являются ценными вкладами в познание структур ископаемых водорослей (Л. М. Бирина, В. Н. Махаев, И. В. Хворова и др.). Они выполнены одновременно с литолого-стратиграфическими исследованиями, что придает им еще большую ценность, несмотря на краткость и редкость таких заметок. Основная масса русской литературы относится к советскому периоду.

В настоящей работе не приводятся детальные описания и иллюстрации ранее установленных форм. Исключение сделано только для харовых

водорослей, описание которых составляет отдельную главу.

Настоящая работа задумана давно, но не осуществлялась главным образом из-за недостатка палеонтологических материалов из молодых отложений, что не позволяло восстановить все особенности строения и развития этой важной для практических целей группы окаменелостей. Исследованиями последних лет этот пробел был заполнен. В молодых отложениях были обнаружены водоросли прекрасной сохранности, что дало новые интересные факты по их систематике и стратиграфическому значению. Кроме водорослей в работе рассматриваются и проблематические образования, которые мной отнесены к растительному царству предположительно, и некоторые другие, определенные некоторыми специалистами без достаточных на то оснований как водоросли.

Работа разделена на пять частей. Первые три части посвящены морфологическому описанию водорослей палеозоя, мела и третичных отложений, причем описание ведется в систематическом порядке, а для мела и кайнозоя порайонно. В четвертой части разбираются общие вопросы экологии, филогенеза и влияния внешних условий на некоторые водоросли. Пятая часть содержит некоторые дополнения, полученные во время оформления работы. Строматолитовые образования в этом труде не рассматриваются, так как они не могут быть отнесены к собственно водорослям. Строматолиты являются конкреционнообразными стяжениями, образованными жизнедеятельностью обычно нескольких форм низших водорослей. Наименование и систематика этих стяжений не имеют ничего общего с систематикой водорослей; более того, изучение строматолитов по существу является литологическим изучением рифогенных (биогермных) образований и таит в себе ряд спорных вопросов. Поэтому эта сложная и трудная работа отложена мной до состояния большей ясности, несмотря на то, что исследованием строматолитов я уже занимаюсь в течение ряда лет. Желающих познакомиться со строматолитами и близкими к ним стяжениями я отсылаю к работам, выполненным мною в разное время.

Интересно, хотя бы в общих чертах, подойти к оценке имеющейся литературы. Нужно сказать, что фундажентальных работ, несмотря на приведенный длинный список иностранной литературы, не так много. Значительная часть названий относится к заметкам о находках водорослей без их описания. Нужно сказать, что старые авторы XIX века давали сравнительно много описаний, большей частью высокого качества, тогда как, например, некоторые американские авторы XX века (Джонсон и др.) выпускают много мелких заметок о находках родов, о присутствии тех или других групп

водорослей, о давно известной роли водорослей как породообразователей и т. д. С другой стороны, если многие описания достаточно детальны и снабжены микроскопической характеристикой, измерениями и изображениями, то некоторые грешат отсутствием перечисленных необходимых черт. Из приведенного списка, кстати сказать, исключены описания старых авторов ископаемых багряных водорослей только по макроскопическим признакам, так как это ничего не дает для современного исследователя. Но и современные авторы иногда пользуются несовременной методикой. Так, например, Зуффарди-Комерчи, описывая новые формы соленопор, приводит лишь общие данные о диаметре клеток (в долях миллиметра, например 1/3 мм), без упоминания огипоталлии и периталлии, без изображений микроструктуры (фотографии с увеличением в 4-7 раз не дают картины строения). Кроме того, некоторые соленопоры у этого автора явно относятся к табулятам, так как имеют диаметр трубок более 300 μ (до 800 μ). Такое же описание мы находим у Ветцеля (Wetzel, 1934). Таким образом, и сейчас продолжается загромождение названиями новых видов «водорослей», которые на самом деле к ним не относятся, хотя такие описания в наше время уже являются исключениями. Одним из крупнейших палеоальгологов нашего времени является Пиа, который описал значительное количество сифоней и немного других групп, но еще больше сделал в области сводок литературных данных по разным группам и по водорослям вообще. Несомненно, это лучший знаток мировой литературы, но в отдельных научных вопросах он мог ошибаться, как и всякий исследователь. Среди современных исследователей, занимающихся ископаемыми водорослями, наряду с палеонтологами имеются и литологи, которые при исследованиях карбонатных пород встретились с известковыми водорослями. К числу их относятся: Кайе, Дервий, Кэзэн, Лемэтр, Пауль, Гарвуд и др.; некоторые из них дали очень много в познании морфологии водорослей, другие же, несмотря на свой крупный литологический авторитет (Кайе), внесли путаницу в некоторые вопросы. Многие авторы, в том числе Кайе, успешно работали в области определения роли водорослей как породообразователей. На этом вопросе останавливались многле американцы (Джонсон, Глок, Брэдли, Хоуэ и др.) и неоднократно Пиа. Все же приходится признать, что большая часть этих обзоров являлась пересказом фактов, наблюдавшихся современными альгологами, с некоторым компилятивным их обобщением, что, конечно, также иногда необходимо.

В СССР до Октябрьской революции ископаемые водоросли почти не изучались, так как паходки их были очень редки. Правда, работы А. П. Карпинского по трохилискам, А. Д. Архангельского по кокколитам и М. Д. Залесского по синезеленым неизвестковым водорослям являются классическими и сохраняют свое значение до настоящего времени. После Октябрьской революции, в связи с обширными стратиграфическими, литологическими и поисковыми работами в угольных и нефтеносных районах, были открыты новые микроскопические водоросли. В дальнейшем некоторые из них приобрели характер руководящих ископаемых организмов, с помощью которых можно определять возраст включающих их пород. Одной из первых таких водорослей является Donetzella lutugini Masl. (1929), распространенная в каменноугольных известняках Донецкого бассейна, Европейской платформы и Урала, что подтвердилось многочисленными литологическими и микропалеонтологическими работами и в свою очередь побудило литологов и микропалеонтологов присматриваться к микроорганизмам и описывать их. В результате литологами был описан ряд новых важных микроводорослей из известняков палеозоя СССР (Л. М. Бирина, В. П. Маслов, В. Н. Махаев, М. С. Швецов, И. В. Хворова). Эти работы, так же как и работы по третичным и современным водорослям, стоят на уровне современной методики.

енной методики.

Значительное количество названий в списке русской литературы относится к работам по литологии и стратиграфии, с частичным освещением вопросов участия тех или иных форм водорослей в образовании пород. Таким образом, русская, сравнительно молодая, литература по ископаемым водорослям теснее связана с литологией, чем иностранная, и всегда касается стратиграфического применения этих ископаемых организмов.

В настоящей работе диагнозы форм даются только в случае нового описания или изменения ранее существовавшего диагноза рода или вида.

Пользуюсь случаем выразить признательность А. Г. Вологдину и другим лицам, просмотревшим рукопись и давшим ряд ценных замечаний.

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ИСКОПАЕМЫХ ИЗВЕСТКОВЫХ ВОДОРОСЛЕЙ И ВОПРОСЫ ТЕРМИНОЛОГИИ

Методика исследования ископаемых водорослей существенно отличается от способов изучения современных форм таких же организмов. Если в современных водных растениях изучаются морфология, анатомия, экология и физиология самого живого организма, а его известковый скелет сплошь и рядом игнорируется, то в ископаемых остатках мы имеем дело с минеральным скелетом при отсутствии самой водоросли. Обычно альголог, в распоряжении которого находится современная известьотлагающая водоросль, растворяет известковый скелет водоросли и изучает собственно живой организм. Палеоальголог, как правило, не видит самого организма и имеет дело только с тем, что отбрасывается исследователем современных водорослей. Исключение составляют лишь группы кокколитофорид, кремневых перидиней и диатомовых, у которых и в современных формах при определении организма играет роль морфология минерального скелета.

Остановимся вкратце на главнейших принципах изучения морфологии скелета ископаемых водорослей. Методика исследования варьирует у разных групп ввиду различной их фоссилизации и разного принципа отложения извести. Ниже мы рассмотрим этот вопрос, разделив известковые водоросли на следующие главнейшие группы: 1) кокколитофориды, 2) синезеленые, 3) зеленые — сифонеи, 4) каменные багряные водоросли —

кораллиновые и 5) харовые.

Вполне естественно, что методику изучения и терминологию морфологических признаков мы стараемся по мере возможности приблизить к методике изучения и терминологии современных водорослей — так же, как и систематику к принятой классификации для современных организмов.

Однако главным методом исследования ископаемых водорослей является изучение шлифов горных пород, связанное со спецификой изготовления шлифов, при которой изучающий имеет дело со случайным срезом и лишен возможности видеть организм со всех сторон, а иногда и заказать второй шлиф. Так, даже кокколитофориды исследовались мной в твердых породах в шлифах, а не в препаратах, что исключало с организмом с внешней поверхности. Естественно, что палеоальголог должен обладать хорошим пространственным представлением, чтобы восстанавливать случайное сечение трубки, пластинки, цилиндра и т. п. Кроме того, в специфику изучения известковых водорослей входит хорошее знание микроскопических признаков и морфологических форм известковых организмов, в том числе и животных, чтобы суметь определить и не смешать их с известковыми водорослями. Характер отложения извести водорослевого, а также неорганического происхождения в разных случаях бывает различным, поэтому оптическая характеристика карбоната скелета водоросли имеет существенное, а иногда решающее значение (в особенности у каменных багряных водорослей). Таким образом, палеоальголог для спстематического определения должен обладать литологическими навыками,

а при восстановлении образа жизни водорослей и изучении онколитов и строматолитов (Маслов, 1950₃) должен быть настоящим литологом. Предполагается, что читающий эту работу знаком с исследованием карбонатных пород под микроскопом; на принципах определения минералов и животных организмов я тоже не останавливаюсь.

Кокколитофориды

Обычно кокколитофориды изучались в препаратах, приготовленных из отмученных глинистых пород. В этом случае виден целый неделимый элемент водорослевой сферы в виде пуговицы, кнопки, или колпачка, и т. д., морфологическая форма которых служит основой для систематики этой группы.

В шлифе мы видим случайное сечение неделимого элемента, и лишь осевой разрез дает нам возможность подойти к определению ископаемого остатка. Такие осевые сечения приводятся для некоторых форм при характеристике современных кокколитофорид в любом учебнике, где излагается морфология низших водорослей. Поэтому здесь мы ограничимся лишь классификацией, связанной с морфологией неделимого элемента кокколито-

форид.

Согласно Г. Дефляндру (Deflandre, 1938), современная классификация живущих коккофорид базируется на форме панцыря водорослей. Все панцыри кокколитофорид делятся на две группы: 1) неперфорированные — дисколиты и 2) перфорированные — тремалиты. К первой относятся три семейства: 1) Syracosphaeraceae с округлыми кокколитами, 2) Deutschlandiaceae — с лентовидными кокколитами и 3) Halopopaceae — с гомогенной раковиной, у которой отверстие усажено известковыми радиальными шипиками. Тремалиты распадаются на два семейства: 1) Thoracosphaeraceae — простые кольчатые кокколиты и 2) Coccolithaceae (наиболее важное семейство), у которых кокколиты имеют вид более или менее вытянутой трубки. Короткие и широкие прободенные путовицеобразные пластинки называются плаколитами, длинные трубки — рабдолитами. Практически в ископаемом виде существенную роль играет только это последнее семейство.

Синезеленые водоросли

Морфология синезеленых водорослей при всем многообразии деталей по существу сводится к двум основным типам: слоевище состоит: 1) из скопления разрозненных клеток и 2) из отдельных нитей или скопления нитей в виде пучков, клубков и т. д. Форма клеток, изменение их величины и характера, способ ветвления нитей, наличие гетероцист, органов размножения и т. д. имеют важное систематическое значение для определения синезеленых водорослей. Эти вопросы для современных живущих форм детально рассмотрены в ряде учебников и монографий, из которых наиболее полной является монография А. А. Еленкина (1936). Поэтому, казалось бы, нам остается только воспользоваться готовой терминологией и систематикой и приложить их к ископаемым формам. К сожалению, это возможно, и то лишь с некоторым приближением, только в тех случаях, когда при отложении извести вся поверхность клетки фоссилизируется. У синезеленых водорослей отложение извести происходит снаружи живущей клетки, то в виде отдельных кристаллов, то в виде более или менее плотной массы, в которую включены нити и клетки водоросли. При этом способность отложения извести у разных форм синезеленых водорослей различная: одни отлагают вокруг своих нитей известковый чехол определенной толщины (возможно, ограниченный толщиной слизистой оболочки трихома), другие накапливают сгустки карбоната между нитями и т. д. И в том и в другом случае полости в известковом футляре, занятые водорослью при ее жизни, при фоссилизации остаются в виде пустот, обычно заполненных светлым «вторичным» (т. е. диагенетическим) карбонатом. Известковый же футляр водоросли в силу своей первичной мелкозернистости под микроскопом имеет вид темной малопрозрачной массы, которую называют «пелитоморфным» или «афанитовым» карбонатом (обычно кальцитом).

При выделении водорослью вокруг нитей известкового чехла определенной толщины получаются известковые «трубки» или четки клеток. Внешний и внутренний диаметр известковой трубки обычно является важным систематическим признаком, так же как и величина и форма клеток нити при их фоссилизации. Перегородки, отделяющие клетки одну от другой, называются мной «поперечными перегородками».

Если известковые отложения представляют собой скопление пелитоморфного карбоната в виде сгустков между нитями водоросли, то при фоссилизации трубок не образуется, а остаются лишь просветы в виде «каналов», обычно занятые светлым карбонатом в тех местах, где ранее жила водоросль. Иногда каналы периодически суживаются, образуя пережимы. В этих случаях говорится, что «каналы блокированы». Диаметр этих каналов и характер их ветвления служат систематическим

признаком для ископаемых форм синезеленых водорослей.

Малое количество признаков в фоссилизированных остатках синезеленых водорослей не позволяет нам отождествлять их с ныне живущими формами. Поэтому на систематику (и морфологию) ископаемых синезеленых водорослей надо смотреть как на очень приближенную и условную, отличающуюся от систематики современных форм большей расплывчатостью и неопределенностью. Как пример можно привести некоторые формы чехла, напоминающие раковинки фораминифер, или формы, которые одними исслевателями относятся к синезеленым, а другими к зеленым водорослям.

Некоторые формы синезеленых водорослей играют для геолога важную роль, как указатели глубины и режима водоема, иногда возраста пород и т. д.

В тех случаях, когда мы имеем дело с синезелеными водорослями, сверлящими известковые раковины и обломки пород, мы видим лишь просветы — пустоты или каналы от находившихся в них ранее водорослей. При этом эти пустоты обычно заполнены темным «афанитовым» карбонатом, в отличие от описанных выше известьотлагавших водорослей. Это происходит, повидимому, благодаря заполнению отверстий, просверленных водорослями, илистым материалом осадка. Как увидим ниже, схожий способ фоссилизации наблюдается у сифоней.

Исследований, посвященных специально систематике ископаемых форм сверлящих водорослей, до сих пор не производилось. Причину этого нужно искать в неопределенности признаков, характеризующих пустоты, и в невозможности на современных живущих формах определить водоросль при помощи высверленного канала. Но в дальнейшем для геологических целей классификация высверленных каналов может приобрести смысл. Обычно сверлящие водоросли обозначаются термином Palaeachlya. Необходимо считать этот термин сборным для ряда ископаемых синезеленых водорослей, которые будут рассмотрены ниже более подробно (см. стр. 24). Заметим здесь же, что и другие родовые и видовые названия известьотлагающих синезеленых водорослей могут оказаться сборными в силу указанных выше причин, связанных с фоссилизацией.

Чтобы закончить с синезелеными водорослями, уточним значение термина «сгусток». Это слово обозначает пятно пелитоморфного кальцита или доломита, обычно с расплывающимися контурами разнообразной формы.

Происхождение сгустков может быть разнообразным, но во многих случаях они образуются в результате жизнедеятельности синезеленых водорослей, будучи отложены обычно между нитями последних в виде пленок и дерновинок на дне водоема. Очень часто кроме каналов в темном афанитовом (пелитоморфном) карбонате в изобилии встречаются светлые, заполненные вторичным карбонатом «пустоты» неправильных извилистых очертаний. Эти первичные поры могли образоваться благодаря находившимся в них скоплениям нитей или клеток водорослей. Признаков последних обычно не сохраняется, почему эта «губчатая» структура и рассматривается как органогенная неопределенного происхождения.

Ископаемые синезеленые водоросли делятся на две большие группы: водоросли сверлящие или перфорирующие обломки раковин других организмов и водоросли известьотлагающие. Первые не могут быть разделены при современных наших знаниях; для вторых существует условная классификация Ю. Пиа, которой я пользовался, но которая в дальнейшем требует пересмотра. В частности, я исключил из нее строматолиты и онколиты, которые Ю. Пиа, а за ним и я, относили раньше к группе Spongiostromata. Во введении уже было сказано, что строматолиты и онколиты являются сборными образованиями (нечто вроде рифов), биогермами из сожительства нескольких родов и групп водорослей, а поэтому и не могут рассматриваться в рамках классификации, в которой организм определяется до вида.

В рассмотренном ниже материале, кроме сверлящих синезеленых водорослей, встречаются две группы: 1) Rivulariaceae и 2) Porostromata. Последняя делится на а) Agathidia (роды Girvanella и Sphaerocodium) и б) Thamnidia (роды Epiphyton, Mitcheldeania, Ortonella и др.).

Сифоновые водоросли (сифонеи)

Сифоновые водоросли отлагают известь снаружи своего слоевища, поэтому в ископаемом состоянии мы наблюдаем как бы слепок с жившей водоросли. Эти слепки характеризуются внутренними пустотами, в которых помещались центральная клетка и ее ответвления («ветки» или «сучки»), отходившие в разные стороны и обизвествлявшиеся обычно лишь частично. Окончания ответвлений в виде ассимилирующих «волосков» обычно выступали наружу из известкового чехла, соответственно обычно «перфорированного» рядом отверстий или «канальчиков».

Сифонеи делятся на две группы: 1) кодиевые — Codiaceae и 2) дазикла-

довые или мутовчатые спфонеи — Dasycladaceae.

Кодиевые спфонен (Codiaceae)

Кодневые обладают сложным разветвляющимся сифоном в виде цилиндров более крупных в центре и более мелких по периферии. Обизвествление происходит в промежутках между сифонами, обычно между ответвлениями. В результате этого процесса образуется известковый чехол, пронизанный каналами разнообразной формы. В отличие от некоторых других групп водорослей (синезеленые, каменные багряные водоросли), известковый скелет, отлагаемый большинством сифоновых, сложен светлым крупнокристаллическим кальцитом, неотличимым от «вторичного» кальцита неорганического происхождения. Наоборот, каналы от сифонов обычно в той или иной мере засорены темным афанитовым материалом, аналогичным цементирующему пелитоморфному илистому карбонату, налипающему на обломки. Благодаря этому, возможно обнаружить в обломках внутреннее строение сифоней.

У кодиевых важны не только диаметры каналов от сифонов, но и форма образуемого известкового чехла (пластинки, цилиндры, скульптура наружной части и т. д.). Поэтому очень важно иметь ряд сечений, из которых наиважнейшие — продольные вдоль каналов и поперечные перпендикулярно к ним.

Мутовчатые сифонеи (Dasycladaceae)

Мутовчатые сифонеи отличаются правильным, закономерным строением слоевища. Последнее состоит из одного центрального сифона, от которого мутовками отходят ответвления. Последние в свою очередь могут разветвляться один раз или многократно, а также могут заключать около себя органы размножения — спорангии. Обизвествление мутовчатых сифоней у разных форм происходит по-разному, и благодаря этому удалось выделить значительное количество форм и групп (триб). У одних форм дазикладовых обизвествляется участок между первичными ответвлениями, в результате чего получается известковый чехол в виде продырявленного цилиндра; у других форм обизвествление захватывает вторичные ответвления, благодаря чему получаются разветвляющиеся каналы в стенке чехла; у третьих обизвествляются спорангии, которые приобретают вид сферических пустот между каналами, и т. д. Во всех случаях мы имеем дело с цилиндрическим или шаровидным известковым чехлом, в котором наблюдаются: центральная ячея, отвечающая необизвествленной центральной части вместе с центральным сифоном, и цилиндрический, эллиптический или сферический известковый чехол, пронизанный каналами и иногда заключающий сферические пустоты от спорангий. Некоторые группы мутовчатых водорослей образуют специальные обизвествляющиеся спорангиофоры в виде «пластин» («зонтов») или «игл» (Acetabulariae) с погруженными в пих сферическими спорангиями. Сечения через обломки этих органов могут дать материал для реконструкции последних и определения рода и вида.

Сечение известкового чехла мутовчатой сифонеи, по которому возможно определение рода и вида, должно проходить через ось центральной ячеи чехла. В этом случае боковые «ответвления» или каналы также секутся в продольном направлении, параллельно их осям. У ископаемых дазикладовых измеряют диаметры пустот или «ячей» и каналов, внешний диаметр известкового чехла, толщину последнего, расстояния между ответвлениями и т. д. Так же, как у кодиевых, здесь важны поперечные и косые сечения для установления подробностей внутренней и внешней структур известкового чехла водоросли. Описания делаются нередко, а в прежнее время исключительно макроскопически по образцам, выделенным из породы. Так как выделить известковый чехол из породы очень трудно и это удается редко, поскольку чаще сифонеи встречаются в виде обломков в шлифах, следует отдать предпочтение умению определять их микроскопически. Макроскопический метод применяется как исключение и обязательно в комбинации с микроскопией. В описанном мной каменном материале возможность макроскопического изучения не представлялась ни разу, за исключением одного выделенного «листочка» Calcifolium.

Каменные багряные водоросли (Corallinaceae)

Живущие водоросли из семейства Corallinaceae, сохраняющие свою анатомическую структуру в ископаемом виде и имеющие такое большое значение для геологов, делятся на роды главным образом по структуре их органов размножения. Последние не всегда сохраняются в ископаемом виде, а половые органы сохраняются как редкое исключение. Поэтому

П. Лемуан в свое время посвятила специальные исследования анатомическому строению этих водорослей для доказательства возможности определения родов по различиям структур слоевища и установления отдельных форм их по анатомической структуре. Мною ранее были охарактеризованы принципы, выработанные П. Лемуан (Маслов, 1935, 1937₃), которые я здесь вкратце приведу вместе с более новыми данными и дам критическую оценку современного состояния вопроса.

Как известно, каменные багряные водоросли образуют корки, бугры или желваки различной величины, а также ветвящиеся, бугристые, сталактитовидные наросты на донных предметах или, наконец, членистые гибкие кустики (собственно кораллины). Размеры их колеблются от микроскопи-

чески малых до величины человеческой головы.

Семейство Corallinaceae делится на подсемейства: 1) Melobesiae — корковые, ветвистые и бугристые формы сплошного роста, 2) Corallinae — собственно кораллины, формы с членистым кустистым слоевищем и 3) Solenoporae —формы вымершие, сплошного роста, отличающиеся от мелобезиевых величиной клеток и грубостью нитей.

Ископаемые собственно кораллины включают следующие главные роды: Corallina, Amphiroa, Jania, Artrocardia. Ископаемые мелобезиевые делятся на: Lithothamnium, Lithophyllum, Dermatholiton, Archaeolithothamnium, Melobesia, Lithoporella, Mesophyllum. Соленопоровые имеют три главных рода: Solenopora, Parachaetetes и Pseudolithothamnium. Ниже мы прибавим к перечисленным родам новые роды и остановимся на сино-

нимике пекоторых из них.

Анатомические различия между родами Corallinaceae сводятся не только к органам размножения, но и к структуре и взаимному расположению 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 родов: 1) базальная, или срединная «ткань», так называемый гипоталлий (hypothallium), и внешняя или периферическая «ткань» или периталлий (perithallium), включающая корковый слой у поверхности слоевища. У некоторых родов мелобезиевых иногда присутствует особая срединная ткань или так называемый мезоталлий (mesothallium).

 ${
m Y}$ корковых форм мелобезиевых в базальной «ткани» или гипоталлии клеточные нити расположены параллельно субстрату; мы употребляем в этом случае термин «стелющийся гипоталлий». Когда корка очень тонка, гипоталлий существует один, обычно же нити гипоталлия, поднимаясь кверху, на некотором расстоянии от начала нити образуют второй слой корки или периталлий. Относительная толщина этих двух слоев бывает различной у разных видов. Гипоталлий сохраняет свою толщину неизменной с момента появления периталлия. Но с ростом водоросли п разрастанием периталлия он может исчезнуть. Периталлий растет в течение всей жизни водоросли, однако его толщина не переходит определенных границ, характерных для каждого вида. У форм с вертикально стоящими корками гипоталлий находится в середине (срединный гипоталлий), а периталлий располагается с двух сторон, окружая первый. В формах цилиндрических, ветвистых, бугристых или образующих сосочки в середине находится гипоталлий, нити которого параддельны оси цилиндра или бугра. Эти нити, изгибаясь под прямым углом или резко сменяясь, переходят в периферические нити периталлия, располагающиеся 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.

По анатомическому строению слоевища кораллинациевые можно разбить на ряд групп. В первой группе клетки в соседних нитях располагаются беспорядочно. Гипоталлий образован ползущими по субстрату нитями, периталлий в принципе образован также неориентированными клетками в ряды (род Lithothamnium). Вторая группа отличается тем, что клетки соседних нитей периталлия и гипоталлия находятся на одном а поперечные перегородки нитей сливаются как бы в одну линию, вследствие чего слоевище кажется состоящим из клеток, расположенных рядами или в виде правильной сети, или концентрически. В первом случае в вертикальном сечении получается более или менее правильная сетка из четырехугольных ячей. Во втором случае в вертикальном сечении получается структура в виде ряда насаженных друг на друга веерообразных слоев клеток. Для Lithophyllum характерны и тот и другой случай, при этом особой резкой разницы в величинах клеток периталлия и гипоталлия нет. Второй случай является единственной структурой для всех членистых кораллин (Corallinae), причем клетки гипоталлия (всегда срединного, базального не бывает) во много раз длинее (до 100 г длины при ширине 5—20 г) клеток периталлия. Третья группа имеет, кроме гипоталлия и периталлия с ориентированными в ряды клетками, еще промежуточную «ткань» — мезоталлий, отличающуюся характером и размерами клеток от первых, но также обладающую рядовым расположением их. К этой группе принадлежит Mesophyllum. К четвертой группе относится род Archaeolithothamпіит, в корковых формах которого гипоталлий не имеет рядового расположения клеток, как у Lithothamnium, 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 крупностью клеток и толщиной нити, которые значительно больше, чем у мелобезиевых.

Еще один признак характерен для «ткапи» соленопор и мелобезиевых: размеры клеток и толщина их стенок иногда периодически изменяются в толстом периталлии. Благодаря утолщению 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 не наблюдаются у Lithophyllum¹.

Так как органы размножения в современных формах играют цервенствующую роль для определения родов, мы обратимся к их рассмотрению по новейшей литературе и одновременно сравним с остатками этих орга-

нов, наблюдаемых в ископаемом материале.

Рассмотрим два наиболее важные подсемейства каменных багряных водорослей — Melobesiae и Corallinae. Собственно род Melobesia образует тонкие, обычно однослойные эпифитные корочки в виде диска из веерообразно расходящегося пучка нитей. Иногда наблюдаются корковые клетки, а также два или три ряда клеток по толщине корочки. Волоски и поры в ископаемом виде, естественно, не сохраняются. 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

¹ Зоны роста, возможно, вызываются сезонными колебаниями условий произрастания. Lithophyllum является по преи уществу субтропическим и тропическим растени м, при сезонных колебаниях в водных условиях менее резких, чем в умеренных и холодных морях, в которых обитает Lithothamnium. Таким образом, признак зон роста нужно считать экологическим (?).

стерильными нитями, как у Amphiroa и Lithophillum. Отверстие для выхода спор одно. Последний род имеет много общего с Melobesia, но образует более толстые многослоистые корки с отчетливым гипоталлием или базальной, обычно стелющейся частью и периталлием или периферической частью слоевища. Клетки всегда ориентированы в ряды (по Лемуан), но это не всегда наблюдается на современном материале (см. Fritsch, 1945, стр. 654, фиг. 250g) (рис. 1). Происхождение и образование споровых концептаклей Lithophyllum хорошо изучено по современным водорослям.

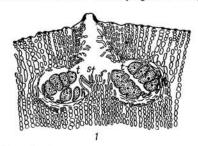


Рис. 1. Органы плодоношения современных мелобезиевых. Споровый концептакль Lithophyllum в вертикальном разрезе.

t — споры; sf — стерильные нити.

Клетки зарождающегося концептакля обычно делятся на клетки основания («стебля») и клетки зародыща спорангия. Спорангии расположены по периферии концептакля, а центральная часть обычно занята стерильными нитями, которые в ископаемом виде никогда не сохраняются, но основание их несколько приподнято над периферической частью. «Крыша» спорового концептакля образована стерильными нитями, выстилающими также местонахождение тетраспор и сохраняющимися в ископаемом состоянии в виде внутренней оболочки и образующими «крышу» с относительно широким отверстием, в виде перевернутой воронки, в середине пере-

крытия концептакля (см. рис. 1). Таким образом, в вертикальном разрезе, проходящем через центральную пору, концептакли Melobesia и Lithophyllum обычно имеют перевернуто-сердцевидный профиль. Тетраспо-

ры в ископаемом виде не встречаются. У Lithothamnium, Phymatholithon и Epilithon споровых концептаклей нет, тетраспоры соединены в сорусы, которые образуются следующим образом. Плодоносящие и стерильные нити развиваются бок о бок из базального слоя клеток эпителия и покрываются корковыми клетками. Конечная клетка плодоносящей нити, сильно увеличиваясь в размере, образует тетраспорангии, конечные же клетки стерильных нитей, сильно вытягиваясь, приподнимают компактную покрышку из корковых клеток, образуя таким образом крышку над сорусом. Верхняя часть оболочки молодого тетраспорангия образует выступ в виде трубки, растворяющей клетки «крыши» соруса и продырявливающей ее, образуя выходной канал или отверстие для тетраспор над каждым спорангием. У Lithothamnium сорусы возвышаются нац окружающими частями, а заключены в особую оболочку (рис. 2). В ископаемом виде стерильные нити сохраняются редко, оболочка же от тетраспор наблюдалась неодпократно, так же как и многочисленные отверстия в «крыше» соруса. Последний не имеет общей оболочки, как споровые концептакли. По свидетельству современных альгологов, старые сорусы Lithothamnium имеют вид углублений или зарастают тканью. В ископаемом виде сорусы Lithothamnium обычно имеют четкие границы и напоминают «пустоты в слоевище».

Ввиду указанных причин, несмотря на то, что налеоальгологи употребляют только термин концептакль, я для Lithothamnium и Mesophyllum ввожу термин сорус, как это принято в современной

У Phymatholithon «крыша» соруса вогнута. У Archaeolithothamnium и Sporolithon (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 виде. Границы соруса неопределенны, и

тетраспоры, обычно сгруппированные по нескольку штук вместе, как бы

вкраплены в слоевище.

Кораллины резко отличаются от мелобезиевых членистым строением обизвествленных частей и своими вегетативными клетками — сильно удлиненными в срединном гипоталлии в центре членика.

У кораллин споровые концептакли развиваются на концах члеников или по их периферии и похожи на концептакли Melobesia и Lithophyllum;

в ископаемом виде не встречались.

Lithothamnium, в отличие от Lithophyllum, имеет клетки, не ориентированные в ряды, так же как и Archaeolithothamnium, что позволило Лемуан определять эти водоросли при отсутствии концептаклей и сорусов. По-

следние назывались всеми прежними авторами, исследователями ископаемых водорослей, в том числе и мной,— концептаклями. Когда же были встречены сорусы в «ткани» с ориентированными в ряды клетками, Лемуан создала особый род Mesophyllum, к которому нужно отнести, повидимому, виды, описанные Лемуан как Lithophyllum vignyense Lem. и L. koritze Lem. (первый вид даже с оболочками от тетраспорангиев).

Таким образом, в ископаемых остатках мы можем отличать по их анатомической структуре ряд родов каменных багряных водорослей: Archaeolithotham-

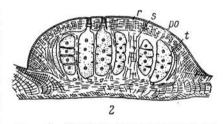


Рис. 2. Органы плодоношения современных мелобезиевых. СорусLithothamnium в вертикальном разрезе. t —тетраспоры; po — пора; r — крыша

-тетраспоры; ро — пора; r — крыша соруса; s — стерильные инти.

nium, Lithothamnium, Lithophyllum, Mesophyllum, Melobesia, Corallina, Amphiroa, Artrocardia, Jania и т. д. Но нужно оговориться, что объем некоторых из этих родов должен считаться более широким, чем у современных багрянок. Так, в ископаемом материале мы не можем отличить Lithothamnium от Epilithon. Последний, если бы он встретился в ископаемом виде, вошел бы в род Lithothamnium. То же можно сказать относительно Hildebrandia.

Коснемся еще одного вопроса, который важен также для ископаемых кораллинациевых. Современные паразиты из этого семейства представлены двумя видами: Choreonema Thureti (T h u r. et B o r n.), она же Melobesia Thureti T h u r. et B o r n (1878), Endosiphonia Thureti (1883) и Chaetolithon deformans (S o l m s.). Вегетативные части этих растений целиком погружены в слоевища Corallina и только концептакли выставляются наружу. Ветвящиеся эндофитные нити сложены удлиненными клетками, которые переходят в две или три мелкие клетки. Последние могут рассматриваться как сокращенные (редуцированные) ответвления, сравнимые с корковыми клетками мелобезий.

Таким образом, и для наилучше сохраняющих свое строение водорослей, фоссилизирующих свою клеточную структуру и живших сравнительно недавно, мы встречаем ряд пока непреодолимых препятствий, не позволяющих приблизить их исследование к уровню знаний современных форм. Все же остатки, иногда скудные, а иногда довольно сносные, позволяют нам увидеть не только структуру слоевища, но и органы размножения исчезнувших древних форм, что дает ключ к пониманию генетических взаимосвязей и к правильной классификации ископаемых багряных водорослей. Еще раз подчеркнем, что отличия между Melobesia, Lithophyllum и Lithothamnium, ясные в деталях органов размножения, в вегетативных частях представляют значительные трудности. На этот счет у разных авторов для определения некоторых современных видов водорослей существуют разные мнения. 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.

Кроме того, нужно заметить, что исследователь современных (живущих) водорослей имеет возможность видеть развитие неокаменевших органов размножения, в то время как в ископаемых водорослях мы лишены этой возможности. Резюмируя все различия в методах исследования современных и ископаемых водорослей, мы можем сказать, что исследователь живущих водорослей, растворяя известковую часть и изучая собственно организм, начинает там, где палеонтолог кончает, имея только известковый скелет и не видя самого организма. В этом состоит основное затруднение в сравнении ископаемых и живущих форм, не считая их эволюционных различий.

Таким образом, для ископаемых форм исключительными и наиболее важными признаками являются внутреннее строение таллома, величина и расположение нитей и клеток в нем и лишь в немногих случаях — внешняя форма желвака, корки и слоевища. Между тем, даже ископаемые формы описывались по их внешнему виду, что исключало, копечно, определение отдельных кусков (фрагментов) слоевищ. Вместе с тем определение именно последних весьма важно, так как в осадках чаще встречаются обломки водорослей, чем целые слоевища на месте произрастания. Отказаться от определения таких фрагментов геолог не может, так как нередко они являются единственными находками. Поэтому описание микроструктуры водорослей зачастую является единственно правильным путем их изучения, описания же без микроструктуры багряных каменных водорослей, как ископаемых, так и современных, остаются бесполезными.

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

мом виде, то у кораллиновых они никогда не сохраняются.

В тех случаях, когда было возможно выделить каменную багряную водоросль из породы, я описывал внешнюю форму и изготовлял ориентированные шлифы. Обычно же шлифы делались прямо из породы, по возможности из участков с видимыми багряными водорослями. При этом я также стремился ориентировать шлиф перпендикулярно к внешней поверхности слоевища и параллельно нитям водоросли. Только в таком срезе возможно определение микроструктуры водоросли, так как все другие сечения не дают пужной картины и точных размеров. Поэтому большая часть шлифа для описания интереса не представляет, показывая лишь взаимоотношения организма с окружающей его породой и его способ роста. Эти обстоятельства еще более усложняют работу исследователя. Обычно мне приходилось делать несколько шлифов из одного и того же образца породы для получения, во-первых, лучших разрезов и, во-вторых, для более полной характеристики, так как в одном образце, и даже желваке, встречается несколько различных форм багряных водорослей.

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

ПАЛЕОЗОЙСКИЕ ВОДОРОСЛИ СССР

В этот раздел вошли материалы, собранные в течение более десятка лет. Часть водорослей найдена лично мной при литологических исследованиях палеозойских известняков, другая часть обнаружена в образцах, переданных мне разными исследователями для определения находящихся в них ископаемых организмов.

Изученные окаменелости происходят из отложений кембрия, силура, девона, карбона и перми. Они были найдены в Вэсточной Сибири, Казахстане, на Урале, в Поволжье, Донбассе, Ленинградской и Московской областях. Несмотря на такую пестроту районов и систем, из которых были доставлены ископаемые организмы, для бэльшего удобства описания и во избежание повторений, я все же объединил весь этот материал, разделив его по определенным группам водорослей.

Пользуюсь случаем выразить свою признательность геологам, передавшим мне шлифы и другие материалы и таким образом способствовавшим выполнению настоящей работы. Особенно интересным оказался материал в коллекциях: Г. Д. Киреевой, П. Н. Кропоткина, О. И. Богуш, С. В. Максимовой, Н. Г. Марковой, К. К. Орвику, Р. М. Пистрак, Д. М. Раузер-Черноусовой, М. С. Швецова, Н. А. Штрейса, Г. А. Чернова и М. И. Щербаковой.

Палеозой не так беден водорослями, как часто думают. Однако плохая сохранность этих организмов вследствие того, что содержащие их горные породы подверглись сильным изменениям в течение длительной геологичэской истории, обусловливает их редкие находки и трудность их определения. Эго, между прочим, привело к тому, что некоторые формы оставались у меня в течение ряда лет не определенными и не отнесенными к вполне определенной систематической группе. Между тем, частое нахождение в известняках литологами и микропалеонтологами трудноопределимых организмов заставило обратить на них особое внимание и выяснить их природу. Некоторые из них пришлось отнести к животному царству, другие, напротив, оказались настоящими водорослями, которые в данной работе описываются паравне с подобными им образованиями.

Если исключить строматолиты, то находки водорослей в кембрии сильно сузятся. У нас в СССР за последние годы А. Г. Вологдиным, П. С. Краснопеевой и мною были определены синезеленые водоросли из кембрийской флоры. Главными принадлежащими к ней родами являются Epiphyton. Girvanella и несколько родов, весьма спорных и неясных, описанных под названиями Renalcis, Razumovskia, Razkovskia, Charaussaia, Palaeo-girvanella и т. п.

Эта флора развита главным образом в отложениях Западной Спбири, Тувы и Монголии, где она сопровождает фауну археоциат. Факт совместного кахождения водорослей и археоциат дает основание говорить о том,

что последние жили в очень мелководных бассейнах. Правда, А. Г. Вологдин описывает археоциатовые заросли как рифы, по не подчеркивает значения водорослей как показателей мелководья и активных участников рифообразования. В 1946—1947 гг. мною собран в Туве материал, который дал определенные данные для суждения по этому вопросу (Маслов, 1949₂).

В известняках хребта Чингиз А. Г. Вологдиным описано два вида водорослей: Marpolia(?) tschingisi V о l. (синезеленая водоросль) и Rhabdoporella disparrimosa V о l. (сифоновая водоросль). Возраст включающих пород не совсем ясен, так как по трилобитам, определенным Е. В. Лермонтовой, они относятся к среднему кембрию, а А. Г. Вологдиным причисляются к верхнему кембрию. Если проанализировать, к какому возрасту относятся определенные остатки табулят, то Syringopora и водоросль Rhabdoporella являются силурийскими новыми видами, остальные же остатки встречаются обычно в кембрии. Таким образом, надо считать, что вопрос о возрасте пород еще не решен и требует дополнительных исследований.

В работе А. Г. Вологдина, посвященной окаменелостям из известняков кембрия Минусинского и Кузнецкого округов, описаны три формы микроскопических водорослей, повидимому относящихся к синезеленым. Одна форма — *Epiphyton* была известна ранее, но до сих пор ее истинное строение неясно, так как кроме образуемых ею сплошных известковых нитей никакой структуры не обнаружено. Другой род — *Tersia* V o l. описан впервые и является еще более проблематичным. В дальнейшем это

ископаемое было отнесено к особому роду археоциат.

В работе А. Г. Вологдина, посвященной фауне кембрийских известняков Алтая, кроме ранее неизвестных двух форм рода *Epiphyton*, описываются такие новые роды ископаемых организмов, отнесенные к водорослям. Выделены род *Renalcis* — весьма проблематический организм без закономерно построенного чехла, представляющий собой ряд пузырей различного размера. Второй установленный в этой работе новый род *Anomas*, в дальнейшем переименованный в давно известный род *Osagia*, принадлежит к онколитовым образованиям, или, может быть, даже к оолитоподобным структурам, или копролитовым комочкам.

В 1937 г. П.С. Краснопеева описала ряд водорослей, положение которых в систематике весьма неопределенно. Кроме явных строматолитов (Collenia, Pseudoconus, Osagia, Saralinshya), она описывает из пород докембрия микроскопические организмы — Palaeogirvanella, а из отложений

кембрия роды Epiphyton, Razumovskya и Renalcis.

Новый род Palaeogirvanella K г a s n o р. для меня совсем неясен. Его рисунки настолько плохо выполнены и мелкомасштабны, что никакого представления о строении организма не дают. Не помогают разобраться и фотографии, воспроизведенные в очень плохих репродукциях. При описании этого рода П. С. Краснопеева говорит о составляющих его овальных телах с различной периферической и центральной частью; в чсм заключается это отличие — неизвестно. Внутренняя часть состоит из «нитей» 50 ратолщиной. В диагнозе вида P. erbiensis K г a s n o p. автор указывает, что его периферическая зона сложена бесструктурными нитями; отличие от гирванелл заключается в том, что нет трубочек, а есть «нити».

Род П. С. Краснопеевой Saralinskya очень похож на солиты и является или онколитом или неорганической конкрецией. Из отложений кембрия этим автором описано 4 вида Epiphyton. Род Razumovskya, как выяснилось позднее (см. род Girvanella), возможно представляет собой особую форму сохранности вида Girvanella silirica M a s l. К роду Renalcis П. С. Краснопеева относит два вида, причем установленный ею новый вид отличается от ранее описанного более или менее овальной формой и расположением телец в виде цепочки. Renalcis образует овальные и неправиль-

ные пустотелые образования. Генезис их для меня не всегда ясеп, так как часто песчинка—зерно известняка, одетое темным илистым карбонатом,—дает аналогичную картину. Такие известняковые песчаники слагают целые иласты в отложениях кембрия и силура Сибири и являются, песомненно,—горными породами неорганического происхождения. Поэтому о происхождении образований, описанных А. Г. Вологдиным и П. С. Краспопеевой под названием Renalcis, я ничего определенного сказать не могу и считаю их пока образованиями неясного генезиса, считая их до поры до времени строматолитами и онколитами.

В 1939 г. из кембрия Урала А. Г. Вологдин описал новые формы водорослей, собранные Н. К. Разумовским. Среди этих форм он выделил новый род Razumovshya, напоминающий по характеру темных ветвящихся в одну сторону пластинок перекристаллизованные скопления Girvanella sibirica M as 1. Кроме того, он описал 4 вида Epiphyton, новый род Chabakovia и два вида Renalcis. Новый род, вероятно, относится к синезеле-

ным водорослям.

В 1940 г. А. Г. Вологдин опубликовал еще одну работу, посвященную археоциатам и водорослям кембрия Монголии и Тувы. В этой работе мы находим 4 вида рода Osagia, все новые, из которых Osagia nubiformis, по описанию, напоминает псевдооолиты. Здесь описаны также два вида Renalcis, один вид Epiphyton и новые роды Charaussaia, Rackovskia и Edelsteinia. По поводу Charaussaia ничего определенного сказать нельзя, кроме того, что сечения через пластинки этого организма очень напоминают скелетные остатки трилобитов, а из сделанного А. Г. Вологдиным описания совершенно неясно, чем эти сечения отличаются от сечений трилобитов. Новый род Edelsteinia, вероятно, относится к сифоновым водорослям (Codiaceae). Принадлежность рода Račkovskia к какой-нибудь определенной группе водорослей также абсолютно неясна.

В 1950 г. К. Б. Кордэ (1950_{1.4}) описала несколько новых родов водорослей из кембрийских осадков. Отнесенный ею к сифонеям род Cambroporella ранее, повидимому, описывался как археоциаты. Наличие у известкового чехла двух оболочек и «псевдокамер», действительно, выделяют эту форму из известных сифоней, что заставляет нас воздержаться от признания водорослевого происхождения этой формы. В другой работе К. Б. Кордэ выделяет новую трибу Seletonelleae (Dasycladaceae) с двумя родами: Seletonella и Mejerella. Оригинальное строение описанных форм заключается в том, что вместо известкового чехла, продырявленного каналами, как это обычно имеет место в обычных Dasycladaceae, здесь мы видим нарастающие замкнутые пузыри или трубки на центральном известковом цилиндре. При этом на снимках не видно, чтобы полости ответвлений сообщались с центральной полостью.

Эти образования пока должны остаться в числе водорослей неясного систематического положения.

Таким образом видно, что, несмотря на спорность некоторых объектов. определенных в качестве водорослей, флора кембрия довольно разнообразна. Полностью разобраться в ней, отбросив образования, не относящиеся к водорослям, и расклассифицировать их согласно принятым в палеонтологии правилам — задача будущего. Но уже сейчас ясно, что в кембрии преобладают синезеленые водоросли; находки же водорослей других групп сравнительно редки.

Отложения силурийской системы в СССР довольно бедны водорослями. если не принимать во внимание часто встречающиеся в них строматолиты. Находки сифоней известны из силурийских пород Прибалтики и Ленинградской области. А. Ёпик и П. Томсон (Öpik u. Thomson. 1933) определили Solenopora spongoides Dyb. и S. cf. nigra Brown. из вазалемских из-

вестняков ордовика Эстонии. Для первого вида они описывают образования, похожие на концептакли (?).

В конце XIX века Э. Столлей в ряде работ описал из силуга Прибалтики сифоновые водоросли: Cyclocrinus, Coelosphaeridium, Mastopora, Palaeoporella, Rhavdoporella, Dasyporella, Vermiporella и т. д. Диагнозы этих форм вошли в справочник Хирмера (Ріа, 1927), а так как силурийского материала у меня на руках не было, то в настоящей работе эти формы не описываются, тем более, что методика Столлея устарела и его описания требуют пересмотра. В настоящее время над сифонеями Прибалтики работает Т. А. Москаленко (1951). Напечатанный ею автореферат диссертации включает несколько родов, из которых в пределах СССР распространены: Coelosphaeridium (5 видов), Cyclocrynus (9 видов), Mastopora (2 вида), Vermiporella (2 вида) и Dasyporella (3 вида). Стратиграфическое распространение этих видов дано в особой таблице.

В. Н. Махаев (1940) описал один вид Vermiporella из отложения г. Гдова.

Из отложений девона в пределах СССР были известны фруктификации харовых водорослей (трохилиски А. П. Карпинского) и желваки, образованные синезелеными водорослями Girvanella (Пиа, 1932). Пиа описывает из верхнего девона Girvanella ducii W e t h e r. — вид, ранее считавшийся каменноугольным, и новый вид G. amplefurcata P i a. Последний он сравнивает с ранее установленными видами гирванелл и сферокодиум и приходит к выводу, что этот вид ближе всего стоит к Sphaerocodium gotlandicum Le M a î t r e. Систематическое положение рода Girvanella будет рассмотрено ниже, здесь же лишь отметим, что вид, описанный Пиа, повидимому, не относится к Girvanella.

Работа А. П. Карпинского (1906) является классической по глубине исследования и отчетливости поставленных и решенных в ней вопросов. Кроме тщательно выполненных им описаний внешних форм трохилисков, были исследованы также шлифы, сделанные из этих образований. Сравнение их со шлифами из оогоний харовых водорослей молодых отложений, например третичных, с несомненностью показывает одинаковую внутренного структуру стенок оогоний хар и трохилисков. Таким образом, А. П. Карпинский не только доказал, путем сравнения с другими водорослями (сифоновыми и харами), принадлежность трохилисков к харовым водорослям, но и дал материал для сравнения последующим исследователям.

Л. М. Бирина (1948) описала из верхнего девона Подмосковного бассейна остатки харовых (?—В. М.). Выделенный ею новый вид Praechara напоминает описанный Ю. Пиа род сифоней Atractiliopsis. Приведенные Л. М. Бириной изображения поперечных сечений через стебли (?) неубедительны для доказательства их внутренней структуры, так как одновременно отсутствуют изображения продольных, или хотя бы косых сечений.

Это обстоятельство заставляет ставить под сомнение и необходимость выделения рода *Chariella*, так как данное через него Л. М. Бириной сечение, возможно, является сечением через сифолею.

Из девона Казахстана мною (Маслов, 1939_I) была описана сифоновая водоросль Dasyporella.

Отложения карбона по сравнению с породами других систем палеозоя богаты водорослями, может быть благодаря их большей изученности. Мною (Маслов, 1929) были описаны известковые водоросли Donezella, которые были отнесены к багряным. В дальнейшем многие литологи и микропалеонтологи находили и определяли ту же водоросль в среднем карбоне Донбасса, Урала, Подмосковья (Д. М. Раузер-Черноусова, В. Н. Крестовников, Г. И. Теодорович и др.), а В. Н. Махаев (1940) переописал ее.

Пограничные слои между девоном и карбоном на Южном Урале также оказались содержащими водоросли, из которых мною (Маслов, 1935.) спи-

саны Girvanella Ducii W e t h. и новый вид багряной водоросли Parachaetetes paleozoicus M a s l. Первоначально мною был выделен новый род Solenophyllum, но несколько ранее Петерханс (Peterhans, 1929₂) предложил выделить тот же род под названием Parachaetetes, почему приходится описанную мною форму относить к этому названию. Л. М. Бирина из тех же горизонтов Подмосковья описала новый вид Ortonella upensis В i г., обволакивающий обломки раковин. Из отложений нижнего карбона Казахстана мною (Маслов, 1939₁) было описано 2 новых гида сифоней — Anthracoporella kasachiensis M a s l. и A. fragilissima M a s l. В. Н. Махаевым (1940) были описаны из верхнего карбона Донца новый вид Vermiporella doneziana M a c h. и Anthracoporella spectabilis P i a (?). М. С. Швецов и Л. М. Бирина (1935) описали широко распространенный новый род Calcifolium, в дальнейшем определявшийся микропалеонтологами и литологами из разных местонахождений карбона Европейской части СССР.

И. В. Хворова (1946) установила новый род водоросли неопределенного систематического положения — Ivanovia, ранее известный как «литотамний». В 1949 г. она же описывает новую сифонею Dvinella nov. gen.. пользующуюся широким ареалом распространения. Обе эти формы рас-

сматриваются ниже.

Из пород карбона К. Б. Кордэ описала значительное количество известковых, большей частью сифоновых водорослей. В Dvinella comata Сh vor. К. Б. Кордэ (1950₂) нашла сферические образования, принятые ею за спорангии (?). Новый родивид Uraloporella variabilis K orde состоит из неразветвленных трубок с местными раздувами с тонкими неветвящимися порами. В описании они прямые, на рисунке явно изогнутые. В другой работе (Кордэ, 1951) описан новый вид Koninchopora (Epimastopora Piai K o r d e). Другая форма Mizzia (?) uralica K о r о е никакого отношения к Mizzia не имеет. Это блокированные цилиндры без видимых пор, которые поэтому не могут считаться за сифонеи, так же как и Busgulella serrata K o r d e, имеющая вид неблокированного скульптивированного цилиндра. Эти формы требуют дополнительного описания для решания вопроса о их водорослевом или животном происхождениии. Uniella ovata K o r d e, возможно, является новым видом Koninckopora? В этой же работе К. Б. Кордэ описала багряные водоросли: 1) Ungdarella M a s l. с гипоталлием в одну нить; 2) Petschoria elegans K o r d e, отличающийся от Ungdarella нитями, сросшимися боковыми стенками в гипоталлии: 3) Komia abundans K o r d e с гипоталлием из небольшого пучка продольных нитей и мощным периталлием из ветвящихся нитей.

Очень интересный материал багряных водорослей, который обрабатывался К. Б. Кордэ, требует дальнейшей проработки, так как неясна разница между Komia и остатками некоторых иглокожих, а также в связи с несоответствием Ungdarella моему диагнозу и, возможно, большей близости к диагнозу Petschoria. Сохранность этих форм, имеющая иногда решающее

значение, в работе К. Б. Корде никак не отражена.

Д. М. Раузер-Черноусова (1950) в своей работе, посвященной фациям карбоновых и пермских отложений Стерлитамакского района, напечатала 15 фотографий шлифов водорослевых остатков. Часть из них называется мицциями, хотя по этим фотографиям отнести их этому роду нельзя, на оборот, некоторые фото говорят, что это сифонеи, не имеющие отношения к мицциям. Часть остатков не названа никак («водоросль с перегородками», «с губчатым строением» и т. п.), а одной форме придапо родовое название Shamovella gen. nov. без описания. Следует высказать сомнение в рациональности приведения фотографий с неправильно определенными родами без описаний и доказательств связи с ранее описанными исконасмыми остатками. Этим можно ввести в заблуждение лиц, не занимающихся водорослями.

Поверхностные описания с плохими изображениями приведены А. Д. Миклухо-Маклаем (1951). Им упоминаются без описаний новые роды водорослей Cariniella, Carboniella, Mariella и Uralia, названия которых являются nomina nuda. В указанной статье главное внимание обращено на сводку значения водорослей как указателей возраста и фаций вмещающих пород. Существенным недостатком этой статьи является отсутствие текста к рисункам водорослей, из которых только три из десяти имеют объяснения. Остальные семь остаются на совести автора.

Пермские отложения не богаты находками водорослей, если не считать строматолитов и онколитов. Ю. Пиа (1931₁) описал на основании переданного ему материала Р. Ф. Геккера желваки, сложенные синезеленой водорослью Zonotrichytes. Из пород перми восточного Памира В. Н. Махаев (1940) определил Mizzia velebitana S с h и b., являющуюся типичной сифонеей.

Из этого краткого обзора становится ясным, что после кембрия особенно большое значение приобретают водоросли более высоко организованные, чем синезеленые, и главным образом сифонеи. Багряные водоросли в силуре и карбоне играют некоторую роль; при этом в карбоне они еще относятся к таким семсйствам, которые в современном периоде не обизвествляют стенки своих клеток. Solenoporaceae — предки современных породообразующих багряных водорослей — играли небольшую роль, хотя и встречанись в отдельных случаях в изобилии.

1. СЛЕДЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НЕКОТОРЫХ ИСКОПАЕМЫХ СИНЕЗЕЛЕНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ

«...Инкрустированные и сверлящие синезеленые водоросли представляют лишь биологические, а не систематические группы, куда изолированно входят виды разных родов и семейств, не имеющие между собой в большинстве случаев филогенетических связей...».

.1. А. Еленкин.

За последние годы все больше и больше поступает материалов, доказывающих важную роль водорослей в обгазовании пород. Благодаря микроскопическим исследованиям пород быстро увеличивается число находок следов жизнедеятельности синезеленых водорослей. По этому вопросу в моем распоряжении больше всего материала из среднего палеозоя.

Находить следы жизнедеятельности исчезнувшего организма важно не только для стратиграфов, но в еще большей степени для литологов. Присутствие в горных породах организмов, в частности водорослей, помогает воссоздать фациальные условия, т. е. условия образования осадка и царивтую в то время обстановку. Последнее важно знать при изучении геологии полезных ископаемых, самым тесным образом связанных с образованием осадка (нефть, уголь и т. п.). Поэтому литологические работы в СССР приобретают в последнее время огромное значение при геологических исследованиях как в съемочных, так особенно в тематических и корреляционных работах в области нефтяной и угольной геологии при изучении неметаллических полезных ископаемых. Поэтому некоторые следы жизнедеятельности водорослей, не имеющих стратиграфического значения, все же рассматризаются в настоящей работе. Мы опустим лишь строматолитовые стяжения, требующие специального изучения, так как эти образования обычно не имеют основных признаков живых синезеленых водорослей. Здесь будут описаны микроструктуры, которые можно, на мой взгляд, относить к водорослям без особых доказательств, так как они сохранили следы жившего ранее организма.

Если обратиться к изучению современных водорослей, то по вопросу о влиянии последних на известковые осадки существует краткая сводка Ф. С. Фрича (Fritsch, 1945), извлечение из которой мы приведем ниже.

Синезеленые водоросли включают значительное количество эндолитических форм, не встречающихся в других группах водорослей. Эти формы живут обычно на известковом основании (известняки, раковины моллюсков, кораллы, каменные багряные водоросли и т. п.), в котором они просверливают себе каналы. В доломитах встречаются сообщества, состоящие из большого числа *Chroococcales* и *Trentepohlia*, живущие в обнаженных породах в мелких трещинах, происшедших, повидимому, благодаря выветриванию. С другой стороны, в других районах похожие эндолитические растения, часто неразличимые невооруженным глазом, находятся внутри породы, повидимому благодаря прямому растворяющему действию выделений водоросли. Когда указанные водоросли сильно разрастаются, поверхность породы становится пористой и мягкой.

Нитчатые формы, сверлящие известковый субстрат, имеют наибольшее значение в растительности моря. Они встречаются в изобилии в ассоциации с эпилитическими видами (Calothrix scopulosum, Pleurocapsa fuliginosa и т. п.) во многих известняковых и доломитовых скалах Средиземного моря, где они занимают определенную зону в верхней части литорали. Главные роды это: Kyrtuthrix, Hyella, Dalmatella, Solentia и Hormathonema. Последние два рода встречаются в районах с повышенной соленостью. На энглийских меловых скалах наибэлее важными из этих сообществ являются пекоторые виды Hyella, Plectonema terebrans и Mastigocoleus testarum. Те же водоросли широко распространены и внутри пресноводных и морских раковин моллюсков, равно как в живущих и мертвых каменных багряных водорослях. Эти сверлящие водоросли обнаруживают безразличие к изменению солености и временному осушению.

Они распространены до глубины 50 м и играют важную роль в дезинтеграции разного рода известкового материала, особенно в зоне прилива. Натсон (см. ниже) считает, что они приводят к образованию атоллов путем разрушения центральной части кораллового рифа. Похожие формы,

возможно, существовали с силура.

Как происходит проникновение водорослей в субстрат — неизвестно, но предполагается выделение кислоты. Установлена кислая реакция по соседству с перфорирующими нитями водорослей, что говорит о возможности растворения известкового субстрата. Исследователи констатируют, что эти же формы водорослей отлагают известь. Интересен вопрос об известковых гальках с бороздами («Furchensteine, galets sculptés»), которые были установлены в мелких водах многих европейских озер. Шротер и Кирхнер считают, что извивающиеся борозды на поверхностях галек происходят благодаря удалению инкрустирующих водорослей (виды Schisothrix) личинками насекомых, которые сами, возможно, играют активную роль в первоначальном разрушении галек вдоль своих путей. Дальнейшее углубление борозд является результатом действия озерной воды на обнаженную поверхность. Шода, однако, считает, что образование борозд вызвано присутствующими синезелеными водорослями, а различные направления борозд обусловлены физическим характером гальки.

Многие пресноводные синезеленые водоросли обладают способностью отлагать ощутимые количества извести, которая в некоторых случаях может образовать мощные отложения. Важную роль синезеленых водорослей во внутренних озерах отмечает Бауманн. Здесь в выделении извести участвуют Rivularia и Schisothrix, а также Petalonema crustaceum и Aphanothece castagnei, местами образующие огромные скопления известкового туфа. Уиланд считает, что мел Уайоминга в США образован активностью синезеленой водоросли, близкой к Phormidium, для которой Гомон

установил отложения извести. Хоуэ дает сводку литературы по совре-

менным и древним отложениям такого рода.

Синезеленые водоросли гидротерм образуют мощные отложения извести. Ярко окрашенные бассейны и травертиновые террасы, образующиеся вокруг горячих источников во многих частях земного шара, обязаны своей окраской водорослям, живущим в поверхностных слоях. Насколько они участвуют в образовании кремнистых отложений — еще точно не установлено.

Известковые гальки, сферической или иной формы, образованные синсзелеными водорослями, известны в разных местах земного шара. Сходные конкреции встречаются в ручьях. Были высказаны различные предположения относительно родов и видов, находившихся в этих образованиях; в их числе Schisothrix fasciculata (N a e g) G о m., без сомнения, является активной формой. Хоуэ считает, что Lithomyxa из Chroococcales играет огромную роль в образовании галек и травертина. Гальки имеют концентрическую зональность и радиальную ориентацию кристаллов кальцита. По мнению Хоуэ, оолиты, находимые в различных геологических отложениях, могут быть такого же происхождения. Известь обычно отлагается внутри обволакивающей водоросль слизи и никогда внутри клеток. Сначала появляются отдельные кристаллы, которые далее соединяются в группы до момента, когда вся слизь не будет замещена извыстью. В крупных колониях только внешние части заняты живущей водорослью. Общепринято считать, что отложение извести обусловлено выделением CO_2 из воды во время фотосинтеза. Процесс, тем не менее, специфичен и вызывается только некоторыми формами синезеленых водорослей, так что, возможно, он управляется физическими и химическими свойствами оболочек водорослей. Установлено, что бактерии также обладают способностью отлагать известь и часто являются активными агентами в этом отношении, особенно внутри пространств между живущими водорослями. Связь между железистыми бактериями и образованием известковых осадков также отмечалась ранее.

Кристаллы, образованные синезелеными водорослями при температуре между 15 и 20° С, обычно являются кальцитовыми, их размеры варьируют в зависимости от организма. Согласно Прату, некоторые из этих форм могут

жить при отсутствии извести.

Некоторые формы (Scytonema julianum), отличающиеся серо-зеленым обликом, похожим на Penicillum, обязаны своим цветом толстой эболочке из мелких кристаллов кальцита и доломита, образующейся, когда нити растут под водой. Происхождение этой оболочки у Sc. julianum, в особенности на стоящих нитях, связано с процессами минерального отложения.

а) Сверлящие водоросли

«Сверлящие водоросли широко распространены в природе». Γ . А. $Ha\partial con$ (1900, стр. 30).

THI SCHIZOPHYTA

Palaeachlya Duncan, 1876

В органогенно-обломочных известняках внутри обломков различных организмов часто наблюдаются темные каналы, иногда ветвящиеся, отчетливо выделяющиеся на светлом фоне обломка. Такие образования мной

¹ Для полноты картины в этом разделе работы описываются также и сверлящие организмы мела.

наблюдались в известняках датского яруса Западного Кавказа. Каналы встречались обычно в обломках раковин гастропод или пелеципод. Каналы бывают двух размеров — диаметром в 20 и 10 µ. Часто они несколько расширяются вглубь обломка, имея общее направление роста от периферии к центру; иногда наблюдаются сферические окончания. В известняке датского яруса на р. Риони эти остатки сверлящих водорослей не только обычны, но и очень обильны; они продырявливают почти все обломки моллюсков, реже и менее интенсивно высверливая обломки других животных (табл. II, фиг. 1). Одновременно наблюдается обволакивание тонким афанитовым кальцитом поверхности обломков, что придает особый облик породе под микроскопом. Обломки организмов, благодаря жизнедеятельности сверлящих водорослей, приобретают вид темного непрозрачного тела с резко очерченными границами. При перекристаллизации известняка структура организмов иногда исчезает, но их контуры обытно сохраняются.

Обилие этих сверлящих водорослей говорит о благоприятных условиях для их роста в донном известковом песке. Такие условия характеризуются большой мелководностью водоема и чистой водой.

В палеозойских органогенно-обломочных известняках также иногда встречаются обильные ходы сверлящих организмов. Обычно можно наблюдать, что организм проникает в обломок раковины животного снаружи, в дальнейшем развиваясь внутри его. Форма каналов этих организмов и их длина бывают различными. Так как, изучая организмы, мы имеем дело с пластинкой шлифа, то приходится наблюдать лишь пересечения просверленного канала с плоскостью препарата. По форме преобладают довольно извилистые или прямые каналы, но резко меняющие свое направление и обычно ветвящиеся. В редких случаях можно видеть каналы, идущие перпендикулярно к поверхности обломка, почти прямо, не извиваясь (табл. II, фиг. 1).

В первой разности с извивающимися каналами организм образовывал вздутия и утолщения, которые, повидимому, являются помещениями для органов размножения или утолщениями самой водоросли в связи с ее переходом в глеокапсоидную стадию, как это наблюдал Г. А. Надсоп (см. ниже, стр. 26, табл. I, фиг. 1, 2 и 3, табл. II, фиг. 3). Можно отметить, что «ходы» от сверлящих водорослей обычно находятся в обломках скелетов различных животных.

Чтобы дать представление о размерах сверлящих организмов, мы приведем измерения, сделанные на основании изучения препаратов из известняков карбона. В породах одной из скважин строительства в г. Куйбышеве измерения сверлящих организмов показали, что их каналы изменяются в диаметре от 20 до 40 µ. В породах другой скважины замерены довольно однородные каналы диаметром около 20 µ (табл. I).

В отечественной литературе имеется также описание просверленных ходов внутри раковин, повидимому, относящихся к синезеленым водорослям. Мной (Маслов, 1929) были описаны каналы и пустоты от 4 до 100 р толщиной в каменноугольных известняках Донбасса. В. Н. Махаев (1940) описал не только ходы, но и скопления в них вытянутых клеток (?) водорослей. Согласно его данным, длина клеток 72 р, при толщине стенки клетки 18 р. Последние инкрустированы железом. По В. Н. Махаеву, этот ископаемый организм по форме клеток похож на некоторых представителей сем. Chamaesiphonaceae.

Величина «клеток» и толщина стенок заставляют сомневаться в принадлежности этих организмов к водорослям. В шлифе легко смешать такие формы с обволакивающими фораминиферами, которые также часто бывают оруденелыми. Фотографии В. Н. Махаева не дают представления об этих «водорослях».

Теперь вкратце остановимся на литературных источниках и взглядах некоторых исследователей на природу просверленных организмами каналов. Ю. Пиа (1937₃) сделал сводку по сверлящим растениям, как современным, так и ископаемым. В этой сводке можно найти не только значительное количество названий сверлящих организмов, главным образом низших водорослей и грибов, но также и взгляды исследователей на эти организмы и общирную литературу о них. Поэтому мы не будет повторять этой работы, отсылая читателя к первоисточнику. Остановимся лишь на работе Г. А. Надсона (1932), представляющей для нас особый интерес, так как она выполнена на основании изучения современного материала и затрагивает вопрос о происхождении каналов.

Г. А. Надсон (1932), наблюдая современные сверлящие синезеленые водоросли (Hyella caespitosa Bornet et Flahault, Mastigoceleus testarum Lagrh.), приходит к выводу об их полиморфизме. Так, например, Hyella, образовывая ветвящиеся или более или менее извивающиеся цепочки, может внезапным увеличением клеток превратиться в скопление мелких клеток, похожих на Chlorococcus. В других случаях та же водоросль, будучи обернута толстыми слизистыми оболочками, дает желатинозные колонии, исключительно похожие на Glaeocapsa. Длина и толщина нитей, расстояние между клетками, толщина желатинозной оболочки очень сильно меняются. Кроме того, эта водоросль образует истинные и ложные спорангии, что вводило в заблуждение исследователей и заставляло выделять новые роды и виды из одного и того же организма. Г. А. Надсон все сказанное подтвердил опытным путем, наблюдая организмы в аквариуме. Также в аквариуме Г. А. Надсону удалось наблюдать, как те же перфорирующие водоросли выделяли на поверхности раковины полусферические наросты диаметром в 2-3 мм, которые также содержали Hyella caspitosa в глеокапсоидной форме. Г. А. Надсон считает, что названная водоросль не только растворяет известь, но и выделяет ее (обратный процесс). По его данным, этой способностью обладают и некоторые другие синезеленые водоросли.

Современные сверлящие водоросли очень распространены как в морях, так и в пресных водах. Они легко переносят холод, жаркие лучи солниа, временную сухость, ненормальную соленость и т. д. Так, например, Hyella caspitosa, Gomontia polyrhiza, Ostreobium Queckettii широко распространены от иолярных до тропических морей, где в мелких местах температура воды может достигать + 30°. Глубина обитания этих водорослей колеблется от зоны прилива и отлива до 30 и даже 50 м.

Сравнивая описанные другими исследователями ископаемые сверлящие организмы с современными сверлящими водорослями, Г. А. Надсон приходит к вычоду, что главная масса этих организмов принадлежит не грыбам, а водорослям, причем похожим на современные Gomontia, Ostreobium и Hyella, если не идентичным с ними. Так, например, рассматривая рисунки Дункана, описавшего сверлящие организмы под названием Saprolegnia ferox и Achlya penetrans, Г. А. Надсон приходит к выводу, что это не грибы, а сверлящие водоросли Ostreobium.

Сверлящим синезеленым водорослям 11 страниц посвящает А. А. Еленкин (1936). Он детально останавливается на работах Г. А. Надсона, касающихся подводных водорослей, и на работах Е. Бахмана, Л. Дилса и А. Ерцеговича, которые исследовали ценозы воздушных сверлильщиков. Последнее нам менее интересно, поскольку мы имеем дело главным образом с морскими осадками.

Если сверлящие водоросли, объединенные под названием Palaeachlya, не имеют стратиграфического значения, то присутствие их указывает на определенную фацию известняков или кластического осадка. Таким образом, нахождение в горных породах сверлящих водорослей свидетель-

ствует о существовавшем ранее мелком водоеме, до дна которого достигал свет, т. е. от 0 до 100 м глубиной (главным образом от 0 до 50 м). Жизнедеятельностью тех же сверлящих водорослей известь могла выделяться на поверхности обломка, т. е. водоросли могли быть одновременно и обволакивающими. В результате сверлящего и обволакивающего действия этих организмов, часто почти исчезнувших благодаря перекристаллизации, обломки сохраняют свои очертания, и сингенетическая структура породы может быть восстановлена.

Кроме описанных остатков сверлящих водорослей, часто встречаются обломки организмов, внутренняя структура которых изменена до неузнаваемости. Процесс перехода нормального обломка в измененный темный сгусток, повидимому, примерно такой же, как и приперфорировании сверлящими водорослями. В результате такого процесса получаются такие же темные пятна на краях обломка и лишь при очень интенсивном процессе весь обломок переходит в бесструктурный сгусток. Можно думать, что и в этом случае мы имеем дело со сверлящими организмами, каналы которых не сохранились из-за большой их тонкости. Таким образом, органогеннообломочные или фораминиферовые известняки, измененные в сгустковые, с известной долей вероятия могут считаться мелководными отложениями. Происхождение их связывается с отложением известкового песка, состоящего из обломков организмов, и последующей немедленной переработкой этого материала сверлящими водорослями (?) в бесструктурные сгустки.

Необходимо коснуться работы Л. Кайе (Cayeux, 1910), получившей широкую известность, в которой доказывается, что инкрустирующая известковая водоросль *Girvanella* является сверлящей. Я считаю это чистым недоразумением, вызванным только тем, что извивания трубок и каналов этой водоросли морфологически похожи на соответствующие образования

сверлящих организмов.

б) Синезеленые водоросли, отлагающие известь

«...Отложение углекислого кальция у туфообразователей может обусловливаться жизнедеятельностью самих водорослей...».

А. А. Еленкин (1936, Общ. часть, стр. 343).

За последние десятилетия интересные работы как по палеоальгологии. так и в области изучения современных водорослей, привели к пересмотру прежних взглядов на роль и систематику фоссилизированных остатков низших водорослей. В этом отношении интересны взгляды, неоднократно высказывавшиеся Ю. Пиа (1932,, 1935₃) о роде Sphaerocodium, который он считал за смесь двух видов гирванелл в одном клубке. Такого же представления придерживается и Л. Донжар (Dangeard, 1948), считающий, что название «сферокодиум» должно обозначать подобного рода симбиоз. Наконец, Вуд (Wood, 1948) решительно отвергает это название, описывая по шлифам Ротплетца водоросль Rothpletzella и фораминиферу Wethederella. Эти исследователи ставят под сомнение правильность выделения рода Sphaerocodium, но, на мой взгляд, окончательно не решают вопроса. Работы о современных известковых водорослях, на которые в последнее время стали обращать внимание, заставляют нас осторожнее, чем это делает Вуд, подходить к решению данной проблемы.

Мы должны внимательно отнестись к существованию разных диаметров нитей и, неодинаковой морфологии клеток у различных представи-

телей низших водорослей. По тому материалу, которым я располагал, можно заключить, что существуют организмы, представляющие собой нити с клетками различной длины и толщины. Эти образования могут отвечать как некоторым родам современных синезеленых водорослей (Hormogoneae и Rivulariaceae), так и зеленым водорослям (Ulotrichales).

Поскольку Вуд уничтожил род Sphaerocodium R o t h p l., приходится давать новое название водоросли, подходящей под прежний диагноз.

УСЛОВНОЕ СЕМ. POROSTROMATA

Условное подсем. Agathidia

Pog Coactilum nom. nov.

Нитчатое слоевище этой водоросли сложено клетками различной формы и величины. Преобладают вздутые бочковидные клетки разных диаметров. Нити или свободно лежат в субстрате или образуют войлокоподобные наслоения, корки и желвачки. Среди клеток обычной формы встречаются клетки, может быть отвечающие гетероцистам.

Coactilum Straeleni (Lecompte) Sphaerocodium Straeleni Lecompte, 1936

(Табл. III, фиг. 1-2; рис. в тексте 3, а, б, в и г)

Род Sphaerocodium установлен Ротплетцем в 1889 г. Этим исследователем было описано несколько видов, из которых Sphaerocodium Zimmermanni R o t h p l e t z найден в девоне. Так как наша форма является девонской, то остановимся вкратце на описании Sphaerocodium Zimmermanni R o t h p l e t z.

Этот вид сложен нитями двух диаметров: а—10—02 µ и б — 8 µ толщиной. На концах толстых нитей находятся «клетки», имеющие толщину 40—100 µ. В местах дихотомического ветвления толщина нити также сильно увеличивается. Ветвление происходит в одной плоскости. В плоскости, перпендикулярной к ветвлению, нити имеют вид четок. По разме-

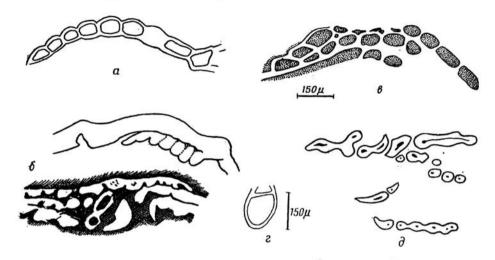
рам нитей вид этот значительно меньше нашей формы.

М. Леконт (Lecompte, 1936) описал из отложений франского яруса Арденн новый вид Coactilum (Sphaer.) Straelenii (Lec.). Эта форма образует на раковинах других организмов линзы или независимо от них встречается в виде неправильных скоплений, гнезд, извилистых слоев, групп отдельных нитей и отдельных обрывков нитей. Нити слабо перепутаны и не образуют клубков. Встречаются экземпляры, переслаивающиеся состроматопорами. М. Леконт различает два типа роста.

Нити представителей первого типа залегают друг на друге и имеют диаметр 35—40 µ, расширяющийся до 50 µ. Эти нити характеризуются толстыми черными стенками; они не прерываются и обладают поперечными перегородками. Встречаются промежуточные стадии фоссилизации ископаемых организмов с остатками перегородок. Нити тех частей организма, в которых перегородки отсутствуют, обычно обладают большим диаметром, чем нити остальных участков. Такое увеличение диаметра нитей наблюдалось на концах линзовидных скоплений-желвачков. Местами нити дихотомически ветвятся под острым углом, благодаря чему получает-

ся структура веера. В участках ветвления трубки расширяются до 65 µ м более.

Представители второго типа имеют диаметр трубок от 22 до 65 µ и более, в зависимости от места сечения. Более толстые нити отличаются диаметром 35—40 и 55—65 µ, более тонкие редки и их диаметр колеблется между 22 и 27 µ. Эти нити, возможно, уплощены в результате сдавливания между слоями водоросли. Нити толщиной в 35—40 µ правильно перегорожены и вздуты. Крупные нити (шириной в 55—65 µ) обычно прямые и вздутия в них бывают редко. В некоторых местах видно, как нить толщиной в



Puc. 3, a-d. Coactilum Straeleni (Lecompte).

a и b — с осветленными полостями; b — то же, с темными внутренними полостями; b — то же, окончание нити в виде вздутой клетки (гетероцисты?); b — Coactivm Straeleni var. dovonicum var. nov., сечения через сдавленные толстостенные нити.

35 µ теряет свои вздутия и перегородки, раздуваясь до 110 µ толщины и заканчиваясь слепо.

Форма, встреченная в известняках под Москвой, имеет общие черты с вышеописанной французской. Она представляет собой скопление тонких трубок, залегающих друг на друге и образующих вздутую кверху лингу-желвак. Наблидаются две формы сохранности организма в одном и том же скоплении: 1) стенки трубок темные, в то время как внутренние полости заняты прозрачным кальцитом, и 2) стенки трубок светлые, а все остальное пространство занято темным микрозернистым малопрозрачным кальцитом. Благодаря этому обстоятельству и сравнительно хорошей сохранности, описываемый организм можно изучать во всех деталях.

Трубки, слабо переплетаясь между собой, местами образуют общие для всех изгибы. Неодинаковая толщина нитей особенно сказывается в области таких изгибов, где правильное чередование перегородок нарушается. Временами можно заметить длинные и толстые участки трубок в виде неправильных мешков, которые отличаются как своими размерами, так и расплывающимися стенками. При измерении размеров необходимо учитывать толщину стенок, которая бывает значительной. Так, при общей толшине трубки в 80 р диаметр внутренней полости равен 50 р. Последний колеблется от 20 до 50 р и в одной и той же нити быстро изменяется. Некоторые трубки слепо заканчиваются толстыми вздутыми клетками длиной 150 р и толщиной 130 р. Возможно, что их следует отождествлять с гетероцистами.

Замечено, что часто к концу нити клетки постепенно уменьшаются в диаметре (табл. III, фиг. 1). Это позволяет говорить вообще о неравномерной толщине нити на всем ее протяжении и утонении к концам, как это наблюдается у некоторых форм нитчатых современных синезеленых водорослей (порядок Hormogoneae, sectio Asymmetreae и subsectio Megiolatiores; Еленкин, 1936).

Относительно формы клеток можно высказать следующие соображения, вытекающие из наблюдений над срезами. Преобладает форма удлиненно-бочковидная, но при сплющивании соседними нитями получаются формы, уплощенные с одной стороны (верхней) или удлиненно-цилиндрические,

часто изогнутые или грушевидные.

Морфологически Coactilum Straeleni (L е с.) сходен с описанными Н. Н. Воронихиным (1932) известковыми водорослями из рода Gongrosira (из пресных вод Крыма), отнесенными автором к Ulotrichales, т. е. к зеленым водорослям. По форме клеток наша форма особенно похожа на Gongrosira (?) depauperata W о г о п і с h., но размеры ископаемой формы значительно большие. Раздувы и изменения в длине, изгибы и причудливой формы клетки Gongrosira напоминают те же черты у Coactilum Straeleni (L е с.).

Таким образом, систематическое положение этой водоросли остается неясным (синезеленая или зеленая?). Поскольку ранее ее относили к группе Agathidia, я оставляю ее там, но считаю, что в дальнейшем при изучении дополнительных материалов ее может быть придется перевести в группия дополнительных материалов ее может быть придется перевести в группия дополнительных материалов ее может быть придется перевести в группия дополнительных материалов ее может быть придется перевести в группия дополнительных материалов ее может быть придется перевести в группия дополнительных материалов ее может быть придется перевести в группия дополнительных материалов ее может быть придется перевести в группия дополнительных материалов ее может быть придется перевести в группия дополнительных материалов ее может быть придется перевести в группия дополнительных материалов ее может быть придется перевести в группия дополнительных материалов ее может быть придется перевести в группия дополнительных материалов ее может быть придется перевести в группия дополнительных материалов ее может быть придется перевести в группия дополнительных материалов ее может быть придется перевести в группия дополнительных материалов ее может быть придется перевести в группия дополнительных материалов ее может быть придется перевести в группия дополнительных материалов ее может быть придется перевести в группия дополнительных материалов ее может быть придется перевести в группия дополнительных материалов ее может быть придется перевести в группия дополнительных материалов ее может быть придется перевести в группия дополнительных материалов ее может быть придется перевести в группия дополнительных материалов ее может быть придется перевести в группия дополнительных материалов ее может быть при перевести в группия дополнительных материалов ее может быть при перевести в группия дополнительных материалов ее может быть при перевести в группия дополнительных материалов ее может быть при перевести в группия дополнительных материалов ее может быть при перевести в группи

пу зеленых водорослей.

Рассматриваемая водоросль образовывала в девонских известняках линзы, сплошь состоящие из обизвествленных трубок. Несмотря на редкое нахождение в породах СССР, ее можно все же считать за породообразующую. Стратиграфическое значение Coactilum Straeleni (L е с.) еще недостаточно проверено, но ввиду того, что находки этой формы известны только из отложений девона, весьма вероятно, что она окажется руководящей окаменелостью именно для данной системы.

Местонахождение: г. Москва, глубина 523,5--530,3 м.

Возраст: верхний девон, евлановский горизонт.

Сбор Р. М. Пистрак.

Coactilum Straeleni var. devonicum var. nov.

(Табл. III, фиг. 3; рис. в тексте 3∂)

Диагноз. Отдельные трубки и их кусочки между слоями строматопоры. Клетки, образующие трубки, разрознены, четковидны или, наоборот, трубки тянутся на некотором расстоянии без деления. Обычно перегородок не наблюдается. Стенки трубок тонкие. Диаметр трубок, как правило, не превышает 32 µ, постепенно уменьшаясь в некоторых случаях до нуля. Но ширина отдельных вздутий трубок достигает 50 µ при той же длине (гетероцисты?). Клетки преимущественно округлого очертания.

Общие замечания. Благодаря вторичным процессам, внутренняя полость трубки занята кристаллическим кальцитом, который выкристаллизовался вытянутыми кристалликами перпендикулярно ее стенкам. Так как перекристаллизация известняка не распространяется на всю полость трубки, то на продольных разрезах в ее центре образуется темная черточка, а на поперечном разрезе — темное пятнышко, создающие ложное впечатление толстой прозрачной стенки и очень маленькой темной полости. На самом деле первичная полость трубки была значительно большей ширины и ограничивалась тонкими стенками.

Кроме вышеописанных особенностей, эта форма резко отличается от

Coactilum Straeleni (L е с.) тем, что многие образующие ее клетки имеют коническую форму и, вытягиваясь, сходят на конус. Такое строение клеток у Coactilum Straeleni (L е с.) встречается очень редко. Несколько угнетенное положение рассматриваемой разновидности среди слоев строматопор, конечно, создали другие условия для ее жизни. Это обстоятельство не могло не сказаться на организме и, повидимому, изменило самый облик водоросли. Но, не имея возможности полностью отождествить эту форму с уже описанным видом Coactilum Straelini (L е с.) (так как диаметр трубок меньше) и все ее морфологические отличия отнести за счет экологических причин, нам приходится пока выделить ее в качестве отдельной разновилности.

Местонахождение: 1) г. Москва, глубина 359,4 — 363,9 м;

2) Кузбасс.

Возраст: 1) верхний девон, евлановский горизонт; 2) нижний девон.

Сбор 1) Р. М. Пистрак и 2) С. В. Максимовой.

Coactilum (?) amplefurcatum (Pia), 1932

1932. Girvanella amplefurcata P i a. Изв. Акад. наук СССР, VII сер., № 9. Отд. мат. и ест. наук, стр. 1346; табл. I, фиг. 1 и 2.

Зигзагообразно извитые трубочки с диаметром около 30 μ , переплетающиеся друг с другом и имеющие многочисленные ответвления. Толщина стенок трубок неодинакова и Пиа не измерялась, так как этому систематическому признаку он не придавал значения. Coactilum (?) amplefurcatum (P i a) похожа на C. munthei Rothpl. и C. gotlandicum (Le M a i t r e), но отличается от них более толстыми нитями. Она обволакивает обломки и образует желваки, с гладкой поверхностью диаметром в несколько сантиметров.

Местонахождение: р. Кудей.

Возраст: девон.

Под микроскопом эта водоросль мною не изучалась.

Род Girvanella Nicholson et Etheridge, 1878

Этот организм известен давно из палеозойских и мезозойских отложений различных районов Земли, от кембрия до мела включительно. Строение водоросли Girvanella чрезвычайно просто: тонкие извитые трубочки с постоянным диаметром, иногда с видимым дихотомическим ветвлением, образуют скопления в виде войлока. Систематическое положение гирванелл долгое время было неопределенным. Вначале их относили к фораминиферам, затем к губкам и сифоновым водорослям, и лишь в последнее время большинством исследователей гирванеллы причисляются к синезеленым водорослям. Неясность в принадлежности гирванелл к определенной группе организмов происходит оттого, что мы обычно находим в фоссилизированном виде лишь полую известковую трубку без какого-либо орнамента или усложнения ее внутреннего строения. Мне удавалось дважды наблюдать внутри трубки очень тонкие поперечные перегородочки, которые и были описаны (Маслов, 1935₂; 1937₃) для двух видов — Girvanella Ducii W e t h. и G. antiqua M a s l. sp. Эти перегородочки при малейшей перекристаллизации известняка исчезают, и трубки остаются заполненными вторичным кальцитом, т. е. выглядят совершенно полыми. Между тем, поперечные перегородочки указывают на существование при жизни

организма отдельных клеток, составляющих нить, наподобие нитей современных синезеленых водорослей. У последних в современных условиях иногда образуются известковые чехлики вокруг нитей водоросли (Еленкин, 1936), что приводит к возникновению полой трубки, которая может фоссилизироваться. Таким образом, с известной долей вероятности мы можем считать, что гирванелла относится к типу синезеленых водорослей (Schizophyta), и, согласно предложенной Пиа систематике, к семейству Porostromata и подсемейству Agathidia.

Гирванеллы всех возрастов и видов выглядят приблизительно одинаково: более или менее извивающиеся трубки обладают одним и тем же диаметром и одной и той же толщиной стенки трубки по всей длине организма. Никаких утолщений внешней стенки и внутренней полости у этих организмов не наблюдалось. Главным систематическим признаком отдельных видов служит величина диаметра трубки. Способы роста, как то: навивание вокруг обломков других организмов, или свободный рост вверх от дна водоема, или образование стелющегося войлока по дну, —скорее являются признаками экологическими и не всегда могут быть приняты за видовые отличия. Ветвление трубок наблюдается редко, но в случае его обнаружения оно должно описываться, а угол ветвления измеряться, что обычно исследователи не делают. Таким образом, мы видим, что прочных критериев для установления вида очень мало — лишь диаметр трубки является хорошим систематическим признаком. Некоторые исследователи (Пиа) относят к роду Girvanella организмы с непостоянным диаметром трубки. Исходя из этого неправильного представления, они считают некоторые формы, например Sphaerocodium, принадлежащими гирванеллам, что вносит только путаницу в установившееся понятие рассматриваемого рода. Так, Girvanella amplefurcata P і а, повидимому, относится к другому роду синезеленых водорослей, имеющих иное ветвление, иные стенки и непостоянный диаметр, такие же, как только что упомянутые представители рода Sphaerocodium. Дело в том, что извивание и накручивание нити свойственно не только роду Girvanella, но и ряду других ископаемых организмов. Даже фораминиферы образуют трубчатые камеры, извивающиеся иногда закономерно змееобразно, нередко без определенных направлений. То же нужно сказать и про обволакивание обломков организмов и посторонних предметов, обычное для водорослей и некоторых животных. Не всегда последний признак может служить видовым отличием. В частности, мной проверено во многих образцах и шлифах, что у Girvanella Ducii W e t h. обволакивание является признаком экологическим. Когда водоросль растет в изобилии и в условиях подвижной воды (волнение), она обрастает обломки и образует из своих трубок сферулы и желвачки, иногда довольно крупные, плотно облекая центральный обломок постороннего организма. Когда же Girvanella Ducii W e t h. встречается редко и з небольших количествах, проживая в более спокойных и, может быть, в несколько более глубоководных условиях, ее форма роста отличается малей плотностью - между трубками остаются пространства, значительно превышающие диаметр интей. В этом случае водоросль свободно растет, поднимаясь в виде кустика или расстилаясь по субстрату.

Некоторые гирвансялы не обволакивают обломков и не образуют сферул, котя и живут в зоне влияния волн. Такова Girvanella sibirica M a s l. из кембрия Сибири и Тувы, которая наблюдалась как в относительно глубоководных известняках с трилобитами, так и в рифовых породах с археоциатами. В обоих случаях эта водоросль образовывала корочки и пленки, расстилавшиеся по субстрату и поднимавшие кверху лишь отдельные окончания своих нитей. Экологические отличия выразились в том, что в рифовых фациях водоросль слагала плотный войлок, который при ее перекристаллизации давал плотную темную корочку почти

однородной структуры, тогда как пленки той же водоросли в трилобитовых известняках р. Лены оказались значительно менее плотными. Таким образом, в рассмотренном примере мы вправе пользоваться признаком роста (корочки и пленки на дне водоема), как видовым отличием, устойчивым при разных условиях существования организмов. Противоположностью этому виду являются гирванеллы с более разнообразным способом роста, например Girvanella Ducii W e t h e r e d, особенности роста которой проверены во многих местах каменноугольных отложений СССР и зарубежных

Нужно сказать, что более общий диагноз рода Girvanella, который не учитывает основной признак постоянства диаметра трубки по всей длине организма и постоянную толщину стенки, приводит некоторых исследователей к тому, что одинаковые образования относятся к различным водорослям. Например, Girvanella permica P і а никакого общего признака по внешнему виду и по размерам с этим родом не имеет. Повидимому, тот же организм описан Джонсоном как Osagia. Наряду с этим Джонсон описал Girvanella magna J о h n s о n, по своему характеру навивания и по форме напоминающую некоторых фораминифер. Сама же гирванелла (в узком смысле слова) резко отличается от фораминифер и никак не может быть спутана с ними.

Попытаемся сравнить между собой некоторые виды гирванелл, чтобы можно было судить, насколько они отличаются друг от друга и какое стратиграфическое значение присуще тому или иному виду. Представление о сравнительной величине диаметров трубок различных описанных видов гирванелл дает следующая таблица (табл. 1).

Таблица 1 Виды некоторых описанных гирванелл, диаметры их трубок и возрастное положение

Диаметр трубки, µ		Название вида	Возрас
4	Girvanella	ottonosia Pia	P
6—7	»	staminea Garwood	C—P
6-9	»	problematica Nich. et Ether	S
.6-7	*	minuta Weth	J
8—9	»	maplewoodensis Johnson	C_2
10	»	incrustans Weth	D_3 —(
10	*	incrustans var. lucii Weth	J
10	»	intermedia Weth	J
10	»	sinensis Yabe	C
10—12	»	tosaensis Yabe et Toyama	C 3
10—12	»	antiqua Masl. sp	Cm
9-15	»	problematica Nich. et Ether	S_1
17	»	conferta Chapm	$\begin{array}{c} S_1 \\ S \\ P_1 \\ C_2 \end{array}$
16	»	Grabaui Paul	P_1
17—19	»	Moorei Johnson	C_2
20	»	Ducii Weth	D_3 —(
20	»	Liebusi Paul	C,
22—28	»	aff. Ducii Weth. (Johnson)	$C_3 - P$
17—40	»	problematica Nich. et Ether	C_3 P C_1 C_2 C_2
39-41	»	magna Johnson	C_2
55-75	»	? Nicholsonii (Wethered) Johnson.	Co

Из этой таблицы вытекает, что 1) Girvanella problematica отличается чрезвычайно широким диапазоном величины диаметров трубок и, повидимому, представлена не одним видом; 2) некоторые очень близкие друг к другу виды (или один вид, описанный под разными названиями) встречаются в отложениях различных систем.

стран.

На систематику гирванелл обращал внимание Пиа (Ріа, 1932). Сравнивая диаметры трубок у различных представителей Girvanella problematica, он приходит к выводу, что сильно колеблющиеся значения заставляют пересмотреть этот вид, повидимому, являющийся не одним видом. Тот же автор пишет, что G. incrustans Weth. по своему общему облику неотличима от Girvanella Ducci Weth. и что поэтому разница между этими двумя видами заключается только в диаметрах трубок, т. е. он не считает главным видовым признаком различных гирванелл постоянство диаметра и соответственно объединяет, правда под вопросом, G. incrustans Weth. и G. staminea G a r w., имеющие различные диаметры трубок. Между тем, наблюдениями многих исследователей установлено, что каждая определенная форма рода гирванелл обладает своим удивительно единообразным диаметром трубки. Если исходить из этого основного принципа (постоянства диаметра трубки и толщины их стенок на протяжении всей длины организма), вытекающего из наблюдений ряда исследователей в течение последнего столетия, то видовые описания некоторых гирванелл придется отбросить совсем, а другие гирванеллы объединить в один и тот же вид. В дальнейшем, при установлении новых видов, мне кажется, необходимо будет придерживаться этого принципа, выделяя в другие роды формы с меняющимся непостояцным диаметром трубок.

Ниже мы приводим описания некоторых гирванелл, найденных в СССР, и в заключение попытаемся осветить распространение разных видов в отложениях различных систем.

Описание некоторых гирванелл

Girvanella Ducii Wethered

1890. G. ducii Wethered. On the occurence of the genus Girvanella etc. Q. J. G. S.

London, v. 46, p. 270, t. III, fig. 2.

1924. G. duci G a r w o o d and G o o d y e a r. The lower carboniferous sucsession in the Settle district etc. Q. J. G. S. London, v. 80, p. 1834, tab. 19, fig. 2.

1929. G. ducii Маслов В. П. Микроскопические водоросли каменноугольных из-

вестняков Донецкого бассейна. Изв. Геол. ком., № 10, табл. LXX, фиг. 1.
1935. G. ducii M a c л о в В. П. Некоторые палеозойские карбонатные водоросли Южного Урала. Тр. ВНИМС, в. 72, рис. 1; табл. I, фиг. 1, 2; табл. II, фиг. 1.
1936. G. ducii L e c o m p t e M. Contribution à la connaissance des «récifs» du Frasnien de l'Ardenne. Mém. Inst. Géol. Univ. Louvin, t. X, p. 30.
1938. G. liebusi P a u l H. Unterkarbonische Kalkalgen und Calcisphaeren Deutsch-

lands. Jahrb. Preuss. Geol. Landesanst. Berlin, Bd. 58, S. 276. 1949. G. ducii M a с л о в В. П. Водоросль Girvanella, ее экология и стратиграфическое значение. Бюлл. МОИП, т. 24 (2), табл. V, фиг. 1.

В образцах известняков, происходящих из окрестностей дер. Хабарной (Южный Урал), встречена водоросль, представляющая собой свободнолежащие нити с мелкими ответвлениями кверху, которые образуют тонкий слой параллельно слоистости. Нити дихотомически ветвятся под углами, близкими к 90°. Никакой зависимости или связи этих образований с обломками других организмов не наблюдалось, хотя водоросль находилась в микрозернистом известняке, содержащем очень незначительное количество детритуса раковин животных. Дпаметр нитей-трубок 20 µ, толщина стенок 4-5 и.

В базальных пластах известняков нижнего карбона Тувы, с р. Черби (приток р. Тапсы, бассейн р. Бий-хем), мною были найдены остатки того же организма в виде свободно развивающихся скоплений трубок, или в виде неплотных желвачков, в дальнейшем обернутых бесструктурным (онколитовым) карбонатным материалом. Диаметр трубок около 20 µ. Girvanella Ducii здесь составляла незначительную часть породы и не образовывала крупных скоплений. Между тем известняк, в который включена водоросль,

содержит значительное количество желвачков онколитов типа Ottonosia. Таким образом, форма, встреченная в Туве, по условиям своего существования и характеру структуры не отличается от формы из окрестностей дер. Хабарной.

Обе рассмотренные водоросли отличаются образом жизни от описанных мной ранее (Маслов, 19352) Girvanella Ducii W e t h. из известняков Южного Урала, но живо напоминают образцы из Донецкого бассейна. В то время как обычно эта водоросль обволакивает обломки посторонних организмов, в изученных образцах она располагается так, как будто она росла свободно на дне водоема и не образует обычных желвачков. Объяснить это можно различными фациальными условиями (микрофациями) существования водорослей. Отсутствие в известняках из окрестностей дер. Хабарной крупных обломков и, повидимому, отсутствие движения воды при накоплении соответствующего карбонатного осадка не создавали условий для образования водорослями округлых скоплений, для чего, как известно, необходимо слабое движение воды, шевелящее и переворачивающее желвачок с боку на бок. В образцах из Тувы, наоборот, видно, что сильное движение воды принуждало водоросль прикрепляться ко дну водоема. Желваки онколитов, образованные другими синезелеными водорослями, от жизнедеятельности которых не осталось ясных структур, росли, повидимому, быстрее, захватывая и комочки Girvanella Ducii W e t h. и выдерживая сильное движение воды. Последнее способствовало росту онколитов.

Местонахождение: дер. Хабарная (Южный Урал) и р. Черби

(Центральная Тува).

Возраст: нижний карбон.

Сбор Г. И. Теодоровича и В. П. Маслова; голотип: шл. № 3504/3—1.

Girvanella Ducii var. kasakiensis Masl.

(Табл. V, фиг. 2—4 и табл. IV, фиг. 2)

? 1938. G. ducii Paul H. Jahrb. Preuss. Geol. Landesanst. Berlin, Bd. 58, S. 276. 1949. G. ducii var. kasakiensis Маслов В. П. Бюлл. МОИП, т. 24 (2).

Эта водоросль встречается в виде колоний, образующих отдельные желвачки, обычно продолговатой формы, как правило, обернутые в налипший на них темный афанитовый кальцит. Трубки водоросли слабо изгибаются, часто имеют прямые участки. Диаметр трубок равен 23 µ. Стенки светлые, иногда ожелезненные. Встречаются трубки с дихотомическим ветвлением. Girvanella Ducci var. kasakiensis не образует плотных скоплений. Она отличается от предыдущего вида несколько большим диаметром трубок и выделена в отдельную разновидность в значительной мере условно.

Местонахождение: оз. Семизбугу, Казахстан.

Возраст: нижний силур.

Сбор Н. А. Штрейса,

Girvanella problematica Nich. et Ether. (pars)

(Табл. V, фиг. 3 и 5; табл. IV, фиг. 2)

Эта водоросль образует отдельные желвачки, до 0,3 мм диаметром, или обволакивает посторонние обломки. Диаметр трубки 13 ф. Трубки водоросли чрезвычайно запутаны и переплетены между собой. Спльно извиваясь, они образуют темную и плотную массу, в которой плохо различимы отдельные тонкие трубочки.

Местонахождение: оз. Семизбугу, Казахстан; р. Катанга. Возраст: нижний силур.

Сбор Н. А. Штрейса и В. П. Маслова.

Общие замечания об образе жизни. Обе формы, происходящие из Казахстана (G. Ducii var. kasakiensis, G. problematica), встречены в одних и тех же образцах из отложений нижнего силура. Известняк, в котором они находятся, с полным правом может быть назван водорослевым, так как его главную массу составляют гирванеллы. Вся порода сложена оолитоподобными желвачками округлой или неправильной формы. Каждый желвачок образован сплетением нитей гирванелл и сцементирован с соседними образованиями вторичным кальцитом. Внутри этих желваков обычно находится обломок какой-нибудь раковины, но не менее часто весь желвак является клубком одной водоросли. Такие же желвачки и «оолиты» описывал в свое время Уэсеред (Wethered, 1890, 1893), который пришел к выводу об образовании псевдооолитов при помощи гирванелл. Конечно, мы здесь имеем дело не с оолитами, а с желвачками, отдаленно напоминающими оолиты, подобные тем, которые были мной описаны в карбоне Урала (Маслов, 1935.). Нужно заметить, что вместе с желвачками гирванелл в отложениях силура Казахстана встречались сферические образования, похожие на оолиты с концентрически-скорлуповатым строением, в которых ни разу не наблюдались гирванеллы. Таким образом, можно думать, что наряду с желвачками растительного происхождения образовывались оолиты в результате механического налипания карбонатного вещества на поверхность обломков или химического выпадения тонкого карбонатного материала. Во всяком случае, мы имеемдело с мелководным осадком, возникшим при постоянном и слабом движении воды, возможно от волнения на поверхности. Под влиянием на дне перекатывались и шевелились как оолиты, так и желвачки, образованные гирванеллами. Последние могли существовать только в компактных клубках; свободно растущие трубки ломались движением воды и водоросли погибали. В известняках карбона дер. Хабарной мы наблюдаем другую картину: здесь водоросль, очевидно, спокойно лежала на дне, не нуждаясь в прикреплении к твердым предметам. Можно думать, что отличие этой формы от форм с клубкообразным навиванием, при одних и тех же размерах, является чисто экологическим.

Таким образом, на основании приведенных примеров можно предположить, что разный облик гирванелл зависит от условий окружающей обстановки и образа жизни организма, который может принадлежать одному и тому же виду.

Girvanella sibirica nom. nov.

1937. Girvanella antiqua Маслов В. П. Пробл. палеонтол., 1937, т. II—III, стр. 340.

В кембрийских рифогенных известняках Тувы в значительных количествах встречаются известковые корочки, образованные этим организмом. В некоторых случаях хорошо видны слабо извитые трубочки, диаметр которых достигает 10—12 µ. Чаще границы трубок с внутренней полостью и с окружающим цементом неясны и «смазаны» благодаря перекристаллизации. Дальнейшее изменение превращает трубки в неясные темные нити неопределенного, иногда большего, иногда меньшего диаметра. Еще более сильная перекристаллизация стирает всякие следы трубок — остается лишь известковая корочка разной формы. Водоросль часто дает ответвления вверх в виде ворсинок отдельных трубок. При перекристаллизации эти ворсинки принимают вид ответвлений корочки. Последние (их можно назвать также пленками) лежат свободно на поверхности на-

слоения породы, повидимому, прикрепленные к субстрату. В своем прижизненном состоянии водоросль образовывала тонкий «войлок» из переплетающихся обизвествленных нитей. Этот «войлок» в виде твердой корки лежал на дне, плотно налегая на субстрат из таких же корок гирванелл и обломков организмов. Скрепленное таким образом дно бассейна представляло собой твердую породу, на которой росли археоциаты и водоросль *Ерірһуtоп*. Все эти организмы и их обломки, вместе с обломками трилобитов, образовывали биогермы, иногда создававшие мощные рифы, которые росли на подводных склонах вулканических островов. Несомненно, часть корочек гирванелл ломалась, но нигде не было найдено округлых желвачков гирванелл, как это наблюдается у других видов, описанных выше. Если в кембрии Тувы скопления чехлов гирванелл утолщались или увеличивались, то возникали бесструктурные комки, прикрепленные к субстрату, а не свободно лежащие сферулы, как это часто бывает с гирванеллами другого возраста (например, *Girvanella Ducii* W e t h.).

Местонахождение: р. Баян-гол, правый приток р. Улг-хем,

Тува

Возраст: нижний кембрий.

Сбор В. П. Маслова.

Голотип: шл. № 3504/36MB и 3504/2Бр; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР.

Некоторые замечания о представителях рода Girvanella

Несмотря на существование обильного описательного материала по роду Girvanella, главным образом зарубежного, критический подход к нему обнаруживает, что достаточно проверенных руководящих видов гирванелл мало; кроме того, большинство гирванелл изменяется во времени слабо и служить показателем возраста может лишь в очень широких стратиграфических границах.

Учитывая все имеющиеся в моем распоряжении данные, прежде всего, я предлагаю считать твердо установленным, основным видом — Girvanella problematica N i c h. et E t h. в тех рамках, которые даны выше, при описании казахстанской формы. Изображения G. pisolitica W e t h еге d, воспроизведенные автором этого вида, так же как и размеры самой формы, свидетельствуют о том, что это не водоросль, а форминифера (с эмбриональной камерой), которая, естественно, из представителей рода Girvanella полжна быть исключена.

Как мы видели выше, в систематике гирванелл не все еще достаточно яспо. Отдельные их описания не всегда дают четкое представление об организме, как состоящем из трубки с постоянным диаметром и однообразной толщиной стенки. В этом отношении Пиа больше всех запутывает вопрос, до него довольно ясный, так как организмы с отклоняющимся диаметром трубки относили обычно к другим родам. Пиа (Pia. 1932₁), сравнивая свой вид G. amplefurcata P i а с представителями других видов и родов, похожих по внешнему очертанию на гирванелл, пренебрегает основными систематическими признаками гирванелл и относит к ним форму, отличающуюся от этого рода по своим расширениям и извивам, а также по общему облику. Этот вид должен быть также исключен из рода Girvanella.

Единичные находки какого-нибудь нового вида не дают еще права рассматривать его в качестве руководящей формы. Об этом часто забывают, несмотря на то, что синезеленые водоросли принадлежат к числу медленно изменяющихся организмов. Нужно признать, что мы находимся все еще в стадии накопления фактов. Только G. Ducii W e t h e r e d обнаружена в таком количестве находок, что можно говорить с полной уверенностью о стратиграфическом распространении и значении этого вида.

Судя по нескольким находкам в Сибири G. sibirica M a s l., можно думать, что она является видом, характерным для кембрия.

Если расположить разные виды гирванелл по диаметрам их нитей (трубок) и по возрасту, то в основание рода мы должны поставить Girvanella sibirica M a s l. с диаметром трубки, равным 10—12 μ. Уже в силуре встречаются гирванеллы с диаметрами трубок в 7, 13, 17 и 23 μ, из которых первая форма сохраняется вплоть до юры. В дальнейшем, в верхнем девоне появляется вид с толщиной трубки 10 μ. Он оказывается также стойким до юры, в то время как виды с толстыми нитями вымирают до перми.

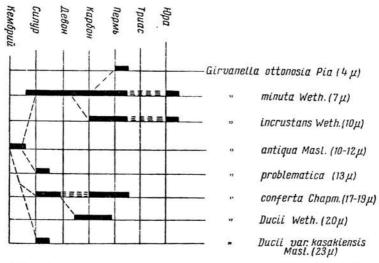


Рис. 4. Распространение разных видов водоросли Girvanella.

Остается еще неясным, является ли вид $(10 \,\mu)$, появившийся в карбоне — G. incrustans W e t h., действительно новым видом, а не сохранившейся с кембрия G. sibirica M a s l. Отсутствие находок промежуточных форм между этими видами, повидимому, не является случайным. Пока мы допускаем условно, что этих находок нет потому, что G. sibirica M a s l. вымер, а другие формы появились лишь в карбоне с близким к предковой форме диаметром трубки. Конечно, отсутствие фактов — слабый критерий, и наши рассуждения представляют только рабочую гипотезу (рис. 4).

Гирванеллы в некоторых случаях являются породообразующими организмами. В отличие от других синезеленых водорослей, они фациально приурочены только к пормально соленой воде и обитают совместно с обычными морскими организмами (брахиоподами, мшанками, иглокожими, трилобитами, археоциатами, сифоновыми водорослями и т. д.). Глубины, на которых они развиваются, варьируют от зоны прибоя до первой сотни метров (повидимому не глубже). Иногда гирванеллы являются даже основными породообразователями, слагая до 80% породы. Такие случаи описывались в литературе неоднократно. У нас в СССР известны породы, сложенные гирванеллами в карбоне Урала (Маслов, 1935₂), силуре Казахстана и кембрии Тувы (описаны выше). Как в двух первых местонахождениях, так и в преобладающем числе зарубежных гирванеллы образуют округлые желвачки (сферулы), обволакивающие какой-нибудь посторонний обломок. Эти желвачки перекатывались и шевелились на дне водоема током воды, благодаря чему водоросль могла развиваться равномерно, об-

волакивая обломок со всех сторон. Повидимому, такой способ роста был

одним из самых распространенных для гирванелл.

Другие колонии гирванелл в виде корочек и наростов широко распространены лишь в кембрийских рифах Тувы, в которых благодаря сильному движению воды округлые желвачки не могли возникнуть, так как они уносились бы с биогермов к основанию рифа, где, в свою очередь, водоросли вследствие большой глубины не смогли развиваться. Корковые же плоские, прикрепленные к субстрату формы лучше сопротивлялись волновому движению и, скрепляя породу, создавали основание, удобное для других рифостроящих организмов, как то: археоциат, водорослей-эпифитонов и т. п. Корковая форма роста гирванелл часто наблюдается в отложениях девона и карбона, но, судя по имеющемуся материалу, никогда не развивается так сильно, как в породах кембрия Тувы.

Гирванеллы долгое время считались «редкостными» организмами, но последние годы дали многочисленные находки этих форм. Мало вероятно, чтобы гирванеллы когда-нибудь приобрели большое стратиграфическое значение; однако их присутствие очень много говорит об условиях образования соответствующих осадков, что, несомненно, может принести пользу в различных случаях геологических исследований.

Усл. сем. Thamnidia

Род Epiphyton Born., 1887

Этот кембрийский род, выделенный Борнеманом в 1887 г., объединяет несколько видов. Сначала род Epiphyton определялся как нитевидная, кустистая членистая форма с частым ветвлением. В дальнейшем на материале из Сибири выяснилось, что невозможно считать характерным признаком рода членистость, ввиду того, что строго продольные сечения организма обнаруживают лишь простые «нити». В ископаемом состоянии мы наблюдаем у эпифитона перекристаллизованные известковые инкрустации с исчезнувшими следами живой водоросли. В силу этого участки живого организма замещены или вторичным крупнозернистым или очень тонкозернистым кальцитом. Первый случай имеет место тогда, когда живые клетки занимают значительное пространство, второй - когда просветы в известковых чехлах, в которых помещались некогда клетки, очень малы, всего лишь в несколько микронов толщиной. Подобную картину можно наблюдать, например, у водоросли гирванелла; в таком виде обычно фоссилизируется и эпифитон. В результате этого тонкие просветы внутри известковых чехликов сливаются с известковыми инкрустациями и не различаются под микроскопом в проходящем свете. Все эти особенности формы самого исчезнувшего организма совершенно не рассматривались ранее, а систематическое положение этого организма остается до сих пор неясным. Поэтому я позволю себе остановиться на описании некоторых характерных морфологических признаков рода.

Кустики эпифитона из тонких известковых «нитей», «ветвей» или «иголочек» удивительно хорошо сохраняются, фоссилизируясь на месте своего прикрепления в положении роста. Такие особенности их сохранности тем более непонятны, если принять во внимание небольшую глубину их произрастания, на которой, несомненно, сказывалось волнение поверхности моря. Естественно было бы ожидать, что тонкие известковые палочки должны были ломаться и в горной породе мы должны были бы наблюдать только отдельные фрагменты водорослей, а не целые «кустики». Отсутствие внутренней структуры у известковых «ветвей», «палочек» или «нитей» также ставит альголога в тупик: где же помещалась живая водоросль и в каком виде? При решении данного вопроса мы вынуждены прибегать к гипотезе:

можно предположить, что тонкие живые нити водоросли имели толщину всего лишь в несколько микронов, что они располагались внутри «ветвей» по всей их длине и что в процессе фоссилизации каналы, где водоросль помещалась, были заполнены тонкозернистым карбонатом, неотличимым от остального инкрустированного при жизни кальцита. При внимательном просмотре продольных сечений водорослей можно видеть, что в узлах ответвлений заметны тонкие просветы, а скрытая членистость «ветвей» обнаруживается в поперечных просветах и в отдельных члениках, отстоящих на некотором расстоянии от своего основания. Наблюдаемую в шлифах

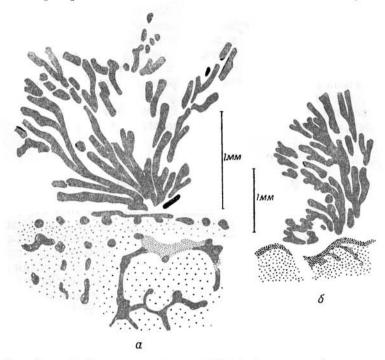


Рис. 5, а и б. Два примера водоросли *Epiphyton*, растущей на скелете археоциаты в виде черных кустиков, отделенных от тела археоциаты прозрачным кальцитом. Кембрий Тувы.

оторванность некоторых участков водоросли нельзя объяснить изгибами ветвей, так как при близком расположении их друг от друга они при этих условиях неизбежно образовали бы ломаные изгибы, чего в действительности не наблюдается. Если принять все это во внимание, то необходимо признать, что водоросль образовывала вокруг своих нитей ряд плотно сидящих друг над другом члеников, которых эти нити связывали. Понятно, что при жизни водоросль могла несколько сгибаться, и в ископаемом состоянии мы на самом деле находим как наклоненные, так и лежащие ветви. Засыпание живой водоросли детритусовым и кластическим материалом происходило до ее смерти, и таким путем весь кустик или его нижняя часть оказывались засыпанными и затем фоссилизировались. В шлифах горных пород мы обнаруживаем такие микроскопические «засыпанные» кустики, которые начинали заново расти пз одной сохранившейся ветви и превращались как бы в многоэтажные кусты, часто растущие в наклонном положении.

Изучая прикрепление эпифитона к посторонним предметам, например к скелетам археоциат, я никогда не мог найти непосредственного соприкосновения между кустом эпифитона и его основанием. Всегда между подош-

вой куста и скелетом археоциаты находилось свободное пространство, занятое вторичным кальцитом (рис. 5, a и 5, δ).

Все эти обстоятельства заставляют сомневаться в том, что эпифитон является синезеленой водорослью. Такие формы с частично обизвествленными талломами и определенной закономерно развитой системой члеников мы встречаем, например, у Codiaceae (Сифоновые). Конечно, данных за то, чтобы отнести род *Epiphyton* к сифоновым водорослям недостаточно, но нет и достаточно веских оснований считать его безусловно принадлежащим к синезеленым водорослям1.

В кембрии Центральной Тувы мной встречены два вида эпифитона,

ранее неоднократно описанные.

Epiphyton fasciculatum Chapman

(Табл. VI, фиг. 1, 2; рис. в тексте 5)

1886. Confervites primordialis Bornemann, Jahrb. Pr. geob. Land., Bd. 7. 1887. Epiphyton flabellatum Bornemann, Verh. L. Carb. Deut. Ak. Net., Bd. 51.

1889. Confervites primordialis Born. von Toll.

1921. Epiphyton fasciculatum Chарт. Gordon, Tr. Soc. Edin., 52.
1931. Epiphyton fasciculatum Chарт. Вологдин, Археол. Сиб., в. І.
1932. Epiphyton fasciculatum Chарт. Вологдин, Археол. Сиб., в. ІІ.
1937. Epiphyton fasciculatum Chарт. Краснопеева, Мат. геол. Красн. кр.,

Эта хорошо известная форма уже была описана из той же кембрийской туфо-эффузивной серии Тувы, из которой происходят и экземпляры, находящиеся в моем распоряжении. Кустики данного вида, иногда хорошей сохранности, встречаются в положении роста и часто прикреплены к кубкам археоциат. Нередко они стелются по дну, причем настолько переполняют породу, что образуют сплошные заросли. Обизвествленные веточки Epiphyton fasciculatum отвечают приводимым в прежних описаниях размерам (50-60 и ширины) и имеют следующее строение: внизу они суженные, кверху немного раздутые и, иногда закругляясь, обрываются на макушке. Соседние «ветки», очень тесно расположенные друг к другу, нередко сливаются. Также, повидимому, сливаются и близко расположенные членики, которые образуют «ветвь». При изучении шлифов членистость водоросли обнаруживается в посветлении инкрустировавшего ее кальцита, или в перерыве ветви и затем в продолжении ее на близкое расстояние, или, наконец, в отдельных вздутиях, обнаруживающихся по боковым контурам «ветви». Членики, повидимому, были короткими и нанизанными на нити водоросли как стопка коротких цилиндриков, но возможно, что членики были и длинными. В ископаемом виде при наблюдении под микроскопом

¹ П. С. Краснопеева и.А. Г. Вологдин описали несколько видов эпифитонов из кембрия Сибири, различающихся отчасти диаметром видов, отчасти общей формой и размерами кустов слоевища, что можно отнести и за счет экологических причин. Нижеследующая табличка характеризует главный признак эпифитона — диаметр нити.

			нити, и
Epiphython	grande Gordon		70
»	fasciculatum Chapman		50—60
»	fruticosum Vologd		25 - 45
»	tenue Volog d		10-20
»	fibratus Krasnop		15—20

Два последних «вида», повидимому, являются одним и тем же видом, так как отличаются лишь формой и длиной слоевища (1—4 и 5—10 мм). В моем распоряжении не было достаточного материала, чтобы критически описать не приведенные в текстевиды.

в продольном сечении никакой членистости не наблюдается и «ветви» сложены как будто сплошными «нитями». При просвечивании темных нитей конденсором можно заметить в некоторых местах щели, перпендикулярные «ветвям», что, может быть, говорит за существование члеников.

Возможно, что эта членистость позволяла водоросли стелиться и подниматься, не ломаясь при движении воды и т. д. В некоторых образцах все кустики Epiphyton fasciculatum наклонены в одну сторону, что произошло, возможно, при жизни организма под влиянием течения.

Местонахождение: Центральная Тува, р. Баян-гол — пра-

вый приток р. Улг-хем,

Возраст: кембрий.

Сбор В. П. Маслова, голотин: шл. № 3504/36, 3504/2Бр.

Как отмечено выше, Ep. fasciculatum C h a p m. является породообразующей водорослью в некоторых рифовых известняках кембрия Тувы. Он участвует в ценозе с Girvanella sibirica M a s l., Epiphyton tenue V o l. и археоциатами.

Epiphyton tenue Vol., 1932

Менее распространенная форма, чем предыдущая, но встречающаяся также в огромных количествах в виде плотных округлых кустиков. Ее размеры отвечают прежним описаниям А. Г. Вологдина. Этот вид обычно встречается в тесной ассоциации с Ep. fasciculatum C h a p m. и лишь в редких случаях самостоятельно слагает отдельные участки породы. Вследствие своей изящной структуры, в деталях он еще менее доступен наблюдениям, чем Ep. fasciculatum C h a p m.

Местонахождение: Центральная Тува, р. Баян-гол, правый

приток р. Улг-хем.

Возраст: кембрий.

Сбор В. П. Маслова, голотип: шл. № 3504/36 и 3504/2Бр.

Pog Nostocites Masl., 1929

1929. Nostocites Маслов В. П. Изв. Геол. ком., № 10.

Критические замечания. Этот выделенный мною в 1929 г. род включает организмы, состоящие из нитей клеток, обизвествляющихся снаружи. Слоевище многоклеточное, нитевидное, сложенное округлыми или бочковидными клетками, имеющими диаметр 45 μ . Гетероцист не наблюдалось.

Единственная форма, отвечающая этому диагнозу, названа Nostocites vesiculosa M a s l. Она была найдена в том виде, в каком представлена на рис. 7 упомянутой выше работы. Предположительные формы ее в виде известкового или известково-железистого футляра, без указанных выше округлых клеток, прикрепленного к посторонним предметам, могут быть легко отнесены и к обволакивающим фораминиферам. Последние часто образуют завивающиеся трубки, прикрепленные к предметам или свободно лежащие на дне и в сечении дающие формы, описанные мною как Nostocites problematicus M a s l. Таким образом надо считать, что этому роду отвечает лишь Nostocites vesiculosa M a s l., и то с сохранившимися клетками; остальные известковые трубки являются, может быть, фораминиферами.

В отложениях карбона Алтайского хребта (материал О. И. Богуш) мною была встречена слегка изогнутая нить, состоящая из светлых округлых клеток, отчетливо выделявшихся на более темном фоне цементирующего материала. По размерам клеток с ясной светлой оболочкой эта форма аналогична виду N. vesiculosa M a s 1., описанному мною из карбона Донбасса.

При скрещенных николях округлые клетки лишь частично давали темный крест, так как внутренняя часть их была заполнена вторичным не

ориентированным карбонатом. Шл. № 5314.

Род Nostocites критически рассмотрен в монографии А. А. Еленкина (1936), в которой автор высказывает свои соображения о его систематическом положении. Так же как и В. Н. Махаев (1940), А. А. Еленкин приходит к выводу, что близость этого ископаемого организма к современному Nostoc не доказана, на чем я и не настаиваю.

Род Ortonella Garlwood, 1914

Этот род, установленный Гарвудом (Garwood, 1914), характеризуется сравнительно прямыми ветвящимися трубками одинакового диаметра и отчетливо выраженными стенками, более темными, чем окружающий микрозернистый кальцит желвачка. Трубки расположены радиально в желвакообразном наросте и по внешнему виду несколько похожи по структуре на трубки Girvanella, а по своему расположению — на Mitcheldeania. Ortonella отличается от Girvanella частым ветвлением и относительно прямыми трубками, всегда погруженными в темную бесструктурную массу желвака, которая у Girvanella отсутствует. От Mitcheldeania описываемый род отличается постоянным диаметром трубок.

Гарвуд описал три следующих вида Ortonella:

		Диаметр трубки, µ	Угол ветвления	Возраст
	William To the Company of the Compan			1020
Ortonella	furcata Garm., 1914	32	40°	C_1
»	kershopensis Garw., 1931 .		45—50°	C_2
»	tenuissima Garw., 1931	7—8	30°	$C_1 - C_2$

У последнего вида между трубками находится туфовидная масса, отличающаяся от более плотной промежуточной массы у двух предыдущих видов.

Одна из позднейших работ, касающаяся Ortonella, принадлежит М. Фролло (Frollo, 1938). Этот автор по характеру ветвления трубок различает роды Ortonella, Mitcheldeania, Hedstromia и Cayeuxia; Hedstromia разветвляется сразу на несколько ответвлений, идущих под очень острым углом друг к другу, Ortonella же образует ряд последовательных дихотомических ветвлений, под углом, колеблющимся от 30 до 65°.

У рода Mitcheldeania, по Фролло, основная трубка дает два противоположных ответвления, направленных от нее под прямым углом. Далее
ответвляющиеся трубки поворачивают на 90° и принимают то же направление, что и основная трубка, с которой они все идут параллельно, подобно зубьям остроги. У рода Cayeuxia первоначальная трубка дает только
одну трубку, ответвляющуюся под острым углом, но в незначительном расстоянии снова как бы ломающуюся до положения параллельного первоначальной трубке. Если посмотреть на фотографии, приводимые Гарвудом, то станет совершенно ясно, что Ortonella дает такие же ветвления,
какие дает Cayeuxia по данным Фролло. В противоположность этому,
у Mitcheldeania ветвление происходит под углами, значительно меньшими,
чем 90°. Главное отличие этого рода от других заключается в сильно пзменчивом диаметре трубок и различной их толщине. Таким образом, выделение особого рода Cayeuxia на основании признака, который этот род разделяет с Ortonella и даже Mitcheldeania, неосновательно и ненужно.

Фролло и Пиа считают все эти водоросли сифоновыми (Codiaceae), не имея на то никаких определенных оснований. Между тем, исследования Гарвуда с отчетливостью показывают, что эти водоросли, во всяком случае Ortonella и Mitcheldeania, образуют желвачки, ассоциирующиеся с червями и водорослью Bevocastria. Кроме того, недавно Л. М. Бирина (1948)

описала из отложения карбона новый вид — Ortonella upensis B і г., для которого характерны радиально расходящиеся пучки трубок, образующие желваки, обволакивающие гастроподы, брахиоподы и обломки других животных. Мне наблюдать этого не приходилось; все же я думаю, что Ortonella является обволакивающей, вероятнее всего синезеленой водорослью, как это считал и Гарвуд.

Можно высказать предположение, что в случае с Ortonella мы имеем дело с различными организмами, из которых одни являются обволакивающими синезелеными водорослями, а другие — сифоновыми, образовавшими пластинки. Но из-за недостатка материала нельзя считать это положение доказанным, и решение вопроса приходится отложить на будущее время.

Ortonella moscovica sp. nov.

(Табл. VII, фиг. 1, 2 и 4)

Эта форма встречается в виде довольно крупных бесформенных облом-ков, образующих в породе светлые вытянутые пятна 2-5 мм длиной. Обломки сложены темным афанитовым карбонатом, в центре его массы менее плотным. Под микроскопом в этой карбонатной массе видны довольно редкие сечения каналов-трубочек водоросли с ясно заметной еще более темной оболочкой. В одном из обломков можно отчетливо видеть дихотомическое ветвление трубок и измерить его угол (b). Ветвление неоднократно повторяется, причем расстояние между предыдущими и последующими ответвлениями (r) остается постоянным.

Размеры: диаметр трубки d—40 μ ; r — 200—240 μ ; b — 65°.

Общие замечания и сравнения. Ближе всего эта форма стоит к Ortonella furcata G а г w., у которой диаметр трубок равен 32 р. Однако она сильно от нее отличается величиной углов ветвления и расстояниями между ними. И то и другое у Ortonella furcata меньше, чем у описанной выше формы (см. табл. VII, фиг. 3). От Ortonella upensis В і г. наша форма отличается более толстыми трубками и большим углом ветвления (см. ниже).

Местонахождение: Подмосковье.

В о з р а с т: нижний карбон, «чернышинские слои».

Сбор М. С. Швецова.

Ortonella upensis Bir.

1948. Ortonella upensis Бирина Л. М. Сов. геол., № 28, рис. 4, 5, 6.

Слоевище этой водоросли обволакивает обломки раковин и образует корочку с радиально расположенными каналами, имеющими диаметр в 12—15 μ . Каналы дихотомически ветвятся под углом от 20 до 38°. Желвачки достигают 0,5—2,5 см в диаметре.

Местонахождение: рр. Сережа и Упа.

Возраст: граница девона и карбона.

Мною определена Ortonella upensis B і г., образующая неровные, свободно залегающие корочки, состоящие из темной пелитоморфной карбонатной массы и пронизанные тесно расположенными канальцами в виде светлых полосок. Каналы прямые, ветвящиеся под острым углом (угол b). Ветвления частые. Границы корочки отчетливы, каналы располагаются к ним перпендикулярно. Корочка «рыхлая», со значительным количеством пор, заполненных вторичным карбонатом.

 $\overset{\text{r}}{\text{P}}$ а з м е р ы: диаметр трубки-канала — 15 μ ; угол b — 14—16 и 30—40°;

расстояния между ответвлениями r = 30-50 до $100~\mu$.

Включающий известняк состоит из сгустков водорослевых образований и мелкого детритуса организмов.

Местонахождение: Кара-тау (Казахстан).

Возраст: карбон.

Сбор М. И. Щербаковой; голотип: шл. № 1021а.

Синезеленые водоросли плохой сохранности (неопределимые или определимые приблизительно)

В нижнекаменноугольных известняках Кара-тау (р. Кызыл-Ата) в материале, собранном М. И. Щербаковой, были встречены каналы-просветы светлого кальцита, часто ветвящиеся среди сгустков пелитоморфного

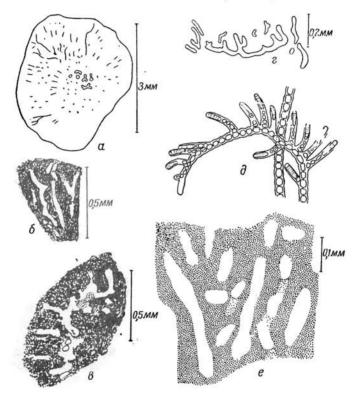


Рис. 6, a-e. Каналы водорослей неопределенного систематического положения.

a — схема желвана по периферии с каналами, близними к таковым Ortonella furcata G а г w., и крупными каналами в центре от другого организма; δ — каналы типа α , по размерам близкие к каналам Ortonella upensis B i г. (?); ϵ и ϵ — каналы типа β , близкие к каналам Bevocastria conglobata G a r w. (?); δ — современная синезеленая водоросль из сем. Stigonemataceae — Deliocatella formosa G e i t l. et R u t n e r (по Фричу); ϵ — каналы типа δ .

карбоната. Эти каналы располагаются среди участков, образованных сгущением афанитовых сгустков. Границы этих участков часто неопределенны, иногда же можно очертить приблизительные границы желвака, в котором просветы-каналы располагаются радиально. Местами эти темные скопления обволакивают какой-нибудь скелетный остаток, но и в этом случае внешние границы желвака могут быть неотчетливыми из-за массы сгустков, переполняющих породу. Можно установить четыре типа каналов, которые характеризуются следующими чертами.

Каналы α. Просветы-каналы слегка изогнуты, дихотомически ветвятся под острым углом, веерообразно расходятся из одного центра и редко расположены относительно соседних каналов. Промежутки между каналами заполнены сгустковым карбонатом. Диаметр 25—30 μ (Ortonella furcata Garw.?). Шл. № 1024a (рис. 6, a).

Каналы β. Просветы-каналы неровные, изгибающиеся, часто с темными оболочками, растущие общим пучком, но с горизонтальными ответвлениями, от которых вверх отходят новые ответвления, дихотомически ветвящиеся под углом в 90° и на месте разветвления значительно расширяющиеся. Иногда в просветах наблюдаются пережимы. Диаметр 30—50 μ (Bevocastria conglobata G a r w.?). Шл. № 1024a (рис. 6, в и 6, г),

Промежутки между каналами заполнены сгустковым карбонатом. Этот способ роста и характер ветвлений напоминают некоторые формы сем. Stigonemataceae, например вид Stigonema informe K ü t z. или Deliocatella formosa G e i t l. et R a t n e r. Изображение последней приведено

на рис. $6, \partial$.

Каналы q. Просветы-каналы переплетаются с типом α, они густо расположены, ветвятся под острым (40° и менее) углом, образуют оболочкикорки вокруг обломков кораллов.

Диаметр 10-20 µ (Ortonella upensis Bir.?) (рис. 6, б).

Каналы б. Просветы-каналы четкие, прямые, густо радиально-пучкообразно расположенные, в поперечном сечении округлые. Промежутки между каналами заполнены пелитоморфным однороднозернистым кальцитом без сгустков, чем отличается от предыдущих типов. Ветвление под острым углом. Диаметр 30 µ у основания и доходит до 40—50 µ у внешнего (верхнего) края колонии. Шл. № 1024а (рис. 6, e; табл. LXXIX, фиг. 3).

Все эти каналы-просветы не образуют типичных трубок с четкой оболочкой, как это наблюдается у типичных представителей *Ortonella*, почему не могут быть с уверенностью отождествлены с формами, описанными ранее.

Поэтому можно высказать лишь предположение, что организмы, жившие в данных породах, образовали желвачки со структурой, менее четкой, что обусловлено иными условиями существования. Часто можно наблюдать, что в одном желваке находится несколько типов каналов, переплетающихся между собой или образующих чередующиеся зоны. Водорослевые желваки цементируются копролитовым и сгустковым карбонатным материалом с небольшой примесью остатков червей, остракод, криноидей и брахиопод. Таким образом, условия существования водорослей приближались к нормальным морским.

Относительно систематического положения водорослей, образовавших описанные каналы, можно высказать следующие соображения. Повидимому, организмы, жившие внутри известковых желваков, относились к синезеленым водорослям. В частности, у современных Stigonemataceae наблюдаются нити, лежащие горизонтально, от которых под прямым углом отходят вверх «ответвления», в дальнейшем ветвящиеся под острым углом. Нити организмов такого типа (в особенности Stigonema) имеют диаметр, уменьшающийся к концу «ответвлений» — так же, как это наблюдается у некоторых из описанных каналов.

2. ЗЕЛЕНЫЕ ВОДОРОСЛИ

ВЗдесь не приводится литературный обзор по этим важным в стратиграфическом отношении ископаемым, так как сводка по палеозойским водорослям Пиа (Pia, 1937₂) сохраняет по настоящее время свое значение. Эта работа по существу исчерпывает вопрос, так как главное внимание в ней уделено сифоновым и багряным водорослям, описанным за рубежом в многочи-

сленных работах, но довольно редко встречавшимся до того времени в пределах СССР. За последние годы, однако, найдены новые водоросли, часть которых описывается ниже. Некоторые из них уже были описаны В. Н. Махаевым (1940), на чем мы также остановимся. Можно предполагать, что эти группы водорослей окажутся очень важными для решения вопросов стратиграфии, но в этом направлении их изучение еще только начинается.

THI CHLOROPHYTA

HOP. SIPHONALES

CEM. CODIACEAE

Род Calcifolium Schvetzov et Birina, 1935

В 1935 г. М. С. Шведов и Л. М. Бирина описали водоросль из окской свиты нижнего карбона, которую они отнесли к Codiaceae. Это ископаемое, названное ими Calcifolium okense, они описывают следующим образом:

«Чаще всего, — говорят М. С. Швецов и Л. М. Бирина, — в большом количестве встречаются очень характерные, напоминающие пояски, узкие (0,1 мм) изгибающиеся полоски, различной длины (0,3—2 мм), с рядом правильно расположенных круглых отверстий (диаметром 0,016 мм) близ одного края (фото 12, 34). В длинных экземплярах форма отверстий переходит из правильно круглой к овальной (фото 11) и затем они превращаются в каналы, идущие параллельно краям полоски. Отсюда можно заключить, что обычные разрезы с круглыми отверстиями представляют разрезы поперечные, которые в более редких разрезах с каналами переходят в тангенциальные (фото 11, 14)».

«... описываемые организмы должны представлять плоские, тонкие «листки» или «лепестки», пронизанные ближе к одной из поверхностей, располагающейся параллельно ей, сетью каналов... Наблюдаются «лепестки» с хорошо видимой на них сетью простых дихотомирующих каналов (фото 18, 14, 15, 33)... диаметр дихотомирующих канальцев 0,016 мм... Толщина «листков» обычно около 0,1 мм... По величине и форме можно различать два вида последних: мелкие, почти всегда двойные «листки» (диаметром около 0,5 мм; фото 14, 15) с несложными дихотомирующими каналами и неполные разрезы более крупного (видно 1 мм) листка со сложной и густой сетью каналов (фото 18) ...».

М. С. Швецов и Л. М. Бирина сравнивают эту водоросль с *Udotea* и считают, что так же, как и у последней, ее «лепестки» были прикреплены на полом стержне. Эти авторы считают, что стержни встречаются вместе с *Calcifolium* в «... обрывках полосок, точнее — полых, удлиненных усеянных круглыми отверстиями (фото 16). Связь этих образований, — говорят М. С. Швецов и Л. М. Бирина, — с образованиями первой группы удалось наблюдать в немногих шлифах и характер ее остался недостаточно ясным. Есть все основания предполагать, что мы имеем в них стебельки, аналогичные стебельку *Udotea*». Как увидим ниже, этот взгляд надо считать ошибочным, хотя центральный стержень, вероятно, существовал.

В настоящей работе приведено лишь самое существенное из описания Calcifolium okense М. С. Швецовым и Л. М. Бириной, которые, посвятив этой водоросли полторы страницы, не дали, однако, ее точного и краткого диагноза. Поэтому, просмотрев несколько шлифов с хорошо сохранившимися остатками Calcifolium okense, я привожу диагноз данного рода и описываю два принадлежащих ему вида, исправив некоторые явные ошибки упомянутых авторов.

Д и а г н о з. Слоевище состоит из цилиндрического трубчатого сифона, сначала довольно крупного, затем ответвляющего тонкие дихотомически ветвящиеся трубки постоянного диаметра. Вокруг трубок отлагается известковая корка, в результате чего получается известковый скелет следующей формы: на цилиндрическом пустотелом известковом стержне прикрепляются тонкие пластинки, пронизанные дихотомирующими каналами, которые или заполняют всю известковую пластинку, или находятся лишь близ одной стороны последней. Пластинки дают ответвления, отщепляя другие пластинки, обычно несколько искривленные. Органов размножения не наблюдалось.

Генотип: C. okense Schv. et Bir.

Calcifolium okense Schv. et Bir.

(Табл. VIII, фиг. 1 и 3—7; табл. IX, фиг. 2—5; табл. X, фиг. 1 и 3—5; рис. в тексте 7—9)

1935. Calcifolium okense (pars) Швецов и Бирина. Тр. Моск. геол. треста вып. 10; стр. 20—21. Табл. IV, фиг. 11, 12, 14 и 15.

Диагноз. Центральный стержень — пустотелая трубка с довольно толстыми стенками, прободенными продольными каналами. Стенки пронизаны каналами поперек у основания пластин, отходящих в сторону от стержня. Они имеют или неправильно удлиненную треугольную форму, или полудисковую, или овальную с радиусом до 0,25 мм. Каналы расходятся по пластине радиально, дихотомически разветвляясь, обычно под острым углом. Они всегда расположены у одной из поверхностей пластины и разветвляются приблизительно в одной плоскости. В поперечном сечении пластины имеют вид темных, почти непрозрачных полосок с рядом круглых светлых пятнышек — сечений через каналы — у одного края полоски. При косом сечении пластины каналы приобретают вид овальных и продолговатых светлых пятнышек.

Пластины часто образуют пластинчатые отростки, при этом каналы расположены на них около самого места ответвления с той же стороны, что и у первоначальной пластины. Иногда, в результате многократного ветвления чехла организма, возникают сложные пластины. На одном и том же экземпляре пластины, повидимому, были различными: на более крупных располагались более мелкие. Основные пластины прикреплялись к центральному стержню, немного его охватывая. Размеры:

Диаметр центрального стержня, D
Толщина стенок центрального стержня, Т 70—100 µ
Толщина пластин, t
Диаметр каналов, д
Угол ветвления каналов, b
Расстояние между каналами, r ₁
Радиус полукруглых пластин (выделенных из породы), R

Общие замечания. Основным признаком данной формы надо считать один ряд каналов, расположенных у края пластины или «листка». М. С. Швецов и Л. М. Бирина, описывая встреченные ими обломки с несколькими рядами каналов, относят их к тому же виду, что и обломки с одним рядом каналов, но с оговоркой, что эти «многорядные» обломки являются продольными сечениями «пустотелых трубок». Это утверждение нельзя считать правильным, так как сечения через центральный стержень не дают вышеописанной картины. Центральные стержни или пустотелые трубки неоднократно встречались мною в связи с пластинами или вне связи с ними, но всегда из такого же материала, что и пластины. Обычно они

были лишены каналов или их пересекали редкие каналы, направленные не перпендикулярно к стенке трубки, а под острым углом к ней, или даже параллельно к внешней поверхности трубки центрального стержня.

Calcifolium punctatum sp. nov.

(Табл. VIII, фиг. 2; табл. IX, фиг. 1; табл. X, фиг. 2; рис. в тексте 7в) 1935. Calcifolium okense S c h v. et B i r. pars. Тр. Моск. геол. треста, в. 10.

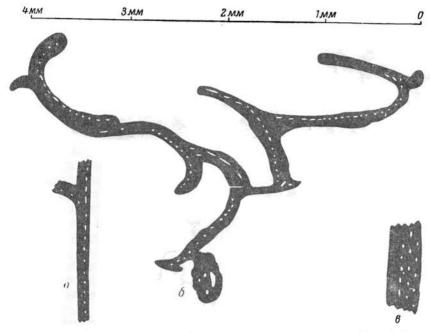


Рис. 7, а и б. Зарисовка со шлифа с восстановлением «выгрызенных» частей сложно разветвленной пластинки Calcifolium okense S c h v. et B i г., которая позволила представить характер всего слоевища.

Рис. 8. Сечение через часть пластины Calcifolium punctatum sp. nov.

Д и а г н о з. Известковый центральный стержень, повидимому, такой же, как и у C. okense. Пластины пронизаны канальцами по всей своей толщине. В зависимости от размеров последней, в поперечном ее сечении наблюдаются два или три ряда каналов, а не один, как у C. okense. Размеры следующие:

Диаметр каналов,	d											20 μ
Толщина пластин,	t	*2										100 μ
Расстояние между	ка	ана	ла	ми,	r_1							$0-20-40 \mu$
Угол ветвления, в	٠.	6										10—45°

Общие замечания. М. С. Швецов и Л. М. Бирина описывали обломки пластин *С. окепѕе* как полые удлиненные трубки, усеянные круглыми отверстиями. В качестве примера такой трубки они привели фото 16, на котором имеется «разрез центрального ствола с перпендикулярно расположенными к нему сифонами». Если бы это действительно был тангенциальный разрез через стенку такой трубки, то по ее краям мы наблюдали бы не округлые сечения через каналы (сифоны), а овалы, вытянутые перпендикулярно границам обломка.

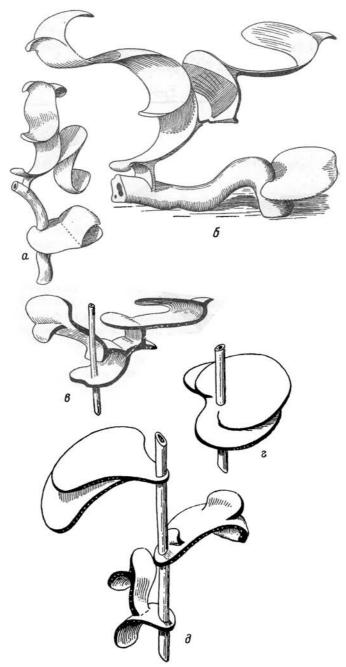


Рис. 9, a— ∂ . Варианты реконструкций *Calcifolium* (a и b); варианты реконструкций отдельных пластин и прикрепления их к стержню (s, s, ∂).

- 1. В массе встреченных аналогичных обломков с 2-3 рядами отверстий-каналов, которые я наблюдал на имеющемся у меня материале, совершенно отчетливо видно, что мы имеем дело с такими же обломками пластин или «листиков», как называют их Швецов и Бирина, как и у C. ohense.
- 2. В поперечных срезах не наблюдались трубки с радиальными каналами, которые, несомненно, были бы обнаружены при огромном числе изученных мною обломков такого рода.
- 3. Встречающиеся иногда довольно крупные обломки, со «сложным дихотомированием» и «густой сетью каналов»¹, представляют собой обломки, принадлежащие другому виду, а не *C. ohense*, поэтому мне кажется необходимым выделить особый вид, отличающийся довольно резко от *C. ohense* упомянутыми признаками, не всегда встречающийся вместе с последним и значительно менее широко распространенный. Нужно заметить, что форма пластин нового вида, повидимому, отличается от формы пластин *C. ohense*. Пластины *C. punctatum* nov. sp., вероятно, более вытянуты и их каналы располагаются не радиально, а переплетаются. Выделение этого нового вида оправдано, так как работами микропалеонтологов Г. Д. Киреевой, Е. А. Рейтлингер и другими доказано распространение *C. punctatum* в более низких горизонтах карбона, чем те горизонты, в которых встречается *C. ohense*.

Представители рода Calcifolium имеют важное стратиграфическое значение, так как они известны лишь из отложений нижнего карбона. Редкие экземпляры этого рода обнаружены в алексинском горизонте; в михайловском и веневском горизонтах Calcifolium обычен, а в серпуховском горизонте редко встречается только С. он ense. Столь же большое значение имеют эти водоросли и как породообразователи, так как иногда дают массу обломков и мелкого детритуса. Они характеризуются довольно широким ареалом распространения, так как встречаются и в Подмосковном районе, и в Поволжье, и на Урале.

Иопытки реконструкции внешней формы Calcifolium

При изучении строения рода *Calcifolium* в одном из шлифов мне удалось получить поперечное сечение через сложную пластину. На этом сечении хорошо видно, что пластина произошла в результате многократного раздвоения или «ветвления» организма, что она образует кривые поверхности, загибающиеся в различных направлениях, а каналы сифона располагаются то с одной, то с другой его стороны, в зависимости от наклона пластины.

Наряду с этим, из одного образца породы, богатой этой водорослью, удалось выделить целую простую пластину, которая имела вид эллипса, легка сдавленного и немного выпуклого. Под микроскопом каналы сифона просвечивали в верхней (?) части пластины через тонкий слой кальцита. На одном краю пластины было заметно место ее прикрепления к центральному стержню.

При реконструкции рода Calcifolium я руководствовался описанными наблюдениями, которые показывают, что один и тот же его вид имеет пластины различной формы, причем усложнение пластин происходит, повидимому, с увеличением возраста организма. Расположение каналов ближе к одной стороне пластины, чем к другой, свидетельствует об ее ориентировке по отношению ко всему телу водоросли. Вероятнее всего, такое расположение каналов вызвано стремлением организма приблизить сифон к свету, который сильнее просвечивал через тонкий слой пластины,

¹ По терминологии М. С. Швецова и Л. М. Бириной.

чем через толстый. Иными словами, слой каналов располагался в верхней части пластины, на ее, так сказать, световой стороне, если, конечно, она была горизонтальной. Последнее предположение является, однако, гипотетическим, основанным на особенностях расположения пластин у современных Codiaceae. Вниманию читателя предлагается несколько вариантов реконструкции рода Calcifolium: одни, менее вероятные, с торчащим центральным стержнем (фиг. 9 a, e, e, ∂) и один, более вероятный, со стелющимся центральным стержнем (фиг. 9, б). Возможно, что водоросль образовывала изгибающийся стержень, который на отдельных своих «отрезках» имел вид стоящего или лежащего цилиндра, на котором укреплялись пластины. У реконструкций для ясности опущены подробности (просвечивающие каналы, неровности и неправильности пластин и т. д.), но по мере возможности на них сохранен характер раздвоения пластин, как это вытекает из фактического материала (фиг. 7). Ширина пластин, за недостатком данных, принята приблизительно одинаковой, но возможно. что она изменчива. При этом условии реконструкция должна была бы быть еще более сложной.

Попытки изобразить внешнюю форму рода Calcifolium заставили меня сделать уже упомянутые выше рисунки. На них хорошо видно, что пластины, расщепляясь и изгибаясь, образуют иногда сложные лопасти, иногда похожие на эксцентрические диски или на лепестки лепных украшений. Конечно, такая реконструкция является сильно схематизированной, хотя она и основана на изучении сечений через пластины водоросли.

Из одного образца породы, любезно предоставленного в мое распоряжение Т. А. Добролюбовой, из карьера, расположенного в 3,5 км от г. Михайлова (нижний уступ, пласт «мухояр»), удалось выделить «лепесток» пластины целиком (табл. IX, фиг. 4). Характер ветвления и общая форма пластины показывают, что развитие ее происходило сложным способом. Сначала развивалась полукруглая центральная пластина, у которой стала затем расти периферическая часть, как бы несколько охватывающая начальную. При этом отдельная ветвь каналов несколько обособлялась, давая неровные края пластины, как бы разбивая последнюю на секторы (табл. VIII, фиг. 6). В рассматриваемом экземпляре таких секторов можно насчитать 7. Поверхность пластинки неровная, слабо волнистая, а внешняя периферическая часть ее располагается под некоторым острым углом к центральной (начальной) пластине.

Род Mizziella gen. nov.

Слоевище этой водоросли образует ряд известковых чехлов в виде округлых и субцилиндрических члеников со сложной системой внутренних каналов и полостей. Внешняя часть чехла прободена ветвящимися каналами, расходящимися пучками от крупных центральных полостей.

Генотип: Mizziella canaliculosa gen. et sp. nov.

Mizziella canaliculosa gen. et. sp. nov.

(Рис. 10, а и б)

В шлифах горных пород были встречены сечения через округлые образования, внешняя структура которых отдаленно напоминает строение Mizzia. Внутренняя полость, сложенная кальцитом, обнаруживает дифференцировку. В ней заметны осветленные участки и более темные части, отвечающие, повидимому, обизвествленным зонам, которые возникли еще во время жизни водоросли. Внешняя «кора» округлых образований имеет неоднородную толщину и пронизана светлыми каналами, ветвящимися кнаружи. Эти каналы (рис. 10, a) расходятся как бы пучками, между

которыми располагаются более темные участки (o), заостренные с внешней стороны и расплывающиеся к центру (c). Ограничения округлого тела резкие, неправильные, образующие выступающие углы между участками пучков каналов. Сами пучки каналов открываются на поверхности на относительно уплощенных площадках. С внутренней стороны каналы открываются в осветленные участки центральной «полости».

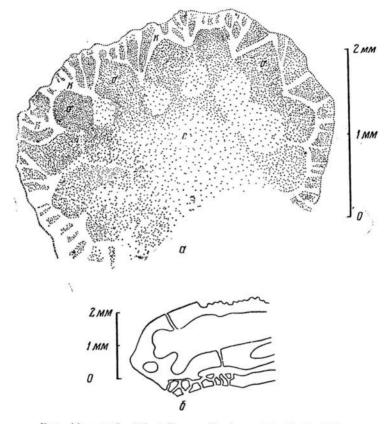


Рис. 10, а и б. Mizziella canaliculosa gen. et sp. nov. а — чехол в поперечном сечении; К — каналы, О — обизвествленные участки, С — внутренняя полость; б — то же, чехол в виде цилиндрического отрезка в продольном сечении.

Ширина каналов $30-55\,\mu$; толщина внешней части чехла $0,2-0,4\,\mu$; величина округлых тел $2\times 3\,$ мм и $3\times 4,2\,$ мм.

Кроме округлых тел, присутствуют продолговатые стержни. В одном случае обрывок такого стержня был соединен с округлым телом. Строение стержней более простое, чем округлых тел. Каналов, открывающихся наружу, меньше и они слабее ветвятся. Внутренняя часть стержня менее дифференцирована, но в ней встречаются как центральная полость, так и боковые второстепенные полости меньших размеров, соединенные с каналами внешней части чехла. Округлые полости внутри чехла, может быть, являлись помещением для органов размножения.

Местонахождение: Югорский полуостров.

Возраст: неизвестен, возможно карбон.

Сбор Г. А. Чернова.

Голотип: шл. № 3504/3, хранится в Ин-те геол. наук АН СССР.

По строению внутрениих полостей эта форма может быть сравнена с Halimeda, которая иногда обладает округлыми илоскими члениками. Однако центральные полости у рода $Mizzi\ lla$ по отношению ко всему телу организма значительно крупнее, чем у Halimeda. Mizziella несколько напоминает Palaeoporella, которая обладает крупной центральной полостью, но не имеет округлых образований. Способ разветвления каналов внешней части чехла у нее также иной.

CEM. DASYCLADACEAE

Триба Dasyporrelleae

Pog Vermiporella Stolley, 1893

Эти водоросли образуют известковые чехлики вокруг своего слоевища. Чехлики сохраняются в виде пористой полой трубки. Трубки Vermiporella ветвящиеся, часто искривленные, иногда с различной толщиной

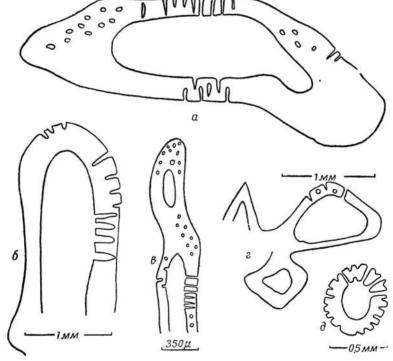


Рис. 11, $a-\partial$. Vermiporella fragilis (?) Stolley. Казахстан. a, b и e — продольные и косые сечения; e и ∂ — поперечные сечения.

стенок. Внутренняя полость более или менее значительных размеров. Ветви-мутовки образуют простые, неветвящиеся поры. В находящемся в моем распоряжении материале были обнаружены лишь сечения через упомянутые трубки, при этом сильно перекристаллизованные. Благодаря тому, что цементирующий органические остатки кальцит более мелко-зернист и более темен, чем вторичный, трубки и обломки водорослей выделяются в виде светлых пятен, колец, овалов и т. д.

Vermiporella fragilis (?) Stolley (Табл. XI, фиг. 1; рис. в тексте 11)

1893. Vermiporella fragilis S tolley. Neu. Jahrb. Min., II, p. 135, tab. VII, fig. 7, 10, 11.
1940. Vermiporella fragilis. M ахаевВ. Н. Бюлл. МОИП, отд. геол., т. XVIII (5—6).

Встреченные трубки имеют различный внешний диаметр, как и неодинаковых размеров внутреннюю полость, или осевую ячейку, по приблизительно постоянный диаметр всех пор (p). Последнее обстоятельство дает основание говорить о том, что все изученные трубки принадлежат одному и тому же виду, тем более, что в одном случае было встречено сечение через три трубки с разными диаметрами, соединенные друг с другом, повидимому, в месте ветвления. Следующие измерения дают представление о колебаниях размеров трубок и величинах других элементов организмов (в микронах).

Размеры основных элементов V. fragilis

Таблица 2

№ шлифа	Диаметр пор. ц	Расстояние между порами, р	Внешний диаметр трубки, µ	Диаметр осевой ячейки, µ
149	35	70	350—1000	200—700
150	35	40—80	540	350
	35 и 70	70	1350	850
149a	70	70	1000	500

Как видно из этой таблицы, внешний диаметр трубок колеблется от 350 до 1350 μ, причем преобладают размеры в 1000 μ. Кроме пор с диаметром в 35 μ, встречаются расширенные (?) поры с диаметром в 70 μ, ничем другим от первых не отличающиеся. Все поры длинные, открытые с обоих концов.

В. Н. Махаев (1940) описал Vermiporella fragilis S t o l l е у из нижнесилурийских пород города Гдова. Толщина пор у изученных им организмов равна 25 р, т. е. на 10 р меньше, чем у рассматриваемой мною казахстанской формы. Равным образом диаметр осевой ячейки определен им в 430 р, тогда как у моих экземпляров он колеблется от 200 до 850 р. Нужно признать, что гдовская водоросль обнаруживает полное сходство лишь с некоторыми казахстанскими экземплярами, тогда, повидимому, когда эта форма была более пышно развита. Трудно думать, что в данном случае мы имеем дело с различными видами, так как среди сифоновых водорослей замечаются вариации одного и того же таллома по величине и толщине, в зависимости от того, в каком его месте проходит изучаемое сечение.

Общие замечания. Эти водоросли были известны ранее в Прибалтике и в Ленинградской области, откуда они впервые были описаны Столлейем. Находка Vermiporella в силуре Казахстана свидетельствует об одинаковых физико-географических условиях морских бассейнов, существовавших на северо-западе Русской платформы и в Казахской складчатой стране. Dasycladaceae живут в теплом климате и в мелком море. Они очень чувствительны к изменениям физико-географических условий и, следовательно, могут служить достоверными показателями последних. Шлифы силурийских отложений Казахстана, несмотря на плохую сохранность пород, переполнены обломками Dasycladaceae и, в частности, Vermiporella.

Местонахождение: Казахстан.

Возраст: силур.

Сбор Н. А. Штрейса.

Vermiporella doneziana Mach., 1940

Этот вид описан В. Н. Махаевым (1940) из отложений верхнего карбона р. Донца. Он представляет собой мелкие искривленные трубочки диаметром в 0,38 мм, пронизанные порами в 45 µ шириной.

Рисунки В. Н. Махаева не дают полного представления об этом виде.

Подобных им органических остатков я не встречал.

Род Anthracoporella Pia

Описанная Ю. Пиа из верхнего карбона Карнийских Альп Anthracoporella spectalilis имеет форму прямого цилиндра, иногда дихотомически ветвящегося. Стенки цилиндра пронизаны массой тонких канальчиков-пор, которые разветвляются один или. два раза под острым углом.

Anthracoporella spectabilis Pia (?)

(Табл. XII, фиг. 1, 2 и 3)

1920. Anthracoporella spectabilis P i a. Abh. Zool.-Bot. Ges. Wien, Vol. II, Fsc., 2; t. 26, fig. 3. 4.

1927. Anthracoporella spectabilis Pia in Hirmer. Handb. d. Paleob., т. III, 3.

I. Anthracoporella spectabilis P i a. Die Anpassf. d. Kalkalgen. Palaeobiol., v. I,
 t. 211.
 213. 2. Anthracoporella spectabilis J o d o t. P. Bull. Soc. Géol. Fr., sér. 4, v. 30, fg. 2.

1930. 2. Anthracoporella spectabilis P i a. Die wicht. Kalkalg. etc. Comptes rendus d. 2 Congr. des études de Strat. carb.

2 Congr. des études de Strat. carb. 1940. Anthracoporella spectabilis Mахаев В. Н. Бюлл. МОНП, отд. геол., т. 18 (5—6); табл. І, фиг. 8, 9, 10, 12; табл. ІІ, фиг. 6.

Под этим названием В. Н. Махаев описал из верхнего карбона Северного Урала остатки сифоней. Диаметр их осевой ячейки варьирует от 0,2 до 0,3 мм. Ширина ветвящихся под острым углом пор равна 36 р. Поры первого порядка неодинаковой длины, а их ответвление происходит на разном расстоянии от поверхности известкового чехла.

В табл. XII приведены снимки В. Н. Махаева, опубликованные им

в цитированной выше работе.

Anthracoporella kasachiensis Masl.

(Табл. XIV, фиг. 1)

 1939_1 . Anthracoporella kasachiensis M а с л о в В. П. Пробл. палеонтол., т.V, рис. 1 и 2.

Прямые цилиндры, иногда слегка изгибающиеся, дихотомически ветвящиеся под острым углом. Диаметр осевой ячейки 35 μ , внешний диаметр 0,1 мм; толщина известковых стенок цилиндра равна 35 μ , диаметр пор составляет 2—3 μ (поры иногда вторично расширены). Ветвление канальцев-пор происходит под острым углом как у внутреннего основания поры, так и в середине и близ внешней ее поверхности.

Местонахождение: Семизбугу, Казахстан.

Возраст: нижний карбон.

Anthracoporella fragilissima Masl.

1939₁. Anthracoporella fragilissima Маслов В. П. Пробл. палеонтол., т. V, рис. 3.

Тонкие прямые цилиндры. Внешний диаметр 0,075—0,15 мм, диаметр внутренней ячейки 0,054—0,1 мм. Ширина стенок известкового дилиндра

15—20 µ. Эти стенки пронизаны частыми, очень тонкими порами. Ветвления не наблюдалось.

Местонахождение и возраст Anthracoporella fragilissima те же, что и предыдущего вида.

Dasyporella sp.

1939. Dasyporella sp. Маслов В. П. Пробл. палеонтол., т. V, рис. 4.

Из отложений верхнего девона Казахстана, охарактеризованного фаунистически, были описаны обломки сильно изогнутых цилиндров, стенки которых пронизаны прямыми грубыми порами. Внешний диаметр цилиндров равен 0,3 мм, внутренний 0,15 мм, диаметр пор 10 μ .

Эти водоросли переполняют известняк.

Триба Cyclocrineae

Род Mizzia Schubert, 1907

Mizzia velebitana Schubert

1907. Mizzia Schubert. Voraüfige Mitteilung, Verh. geol. Reichsanst. Wien, p. 212.
1908. Mizzia velebitana Schubert. Jahrb. k.k. geol. Reichsanst. Wien, Bd. 58, H.2, p. 382; pl. 16, f. 8—12.
1908. Mizzia velebitana K арпинский А. П. Einige problematische Fossilien aus Japan. Изв. Русск. мин. об-ва, сер. 2, т. 46; табл. 3, фиг. 6.
1908. Mizzia velebitana Schubert. Jahrb. Geol. Reichs., 58, t. 16.
1920. Mizzia velebitana Pia. Abh. Zool. bot. Gesell. Wien, Bd. II, H. 2, p. 19; f. 12—23, pl. I.
1937. Mizzia velebitana Pia. Die wicht. Kalkalg. Comtes rendus d. 2 Congr. des études de Strat. carb., p. 822, tab. 9, f. 3.
1940. Mizzia velebitana MaxaebB. H. Бюлл. МОИП, Отд. геол., т. 18 (5—6); табл. I, фиг. 1, 2, 3 и 11.
1940. Mizzia velebitana Pia. Sitzungsb. Ak. Wiss. Wien. mat. nat. Kl.

Слоевище состоит из сферических или овальных члеников, сочленяющихся своими полярными отверстиями. Стенки членика насквозь пронизаны широкими порами. Размеры членика (в мм):

Длина		342 135	1,9-2,8
Ширина			1,12-2,5
Диаметр наибольшего п	олярного отверстия		0,32 - 0,57
Диаметр меньшего поля	рного отверстия .		0,25 - 0,45
Диаметр пор			0,22 - 0,31
Толщина чехла			0,3-0,4
(Размеры даны по нест			10 15

Из отложений СССР *Mizzia* впервые была описана В. Н. Махаевым, котя микропалеонтологами встречалась неоднократно и ранее. Изученная им водоросль была найдена в пермских отложениях Памира и Кавказа. Размеры известковых чехлов варьируют от 0,78 до 2,03 мм в поперечнике, с шириной пор от 0,075 до 0,12 мм и длиной пор от 0,11 до 0,23 мм. Поры иногда открытые, иногда закрытые. Анатомическое строение лучше описано у А. П. Карпинского (1910), изучавшего этот организм на японском материале.

В имевшемся у меня материале этот вид не встречался.

Триба Bereselleae

Pon Dvinella Chvorova, 1949

1937. Beresella Махаев В. Н. Докл. АН СССР, т. 15, № 8, стр. 476. 1949. Dvinella Хворова И. В. Докл. АН СССР, нов. сер., т. 65, № 5, стр. 769, рис. 1—3.

Под названием Beresella M а с h. ряду микропалеонтологов и мне были известны остатки ископаемой изящной сифонеи. Покойный В. Н. Махаев не опубликовал ее изображения. И. В. Хворова переописала ее, дав новое родовое и видовое название этой форме. Приводим ее родовой диагноз.

«Известковая оболочка представляет тонкое, прямое неразветвленное полое цилиндрическое тело, слепо заканчивающееся с одного конца. Стенки оболочки пронизаны многочисленными каналами, интенсивно ветвящимися в пределах внешпей части стенки.

Тип рода Dvinella comata sp. nov.».

Из этого диагноза И. В. Хворовой следует, что каналы «пронизывают» всю оболочку, которая не изогнута, и что они ветвятся лишь близ внешней ее поверхности. Между тем из рисунка и фотографии И. В. Хворовой и по моим наблюдениям следует, что оболочка состоит из двух слоев — внешнего однородного прозрачного и внутреннего сложного состава, строение которого и соответствует описанию И. В. Хворовой. Таким образом, родовой диагноз Dvinella следует изменить следующим образом: слоевище водоросли трубчатое, цилиндрическое, с мелкими тонкими ответвлениями, расположенными мутовками и интенсивно ветвящимися. Обизвествляются промежутки между мутовками и ветвлениями, а также поверхность водоросли, на которой образуется прозрачная однородная внешняя известковая корка, прикрывающая концы «веточек».

Генотип: Dvinella comata Сhvor.

Dvinella comata Chvor.

(Табл. XIII, фиг. 1 и 2; табл. XIX, фиг. 2)

1949. Dvinella comata Хворова И.В.Докл. АН СССР, т. 65, № 5, стр. 769 рис. 1—3.

Слегка изгибающиеся трубки диаметром 0,2 мм, полые внутри, обычно, но не всегда, заполнены вторичным кальцитом. Стенки трубок сложной структуры: в них виден отчетливый внешний очень тонкий прозрачный слой и внутренний неоднородный. Последний в продольном (параллельном к оси трубки) сечении состоит из светлого слоя, пересеченного рядом пучков темных, очень тонких «нитей»-каналов, направленных радиально и слепо заканчивающихся на внешнем конце. Пучки «нитей»-каналов (или поперечные ряды их) перемежаются со светлыми выступами внешней прозрачной оболочки, которые в редких случаях немного вдаются внутрь срединной полости. Тогда трубка распадается на ряд сегментов.

Поперечное к оси трубки сечение водоросли дает кружок с радиально расположенными «нитями»-каналами или без них, если разрез прошел через прозрачный выступ. Размеры изученных мною организмов отвечают размерам, приведенным в детальном описании И. В. Хворовой.

Эти ископаемые легко перекристаллизовываются, но местами достаточно хорошо сохраняются, образуя в толще пород выдержанные горизонты.

Местонахождение: г. Куйбышев.

В о з р а с т: верхний карбон.

Общие замечания. Изучая представителей Dvinella comata, я не обнаружил у них тех округлых окончаний трубок, которые описывает И. В. Хворова. Скорее всего эти «окончания» являются косыми сечениями через известковые трубки, тем более, что несмотря на составленный И. В. Хворовой диагноз, в котором как признак рода указан прямой характер цилиндров, у всех организмов ясно видны слабые, но отчетливые изгибы известковых трубок. Это можно наблюдать и на приведенных И. В. Хворовой фотографиях. Вместе с тем, на тех же фотографиях можно видеть, что пучки мелких каналов не всегда расходятся конусом, как это рисуется И. В. Хворовой, а бывают параллельны друг другу, образуя как бы сегмент с каналами, отделенный от другого такого же участка узким промежутком, который сложен прозрачным кальцитом. Данное обстоятельство свидетельствует о том, что водоросль не всегда обизвествляла первичные ответвления, а оболочка появлялась иногда только на самой периферии вторичных ответвлений.

Интересно происхождение внешней прозрачной оболочки, покрывающей концы «веточек» и закрывающей отверстия каналов. Толщина слоя этой известковой оболочки незначительна и однородна на каждом данном ее участке. С точки зрения И. В. Хворовой назначение этого слоя непонятно, так как округлый слепой конец клетки свидетельствует о том, что водоросль, достигнув предельного роста, не могла существовать при наличии такого внешнего слоя, изолирующего окончания клетки водоросли от внешней среды. Если, однако, не принимать во внимание предполагаемое И. В. Хворовой слепое окончание (которого я не наблюдал), а, наоборот, считать, что водоросль росла и ассимилировала соли через верхнее окончание клетки, свободно выходившее из верхней части известкового чехла, то внешний известковый слой, закрывающий доступ воды к окончаниям «веточек», можно рассматривать в качестве защитного органа для нижней части растения. Так как этот слой совершенно прозрачен, то он не препятствовал ответвлениям клетки улавливать солнечный свет, необходимый для фотосинтеза. Таким образом, нижняя часть растения выполняла функцию листа высших растений, в то время как свободно выступавшая верхняя часть клетки усваивала различные неорганические соединения из воды. Может быть, в силу того, что И. В. Хворова не поняла значения внешнего прозрачного слоя, она игнорировала его существование и не включила его в диагноз рода, несмотря на явное его присутствие. Возможно, она отнесла его к второстепенным признакам, образовавшимся благодаря перекристаллизации кальцита, так как во многих случаях известковые чехлы действительно лишены этого внешнего прозрачного слоя. Последнее обстоятельство я считаю результатом плохой сохранности известковых чехлов и появления второго светлого слоя лишь у взрослых организмов, когда нижняя часть таллома играла роль «стебля».

Как указывалось выше, известковый чехол Dvinella comata C h v o r. образован двумя слоями кальцита. Внутренний слой слагается темными тонкими канальчиками и светлыми промежутками между ними. Эти промежутки в осевом к чехлу сечении выглядят как светлые выступы овальной формы. В тангенциальном сечении они представляют собой светлые полоски. Тонкие канальцы часто сливаются благодаря вторичным процессам и создают темные участки. К. Б. Кордэ (1950₂), описывая сферические «спорангии», приводит две фотографии с увеличением 60 (рис. 1) и 350 (рис. 2). На рис. 1 видно, что в правой стороне фигуры сечение прошло через ось водорослевого чехла, а в левой стороне последний рассечен наискось тангенциально. С правой стороны видны сечения через темные участки, занятые канальчиками, и светлые промежутки, сливающиеся с внешней светлой оболочкой. Повидимому, эти светлые выступы

К. Б. Кордэ приняла за «спорангии». С левой же стороны того же рисунка видно, что светлые промежутки в тангенциальном сечении образуют светлые полоски между темными мутовками мелких темных ответвлений. На рис. 2 приведены те же «спорангии» при большом увеличении. Здесь светлые округлые выступы выделяются среди темного на снимке бесструктурного кальцита, измененного вторичными процессами, так как структуры канальцев не видно 1. К. Б. Кордэ (1950) в данной статье не описывает самого известкового чехла Dvinella, принимая описание И. В. Хворовой, из которого совершенно ясно вытекает, что тело водорослевого чехла сложено светлым, а полости в неи - темным кальцитом, за исключением пентральной ячеи, которая обычно перекристаллизована, и только граниды ее (так же как и внешние границы чехла) иногда загрязнены темным афанитовым карбонатом. К. Б. Кордэ, принимая это положение, почемуто для «спорангий» становится на противоположную точку зрения и считает пустоты светлыми, а тело водоросли темным. Из высказанных недоумений можно сделать вывод о недостоверности наличия спорангий у данной водоросли.

Dasycladaceae indeterminatae

Кроме описываемых в настоящем разделе работы органических остатков, мною были встречены следующие обломки водорослей неопредели-

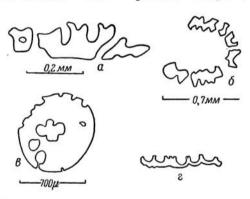


Рис. 12, a—г. Dasycladaceae indeterminatae a—тип 1; 6—тип 2; в—тип 3; г—тип 4.

мых родов сифоновых: 1. В отложениях силура Казахстана, внутри желваков синезеленых водорослей, найдены обломки стенки трубки со сложной системой пор-каналов. Последние искривлены, повидимому ветвятся и имеют неодинаковый диаметр, увеличивающийся к впешней поверхности трубки. У выхода пор наружу их диаметр равен 30 и. Промежутки между порами (окоуглубления 80 µ) имеют в виде ямок. Толщина обломка 145 μ.

Сбор Н. А. Штрейса (рис. 12, a).

2. В силуре Казахстана в тех же образцах, в которых найдены описанные выше Vermiporella, обнаружено сечение через трубку с зазубренными поверхностями. Поры имеют различный вид: а) простого канальиа, b) боченковидного, раздутого посередине канальца, c) широкой воронки, открытой к внешней стороне. Обломок этот, так же как и предыдущий, не может быть отнесен к известным родам и свидетельствует о том, что уже в силуре присутствовали сифоновые водоросли с довольно сложными отростками-мутовками.

Сбор П. Н. Кропоткина (рис. 12, б).

3. В силурийских же известняках Казахстана найден обломок, внутри которого в поперечном сечении отчетливо видны круглые пустоты заполненные вторичным кальцитом (рис. 12, в). Диаметр круглых пустот

¹ Характерно заявление К. Б. Кордэ о том, что в поперечных сечениях «спорангии» не встречены. Они и не могут быть встречены, так как светлые «выступы» в поперечном к чехлу сечении дают светлые кольца, а не округлые выступы.

равен 80 µ. Очень возможно, что описываемый обломок заключал в себе спорангии, следы которых остались в виде сферических пустот. К какому роду относится обломок — сказать трудно.

Сбор Н. А. Штрейса (рис. 12, в).

4. Наконец, в тех же самых отложениях Казахстана найдена круглая пластинка с полусферическими углублениями. В поперечном сечении

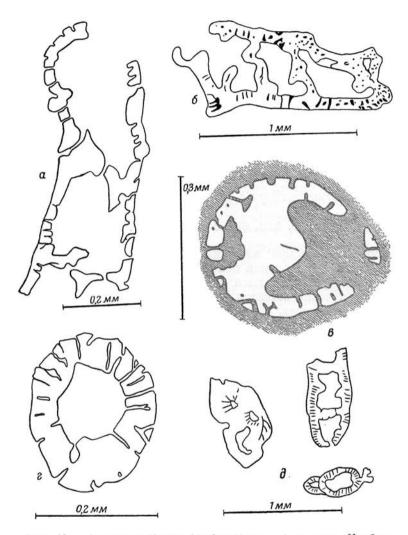


Рис. 13. Antracoporellopsis Machaevii gen. et sp. nov. Карбон. a — в продольном сечении; b — в косом сечении; b и b — в поперечном сечении (на рис. сечение прошло через поперечную перегородку); b — поперечные и косые сечения.

одна поверхность пластинки сравнительно плоская, другая же сплошь состоит из полукруглых углублений, диаметр которых колеблется от 70 до 100 µ. Толщина пластинки 100 µ. В плоскостном разрезе, параллельном поверхности пластинки, лишь местами обнаруживаются полукруглые полости, так как углубления имеют неодинаковую глубину. Некоторые из них соединяются между собой. Ширина пластинки близка к 700 µ.

Сбор П. Н. Кропоткина (рис. 12, г).

Эти находки интересны с той точки зрения, что они доказывают существование сложно построенных сифоней в силуре и опровергают утверждение. Пиа о примитивном строении нижнепалеозойских сифоновых водорослей.

Род Anthracoporellopsis gen. nov.

Слоевище дихотомически ветвящееся, не членистое, с центральным сифоном и ветвящимися ответвлениями, как у Anthracoporella. Обизвествление происходит по всей поверхности слоевища, благодаря чему там, где обычно у других Dasycladaceae находятся необизвествленные сочленения, здесь наблюдаются вдающиеся внутрь центральной полости кольца или перетяжки из кальцита. Это строение с перетяжками является отличительным признаком рассматриваемого рода от похожего на него рода Anthracoporella.

Генотип: Antracoporellopsis Machaevi gen. et sp. nov.

Antracoporellopsis Machaevii gen. et sp. nov.

(Табл. XIII, фиг. 3 и 4; рис. в тексте 13)

В поперечном сечении внешний контур организма неправильный, округлой формы. Центральная полость неправильная, часто раздваивающаяся. Каналы располагаются перпендикулярно толстой оболочке и местами дихотомически ветвятся (один раз) близ поверхности под острыми и иногда тупыми углами. В продольном сечении известковые оболочки имеют вид неправильных толстостенных лесенок с массой каналов. В этом сечении каналы не всегда перпендикулярны внешней поверхности. Толщина стенок неравномерна, иногда наблюдаются внезапные утолщения в виде бугров, выступающих во внутреннюю полость. Последняя разделена на ряд участков такой же толщины, как и внешняя оболочка. Перегородки псресечены редкими каналами, соединяющими два соседних участка внутренней полости осевых ячеек. Перегородки бывают прямыми, но чаще они изогнуты, вследствие чего на них образуются выступы, увеличивающиеся благодаря утолщениям. Стенки и перегородки сложены светлым карбонатом; каналы-поры обычно заполнены темным карбонатом.

Величина внешнего диаметра карбонатного чехла сильно варьирует от 150 до 420 µ. Толщина стенок равна 30—70 µ, а в плоскостных косых через них сечениях достигает 110 µ. Каналы имеют диаметр обычно равный 7 µ, но при диагенезе он, повидимому, расширяется. На внешней поверхности иногда замечается тонкая светлая карбонатная корочка, прикрывающая выход каналов наружу. Однако чаще всего такая корочка отсутствует.

Общие замечания. Водоросль Antracoporellopsis встречается вместе с Contortoporidium, Cribroporidium, Donezella и другими организмами в известняках карбона Донбасса в тех же горизонтах, что и эти

ископаемые.

Местонахождение: Донбасс.

Возраст: средний карбон.

Сбор Г. Д. Киреевой.

Генотип: шл. № 3504/2, 3503/4; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР.

3. БАГРЯНЫЕ ВОДОРОСЛИ

ТИП ВНОВОРНУТА

KJIACC FLORIDAE

HOP. CRYPTONEMIALES

CEM. CORALLINACEAE

Подсем. Solenoporae

Систематическое положение соленопор долгое время дискуссировалось: Вначале они рассматривались как скелеты табулят, мшанок и других групп ископаемых организмов. Последним палеонтологом, отнесшим соленопоры к табулятам, был В. Ф. Пчелинцев (1925). Ю. Пиа (Ріа, 1927) и я (Маслов, 1935,) оспаривали это положение. В русской литературе имеется лишь описание Solenopora jurassica Nich. (Пчелинцев, 1925) из юрских отложений Крыма и Parachaetetes palaeosoicus M a s l. из карбона Урала (Маслов, 1935.). В 1933 г. появилась статья А. Епика и П. В. Томсона (Öpik und Thomson, 1933), трактующая анатомическое строение S. spongoides из нижнего силура и доказывающая, что соленопоры имели концептакли в виде узких пространств или трубок с отверстием наружу, погруженных среди нитей клеток этой водоросли. Названные авторы описали также гипоталлий, состоящий из одного ряда клеток и прикрепленный к телу морской лилии. Эти интересные факты, а также мои наблюдения над имевшимся материалом, вопреки мнению Пиа (Ріа, 1927), свидетельствуют о том, что соленопор следует рассматривать как представителей подсемейства Solenoporae семейства Corallinaceae.

По внешнему облику соленопоры имеют вид желвака или полусферического нароста. Нити клеток расходятся радиально.

По вопросу о систематическом положении отдельных родов соленопор нет единого мнения. Различными авторами было выделено несколько родов, отличающихся друг от друга существенными признаками. Главным признаком, положенным Петерхансом (Peterhans, 1929₃) в основу составленной им систематики соленопор, являлось присутствие большого или малого количества пор в стенках нитей. Но сам же Петерханс при этом оговаривается, что «поры» могут рассматриваться и как образования вторичного происхождения. Таким образом, основной признак является ненадежным, о чем говорил еще Пиа (Pia, 1936₁).

Петерханс (Peterhans, 1929₃), описывая три новых вида соленопор, приводит классификацию Solenoporaceae, основанную на наличии пор в стенках и па характере расположения поперечных перегородок. Он делит все соленопоровые организмы на:

А. Формы с порами в концентрических рядах

1. Клетки распределены неправильно; мало горизонтальных поперечных перегородок.

Solenopora Dy h., 1879=Metasolenopora Yabe, 1912

Тип Solenopora spongoides D y b., силур.

2. Клетки в концентрических рядах, горизонтальные поперечные перегородки хорошо выражены и расположены на одном уровне в соседних нитях.

Parachaetetes Deninger, 1906

Тип P. Turnquistii Den., 1906.

Б. Формы с изолированными порами, редко в рядах

1. Клетки неправильно расположены, горизонтальные поперечные перегородки хорошо выражены.

Pseudochaetetes Haug, 1883=Solenoporella Rothpletz, 1908

Тип. Ps. champanensis Peterhans, юра.

Представители этого рода делятся на формы, имеющие полигональные клетки,— $Ps.\ jurassicus\ N$ i c h., и формы, клетки которых округлы, — $Ps.\ champanensis\ P$ e t e r h.

2. Клетки в концентрических рядах, поперечные перегородки горизонтальны и расположены на одном уровне.

Petrophyton Yabe, 1912

Тип P. miyakoense Y a b e, нижний мел.

Классифицируя соленопор, Петерханс отмечает, что род *Pseudochaetetes* окажется очень близким к роду *Solenopora*, если будет доказано, что они обладают одинаковым расположением пор. В этом случае только горизонтальные перегородки, слабо развитые у *Pseudochaetetes* и хорошо представленные у *Solenopora*, могут служить признаком, позволяющим различать эти два рода.

Посмотрим, как выражаются отличия двух родов, пользуясь описаниями Петерханса видов Solenopora helvetica P e t e r h., S. condensata

Merian и Pseudochaetetes champanensis Реterh.

Solenopora helvetica Peterh.

1. Крупные желвачки размером от 3,5 до 10 см в поперечнике.

- 2. Наблюдаются ответвления и периодические наслоения (зоны роста); каждая зона состоит из светлого и темного слоя.
 - 3. В темных зонах нити тоньше, а стенки толще.
- 4. Поперечные перегородки выпуклы или вогнуты. Они исчезают в светлых зонах. Рядового расположения перегородок незаметно.

5. Длина клеток от 80 до 560 и и более.

- 6. Ширина нитей равна 25—60 µ в светлых зопах и 18—45 µ в темных зонах.
- 7. Толщина степок равна 9—18 µ в светлых зонах и 12—21 µ в темных зонах.
- 8. Поры распространены главным образом в светлых зонах, где •имеют диаметр в 8—30 μ ; они расположены обычно на одном уровне.

9. В поперечном срезе водоросли нити полигональны или закруглены.

Solenopora condensata Merian

- 1. Желваки имеют вид сосновой шишки, размером 5×7 см.
- 2. Ветвистость отсутствует, но зато хорошо развита бугристость.
- 3. В шлифах зоны роста слабо выражены, на снимках же они хорошо различимы, но расположены не так правильно, как у предыдущего вида. В диагнозе Петерханс говорит о существовании темных зон роста.
 - 4. Перегородки прямые, иногда расположены на одном уровне.

5. Длина клеток так же изменчива, как и у S. helvetica.

- 6. Ширина клеток 20—60 µ.
- 7. Толщина стенок 10—20 µ.
- 8. Толщина пор такая же, как и у S. helvetica.
- S. condensata отличается от S. helvetica способом роста и структурой.

Pseudochaetetes champanensis Peterhans

- 1. Желваки размером $5.5 \times 6 \times 11$ см.
- 2. Имеются неправильные выросты.
- 3. Зоны роста такие же, как и у Solenopora helvetica.
- 4. Перегородки прямые, иногда вогнутые, расположены неправильными рядами. В светлых зонах клетки часто исчезают.
 - Длина клеток 40—150 µ.
 - 6. Ширина клеток 25—50 µ.
 - 7. Толщина стенок 10—25 u.
 - 8. Поры существуют, но редко в концентрических рядах.
 - 9. В поперечном срезе нити округлы и полигональны.

Проблематические неопределенной формы полости-спорангии имеют размеры $160 \times 240~\mu$. Этот вид отличается от *Pseudochaetetes jurassicus* N i c h. формой клеток. У *Ps. champanensis* они более округлы, а у *Ps. jurassicus* более полигональны. Но местами рассматриваемая водоросль обладает клетками и той и другой формы.

Если мы теперь сравним основные признаки всех трех форм, описанных Петерхансом, то можем констатировать их удивительную близость. На микрофотографиях все три формы очень похожи друг на друга. Так, например, если взять основной признак, разделяющий два рода,— ориентировку клеток в ряду, то окажется, что у всех трех форм встречаются участки с перегородками на одном уровне, но нигде нет перегородок, сливающихся в одну линию. У Pseudochaetetes champanensis перегородки на микрофотографии располагаются на разных уровнях, рядового же расположения их, о котором говорит Петерханс, по существу, нет.

Если сравнить первые три признака Solenopora helvetica, S. condensata и Pseudochaetetes champanensis, то различий не окажется. Перегородки у всех трех видов бывают любой формы. Длина клеток разнообразна во всех трех случаях и не может считаться прочным признаком, так как при перекристаллизации скелетных образований перегородки могут исчезнуть. Ширина клеток и толщина стенок у всех видов одинаковы. Поры присутствуют у всех форм, поэтому их характеристика приводится только для одного вида. Округлость и полигональность клеток в поперечных срезах также встречаются у всех трех видов, и большее или меньшее количество полигональных клеток, повидимому, является случайным.

Из сделанного обзора видно, что поры являются недостаточно надежным признаком для разделения родов, тем более, что остается неясным, являются ли они первичными или результатом исчезновения стенок в утоненных местах (в светлых зонах). Выделение Петерхансом трех форм сделано необоснованно, несмотря на тщательное описание; все они представляют один и тот же вид — Solenopora condensata M e r i a n.

Отсюда следует, что разделение Петерхансом соленопор на 4 рода основано на шатких основаниях и неясных признаках (поры, горизонтальное положение перегородок). Несомненным, резко выраженным признаком во всех четырех группах является ориентировка клеток, что сказывается и у мелобезиевых. Присутствие же и отсутствие «пор» может служить признаком сохранности. Если принять все это во внимание, то останется лишь один надежный признак — ориентировка клеток, согласно которому соленопоры разделяются на два основных рода: 1) с неориентированными клетками — Solenopora (Solenopora-Metasolenopora-Pseu-

dochaetetes) и 2) со слитыми поперечными перегородками — Parachaetetes. Признак формы клеток в поперечном сечении через водоросль (полигональность и округлость) не может быть решающим, так как форма зависит от сжатости нитей, что может быть следствием экологических особенностей. В силу изложенных причин некоторые роды и виды соленопор должны быть уничтожены и объединены с ранее описанными. Мы не должны смущаться тем, что среди соленопор останется всего два рода, так как в мезозойских отложениях существуют только три главпых рода мелобезиевых (потомков соленопор): Lithothamnium, Archaeolithothamnium и Lithophyllum. Если бы в палеозойских отложениях были другие роды такой же структуры, но резко отличающиеся от названных трех родов, мы наверное бы о них знали.

Pog Solenopora Dybovsky, 1871

Представители этого рода образуют желваки, иногда с ответвлениями. Слоевище слагается гипоталлием и периталлием. Нити образованы клетками, не ориентированными в ряды, вследствие чего в соседних нитях поперечные перегородки не расположены на одном уровне. Органы размножения в виде спорангий, похожих на спорангии Archaeolithothamnium, располагаются внутри слоевища или скоплениями по нескольку штук, или одиночками.

Solenopora spongoides Dyb.

(Табл. XV, фиг. 2-4; табл. XVI; рис. в тексте 14 и 15)

1861. Stromatopora compacta Billings.

1877. Solenopora spongoides D y b. Die Chaetetiden der ostbaltischen Silurformation. Verh. K. Russ. min. ges. t. 14.

1885. Solenopora compacta Nich. and Ether. Geol. Mag. dec. 3, vol. 2, p. 529.
1913. Solenopora spongoides Rothpl. Über Kalkalgen usw. Sver. Geol. Unders. Ser. Ca, № 10.

1933. Solenopora spongoides Ö p i k und T h o m p s o n. Über Konzeptakeln von Solenopora. Publ. Geol. Inst. Tartu, № 30.
1950. Solenopora spongoides Маслов В. П. Изв. АН СССР, № 6.

Одной из первых был описан именно этот вид соленопор. Ротплен (1913) переописал ее по материалу из Эстонии (ст. Саку). Он считает, что эта водоросль характеризуется: 1) гипоталлием слоевища с перепутанными нитями, в которых трудно установить существование поперечных перегородок; 2) интенсивным делением в гипоталлии и менсе интенсивным в периталлии; 3) периталлием с прямыми, параллельными друг другу клетками; 4) особепностями строения клеток, иногда явно волнистых; 5) шириной клеток, в гипоталлии, равной 30—120 µ, а в периталлии 30—80 µ. Приведенные им фотографии вошли в справочники и учебники. Ёпик и Томсон (1933) полагали, что нашли в этой форме концептакли в виде длипных и узких радиально расположенных трубок, к которым нити водоросли слегка пригибаются, тупо заканчиваясь. Никакой оболочки не обнаружено и нити открывались внутрь полости своим отверстием. Епик и Томсон приводят хорошие фотографии продольных разрезов таких полостей, открывающихся на поверхность слоевища (желвака); длина их измеряется миллиметрами. Эта своеобразная картина, совершенно не похожая на обычные концептакли у багряных водорослей, несколько напоминает необизвествляющиеся антеридии у Corallina. При этом структура окружающих нитей диаметрально противоположна той, которую мы наблюдаем в концептаклях у меловых, третичных и современных мелобезиевых. У последних нити огибают концептакли или спорангии, а выходное отверстие открывается наружу лишь в течение короткого промежутка времени; оно покрывается новыми слоями водоросли. Таким образом, специфичность строения «органов размножения», описанных Ёпиком и Томсоном, необходимо отнести всецело за счет особенностей силурийских соленопор. Этого мнения я придерживался, пока не получил материала из тех же вазалемских известняков. Соленопоры собраны мной из карьера близ ст. Саку (Эстония), из тех же мест, откуда они описывались Ротплетцом, Ёпиком и Томсоном. Вазалемские известняки образуют горизонт в ордовике, покрываются известняками Раквере и подстилаются песчаными породами Кейла. Из этих горизонтов, так же как из горизонтов Йыхви и Идавере, мне также были представлены образцы соленопор сотрудниками Геологического музея г. Тарту, при любезном содействии К. К. Орвику, за что выражаю им свою признательность.

Соленопоры в карьере близ ст. Саку залегают в виде небольших белых желвачков, размером от 1 до 3 см и более в поперечнике. Форма желвачков бывает разнообразной — от почти сферической до закругленной внизу и плоской вверху, и конусообразной внизу и бугристой вверху. Желвачки залегают в детритусовом сером грубозернистом известняке с мшанками, иглокожими (криноидеи) и другими группами ископаемых организмов, заключающем пропласточки мергелистого и тонкозернистого известняка. Было обнаружено два слоя с соленопорами. Желвачки водорослей распределены неравномерно; их скопления встречаются спорадически в виде кучек.

Изучение нескольких шлифов этих желвачков показало, что они принадлежат одному виду — Solenopora spongoides D у b. Ширина нитей периталлия колеблется от 35 до 50 µ, длина клеток от 100 до 200 µ. Поперечные перегородки очень тонки и легко исчезают; вероятно, мы имеем дело с промежутками, ставшими между ними значительно большими благодаря перекристаллизации скелетных образований. Пор в стенках нитей не наблюдалось. Посветления в стенках нитей надо относить за счет вторичных изменений, при которых, однако, темная линия в виде следов стенки все же сохраняется.

Гипоталлий представлен настолько перепутанными извитыми нитями, что проследить их невозможно. В вертикальном разрезе иногда удается заметить, что гипоталлий начинается рядом клеток, затем быстро изменяющих вертикальное направление и перепутывающихся. Ёпик и Томсон показали также, что гипоталлий у особей Solenopora sp. (cf. nigra B r o w n) начинается одним рядом клеток. В вазалемских известняках найдены только S. spongoides. Сомнение указанных авторов в отношении находки S. nigra говорит за то, что и эта форма, вероятнее всего, относится к той же S. spongoides D y b.

Внутри слоевища S. spongoides D у b., происходящего из вазалемских известняков района Саку, мной были найдены образования, которые чрезвычайно напоминают спорангии Archaeolithothamnium как по сноему внешнему виду, так и по положению в слоевище. В вертикальном (несколько косом) разрезе одного из таких слоевищ наблюдалась бутылкообразная полость, окруженная оболочкой. При приближении к этой полости нити изгибаются в горизонтальном направлении и уменьшаются в ширину. Подобное строение организма обычно у мелобезиевых водорослей. В одном горизонтальном сечении было обнаружено целое скопление таких же полостей. В этом разрезе округлые или слегка эллипсоидальные полости имеют самостоятельную оболочку и окружены нитями, которые изменяют свое вертикальное направление на наклонное и, возможно, спирально закручиваются вокруг этих образований. Размер этих предполагаемых спорангий(?)

следующий: ширина от 150—200 до 250 μ , высота 500 μ . По отношению ко всему слоевищу спорангии (?) располагаются близ его края, но не на самом краю. Пор не наблюдалось, может быть, из-за неудачного разреза. Иногда спорангии (?) группируются (до 19 штук вместе) в слой, как у

1CM

Рис. 14. Внешний вид желвачков Solenopora spongoides (D y b.) из карьеров д. Саку.

Аrchaeolithothamnium, располагаясь на приблизительно одинаковом расстоянии друг от друга в шахматном порядке (рис. 14 и 15).

Таким образом, сходство с органами размножения Archaeolithothamnium заставляет преднолягать, что Solenopora spongoides D у b. имела аналогичные спорангии. Образования же в виде узких дырок, которые наблюдали Ёпик и Томсон, вероятно следует относить к какому-то неизвестковому организму, который, обрастая во-

дорослью, прикреплялся к ее поверхности. Возможно, что это также были водоросли, представлявшие собой неизвестковый стержень. Благодаря

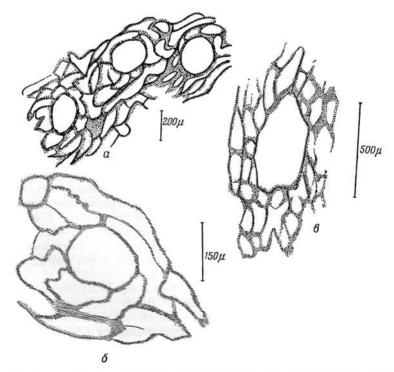


Рис. 15, а—в. Предполагаемые спорангии Solenopora spongoides (D y b.).

а — в поперечном сечении, окруженные извивающимися вегетативными клетками; б — при большом увеличении; в — продольное сечение через спорангий Solenopora spongoides (D y b.).

существованию постороннего торчащего вверх тела, нити соленопоры, стремящиеся заполнить пустое пространство, возникшее между ними, его обрастали и тупо заканчивались, достигая этого организма.

В свое время я предполагал у каменноугольной багряной водоросли (Маслов, 1935₂) Parachaetetes paleozoicus (M a s l.) существование концептаклей, которые в виде мешков овальной формы расцоложены горизонтально в направлении своей длинной оси. В связи с новыми, описанными выше, находками рассматриваемых водорослей можно думать, что не только произошла дифференцировка анатомического строения в силуре (разделение на Solenopora с неориентированными клетками и Parachaetetes с рядовым расположением их), но и органы размножения у двух основных анатомических форм очень давно получили свою специфику. Вместе с тем тот факт, что спорангии спрятаны внутри слоевища, как у Archaeolithothamnium, следует признать наиболее ранней особенностью их расположения. Предположение же некоторых палеоботаников о том, что органы соленопор не обизвествлялись и помещались на внешней поверхности слоевища, нужно считать результатом недостаточной изученности этих древних организмов.

Относительно «вегетативных клеток», которые описываются Ротплетцом (Rothpletz, 1913) в виде пустот шириной от 60 до 80 и и длиной до 250 и, можно заметить, что некоторые из них похожи на спорангии Archaeolithothamnium, так как нити эти «клетки» несколько огибают. Но другие не похожи на спорангии, так как нити ниже и выше «вегетативных клеток» обрываются, как бы прерываются, и в таком прерывающемся виде проходят через полость. Целых оболочек не наблюдалось, но намеки на них местами сохранились. Некоторые позднейшие исследователи; например Пиа, считали, повидимому, эти образования за разрывы механического происхождения. Такие же неправильной формы «концептакли», лежащие на одном уровне, нашел Петерханс (Peterhans, 1929₃) в юрской соленопоре Pseudochaetetes — Solenopora champanensis Peterh. Приводимые им размеры 160×240 µ, повидимому, относятся к одной из таких полостей, так как величина их на фотографии меняется. Равным образом изменяется и их форма — от треугольной до квадратной и даже округлой.

Уд (Wood, 1944), рассматривавший вопрос об органах размножения у соленопор, сообщает, что он обнаружил у S. gracilis образования, похожие на описанные Ёпиком и Томсоном. Он приходит к выводу, что эти образования могли получиться в результате обрастания прикрепленного к поверхности соленопоры постороннего тела (животного). Таким образом, его взгляды на предполагаемые «концептакли» совпадают с моими. Однако окончательные выводы Уда неопределенны, ибо он сомневается во всех формах концептаклей, найденных до сих пор, и говорит, что наиболее

похожие на спорангии образования описывал только Ротплетц.

Solenopora spongoides var. iuchvii Maslov, 1950 (Табл. XVII, фиг. 1—4; табл. XVIII, фиг. 1—3)

По форме и размерам ширины нитей эта водоросль не отличается от S. spongoides D y b. Она образует желвачки с разветвляющимися выростами, образующими как бы пальчатые отростки. Расположение нитей в таких «ветвях» веерообразное или «фонтанное». Отчетливо наблюдаются толстые зоны роста, имеющие вид темных концентрических линий. Желвачки иногда достигают в длину 4-5 см, чаще 1-3 см, при значительно меньшей ширине.

Алувере (около Раквере) и Мадизе, Местонахождение:

Возраст: ордовик, горизонт Йыхви.

Сбор А. Епик.

Голотип: шл. № 3504/61; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР.

(Табл. XIX, фиг. 1)

Этот вид отличается от предыдущего меньшей шириной нитей. Он образует слоистые корковидные желваки, залегавшие прямо на илистом

субстрате.

Гипоталлий растет иногда вертикальными нитями, которые пе перепутываются, как обычно. В некоторых случаях ряд таких высоких клеток заканчивает свое существование, будучи прерван слоем породы. Иногда же гипоталлий представлен обычной картиной перепутанных извивающихся нитей. Часто стенки нитей сильно и мелко волнисты. Ширина нитей обычно достигает 20—30 р, но местами бывает в два раза большей, особенно в тех случаях, когда гипоталлий возникает на слое периталлия. Происходит это, возможно, в силу перекристаллизации скелетных образований и исчезновения стенок нитей.

Периталлий состоит из прямых параллельных нитей и часто прерывается слоями гипоталлия. Ширина нитей достигает 40 µ, но встречаются нити шириной и в 20µ. Клетки прямые, часто ветвятся, но параллельны друг другу. Стенки нитей и в периталлии и в гипоталлии толстые, так что в гипоталлии иногда видны просветы-каналы трубки, имеющие такую же толщину, какую имеют и находящиеся между ними темные стенки.

Местонахождение: Алувере.

Возраст: ордовик, горизонт Идавере.

Сбор Р. М. Маниль.

Голотип: шл. № 3504/64; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР.

Solenopora russiensis sp. nov.

(Табл. ХХ, фиг. 1 и 2; рис. в тексте 16)

Этот вид образует небольшие высокие желвачки диаметром в 2-3 мм. Они состоят из гипоталлия, имеющего вид плотной ячеистой ткани с перепутанными клетками, общий вид которых в косом сечении напоминает ткань высших растений. Размеры клеток: ширина $18-32\,\mu$, длина $32-83\,\mu$, толщина клеточных стенок $5\,\mu$. Стенки клеток гипоталлия везде сохраняют одиу и ту же толщину. Гипоталлий быстро переходит в периталлий, состоящий из прямоугольных, вытянутых клеток с параллельными стенками, образующими также плотную «ткань». Размеры этих клеток: ширина $28-50\,\mu$, длина $50-90\,\mu$. Тонкие поперечные перегородки, легко исчезающие, располагаются на разных уровнях, но бывают участки с перегородками, расположенными на одном уровне.

Общие замечания. Оппсанный вид был обнаружен лишь в одном шлифе. Часть слоевища содержит органическое вещество по краям стенок гипоталлия, благодаря чему стенки клеток хорошо сохранились и отчетливо видна внутренняя структура водоросли. Периферическая часть сильно перекристаллизована, но все же заметны ее радиальная структура и стенки клеток. Таким образом, периталлий труднее измерим. По строению он резко отличается от гипоталлия тем, что его клетки образуют правильные прямоугольники, а поперечные перегородки очень нежны и расположены перпендикулярно боковым стенкам. Очень интересна «ткань» гипоталлия, в которой попадаются клетки, как бы разветвляющиеся сразу на четыре нити. Возможно, что эти «ветвления» лишь кажущиеся, котя они и встречаются довольно часто, и обусловлены комбинацией

тесно прижатых друг к другу, беспорядочно расположенных нитей. Но возможно, что этот признак является не случайным, а характерным для данной формы. Для решения этого вопроса необходим дополнительный материал.

Местонахождение: г. Москва; глубина 319,6 м.

Возраст: девон.

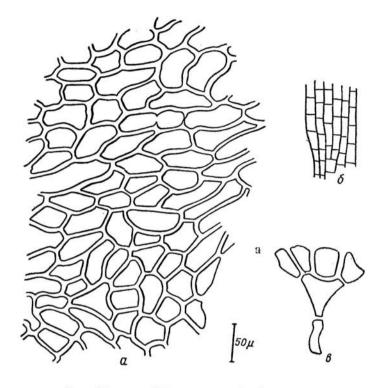


Рис. 16, a—s. Solenopora russiensis sp. nov.

а — гипоталлий в носом сечения; б — нити периталлия в продольном сечении; в — номбинация илетом в гипоталлии.

Сбор Р. М. Пистрак.

Solenopora russiensis несколько напоминает S. similis P a u l. из карбона Германии, но отличается от нее более толстой нитью с непостоянной шириной, которая у S. similis близка к $26~\mu$.

Solenopora concentrica sp. nov.

(Табл. XXI, фиг. 1; рис. в тексте 17)

Этот вид образует довольно правильные желвачки диаметром в 2—3 мм, имеющие более или менее округлую форму у верхней части организма и более неправильную у основания (места прикрепления) желвачка. Гипоталлий плохо выражен, периталлий мощный, хорошо развит и занимает большую часть слоевища. Клетки периталлия в продольном сечении правильно прямоугольные, обычно вытянутые, с очень нежными тонкими и, вследствие перекристаллизации, легко исчезающими стенками. По-

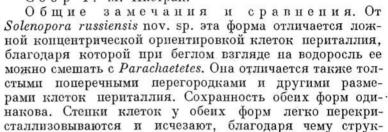
перечные перегородки, наоборот, толсты и хорошо различимы. Они расположены чаще на разных уровнях, но нередко перегородки нескольких нитей (от 2 до 10 и более) сливаются в одну линию, так что в шлифах получаются прерывистые концентрические линии. Особенно ярко концентричность видна в скрещенных николях. В этом случае также можно видеть радиальное затухание всего слоевища, ввиду особой кристаллизации внутренних полостей клеток, что нужно отнести к вторичным при-

чинам. Размеры клеток периталлия: ширина 20—30 µ, длина от 20 до 60 µ.

Местонахождение: г. Москва.

Возраст: девон.

Сбор Р. М. Пистрак.



тура слоевища становится неясной. От Solenopora velbertiana P a u l. (1938) описанная форма отличается лишь частичным расположением клеток, так как слоевище немецкой образовано клетками B правильных рядах, B связи C velbertiana следует считать представителем рода etetes.

Solenopora concentrica найдена в «рифовых» известняках девона, в которых она является важным породообразующим организмом, поскольку в одном большом шлифе породы было встречено несколько ее желвачков.

Solenopora (?) sp.

(Табл. XXVIII, фиг. 1)

В артинских известняках р. Уфы мной были найдены плоские желваки с концентрической скульптурой, похожей на скульптуру периодических нарастаний раковины. При расколе этих желваков обнаруживается слоистость; местами в них заметна радиальная штриховатость. Под микроскопом известняк оказался нацело перекристаллизованным. Ввиду внешнего сходства рассматриваемых образований с некоторыми соленопорами, я предполагаю, что они принадлежат водорослям, но отсутствие микроструктуры не позволяет сделать их точного определения.

Род Parachaetetes Deninger, 1906

Этот род отличается от рода Solenopora правильным рядовым расположением клеток в периталлии, так что почти во всем слоевище одновременно получается и радиальная, и концентрическая ориентации клеток. В продольном сечении нити состоят из правильных прямоугольных клеток. Поперечные перегородки расположены на одном уровне и слиты в одну линию.

Рис. 17. Часть

периталлия So-

lenopora concentrica sp. nov.

Parachaetetes palaeozoicus (Masl.)

(Табл. XXII)

1935. Solenophyllum palaeozoicum Маслов В. П. Тр. ВНИМС, вып. 72, рис. 1—9, табл. II—VI.

Этот вид представляет собой округлые желваки диаметром в 1—2 см, состоящие из толстых «веточек», расходящихся во все стороны. Гипоталлий состоит из клеток, расположенных рядами в виде плотноприжатых друг к другу нитей с тонкими перегородками. Ширина клеток колеблется от 12 до 30 µ, длина от 12 до 30 µ. Некоторые клетки частично субквадратны. Толщина гипоталлия равна 500 µ.

Периталлий имеет клетки, слитые в отчетливые ряды. Поперечные перегородки тонкие, по через каждые 2—3 ряда они становятся очень толстыми и резко выделяются. Клетки субквадратны. Ширина клеток варыирует от 12 до 30 µ, длина от 20 до 60 µ. В поперечном сечении клетки

гексагональны.

Местонахождение: Урал.

Возраст: нижний карбон.

Сбор В. Н. Крестовникова и Н. П. Малаховой.

тип внорорнута

ПОРЯДОК И СЕМЕЙСТВО INCERTAE SEDIS

Pog Ungdarella Maslov, 1950 1

Слоевище цилиндрическое, ветвящееся, не членистое, слагается клеточными нитями, которые отлагают известь в виде светлого кальцита в толстых стенках клеток. Нити расположены параллельно центру цилиндра, но на краях подходят под острым углом к его поверхности. Наблюдаются гипоталлий и периталлий.

Генотип: Ungdarella uralica Masl.

Ungdarella uralica Masl., 1956

(Табл. ХХІ, фиг. 2 и 3; табл. ХХІІІ, фиг. 1—4; рис. в тексте 18 и 19)

Углы ветвления цилиндров этой формы колеблются от 35 до 75° (37, 57, 59, 74°). Величина диаметра цилиндров колеблется от 350 до 500 µ и даже до 700 µ. Ширина нитей равна 15—50 µ (преобладает 40 µ). Поперечные сечения не дают правильных фигур — отверстия нитей сплющены или имеют неправильную форму. Стенки нитей толстые, более 10 µ, чаще достигают 15—20 µ благодаря перекристаллизации, и сложены волнисто затухающими под микроскопом кристаллами кальцита. Расположение нитей в центре организма параллельное внешней поверхности цилиндра; в краевых частях его они, как бы отодвигаясь от центра, подходят под острым углом к внешней поверхности слоевища. В продольном сечении нити имеют вид лесенок с толстыми стержнями и перекладинами. В своих краевых частях они обособлены друг от друга, отщепляются и разделяются узкими щелями (рис. 19).

Базальный гипоталлий, состоящий из перепутанных и наклонных к поверхности прикрепления нитей, стелется по субстрату, как у некоторых литотамний. Он найден вместе с «веточками», причем характер

¹ От слова Унгдар — название горного плато на Байкальском хребте.

сохранности его такой же, что и в основном слоевище (рис. 18, δ), и живо напоминает базальный гипоталлий некоторых соленопор (Solenopora spongoides).

Поперечные сечения веточек дают картину радиально расположенных клеток с исчезающими перегородками по периферии и округлыми пятнами в центре, что отвечает фонтанообразному строению слоевища.

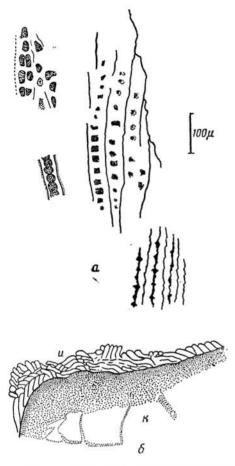


Рис. 18. а — отдельные виды сохранности нитей у *Ungdarella uralica* Masl.; карбон; 6 — гипоталлий (*U*), нарастающий на коралле (*K*).

Замечания. гипоталлий (?) удалось дать в шлифе, любезно предоставленном мне И. В. Хворовой, которая и обнаружила место прикрепления водоросли к поверхности обломка корадла. При этом нужно заметить, что базальная часть водоросли слегка обволакивает обломок скелета животного. так что не может быть никакого сомнения в том, какую роль играл гипоталлий при жизни водоросли.

У одного и того же индивидуума Ungdarella uralica можно наблюдать различную степень сохранности нитей и разные стадии их кальцитизации. Повидимому, перекристаллизация скелетных образований и как бы дополнительное обрастание их кальцитом являются прижизненными явлениями, рактеризующими данную форму. Кальцит водоросли ведет себя таким образом, что под микроскопом в простом (не поляризованном) свете при параллельном к николям положении нитей видны стенки нитей, но плохо или совсем не видно поперечных перегородок. При положении нитей, перпендикулярном к николям, становятся видимыми поперечные перегородки. Этот своего рода «плеохроизм» характерен для всей поверхности сечения водоросли. В центральной части слоевища можно наблюдать нити, состоящие из сравнительно

темных стенок, размером 40×40 µ, иногда квадратного очертания, хотя значительно чаще нарастание кальцита на стенки суживает внутреннюю полость нити до округлого пятнышка (рис. 18, a). Однако в некоторых случаях, напротив, темные стенки, становясь более тонкими, образуют тонкую полоску с зазубринками на месте бывших поперечных перегородок (рис. 18, a). Дальнейшая перекристаллизация, а может быть и сдавливание организма, приводит к образованию узкого канала с неровными толстыми и тонкими стенками, имеющими вид темных полос между отдельными нитями. Получается нечто вроде радиально-концентрической слоистости, параллельной внешней поверхности слоевища. При косом сечении, например в области ветвления, получается тот же эффект, что и при разрезе древесины (рис. 19). Именно эта сохранность и характерна

для большей части слоевища; клетки же хорошей сохранности, с четко видимыми границами внутренней полости, встречаются очень редко.

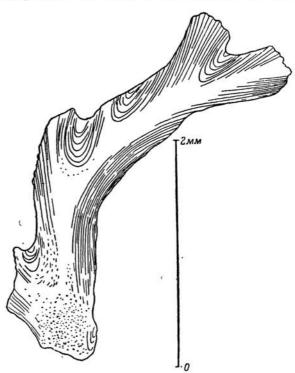
Наблюдая в шлифе Solenopora spongoides D у b. из ордовика Эстонии, я видел, как структура этой великоленно сохранившейся водоросли на отдельных участках подверглась перекристаллизации. В местах перекристаллизации (в виде концентрических полос) тонкие темные стенки водоросли превращаются в светлые толстые полоски кристаллического характера. Внутренняя же полость суживается до тол-

щины первичной темной стенки. Внутренняя полость и стенки как бы поменялись ролями в смысле толщины и значения в перекристаллизованном участке. Может быть и в данном случае мы имеем тот же процесс изменения характера структуры, благодаря вторичной перекристаллизации фоссилизированного скелета.

Эта водоросль встречена в детритусовом известняке с обломками криноидей, фораминифер, водоросли *Donezella* и массой неопределимого органического шламма.

Местонахождение: Приуралье, Стерлитамакский район, глубина 1980 м.

Возраст: карбон. Сбор В. П. Маслова. Голотип: шл. № 3504/2; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР.



Puc. 19. Общий вид в продольном сечении Ungdarella uralica Masl. Карбон.

современных вестьотлагающих водорослей аналогов Ungdarella подыскать не удается. Ho среди Floridae (Gigartinales) встречаются водоросли с похожим анатомическим строением таллома. Так, например, Ahnfeltia из Phyllophoгасеае образует неправильное ветвисто-дихотомирующее слоевище, состоящее из многочисленных плотно прижатых нитей. В зрелых слоевищах довольно развитая центральная часть состоит из удлиненных толстостенных клеток, без сомнения имеющих механическую функцию. Эта центральная часть (медула или гипоталлий) окружена коркой мелких радиально расположенных клеток. На старых экземплярах развиваются вторичные утолщения, образующиеся благодаря периодическому делению периферических клеток коры. В результате получается некоторое число слоев или зон, образованных кубическими клетками. Зоны, таким образом, согласно Джексону, отвечают периодам роста и соответствуют возрасту растения. Как мы видели выше, Ungdarella в поперечном сечении также обнаруживает зоны роста, но отличия между центральными клетками и периферическими нами не уловлены, может быть, благодаря плохой сохранности.

Cystoclonium — другая современная водоросль из Florideae из тех же

Gigartinales, но из другого семейства Rhodophyllidaceae, имеет некоторые черты сходства с *Ungdarella*. Она также образует округлое слоевище, от которого отходят ответвления. В центре слоевища довольно рыхло располагаются осевые нити из удлиненных клеток. Эти нити окружены перицентральными нитями, дающими многочисленные ответвления к периферии. В результате получается кортикальная зона из мелких клеток. Акцессорные продольные нити с удлиненными клетками, окружающие центральные нити, рассматриваются как проводящая система. Таким образом, и здесь имеется аналогия с *Ungdarella* в существовании центральной системы нитей, от которых в сторону отходят ветвящиеся нити к периферической кортикально ассимиляционной системе. Возможно, что эта последняя система у *Ungdarella* не обизвествлялась (так как иначе ассимиляция была бы затруднена), как не обизвествляются волоскина кораллинах.

Не имея возможности отнести нашу ископаемую форму к какомунибудь современному семейству, все же можно предполагать, что Ungda

rella относится к Gigartinales.

CEM. RHODOMELLACEAE (?)

Pog Donezella Maslov, 1929

Слоевище многоклеточное, дорзивентральное. Клетки удлиненноцилиндрические с перегородками, с центральной порой. Стенки водоросли обизвествленные. Тетраспорангии со спорами, расположенными крест на крест. Ответвления от главного стержня заканчиваются булавовидными клетками. Прикрепление к субстрату осуществляется путем образования более или менее сложной подошвы.

Donezella Lutuginii Masl.

(Табл. XXIV, фиг. 1, 2 и 3)

1929. Donezella lutuginii Маслов В. П. Изв. Геол. ком., т. 48, № 10. 1949. Donezella lutuginii Махаев В. Н. Бюлл. МОИП, отд. геол., т. 18 (5—6), табл. И, рис. 3.

Критические замечания.

Описанная мною форма из каменноугольных известняков Донецкого бассейна в дальнейшем изучалась Д. М. Залесским и В. Н. Махаевым, подтвердившими основные установленные мною признаки этого вида. Последний опубликовал свои наблюдения в 1940 г., добавив интересные данные о чрезвычайно широком распространении этой водоросли в известняке L_2 и уменьшении ее количества в известняках L_1 и L_6 .

В моем распоряжении на этот раз были шлифы из известняка K_1 Донбасса (б. Железная). Шлифы переполнены Donezella Lutuginii M a s l. Таким образом, заявление В. Н. Махаева о расцвете этой флоры в отложениях L_2 нужно считать частным случаем. На основании прежнего материала (Маслов, 1929), собранного при литологических исследованиях во всех районах Донецкого бассейна (Зильберминц и Маслов, 1928), было обнаружено, что местный расцвет этой флоры наблюдается в разных местах и различных горизонтах бассейна. Общая же закономерность развития и затухания Donezella Lutuginii M a s l. в Донбассе была выведена на основании статистического метода. Таким образом, большое количество водорослей в известняке K_1 (как и в других известняках) еще не говорит о повсеместном пышном развитии этой флоры в данный отрезок времени.

В шлифах из Донбасса наблюдались как сложные слоевища, состоящие из нескольких нитей клеток, так и отдельные «ответвления» из одной нити. В первом случае клетки имеют прямоугольный характер. В отдельных нитях они преимущественно бочковидной формы, пережаты у перегородок и вздуты в середине. Клетки обычно продолговаты, но встречаются и субквадратные. Наблюдались также многочисленные ответвления под острым углом и близким к прямому. Таким образом, угол ветвления не может считаться постоянным для данного вида, а зависит от того участка слоевища, в котором происходит ответвление. В местах ответвления от многонитчатых слоевищ угол ветвления обычно острый, у отдельных нитей он варьирует от 45 до 90°. Повидимому, водоросль іп situ слагала довольно густые кустики с прихотливо перепутанными ответвлениями.

В своей первой работе, посвященной известковым водорослям Донбасса (Маслов, 1929), я относил Donezella к Florideae, Rhodomellaceae. С тех пор аналогичный материал прошел через руки многих исследователей. Некоторые из них (Д. М. Залесский) сомневались в правильности отнесения этой формы к багряным водорослям, указывая, что острые апикальные клетки Donezella напоминают те же клетки у бурых водорослей (устное сообщение). Это заставило меня вновь вернуться к этому вопросу.

Действительно, по некоторым анатомическим особенностям Pleurocladia lacustris A. Br. пресноводная форма Ectocarpales из Phaeophyсеае сходна с Donezella. В отличие от нее у Pleurocladia известь отлагается между нитями, а не в клеточных стенках, как у Donezella. Pleurocladia образует мелкие желто-бурые подушки значительной плотности. Ee короткие многочисленные ответвления обычно отходят с одной стороны от центральной нити и снабжены сбоку однокамерными пузыревидными и многокамерными конечными спорангиями. Окончания стерильных ветвей более или менее остроконечны. Таких спорангий у Donezella никто не находил, а то, что можно было бы отнести к спорангиям, находилось в виде булавы на концах ответвлений. Кроме того, отчетливые соединения между клетками скорее говорят в пользу принадлежности Donezella к багряным водорослям. Современные бурые водоросли отлагают известь исключительно вне клеток, а не в стенках клеток, как это наблюдается у каменных багряных водорослей. Поэтому, пока нет более убедительного дополнительного материала, я буду продолжать считать Donezella за багряную водоросль.

4. БУРЫЕ ВОДОРОСЛИ ТИП РНАЕОРНУТА

CEM. PROTOTAXITACEAE

Род Prototaxites Dawson, 1859

Под этим названием известны стволики и крупные стволы с клеточной микроструктурой. Последняя образована нитями, расположенными пучками. К этому роду принадлежат 13 видов, описанных из девона, и 11 видов из силура (2 вида). Креузель и Вейланд (Kräusel u. Weyland, 1934) дали исчерпывающую синонимику видов этого рода и своеобразную сводку-таблицу его основных признаков.

Prototaxites sp.

(Табл. XIX, фиг. 2 и 3; рис. в тексте 20)

В шлифах встречены обрывки ткани, принадлежащей группе трубок с диаметром от 30 до 40 μ (преобладает величина 32 μ). Эти трубки немного изгибаются и обладают темными стенками толщиной в 5 μ , и большей на косых (тангенциальных) к трубке сечениях. В поперечном

сечении трубки округлы, кажущиеся пережимы трубок на самом деле являются их изгибами в сторону. Обычно трубки неплотно прилегают друг к другу и не образуют плотной ткани. У целых экземпляров Prototaxites трубки также располагаются группами и неплотно прилегают друг к другу. Здесь мы имеем дело, повидимому, с отдельными обрыв-

CANA CONTRACTOR OF THE PARTY OF

Puc. 20. Обрывки Prototaxites (?) в продольном и поперечном (кружочки) се-

ками изорванного обизвествленного слоевища, переполняющими некоторые шлифы.

Систематическое положение описанных органических остатков недостаточно ясно ввиду их плохой сохранности, а также и потому, что наблюдаемые обрывки «ткани» слишком малы и подвергаются обизвествлению, необычному для рода Prototaxites. Встречаясь только в отложениях девона различных районов Казахстана, эти ничтожные по размерам обрывки ткани в дальнейшем, возможно, смогут служить для целей корреляции разрезов этого возраста. Для пород, в которых фауны нет или ее мало, такие указания очень важны. Таким образом, если отнесение этих остатков к девонским Ргоtotaxites окажется ошибочным, то все же каждая их находка будет чрезвычайно показательна и интересна.

Местонахождение: Казахстан, Семизбугу.

Возраст: девон, фаменский ярус.

Сбор Н. А. Штрейса и П. Н. Кропоткина.

5. ХАРОВЫЕ ВОДОРОСЛИ. СНАВОРНУТА

CEM. TROCHILISCACEAE

А. П. Карпинским (1906) весьма подробно описаны так называемые трохилиски из девонских пород Урала. Им сделан обзор истории изучения этих организмов, произведено много измерений, изучено большое число шлифов, выполнены многочисленные зарисовки, произведено сравнение с европейским материалом и т. д. В результате всех этих исследований он пришел к выводу о принадлежности данной группы ископаемых организмов к харовым водорослям.

Изучив третичные хары под микроскопом и сравнив их шлифы со шлифами А. П. Карпинского, я вполне присоединяюсь к его мнению о принадлежности этих ископаемых к оогониям водорослей типа хар. Так как по структуре трохилиски существенно отличаются от истинных хар обратным навиванием или отсутствием навивания спиральных клеток, то, мне кажется, их нужно выделить в самостоятельную группу Trochilsicaceae. Предлагаемое название для вымершей группы водорослей тем более рационально, что уже в середине мезозоя известны ископаемые из группы истинных хар, живущих и в настоящее время.

Pog Trochiliscus Pander, 1856

Маленький полый сферический или эллипсоидальный известковый оогоний с круглым отверстием на одном из полюсов и очень маленьким легко исчезающим отверстием на противоположном полюсе. Поверхность оогония покрыта спиральными ребрами, направленными по часовой стрелке. Количество ребер и находящихся между ними промежутков (остатков от спиральных клеток) бывает от 8—9 до 18. Повидимому, «род» сборный и подлежит разбивке на ряд родов.

Trochiliscus ingriens Karp.

1906. Карпинский А. П. О трохилисках. Тр. Геол. ком., в. 27.

Оогоний эллипсоидальный, сплюснутый, с одним отверстием на одном полюсе и выступом на другом. Ребра узкие, промежутки между ними вогнутые. Угол наклона равен 40—50° и образует половину оборота. Число спиральных клеток 18. Размеры: высота от 370 до 510 µ, ширина от 460 до 510 µ, диаметр отверстия от 100 до 160 µ; в шлифах: наибольшая ширина 450—540 µ, наименьшая ширина 410—510 µ, толщина стенок 50—60 µ. Девон. Урал.

Trochiliscus bulbiformis Karp.

1906. Карпинский А. П. О трохилисках. Тр. Геол. ком., в. 27.

Оогоний луковицеобразный, почти шарообразный, с 8 или 9 спиральными клетками. Отверстия очень маленькие, бывают на обоих полюсах. Размеры: высота 220—400 µ, ширина 250—400 µ, диаметр отверстия 25—30 µ, толщина скорлупы 50—70 µ, высота шейки 60—100 µ. Девон. Урал.

CEM. SYCIDIACEAE.

Pog Sycidium Sandberger, 1849

Оогоний эллипсоидальный, или грушевидный, или кувшинообразный. На его поверхности находятся ребра или бороздки, которые сходятся на полюсах, и поперечные параллельные ребра или бороздки, разделяющие всю поверхность оогония на четырехугольные или шестиугольные доли. На обоих полюсах находятся круглые отверстия. Повидимому, «род» сборный и подлежит разбивке на ряд родов.

Sycidium Panderi (Ehrenb.?) Karp.

1855. Trochilisken Pander. Monogr. foss. Fische Sil. Syst.

1858. Meliola Panderi Ehrenberg. Monat. Preuss. Ak. Wiss.

1906. Sycidium Panderi Карпинский А. П. О трохилисках. Тр. Геол. ком., в. 27, рис. 185.

Оогоний кувшинообразный или эллипсоидальный с притупленным суженным концом, на котором находится воронкообразное углубление с отверстием. Противоположный конец несколько приплюснут и несет маленькое отверстие. Продольных ребер 18, поперечных 9. На пересечениях ребер иногда находятся бугорки. Поперечные ребра не протягиваются по всему оогонию, а расположены только в промежутках между меридиональными ребрами. В результате такого строения скульптурных образований очертания промежутков между ребрами приобретают шестпугольную и квадратную форму и располагаются в шахматном порядке в соседних меридиональных полосах (спиральных клетках?). Скорлупа имеет концентрически слоистую структуру. Размеры: длина 650—970 µ, ширина 620—930 µ, диаметр устья воронки 280—400 µ, диаметр отверстия на противоположном полюсе 50 µ. Девон. Урал.

Sycidium Panderi f. minor Karp.

1906. Sycidium Panderi f. minor Карпинский А. П. О трохилисках. Тр. Геол. ком., в. 27.

Отличается от основной формы размерами: высота 480-530 μ , ширина 450-620 μ , диаметр отверстия 110 μ .

1906. Sycidium V olborthni Карпинский А. П. Отрохилисках. Тр. Геол. ком., в. 27.

Оогонии сплюснуто-эллипсоидальные без ясной воронки, с отверстиями на обоих полюсах. Ребра плоско-округленные, широкие, иногда плоские и вогнутые, разделенные бороздкой. Эти меридиональные полосы разделяются поперечными бороздками на части шестигранного очертания. Размеры: высота 380—490 µ, ширина 640—710 µ, диаметр большого отверстия 90—120 µ, диаметр малого отверстия 50 µ. Девон. Урал.

Sycidium melo f. uralensis Karp.

1906. Sycidium melo f. uralensis Карпинский А. П. О трохилисках. Тр. Геол. ком., в. 27.

Оогонии эллипсоидальные, грушевидные или куешинообразные покрытые с поверхности 18 продольными ребрами и пересекающими их поперечными ребрышками широтного направления. В результате пересечения получаются прямоугольные поля. При хорошей сохранности в местах пересечения ребер находятся бугорки. Продольные меридиональные ребрышки сходятся у полюсов, около отверстий. На узком конце оогония расположено воронкообразное углубление, через которое ребрышки, загибаясь, входят внутрь воронки до самого отверстия. На широком приплюснутом конце оогония находится маленькое отверстие. В шлифе сечение дает ряд секторов, отвечающих сечениям «спиральных» клеток, между которыми образуются углубления-бороздки. Заметна концентрическая слоистость. Размеры: 860—1920 и, ширина 960—1600 и, длина устья воронки 480-640 и, глубина воронки 310-380 и, диаметр отверстия воронки 180-240 µ, диаметр малого отверстия 80-100 µ, толщина стенок 160-250 и. Девон. Урал.

Sycidium melo f. pskowensis Karp.

1906. Sycidium melo f. pskowensis Карпинский А. П. О трохилисках. Тр. Геол. ком., в. 27.

В отличие от предыдущей формы, поперечные ребрышки у этой разновидности не протягиваются по всей поверхности, а образуют чередующиеся шестигранники, удлиненные в поперечном направлении. Границы продольных секторов (клеток?) не прямые, а зигзагообразные. Девон. Урал. Каменного материала по трохилискам у меня не было.

6. ВОДОРОСЛИ НЕОПРЕДЕЛЕННОГО СИСТЕМАТИЧЕСКОГО ПОЛОЖЕНИЯ

Algae incertae sedis (Siphonales?)

Palaeonites jacutii Masl.

(Табл. XXV, фиг. 2; рис. в тексте 21)

1937₂. Epiphyton (?) jacutii Маслов В. П. Пробл. палеонтол., т. II—III. табл. V, фиг. 4.

Ранее описанные мной под названием *Epiphyton* (?) *jacutii* M a s l. трубочки из нижнего кембрия p. Лены вновь встречены в шлифах горных пород, происходящих из тех же мест.

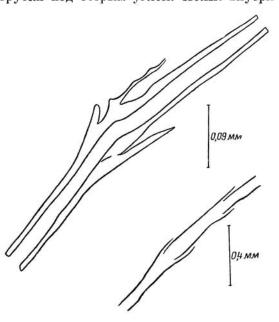
Сохранность слоевища в этих образцах значительно лучше, благодаря чему удалось выявить некоторые анатомические особенности строения ископаемых организмов. Так, например, в слоевище наблюдаются периодические утолщения, которые образуются небольшими ответвлениями. Последние отходят от основной трубки под острым углом. Полые внутри

ответвления образуют мутовутолщающие трубку и придающие этим органам вид сочлененного стержня. Диаметр внутренней полости остается почти неизменным (0,02-0,03 мм), в то время как внешний диаметр сильно меняется. Характер строения всего слоевища напоминает сифонеи; все же с определенностью отнести к этой группе описанную водоросль нельзя. Наряду с этим совершенно отчетливо наблюдается более высокая организация слоевища, чем у Epiphyton, a также явное членистое строение данной водоросли.

Местонахождение: р. Лена.

Возраст: нижний кембрий.

Сбор В. П. Маслова.



Puc. 21. Palaeonites jakutii M as l. Куски обизвествленных стержней с ответвлениями. Кембрий.

Praechara chovanensis Bir.

1948. Praechara chovanensis Бирина Л. М. Сов. геол., № 28, стр. 154, табл. 1, фиг. 1,2.

Под микроскопом округлые сечения через тело диаметром около 1 мм, толщиной стенок в 0,3 мм и внутренней пустотой диаметром 0,4 — 0,45 мм. В стенках — оболочке паходятся округлые пустоты диаметром 0,2 мм. Тела сложены светлым кристаллическим карбонатом. Поверхность тела покрыта слабой скульптурой.

Верхний девон. Подмосковье.

Chariella prisca Bir.

1948. Chariella prisca Бирина Л. М. Сов. геол., № 28, стр. 155, табл. I, фиг. 3.

Под названием Chariella prisca были описаны сечения через округлое тело и ряд прилегающих к нему более мелких округлых тел. Диаметр центрального тела равен 0,3 мм, мелких тел 90 μ , толщина оболочек этих тел 10 μ .

Верхний девон. Подмосковье.

Л. М. Бирина считает, что описанные ею образования представляют собой сечения через стебли харовых водорослей. Рисунки, которые она приводит для рода *Praechara*, похожи на сечение через *Atractyliopsis* из визейских отложений Бельгии (Pia, 1937₂). Эта последняя водоросль относится к Dasycladaceae. Ввиду того, что продольных сечений «стеблей» хар Л. М. Бирина не нашла, приходится считать пока описанные образования за водоросли неопределенного систематического положения.

Algae incertae sedis (Codiaceae ?) (Dasycladaceae?) Род *Edelsteinia* Vologdin, 1940

1934. Edelsteinia Вологдин. 1940. Археод. водор. Монг. и Тувы.

Удлиненные пустотелые стержни. От центрального канала стержня к его периферии отходит система более тонких ветвящихся каналов под острым углом.

Edelsteinia mongolica Vologd., 1940

Массивный ветвящийся и изогнутый цилиндр диаметром от 5 до 8 мм, с изгибающимся продольным каналом диаметром 0,5 мм, расположенным несколько эксцентрически. От канала (осевой ячейки?) к периферии стержня отходит система слабо изогнутых каналов, имеющих диаметр от 0,25 до 0,30 мм. Расстояние между изогнутыми каналами колеблется от 0,3 до 0,4 мм. Диаметры каналов не изменяются на всем их протяжении. Поперечное сечение круглое.

Местонахождение: Монголия, Тува (р. Хемчик), Западный

Саян (р. Киня).

Возраст: нижний кембрий.

Edelsteinia cylindrica Vologd., 1934

Этот вид отличается от предыдущей формы меньшим диаметром цилиндра — 2,5 мм, а также меньшим диаметром осевого канала — 0,25 мм. Величина диаметра радиальных каналов колеблется от 0,07 до 0,1 мм. Особенностью данного вида является характер радиальных каналов, которые отходят от осевого под различными углами и отличаются угловатостью и разнообразием формы поперечника. У этого вида наблюдается концентрическое строение основной известковой массы.

Местонахождение: Западный Саян.

Возраст: кембрий.

Материала по этим ископаемым у меня не было.

Algae incertae sedis (schyzophyta?)

Род Tubiphytes gen. nov.

Tubiphytes obscurus gen. et sp. nov.

(Табл. XXV, фиг. 1 и 3; табл. XXVI; табл. XXVII, фиг. 1—3; рис. в тексте 22)

Обволакивающий (эпифитный) организм, образующий наросты из темного кальцита вокруг других организмов. Описываемая водоросль обычно имеет вид палочковидных извивающихся червеобразных неправильных цилиндров, образовавшихся в результате обрастания каких-то исчезнувших стеблей, след от которых остается в виде трубки, заполненной вторичным кальцитом. Слои такого рода нароста бывают различной толщины, достигающей 1 и более миллиметров. В них часто видны зоны нарастания. Они образованы темным афанитовым карбонатом, под микроскопом часто почти непросвечивающим. При хорошей сохранности организмов заметна неравномерная структура корочек. При сильном освещении наблюдается большое количество перепутанных, очень тонких (в несколь-

ко микронов толщиной) темных нитей, располагающихся относительно друг друга без всякой видимой закономерности. Внутри этих наростов часто встречаются обломки различных посторонних организмов (мшанки, спикулы губок, фораминиферы и т. д.), а также упомянутые выше пустотелые трубки (возможно, следы неизвестковых водорослей), располагающиеся обычно внутри наростов и вдоль зон нарастания.

Рассматриваемая водоросль образует биогермы в нижне- и верхнеартинских отложениях перми Приуралья (начиная со швагеринового горизонта) и является важным породообразователем. Известняки, сложенные

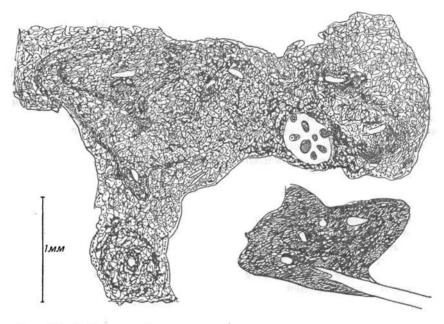


Рис. 22. *Tubiphytes obscurus* gen. et sp. nov. в поперечных сечениях. Светлое «колесико»— мшанка, захваченная при обволакивании. Пермь.

Tubiphytes, геологи часто называют «червячковыми», так как на сером фоне основного цемента этой породы выделяются хорошо видимые белые извивающиеся и ветвящиеся цилиндры неправильного сечения. Некоторое время я называл этот организм Tubiella, так же как называла его и Д. М. Раузер-Черноусова. В дальнейшем, однако, от этого названия пришлось отказаться, так как под ним описан современный род синезеленых водорослей. Вначале я относил этот организм к губкам, в связи с тем, что часто находил в нем спикулы губок, но дальнейшее изучение показало необоснованность такого определения. Существование тонких темных нитей наводит на мысль, что описываемые образования представляют собой трихомы синезеленых водорослей очень малого диаметра $(2-5\,a)$, которые, обизвествляясь с поверхности, образовывали наросты-корки. Промежутки обизвествленными трихомами заполнялись также тонкозернистым карбонатом, но несколько более крупного зерна. Пустоты от самих трихомов со смертью водоросли заполнялись кальцитом. Так как эти. пустоты были очень тонки, то в ископаемом состоянии они целиком слились с темной нитью. Повидимому, такой способ фоссилизации обычен для известковых синезеленых водорослей с очень тонними трихомами. Аналогичную картину мы наблюдаем у рода Epiphyton. Все эти соображения: не являются достаточно обоснованными, вследствие чего я отношу эти образования к синезеленым водорослям предположительно.

Местонахождение: Стерлитамакский район, Молотовское При-

уралье.

Возраст: швагериновый горизонт (С3) — кунгурский ярус.

Сбор В. П. Маслова и Д. М. Раузер-Черноусовой.

Голотип: шл. № 3504/1, хранится в Ин-те геол. наук АН СССР.

Pachytheca (?) sp.

(Табл. XXVIII, фиг. 3)

Этот проблематический организм принадлежит к водорослям, но трудность его сравнения с существующими формами растений до сих пор не позволяет более или менее точно определить его систематическое положение, несмотря на то, что с 1875 г. его находили в силуре Англии. Распутнеса имеет вид сферы с внутренней частью и корковым слоем. Последний сложен нитями, расположенными радиально и ветвящимися на одном уровне. Такая структура коры может быть сравнима лишь со структурой некоторых синезеленых водорослей, но сфер, подобных Распутнеса, последние не образуют.

В шлифе породы из нижнеартинских отложений Уфимского плато (р. Юрезань) мною встречен обломок «коры» сферы, внутренняя структура которого напоминает описанную Кидстоном и Лангом (Kidston a. Lang, 1924—1925) Pachytheca из девона Англии. В обломке различаются две зоны: внутренняя с рядом относительно толстых коротких светлых нитей, которые, разветвляясь, образуют следующую — внешнюю, периферическую зону из более тонких и темных нитей. Последние, слабо извиваясь, располагаются параллельно друг другу. Внешняя светлая кора, описанная Кидстоном и Лангом, в найденном образце отсутствует. Так как обломок не дает общего представления об организме и сохранность нитей не из хороших, то дальнейшего определения эта находка не получила.

Местонахождение: р. Юрезань, Уфимское плато.

Возраст: пермь.

Сбор В. П. Маслова.

Голотип: шл. № 3504/12д, хранится в Ин-те геол. наук АН СССР.

TUI CHLOROPHYTA

Род Ivanovia Chvorova, 1946

Ivanovia слагается многоклеточным слоевищем, в ископаемом состоянии представляющим собой волнистую, с гладкой поверхностью, широкую листообразную известковую пластинку. Последняя состоит из наружного чехла и центральной полости. Чехол образован цилиндрическими клетками (?), расположенными перпендикулярно поверхности слоевища. Единственный вид назван И. В. Хворовой Ivanovia tenuissima Chyor.

Ivanovia tenuissima Chvor.

1946. Х ворова И. В. Докл. АН СССР, т. 53, № 8, рис. 1.

Толщина пластины 0,5 мм, площадь ее изменяется от 25 до 100 см². Толщина наружного чехла равна $60~\mu$, центральной полости $350-400~\mu$. Диаметр цилиндрических клеток $23~\mu$.

Систематическое положение этого организма неясное. И. В. Хворова предполагает, что это багряные или бурые водоросли. Со своей стороны отмечу, что на рисунке И. В. Хворовой «клетки» имеют вид, похожий на промежутки между порами у представителей сифоней.

Местонахождение: Подмосковье.

Возраст: карбон.

Ivanovia tenuissima является широко развитым в Подмосковье породообразующим организмом, который легко перекристаллизовывается.

ТИП ВНОДОРНУТА

KJIACC Florideae (?)

Fam. incertae sedis

Subtifloria gen. nov.

Слабоизогнутые пустотелые цилиндры, стенки которых сложены тонкой сплошной «тканью» из темного пелитоморфного карбоната с плохо сохранившимися поперечными перегородками. Повидимому, мы имеем дело с карбонатным скелетом, отлагавшимся внутри стенок водоросли.

Тип рода Subtifloria delicata gen. et sp. nov.

Subtifloria delicata gen. et sp. nov.

(Табл. XXVII, фиг. 4; рис. в тексте 23)

Цилиндры диаметром от 60 до 150 и 200 μ с разной толщиной стенки цилиндра. Последняя образована тонкими нитями водоросли диаметром 5—7 μ . Обизвествленные стенки между нитями четкие, 2 μ толщиной, так что диаметр слагающих продольных трубок достигает 10 μ . Нити-трубки ветвятся лишь на некотором расстоянии и перепутываются под острым углом. Поперечные перегородки расположены беспорядочно на расстоянии 5—15 μ и легко исчезают, поэтому нельзя ручаться за то, что меньшие из этих цифр не являются истинными и постоянными расстояниями между клетками. В поперечном сечении нити имеют округлое сечение, стенки их тесно слиты друг с другом.

Рис. 23, а и

б. Характер клеток уSubtifloria delicata gen. et sp. nov.

а — в поперечном сечении; б— в продольном сечении.

Встречена в обломках (до 0,5 мм длиной), переполняющих породу.

Местонахождение: Западная Тува, р. Улуг-хем, гора Хаирхан.

Возраст: нижний кембрий.

Сбор В. П. Еремеева, шл. № 80. Передана мне Е. В. Блес.

Общие замечания. Характер «ткани» не оставляет сомнения в том, что мы имеем дело с багряной водорослью, внутренняя часть которой не фоссилизируется. Весьма деликатная и тонкая структура «ткани» напоминает некоторые современные каменные багряные водоросли, что совершенно неожиданно для нижнего кембрия. Пустотелость цилиндров выделяет эту форму из известных нам каменных багряных водорослей семейства кораллиновых и ископаемых соленопор. Поэтому пока систематическое положение и общая морфология таллома, так же как и органы размножения, остаются неясными и ждут дальнейшего материала для доисследования.

7. ПРОБЛЕМАТИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

О природе:

«Свирепая! что ты, ах, взору представляешь:

представляешь; Что пожилия меня г

Что ложными меня ты видами прельщаешь?» (М. Ломоносов, О слоях земных. 1949, стр. 176)

Problematica (Algae?)

Palaeodiction Meneghini, 1851

Критические замечания. Проблематические отцечатки, описанные в статье А. П. Карпинского (1932), кратко изложившего историю их изучения и теорию происхождения, недавно были Л. В. Фирсовым (1949). Тогда как А. П. Карпинский, рассмотрев многочисленные и разнообразные формы шестигранных отпечатков, выводу о механическом происхождении Л. В. Фирсов, сравнивая эти многоугольные валики с сеткой зеленой водоросли Hydrodiction utriculatum R o t h., не только считает представителей Palaeodiction за водоросли, но и переименовывает их в Hydrodiction. Так как в транскрипции Л. В. Фирсова на первом месте стоит родовое название Hydrodiction, а на втором, в скобках — Palaeodiction, то нужно думать, что последнее название он считает подродовым. Повидимому, он поступает так на основании строения внешней формы сетки Hydrodiction и Palaeodiction. У ископаемых форм никаких клеток не наблюдалось, так что подобная аналогия могла быть проведена лишь по внешнему сходству. На приведенных Л. В. Фирсовым рисунках (1 и 2) не объяснены ямки внутри ячей, которые, по А. П. Карпинскому, являются местами выхода газов. Не высказывая окончательного мнения о происхождении Palaeodiction, нужно сказать, что бесспорная принадлежность их к водорослям Hydrodiction не может считаться доказанной и переименование рода Palaeodiction в современный род зеленых водорослей неправильно и преждевременно. В детали исследований Л. В. Фирсова, как, например, в установление «видов» Palaeodiction, я не вхожу, так как соответствующего материала для изучения не имел, а также ввиду неясности вопроса о происхождении этих проблематик. К ним необходимо подходить дифференцированно, так как возможны случаи и механического и органического происхождения таких отпечатков. Этот вопрос был поднят также Кориба и Мики (Koriba a. Miki, 1939).

Ироблематические отпечатки из отложений верхнего силура Тувы и нижнего силура р. Лены

При изучении осадочных толщ, поверхности наслоения, как известно, играют далеко не последнюю роль. Хотя многие исследователи и обращали свое внимание на отпечатки капель, кристаллов льда, на следы ползающих животных и т. п. образования, до сих пор в вопросе о их происхождении нет полной ясности. Если некоторые из них с уверенностью можно относить к трещинам усыхания или к следам ползания животных, то происхождение многих еще остается загадочным. В частности, образования, описываемые под названием Scolithus (Dawson, 1890), как ходы червей, имеющие вид валиков и бугрсв, очевидно, действительно, являются такими ходами, если они располагаются на верхней поверхности слоя породы, представляя собой позитивные отпечатки. Но аналогичные выступы были встречены мною и на нижней поверхности плитчатого песча-

ника верхнего силура, причем они являлись негативным изображением вдавленностей, которые находились на нижележащем слое. Обычно этот нижележащий слой представлял собой аргиллит или очень глинистый песчаник, мощностью в несколько сантиметров. Объяснить происхождение негативных отпечатков так же, как Даусон, т. е. рассматривать их в качестве выбросов из ходов червей, нельзя. В самом деле, во-первых, бугры сложены грубым песчаником, а не перетертым материалом, прошедшим через кишечник животного; во-вторых, бугры песка, заполняя углубления, повторяют контуры ямки, образованной каким-то иным способом. Поэтому, решая вопрос о происхождении этих бугров и углублений, мы не можем исходить из представления о форме тела и образованного им в породе отпечатка, как результата жизнедеятельности животного, а должны по отпечатку восстановить исчезнувшее тело организма или объяснить образование углубления каким-либо другим путем.

Материал, на котором были изучены подобные проблематики, был собран в разрезе отложений г. Элегест. Эти отложения являются весьма мелководными, о чем свидетельствуют трещины усыхания, включения галек, линзы конгломерата и следы кристаллов льда. Знаки ряби и косая слоистость говорят о движении воды, может быть о течениях. Учитывая эти фациальные особенности отложений, можно думать, что составляющий их красный (бордо) глинистый и песчаный материал сносился с близкого берега. С течением времени бассейн несколько расширился и появилась обильная фауна животных, позволяющая установить возраст этих отложений. В низких же частях разреза фауна отсутствует или встречается крайне редко.

Я предлагаю назвать эти весьма проблематичные образования Crossopodia tuvaensis sp. nov.

Значительно восточнее, на р. Каа-хем (М. Енисей) у дер. Зубовки, находятся отложения, фации которых похожи на фации отложений г. Элегест. Здесь в нижней части таких же красноцветных песчаников с косой слоистостью была обнаружена фауна мшанок. Наряду с мшанками были найдены отпечатки на поверхностях наслоения, но строение этих отпечатков иное и живо напоминает следы ползания животных.

Crossopodia tuvaensis 'sp. nov.

(Табл. XXIX и XXX; рис. в тексте 24)

На нижней поверхности песчаников, в контакте с красными аргиллитами, встречаются сильно и слабо выпуклые негативные отпечатки, по внешнему виду напоминающие некоторых продуктид. Эти образования представляют собой полукруги, часто с продольной вдавленностью посередине, как на раковинах некоторых спириферид. Резкая продольная струйчатость подчеркивает это сходство (табл. XXIX, фиг. 1). Отдельные экземпляры отличаются отсутствием этих признаков и обладают лишь продольной струйчатостью, как бы утопающей в поверхности наслоения (табл. XXIX, фиг. 2). Если внимательно присмотреться к струйчатости, то можно обнаружить, что: 1) струйки в виде выпуклых округлых валиков разделены узкими промежутками, как будто ряды нитей шпагата лежали параллельно друг другу; 2) струйки-валики собраны группами; 3) отдельные валики или группы их под острым углом пересекают соседние, налегая на них; 4) часть валиков как будто разветвляется.

Происхождение этих отпечатков было бы совершенно непонятно, если бы не был обнаружен образец с аналогичным образованием, на котором валики оказались как бы рассеченными в направлении, перпендикулярном общему направлению отпечатка. Стало ясно, что отдельные валики,

толщиной в 0,5 мм на самом деле являются нитевидными окончаниями какого-то организма (табл. XXX, фиг. 3).

Эти валики, сравнительно хорошей сохранности, имеют утолщения и пережимы, в результате которых получается четковидная нить, при плохой сохранности образующая ровный валик. Такие утолщения наблюдаются иногда и на вышеописанных сильно выпуклых отпечатках.

Так как мы имеем дело с негативным отпечатком, то все наши образования являются слепками с исчезнувшего организма, повидимому, не обладавшего твердым скелетом.

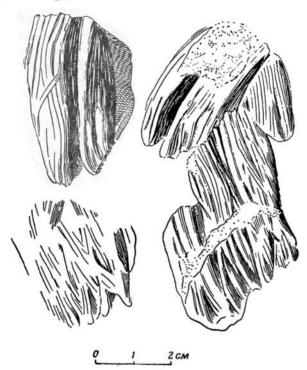


Рис. 24. Crossopodia tuvaensis gen. et sp. nov. Разные виды отпечатков на нижней поверхности песчаника. Видны валики, секущие друг друга. Точками показаны места со сбитой скульптурой. Силур.

В свое время Даусон (1890) объединил под одним названием Bilobites образования, имеющие вид овальной массы или ленты со срединными продольными углублениями или выпуклостью (хребтом), и с поперечными или косыми углублениями или черточками. Как видим, эти образования не похожи на вышеописанные, несмотря на присутствие в некоторых экземплярах наших образдов продольных углублений. Тот же принцип образования наблюдается у Crossopodia scotica M'C о у из нижнего силура Нормандии. С этой формой C. tuvaensis sp. nov. имеет много общего, но форма сохранности и расположение мелких валиков иное. Большинство наших отпечатков с параллельными валиками является результатом заполнения ямки полукруглой формы, возникновение которой можно себе представить как результат погружения в ил какого-то организма. Отпечаток с отделенными друг от друга валиками, расположенными перпендикулярно продольному углублению (табл. ХХХ, фиг. 3), никак нельзя объяснить движением организма. Скорее всего это отпе-

чаток самого организма, тонкие нити которого росли близко друг к другу. В таком случае наши образования, возможно, являются не чем иным, как слепками с участка тела аннелиды или с части сложного таллома водоросли, обладавшей рядом параллельных «веточек» и росшей в направлении, перпендикулярном к наслоению. При этом «веточки» образовывали два параллельных пучка, близко расположенных друг от друга. Течением воды или под собственной тяжестью организм сгибался дугой, причем выпуклая часть дуги, касаясь дна водоема, не давала заполняться ямке, которую занимал участок тела этого организма. После того как аннелида уплывала или водоросль погибала или уносилась течением, ямка заполнялась песком и таким образом фоссилизировалась. В некоторых случаях на дно попадали окончания нитей, что мы и наблюдаем в виде слепка с нормального неизогнутого организма (табл. ХХХ, фиг. 3). Конечно, наши предположения гипотетичны, но несомненно, что в условиях мелководья, в которых находились Crossopodia, водоросли могли хорошо развиваться в противоположность брахиоподам, трилобитам, криноидеям, мшанкам и другим животным, которые в этих условиях не жили.

По соседству с описанными отпечатками часто встречаются бугры, напоминающие «бугры» Scolitus Даусона и относимые обычно к выбросам роющих червей. Однако в изученных мною образцах они являются пегативными и слагаются среднезернистым песчаником. По форме это или неопределенные бугорки, или палочки, иногда перекрещивающиеся, образующие выпуклые (в отпечатке) бугры, между которыми бугорков нет совсем или они единичны (табл. XXX, фиг. 3 и 4). Какие организмы могли образовать эти слепки? Повидимому, заплыванию ямки илом мешал какой-то организм, и можно предполагать, что этот организм был прикреплен. Весьма вероятно, что таким организмом было основание слоевища той же водоросли, которая упоминалась выше. Короткие палочки-валики являются в таком случае ризоидами (?), которыми водоросль прикреплялась к субстрату (табл. XXX, фиг. 4). Но можно, конечно, объяснить появление этих ямок в результате ползания каких-то плавающих животных.

Местонахождение: Центральная Тува.

Возраст: уинлок. Сбор В. П. Маслова.

Голотип: шл. № 3504/А; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР.

Род Manchuriophyeus Endo, 1933

1933. Endo. Jap. Journ. Geol. Geogr., vol. XI, № 1-2.

Цилиндрические дихотомические ветвящиеся стержни с поперечными складочками. Эти стержни похожи на *Petrophycus*, но отличаются от него более правильным ветвлением.

Эндо (Endo, 1933) описывает эту форму из докембрия южной Маньчжурии. Систематическое положение таких проблематик неясно. Возможно, что это были цилиндрические и мешковидные слоевища водоросли, при фоссилизации несколько уплощенные. Однако возможны и другие объяснения происхождения этих образований.

Manchuriophycus sibiricus Masl.

1947. Маслов В. П. Тр. Ин-та геол. наук АН СССР, в. 85, стр. 25, табл. XIV, фиг. 2.

Отпечатки в форме плоских валиков на волнистой поверхности красных песчаников со знаками ряби. От валиков ответвляются короткие отростки. Ответвление происходит под углом 45° и более. Ответвляющиеся

отростки заострены в виде клинышков и слегка изогнуты; ширина валиков изменяется от 2 до 5 мм. Длина клинышков колеблется от 4 до 10—15 даже до 30 мм.

Эти отпечатки проблематического организма найдены мной в нижнем силуре Восточной Сибири. Попытки объяснить появление этих отпечатков механическими причинами (трещины усыхания или отпечатки кристаллов льда) оказались несостоятельными. Скорее всего это полые цилиндры, имеющие форму мешков, которые при фоссилизации были заполнены карбонатно-кластическим материалом.

8. СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ОПИСАННЫХ ПАЛЕОЗОЙСКИХ ВОДОРОСЛЕЙ И ПРОБЛЕМАТИЧЕСКИХ ОБРАЗОВАНИЙ

Из приведенных выше описаний вытекает вывод о разнообразном значении остатков известковых водорослей для целей стратиграфии. Для некоторых родов Girvanella такое стратиграфическое значение уже было отмечено. Поэтому тех деталей, которые были там затронуты, мы повторять не будем. Здесь мы рассмотрим общую таблицу определенных организмов в связи с их распространением во времени (табл. 3).

Рассматривая приведенную ниже таблицу, нетрудно заметить, что больше всего видов изучено из отложений карбона. Это вполне понятно ввиду большего количества исследований, посвященных каменноугольной системе. Из этой таблицы также вытекает вывод о существовании «царства синезеленых водорослей» в нижнем палеозое (Ст. и S), в то время как в среднем и верхнем палеозое преобладают сифоновые и багряные водоросли. О расцвете синезеленых водорослей в докембрии и кембрии говорил еще Сюорд (Seward, 1931), но силурийскую систему в эпоху расцвета не включал. Правда, в отложениях силура появляется изобилие сифоновых водорослей; в пределах СССР их много в Казахстане и Прибалтике.

Повидимому, отдельные роды, за исключением родов Girvanella и Solenopora, могут служить руководящими ископаемыми организмами — одни для более или менее узкого возрастного интервала, другие для ши-

рокого промежутка времени.

Так, Coactilum Straeleni (L e c.) характерен для среднего палеозоя, хотя это еще и недостаточно проверено. Epiphyton до сих пор являлся исключительно кембрийским ископаемым, что подтверждается большим фактическим материалом. Стратиграфическое значение Ortonella еще не совсем ясно, но, судя по литературным данным, она характеризует средний палеозой. Calcifolium является широко распространенным на Русской платформе организмом в стратиграфически узком горизонте — нижнем карбоне. Vermiporella встречается от силура до карбона. Antracoporellopsis пока найден только в среднем карбоне. Drinella широко распространена в верхнем карбоне платформенных отложений Европейской части СССР. Mizzia — ископаемое перми, что проверено на мировом материале. О Mizziella и ближе не определимых сифоновых мы ничего не скажем, так как данных для того, чтобы судить о их распространении во времени, совершенно недостаточно.

Пределы возраста *Prototaxites* также еще не могут считаться проверенными. *Solenopora*, как известно, широко распространена (от силура до третичного времени), причем отдельные ее виды играют весьма важную стратиграфическую роль. Напротив, *Ungdarella* является исключительно каменноугольным ископаемым, принадлежность же ее только к верхнему карбону следует еще проверить. О распространении

Распространение описанных водорослей и проблематик в стратиграфическом разрезе

Название вида	Кемб- рий	Силур		Девон		Карбон			
		ордо- вик	гот- ланд	ниж- ний	верх- ний	ниж- ний	сред- ний	верх- ний	Пермь
Coactilum Straeleni (Lecompte) Masl					+				
var. nov					+				
Coactilum amplefurcatum (Pia)				+					
Girvanella sibirica Masl	+								
Ether	•	+							
var. nov	•	+			1000				
Epiphyton fasciculatum Chapm.	1		•	•	•	+		1	
» tenue Volood	++								
Ortonella moscovica Masl							+		
» upensis Bir	•		•	•	•	+			
Calcifolium okense Schv. et Bir.	10000		•			+	-		
Calcifolium punctatum Masl Mizziella canaliculosa Masl	•		•	•	•	+	5	+5	
Vermiporella fragilis () Stolley	:	1:		•					
» doneziana Mach		1 -	2.0					+	
Antracoporellopsis Machaevii Masl.				1 :	1 :		+	т	
Dvinella comata Chvor								+	
Anthracoporella spectabilis Pia?								+	
» kasachiensis Masl.			•			+			
» fragilissima Masl.	•					+		•	+
Mizzia velebitana Schubert Dasycladaceae indeterminatae	•	1:							
Parachaetetes palzeozoicus (Masl.)	:	+	1020						
Solenopora spongoides Dyb	1 :	1 +	1 .			+			
Solenopora spongoides var. iuchvii		1 '							
Masl		1+							
Solenopora filiformis Nich	•	1+							
» russiensis Masl:	•	. •		•	+				
» concentrica Masl	•			•	+		•	•	+
» sp	•		•	•	•	•	•	+	
Donezella Lutiginii Masl	:	1:	:	· •		:	+		
Prototaxites (.) sp		1:	1 :	1 :	1	•			
Pacnylneca () sp.									T
Trochiliscus u Sucidium				+	1		1 +		
Ivanovia tenuissima Chvor	•				•	+			
Praechara, Chariella	•		•	•	++				
Tubiphytes obscurus Masl				•	+				
Edelsteinia	II					1			
Subtifloria delicata Masl	+++						1	A I	
Manchuriophycus sibiricus Masl.		+							
Crossopodia tuvaensis Masl			+	1					

Pachytheca из-за недостатка материала ничего нельзя сказать. Tubiphytes является верхнекарбоновым и нижнепермским ископаемым. Наконец, Palaeonites, Subtifloria и Edelsteinia пока найдены только в кембрии. Их распространение также необходимо проверить.

Если к приведенному обзору прибавить широко распространенную в карбоновых известняках СССР водоросль Donezella, то станет ясно,

что несмотря на то, что некоторые роды довольно стойки и широко распространены во времени, среди изученных ископаемых организмов существует все же группа водорослей, важных для определения возраста пород и в некоторых случаях даже для узких отрезков геохронологической шкалы. Я не привожу здесь литературного материала по зарубежным странам, что еще более подтвердило бы высказанное положение, но на мой взгляд и нашего русского материала достаточно для того, чтобы сказать, что для палеозоя известковые водоросли могут играть роль показателей возраста. Как увидим ниже, и для мезозоя (мела), и для третичных отложений в этом отношении также открываются возможности. Я уверен в том, что лишь недостаток материала не позволяет нам составить длинный список руководящих форм водорослей для всех систем и ярусов. Эта работа только начата, и из случайных находок и описаний составляется фундамент системы водорослевых стратиграфических указателей.

ЧАСТЬ ВТОРАЯ

меловые водоросли кавказа

Началом настоящей работы можно считать передачу мне Н. Б. Вассоевичем коллекции шлифов, в которых им были найдены обломки «нуллипор». Он просил меня определить водоросли, которые, думалось, может быть окажутся руководящими ископаемыми. Определение этих водорослей сильно задерживалось, так как пришлось прорабатывать значительный и разбросанный во многих литературных источниках материал. Кроме того, мелкая фрагментация большинства находящихся в моем распоряжении слоевищ и часто плохая их сохранность не только затрудняли обработку, но иногда и не позволяли определить эти водоросли далее рода. Поэтому я нашел возможным определить и описать только часть обломков.

Дополнительно к коллекции Н. Б. Вассоевича в 1938 г. мною был собран материал при литологических исследованиях в Сухум-Кутаисском районе. Детальное микроскопическое изучение пород мела этого района позволило обнаружить очень интересные планктонные водоросли, а в датском ярусе — совершенно своеобразную флору багряных водорослей.

В дальнейшем, во время обработки этих двух коллекций, М. И. Варенцов любезно предоставил в мое распоряжение свои шлифы из меловых отложений Грузии. В этой коллекции мне также удалось найти интереспые формы багряных водорослей.

Выражаю свою признательность упомянутым геологам за предоставление своих палеонтологических материалов и геологических данных, которыми они со мной поделились.

Главная масса встреченных в упомянутых коллекциях водорослей падает на багряные водоросли — сложную и интересную группу фоссилизирующихся организмов. Большинство из них приурочено к органогенным грубообломочным фациям известняков или песчаников. Повидимому, они нередко слагали банки. Эта интересная фация прослеживается (в виде отдельных линз) во многих местах Кавказа и Западной Европы и может дать много интересных геологических данных об истории меловой эпохи.

Не менее интересными оказались находки планктонных организмов, характерных для мергелистых и микрозернистых афанитовых известняков апта, которые свидетельствуют о развитии флоры в глубоких меловых бассейнах Кавказа.

1. КРАТКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ ПО ВАЖНЕЙШИМ МЕСТОРОЖДЕНИЯМ МЕЛОВЫХ ВОДОРОСЛЕЙ (КОРАЛЛИНАЦИЕВЫХ)

Главное внимание в настоящей работе было обращено на красные водоросли, преимущественно из сем. Corallinaceae. Поэтому и литературный обзор сделан с уклоном в сторону этих водорослей. Такое направление работы обусловлено тем материалом, который был получен мной из отложений мела Кавказа. Те литературные данные, которые необходимы для изучения других найденных групп водорослей, приводятся при их описании, так как это удобнее при чтении самого описания и понимания организма. Настоящий краткий обзор литературы может служить как бы введением в изучение меловых кораллинациевых, наиболее важных и интересных из имеющихся в моем распоряжении водорослей, к которым примыкают, как добавления, другие найденные формы морской флоры.

Еще Ротплетц (Rothpletz, 1891) описал несколько форм кораллинациевых из мела разных мест: турон—Ле Боссэ (Le Beausset), деп. Вар, сенон— Мартиньи (Martigny), сеноман — Сен-Патерн (St. Paterne), деп. Сарт. Он приводит лишь самые общие сведения, повидимому об отдельных на-

ходках, и не говорит, в каких породах находились водоросли.

Из сеноман-туронских отложений Триполитании (Ливия) Р. Райнери (Raineri, 1920) описала несколько форм кораллинациевых, а также сифоновых (Neomeris, Boueina, Diplopora, Munieria). Она изучила роды Amphiroa, Arthrocardia, Lithophyllum, Lithothamnium, Archaeolithothamnium. Сравнивая триполитанские формы с итальянскими, Р. Райнери очень мало сообщает о породах, образованных этими водорослями, упоминая лишь об обилии последних.

П. Лемуан (Lemoine, 1923₂) для Парижского бассейна и района Вины описывает флору багряных водорослей из монтского яруса (пизолитовый известняк). Монтский ярус является переходным между мелосыми и третичными отложениями и так же, как и датский ярус, некоторыми авторами относится к самым верхам мела. В Парижском бассейне пизолитовый известняк заключает несколько форм родов: Archaeolithothamnium, Lithothamnium, Lithophyllum.

Некоторые фации пизолитового известняка исключительно богаты водорослями и представляют настоящие фитогенные водорослевые известняки.

Пфендер (Pfender, 1926₂) в обстоятельной работе описывает известковые водоросли, целиком относящиеся к Archaeolithothamnium, из меловых отложений Нижнего Прованса. Она отмечает присутствие обломков багряных водорослей в нижнем сеномане, а для зоогенной фации сеномана указывает, что эти водоросли образуют корки и короткие ответвления, находящиеся в положении роста. Отложения турона мергелистой фации не содержат Melobesiae; лишь в песчаниках встречаются очень редкие обломки этих водорослей. Правда, в одном месте, к северу от Касси (Cassis), в известняках турона были найдены ветвистые белые кустики совершенно измененных багряных водорослей. Породы нижнего сенона также содержат только обломочные остатки этих водорослей, но в сантонском ярусе расцветает необычайно богатая донная флора.

На приводимых Пфендер фотографиях видно, что на более темном фоне известняка выступает масса мелких веточек и обломков более светлого цвета, переполняющих породу. Таким образом, Archaeolithothamnium являлся породообразующей водорослью, образовавшей банки в меловых

отложениях Нижнего Прованса.

Пфендер описала 15 видов этого рода, не указав ни одной формы других родов водорослей. Может быть, это произошло потому, что она обращала внимание только на крупные формы, отбрасывая обломки, среди которых

могли встретиться и другие роды.

П. Лемуан (Lemoine, 1930), описывая водоросли датского яруса Брудерндорфа около Вены, говорит о фитогенном известняке, переполненном обломками кораллин. Она называет эту фацию «мелобезиевым» известняком, аналогичным третичным водорослевым известнякам. Из «мелобезиевых» карбонатных пород она определила 3 вида Archaeolithothamnium, 4 вида Lithothamnium, 1 вид Mesophyllum и 1 вид Lithophyllum. Такого же

возраста и состава была порода из Эрстбрунна, содержащая частично те же ископаемые. Некоторые экземпляры водорослей, повидимсму, находились in situ, другие же обломки были окатаны волнами и перенесены из другого места. Режим условий накопления осадка был мелководным, не глубже 60 м (от 25 до 60 м). П. Лемуан сравнивает эти месторождения с датскими водорослями Нижних Пиреней. Присутствие одних и тех же ископаемых водорослей в Пирепейском и Парижском (пизолитовый известняк) бассейнах свидетельствует о флористической связи этих морей и о том, что по возрасту пизолитовый известняк не далек от датского яруса. Об австрийских видах можно сказать, что они имеют больше общих черт с третичными кораллинами, чем с маастрихтскими. Большее разнообразие австрийских форм говорит о более благоприятных условиях их жиз-

ни, чем условия жизни водорослей в Парижском бассейне. О меловых водорослях Карпат известна работа той же П. Лемуан (19341). Описанные ею организмы происходят из сенонских отложений рр. Оравы и Вах. В этом районе в средней части отложений сенона залегают конгломераты, песчаники и мергели. Мелкогалечные конгломераты и песчаники иногда переходят в песчанистые известняки с гиппуритами, кораллами, обломками иноцерам и известковых В средней части конгломератов можно встретить маленькие «рифы» чистого известняка тонкокристаллической структуры с гиппуритами, кораллами и известковыми водорослями. Возраст этих разнообразных отложений, согласно определениям гиппуритов и кораллов, - верхний сантон — нижний кампан. Водоросли, описанные П. Лемуан из меловых отложений Карпат, относятся к трем родам: Archaeolithothamnium (З вида), Lithothamnium (1 вид), Mesophyllum (1 вид). П. Лемуан отмечает, что в то время как на юге Франции в сантонских рифах в Нижнем Провансе водоросли представлены исключительно Archaeolithothamnium (14 видов), в Карпатах наблюдается большое разнообра-зие их родов. Рама Рао и Ю. Пиа (Rama Rao et Pia, 1936) посвящают особое исследование ископаемым водорослям верхнего мела округа Тричинополи в Южной Индии. Первый автор останавливается на стратиграфии пород, заключающих водоросли, второй на описании водорослей. Меловые породы района Тричинополи делятся на четыре свиты (снизу): 1) Утатур, 2) Тричинополи, 3) Арийанур и 4) Нинийур. Их стратиграфическое положение определяется отрезком времени от сеномана до датского яруса включительно. Все описываемые Ю. Пиа водоросли находятся в четвертой верхней свите (Нинийур). В ней выделяются грубые мергелистые известняки, переполненные водорослями, кораллами, полипняками и фораминиферами (милиолиды). Весь литологический облик отложений свидетельствует о мелководности бассейна, образование которого Рама Рао относит за счет особой пост-сенонской трансгрессии, покрывшей немые сланды и песчаники. Известняки местами нацело окремнены и переходят в силицилиты (flints and cherts.). Согласно Коссмату, аналогичные породы найдены в Бразилии, Исссо, Борнео, Ванкувере и в других районах. Таким образом, пласты Нинийур развиты на огромном пространстве Индо-Тихоокеанской зоны. По данным Рама Рао, эти пласты иногда очень маломощны, причем их мощность местами сокращается до одного фута. Такую малую мощность этот автор предположительно объясняет местным размывом. Возраст свиты Нинийур определяется следующими ископаемы-MM: Nautilus danicus, Orbitoides minor (S c h l u m b.), Cardita beaumonti. Согласно мнению некоторых исследователей (Вреденбург, Нётлинг. Дувийе), породы, характеризуемые этими ископаемыми, принадлежат к маастрихту, или к датскому ярусу. Рама Рао считает свиту Нинийур наивысшим горизонтом мела, переходным к третичным породам. Поэтому ее следует относить к датскому ярусу; нижние горизонты этой свиты

могут принадлежать еще к маастрихту. Водоросли, описанные Ю. Пиа из вышеупомянутых пород, относятся к четырем семействам: 1) Soleno-poraceae, 2) Corallinaceae, 3) Dasycladaceae и 4) Chaetophoraceae.

Наибольшее количество определенных видов водорослей относится к сифоновым (Dasycladaceae), но, судя по приводимым Пиа фотографиям шлифов пород, большую массу обломков в них составляют Corallinaceae. Ю. Пиа считает, что бассейн, в котором жили эти организмы, имел 10—20 фатомов (18—36м) глубины и что дно не подвергалось прямому воздействию волн. Соленость бассейна была нормальной. Пиа приходит к выводу, что определенные им водоросли свидетельствуют лишь о промежуточном положении пластов между мезозоем и кайнозоем, но что более точных данных для установления возраста заключающих их пород они не дают.

Из водорослей здесь встречены: Corallinaceae — Archaeolithothamnium Lugeonii P f e n d., Arch. provinciale P f e n d., Arch. cf. lycoperdiode M i c h e l., Solenoporaceae — Parachaetetes asvapatii P i a, несколько форм сифоновых и сверлящая водоросль Palaeachlya. Для нас интересно отметить фацию, богатую водорослями в самых верхах мела, при переходе к третичным отложениям, что, как увидим ниже, можно наблюдать и в некоторых местах Кавказа. Из работы Рао и Пиа (1936), а также из нескольких предыдущих можно сделать вывод о широком распространении меловых водорослей в краевых частях Тетиса, особенно в грубых прибрежных фациях переходных горизонтов к третичным отложениям (датский и монтский ярусы). На этом вопросе мы остановимся ниже.

2. ВОДОРОСЛИ ИЗ МЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ Р. РИОНИ ЛЕЧХУМСКОГО РАЙОНА (СОБРАННЫЕ В. П. МАСЛОВЫМ)

Водоросли, описываемые в настоящей главе, собраны мною в 1938 г. при литологических исследованиях в Лечхумском районе (рис. 25). Главная часть ископаемой морской флоры происходит из разреза отложений близ ст. Альпена. Здесь особенно интересными оказались горизонты датского яруса с довольно крупными желваками Solenoporaceae, повидимому, залегающими in situ, и довольно крупными обломками других багрянок. Но особенно важными породообразующими организмами этих отложений являются кокколитофориды, которые вместе с мелкими пелагическими фораминиферами слагают мощные толщи белых и светлосерых афанитовых известняков некоторых горизонтов мела.

Стратиграфический разрез меловых отложений Лечхумского района

представляется в следующем виде 1.

Нижний мел. 1) Валанжин—готерив. В основании нижнего мела залегают белые и светложелтые, часто пористые мелкозернистые доломиты.

¹ Литература по геологии мела Черноморского побережья и Малого Кавказа: В а р е н ц о в М. П. Геологические исследования в Тирлисском и Михетском районах Груз. ССР. Тр. Нефт. геол.-разв. инст., сер. А., 1933, вып. 85.— В а с с о е в и ч Н. Б. Некоторые геологические наблюдения в районе с. Сеони на р. Иоре. Изв. Геол.-разв. уир., 1931, вып. 26.— Гамкрепия в районе с. Сеони на р. Иоре. Изв. Геол.-разв. уир., 1931, вып. 26.— Гамкрепия в п. Д. Геологическое строение Аджаро-Триалетской системы. Тбилиси, 1949.— Козлов А. Л. Предварительный отчет о геологических исследованиях в б. Сухумском уезде в 1929 г. Изв. Всес. Геол.-развед. объедин., 1932, 51, вып. 68.— Мефферт Б. Ф. Геологический очерк Лечума. Мат. по общ. и прикл. геол., 193), вып. 150.— Шве дов М. С. Палеоценовые и смежные с ними слои Сухума. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, нов. сер., 1932, 40, отд. геол., 10(2). — Эберзин А. Г. Абхазское побережье Черного моря. В кн.: Международный XVII Геол. конгресс. Экскурсия по Кавказу. Черноморское побережье. Л.—М., 1937.

2) Выше залегают образования ургона, в состав мощной толщи которого входят очень однородные светлосерые или белесоватые и буроватые доломиты. Мощность валанжин — ургона 300—400 м. Фауна включает Requienia ammonia d'Orb., Exogyra latissima Lam., Terebratula и др.

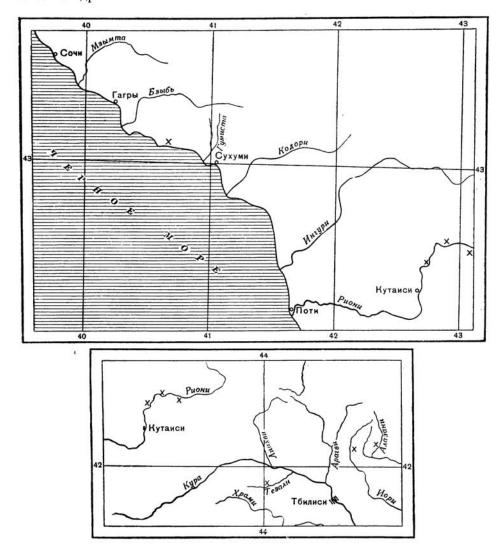


Рис. 25. Местонахождения (крестики) ископаемых водорослей третичного и мелового периодов в Абхазской! АССР и Грузинской ССР.

3) Апт. Ургонские доломиты постепенно переходят в слоистые светлосерые, «мышиного цвета», кокколитофоридовые известняки и белесые мергели с фауной аптского яруса. Мощность апта 30—60 м.

4) Альб. Тонкоплитчатые аптские мергели постепенно переходят в буроватые светлосерые мергели, вверху сменяющиеся бурыми и зелеными глинами с глауконитом и пропластками песчаника. Мощность альба 50—60 м:

Верхний мел. 5) Турон. Между альбом и туроном наблюдается перерыв в отложениях. Переход от альба к туронским известнякам резкий

и совершается через глауконитовый песчаник. Турон представлен характерными розовыми или белыми микрозернистыми фораминиферовыми известняками с раковистым изломом и с включением кремней. В известняках в большом количестве присутствуют и фораминиферы, и кокколитофориды. Макрофауна представлена Inoceramus lamarki Park., In. lamarki var. cuvieri Park. и ежами. Среди фораминифер определены Globotruncana linneana d'Orb. и др. Мощность турона 80 м и более.

- 6) Сенон включает все ярусы и сложен мощными светлосерыми и белыми мелкозернистыми органогенно-шламмовыми известняками, часто с кремнями. Макрофауна редка и представлена Belemnitella mucronata Schloth., Ostrea (Gryphaea) vesicularis Lam., Echinocorys ovatus Laske. Мощность сенона 250—300 м.
- 7) Датский ярус. В самом верху мела, на границе с известняками эоцена, залегают белые или буроватые, обычно грубозернистые органогенно-обломочные известняки. Их фауна довольно разнообразна и заключает орбитоиды, Miliolidae, Nautilus, Terebratula lens Nils., ежей, Globigerina bulloides, Corallinaceae и т. д. Мощность горизонта около 50 м; границы его неясны и условны. Для нас этот горизонт, как увидим ниже, представляет особый интерес, так как растительная донная жизпь во время отложения его осадков была довольно интенсивной.

Перейдем к систематическому описанию водорослей.

THI SCHIZOPHYTA

Род Nodularites gen. nov.

Фоссилизированные клетки синезеленых водорослей встречаются очень редко. Поэтому они не могут служить основой для выделения определенных стратиграфических горизонтов и, тем более, для определения возраста пород. Тем не менее, каждый случай нахождения хорошо сохранившихся клеток весьма интересен, так как является показателем жизнедеятельности низших растений в изучаемом водоеме. С одним таким случаем мне пришлось встретиться при литологическом изучении карбонатного мела Западной Грузии.

В кремне верхнемеловых отложений р. Кодор мне удалось наблюдать слепок нити, состоящей из мелких клеток. Каждая отдельная клетка, вернее ее внутренняя часть, была заполнена органическим или железистым веществом. Окружающий эти слепки кремень обладал неодинаковой прозрачностью: непосредственно около слепков он был более прозрачным, на определенном расстоянии от них он становился более загрязненным. как это обычно бывает у меловых кремней Кавказа. Эти наблюдения показывают, что кремень около слепков отложился позднее, чем весь кремневый желвак. Граница, обозначенная едва заметным потемнением около слепков, обусловлена каким-то веществом, которое препятствовало кремню сразу занять это место. Находки великоленно сохранившихся организмов (Histrichosphaera) в меловом кремне Западного Кавказа позволяют предположить, что плавающие в море предметы, и в том числе организмы, попадая в кремневый гель на дне моря, иногда удивительно хорошо фоссилизировались. Поэтому найденные мною слепки я отнес к органическому миру, а именно, исходя из их формы, — к синезеленым водорослям. Найденный обрывок нити, при жизни, повидимому, облекавшийся слизистой оболочкой, можно по форме клеток сравнить со многими современными синезелеными водорослями. Но больше всего сходства эти образования обнаруживают с ныне живущими Scytonema и Nodularia. Scytonema в некоторых случаях образует известковые корочки вокруг своих нитей. Руководствуясь этими особенностями строения рода Scytonema, очень заманчиво

считать светлую кайму вокруг нитей результатом замещения в дальнейшем остатка кальцитовой оболочки кремнеземом, что очень часто наблюдается у фораминифер. Scytonema являются исключительно аэробными и пресноводными водорослями. Nodularia же представлены иногда морскими или солоноватоводными формами и живут или свободно, или прикрепленно. Поэтому найденную ископаемую водоросль я склонен скорее отнести к родичам Nodularia и назвать ее родовым именем Nodularites. В дальнейшем, может быть, появятся новые доказательства родства этого организма с другими современными родами синезеленых водорослей.

Nodularites cylindricus sp. et gen. nov.

(Рис. в тексте 26)

Нити, почти прямые или слегка изогнутые, состоят из прямоугольных клеток цилиндрической формы, окруженных слизистой (?) оболочкой. Клетки имеют ширину от 4 до 60 р и длину от

3 до 6 и. Обычно клетки в два раза шире своей длины. Форма их цилиндрическая. Гетеропист и спор не найдено.

Местонахождение: Кодор,

д. Багаты, Сухумский район. Возраст: сенон.

Сбор В. П. Маслова. Голотип: шл. № 3504:/19 в; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР.



PMc. 26. Nodularites cylindricus gen. et sp. nov.

THI FLAGELLATA

CEM, COCCOLITHACEAE

Тонкозернистые известняки мела при детальном их рассмотрении содержат огромное количество мелких тел. Эти тела резко отличаются от эмбриональных камер фораминифер, всегда сохраняющих облик взрослой особи, и от кальцитовых сфер неопределенного систематического положе-Обычно они сложены очень тонкими неделимыми кальцита, которые при скрещенных николях и вращении столика микроскопа не дают никакого затухания. Эти отличия описываемых мелких тел от фораминифер и их эмбриональных камер сохраняются для всех разнообразных их форм. Сравнивая эти тела с современными и ископаемыми кокколитофоридами, я пришел к выводу, что и их размеры, и структура свидетельствуют о принадлежности их к этим водорослям. Кокколитофориды, как известно, образуют мелкие сферы, состоящие из неделимых кружочков, овалов, раструбов и т. п. Мне удалось наблюдать только в одном случае проблематическую сферу целиком (рис. 33) (Nannoconus?), обычно же можно найти лишь отдельные разобщенные элементы кокколитофорид (рис. 26-32). Но и в этом единственном случае остается неуверенность в том, действительно ли данная сфера есть коккосфера, а не агглютинирующая фораминифера, так как сохранность материала заставляет желать лучшего. Наилучше сохранившиеся формы мне удалось наблюдать внутри камер некоторых мелких фораминифер.

Я пытался сравнить найденные формы с современными живущими родами, но это удается лишь с трудом и приближенно, поэтому для каждого такого случая приходится давать новые родовые названия. Тем не менее основной корень слова, принятого для современного рода, я все же стараюсь сохранить для того, чтобы сразу было ясно, к какой современной форме данный кокколит наиболее близок.

А. Д. Архангельский (1912) в работе, посвященной верхнему мелу востока Европейской части СССР, описывает следующие формы кокколитофорид:

Discosphaera Lohmannii Arch.

Трубка длинная, оканчивающаяся широким раструбом с сильно отогнутым наружу волнистым краем.

Coccolithophora pelagica Wallich.

Коккосферы представляют собой шарообразные тела, состоящие из различного количества кокколитов, обычно числом около 16. Каждый кокколит в свою очередь состоит из двух эллиптических дисков, связанных перемычкой, причем наружный диск больше внутреннего. Поверхность дистального диска несет в центре овальное углубление, от которого к периферии расходятся тонкие радиальные штрихи. На дне углубления находится отверстие, подразделенное тонкой поперечной перегородкой.

Современный вид.

Coccolithophora cretacea Arch.

Кокколиты состоят из овальных дисков, зазубренных на краях. Дистальный диск имеет в середине эллиптическое углубление, от которого к периферии расходятся тонкие лучи, примыкающие к углублениям на зазубренном краю диска. В дентре диска существует отверстие, подразделенное двумя крестообразно расположенными балочками. Внутренний диск бывает или зазубренным или гладким.

Umbelicosphaera cretacea Arch.

Кокколиты состоят из двух овальных пластиночек, соединенных трубкой. Проксимальная пластинка гладкая, дистальная значительно меньше ее и покрыта небольшим числом радиальных бороздок. Отверстие трубки на дистальном конце имеет зубчатый край, причем каждый зубец ограничен с обеих сторон упомянутыми бороздками.

Umbelicosphaera volgensis Arch.

Эти кокколиты отличаются от предыдущего вида тем, что у них край проксимальной пластинки зазубрен. Зубцы, ограничивающие отверстие соединительной трубки, гораздо меньше, нежели у $Umb.\ cretacea.$

Cribrosphaera Murrayi Arch.

Кокколиты этого вида состоят из двух эллиптических дисков, из которых дистальный сильно редуцирован. Соединительная трубка на проксимальном конце закрыта пластинкой, имеющей несколько отверстий. Проксимальная пластинка гладкая с гладким краем, дистальная снабжена бороздками. Дистальный конец трубки имеет зазубренный край.

Cribrosphaera Ehrenbergii Arch.

Эти кокколиты отличаются от предыдущего вида тем, что их проксимальный диск, подобно дистальному, снабжен бороздками, а наружный край его зазубрен.

Кроме этих форм, А. Д. Архангельский приводит рисунки кокколитов, которые он без более точного наименования относит к Syracosphaerinae.

Это сделано сознательно, так как А. Д. Архангельский считал, что классификация Ломана (Lohmann), которой он придерживался, не дает возможности определить организм по его составляющим панцырям. Нужно сказать, что из современных классификаций кокколитофорид подсемейство Syracosphaerinae исключено, что позволяет определение рода производить и по форме известкового панцыря.

По Дефляндру (Deflandre, 1936), современная классификация базируется на форме элементов панцыря. Все панцыри кокколитофорид делятся на две группы: 1) неперфорированных — дисколиты и 2) перфорированных — тремалиты. К первой относятся три семейства: 1) Syracosphaeraceae с округлыми кокколитами, 2) Deutchlandiaceae с лентовидными кокколитами, 3) Halopapaceae с гомогенной раковиной, у которой отвер-

стие усажено известковыми радиальными шипиками.

Тремалиты имеют два семейства: 1) Thoracosphaeraceae — простые кольчатые кокколиты, 2) Coccolithaceae (наиболее важное семейство), которые несут кокколиты в виде более или менее вытянутой трубки. Короткие и широкие прободенные пуговицеобразные пластинки называются

плаколитами, длинные трубки — рабдолитами.

До сих пор изучение кокколитофорид всегда производилось в дезинтегрированной породе, причем исследователь имел дело с внешней формой организма; применявшаяся же мной методика изучения этих водорослей в шлифах твердых пород существенно отличается от обычной. Поэтому приводимые мной описания организмов трудно сравнимы с описаниями других авторов. Между тем, такое исследование и определения в шлифах совершенно необходимы, так как большинство карбонатных пород не дезинтегрируются и составные части их не могут изучаться раздельно.

CEM. SYRACOSPHAERACEAE

Род Cribrosphaera Arch., 1912

Этот род был описан А. Д. Архангельским (1910) из сеноманских отложений Саратовского района. Те формы, которые я нашел в мелу Западного Кавказа, несколько отличаются от описанных этим автором.

Cribrosphaera porosa sp. nov.

(Рис. в тексте 27)

Мелкие диски в 6 µ диаметром, с большим количеством тонких радиальных пор, начинающихся от центральной части диска. Последняя занимает более трети диаметра диска и обладает массой равномерно распределенных мелких точек. Радиальные штрихи периферического кольца видны лишь

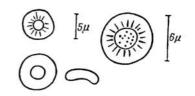
при поднятии и опускании тубуса микроскопа. Внешняя форма диска округлая, а не эллиптическая; края ровные, не зазубренные.

Местонахождение: район д. Альпена, р. Риони.

Возраст: апт.

Голотип: шл. № 3504/29.

На этот вид очень похожи формы, изображенные в атласе Эренберга (Ehrenberg, 1852), табл. XXV/IIB, фиг. 16. Но Эрен-



Puc. 27. Cribrosphaera porosa sp.

берг относил их к меловым известковым «морфолитам» (Morpholithe) неорганического происхождения, считая их за образования неясного генезиса.

Pog Caliptrosphaerites gen. nov.

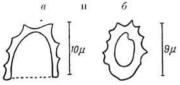
Представители этого рода по форме напоминают колпачки, стенки которых имеют одинаковую толщину. Подобные, но более тонкие колпачки образует современная Caliptrosphaera.

Генотип: Caliptrosphaerites rionii gen. et sp. nov.

Caliptrosphaerites rionii gen. et sp. nov.

(Рис. в тексте 28)

Колпачек около 6—8 µ высотой, эллипсоидального сечения, с диамет-



Puc. 28, a m 6. Caliptrosphaerites rionii gen. et sp. nov.

рами в 5—6 и 9 µ. Стенки колпачка относительно толстые (благодаря перекристаллизации), внешняя поверхность его неровная, с конусовидными бугорками.

Местонахождение: район д. Тквиши, р. Риони.

Возраст: апт.

Голотип: шл. № 3504/33.

CEM. COCCOLITHACEAE

Род Cylindrosphaera gen. nov.

Мелкие цилиндрики с суживающимися отверстиями. Своим видом напоминают отдельные скелетные образования современной *Scyphosphera*, которая не имеет отверстия в нижней части и таким образом насквозь не перфорирована.

Генотип: Cylindrosphaera alpanensis gen. et sp. nov.

Cylindrosphaera alpanensis gen. et sp. nov.

(Рис. в тексте 29)

Боченковидные цилиндрики с суженными отверстиями на обоих концах. Высота цилиндрика равна 6—8 µ при диаметре, достигающем 4—6 µ. Толщина стенки значительная — до 2 µ. Ширина отверстий вверху и внизу около 2—3 µ; с одного конца они расширяются наружу наподобие воронки, с другого — цилиндрические. В вер-



Pис. 29. Cylindrosphaera alpanensis gen. et sp. nov.

тикальном разрезе эти цилиндрики напоминают две скобы, сближенные своими концами.

Местонахождение: район д. Тквиши, р. Риони.



Возраст: апт.

Голотип: шл. № 3504/33; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР.

Cylindrosphaera alpanensis var. elliptica var. nov.

Puc. 30. Cylindrocphaera alpanensis var. elliptica var.

(Рис. в тексте 30)

Эта разновидность отличается от основного вида более выпуклой внешней формой; в поперечном разрезе она миндалевидна. Отверстия не имеют отчетливых во-

ронок. В продольном разрезе скобы имеют вид плавных дуг с порами. Размеры: длина 10 µ.

Местонахождение: район д. Тквиши, р. Ри и.

Род Rhabdosphaerites gen. nov.

Этот род представляет собой палочки, имеющие сквозную пору или канал. От современных рабдолитов они сильно отличаются отсутствием широкого основания.

Генотип: Rhabdosphaerites conicus gen. et sp. nov.

Rhabdosphaerites conicus gen. et sp. nov.

(Рис. в тексте 31)

Мелкие конусовидные полые трубки длиной 7 μ , при ширине в 2—3 μ . Встречаются в таком большом количестве, что на отдельных участках



Puc. 31. Rhabdosphaerites conicus gen. et sp. nov.

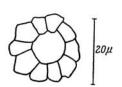


Рис. 32. Проблематическая коккосфера или Nannoconus?

целиком (слагают известняк. Внутренняя полость (канал) широкая, может быть расширенная вторичными процессами.

. Местонахождение: д. Тквиши, р. Риони.

Возраст: апт.

Голотип: шл. № 3504/33; хранится в] Ин-те геол. наук АН СССР.

Кроме описанных водорослей, в меловых отложениях Кавказа встречены мелкие сферические или яйцевидные образования, иногда с внешней

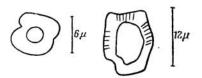


Рис. 33. Проблематические сферы.



Рис. 34. Проблематический дисколит.

скульптурой, размером от 6 до 12 µ в поперечнике (рис. 33). Эти организмы отнести к кокколитам с уверенностью нельзя, но считать их фораминиферами также невозможно. В настоящее время эти загадочные организмы остаются нерасшифрованными, так же как и кальцисферы и Nannoconus. Попадались мне и разрезы образований, похожие на последний организм. Рис. 32 изображает одно из таких сечений. Встречались также сечения через проблематические дисколиты (рис. 34) без внутреннего канала.

TUI CHLOROPHYTA

CEM. DASYCLADACEAE

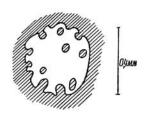
Триба Acetabularieae

Род Acicularia d'Archiae

Acicularia aff. dyumatsenae Pia

(Рис. в тексте 35)

Обломок округлого габитуса из светлого прозрачного кальцита.



Puc. 35. Acicularia aff. dyumatsenae Ріа.

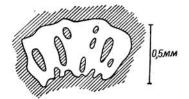
Спорангии имеют вид темных круглых отверстий, благодаря заполнению пустот от них темным малопрозрачным материалом. Так как обломок частично окатан, то внешние стенки спорангий отломаны, почему и наблюдается ряд углублений. Величина диаметра спорангий колеблется от 0,03 до 0,05 мм. Диаметр обломка равен 0,5 мм. Размеры спорангий несколько меныпе, чем для этого вида указывает Пиа (Ріа, 1936). Найден в датском ярусе р. Риони, Зап. Грузия.

Dasycladaceae indeterminatae

(Рис. в тексте 36)

В том же шлифе, в котором была найдена Acicularia aff. dyumatsenae,

был обнаружен и обломок светлого прозрачного кальцита с продолговатыми пустотами, заполненными темным микрозернистым материалом. Строение пустот свидетельствует о том, что они являются следами расширяющихся к одному концу «веток». Форма самого обломка напоминает сектор обизвествленной стенки водоросли. Можно думать, что обломок принадлежит водоросли из трибы Noemereae, так



PMc. 36. Dasycladaceae indeterminatae.

как отверстия наблюдаются двух размеров (максимальная ширина 0,07 мм и малый размер 0,03 мм).

ТИП ВНОВОРНУТА

K.JACC FLORIDEAE

ПОРЯДОК CRYPTONEMIALES

CEM. CORALLINACEAE

Подсем. Solenoporae

Переходя к описанию этой группы водорослей, необходимо оговорить некоторые сомнения и соображения, вызванные изучением различных

родов Solenoporae. Обзор общих особенностей строения данной группы ископаемых организмов уже дан мною выше, так что на принципах подразделения и определения форм, принятых в настоящее время, я останавливаться не буду. Но необходимо указать, что Ю. Пиа, разделяя эти водоросли на роды, принимает во внимание исключительно размеры их клеток, формы последних и их расположение. Между тем у ископаемых организмов большое значение имеет признак минеральной структуры самих стенок. Тот же автор относит ко вторичным процессам превращение водоросли в прозрачную ткань, причем внутренности клеток оказываются темными, а их стенки светлыми. Это особенно характерно для Parachaetetes. Что указанное превращение происходит в результате вторичных процессов, можно не оспаривать, но что такое превращение наблюдается лишь у определенных форм, в то время как у других форм, например Melobesiae, оно отсутствует, факт также бесспорный. Очень характерно, что тогда как Меlobesiae никогда не перекристаллизовываются означенным способом, за исключением Pseudolithothamnium (который, может быть, относится к другой группе), у Corallinae наблюдается некоторая тенденция к перекристаллизации стенок, но не в такой степени, как, например, у Parachaetetes. Повидимому, то же можно сказать и про Solenopora. Таким образом, в наших руках оказывается лишний признак, который в какой-то мере позволяет различать эти организмы.

Изучая «ткань» водоросли из группы Solenoporae, найденной в меловых отложениях Кавказа, я был поражен сходством в расположении поперечных перегородок и их формы на некоторых участках ткани с расположением и формой днищ у табулят. В свое время В. Ф. Пчелинцев (1925) отметил сходство Solenopora jurassica Nich. с полипняками из группы табулят, что я оспаривал, так как, изучая эти организмы, всегда имел дело с ясными водорослями и развитым гипоталлием. Теперь приходится признать, что такое сходство некоторых участков «ткани» поразительно. Но следует оговориться, что другие участки «ткани» имеют иной вид и даже дают другую ее форму, которая принадлежит периталлию и резко отличается от участков, сходных с полипняками.

Из мезозойских соленопор до сих пор в пределах СССР были определены: упомянутый вид Solenopora jurassica N і с h. В. Ф. Пчелинцевым (1925) и новый вид Parachaetetes Marii (М о і s.) А. С. Моисеевым (1944). Последний описал эту форму из отложений триаса Кавказа под родовым названием Lithothamnium.

Эта водоросль имеет черты рода Parachaetetes (т. е. расположение клеток в концентрические ряды) и клетки, размеры которых аналогичны размерам клеток некоторых соленопор ($50 \times 100~\mu$). Гипоталлия и органов размножения у нее не наблюдалось.

Род Parachaetetes Deninger, 1906

Рагасhaetetes был открыт К. Денингером (Deninger) в 1906 г. и отнесен им к табулятам. Того же мнения придерживались некоторые другие авторы (Вейссермаль и Герич). В 1929 г. Е. Петерханс пересмотрел материал Денингера и переописал шлифы из батских отложений горы Цирра, расположенной в Сардинии. Р продольном сечении нити этого рода состоят из прямоугольных клеток со слитыми поперечными перегородками. Таким образом, клетки находятся в рядах. Толщина стенки достигает 9—15 μ. ширина клетки 48—84 μ (в среднем 60—75 μ), длина клетки 90 — 120 μ (в среднем 140—170μ). Гипоталлий не наблюдался. Как видим, клетки генотипа очень крупные—такие же, как у Solenopora. К последним и относит Петерханс форму Денингера, выделяя особый род форм с клетками. ориентированными в ряды.

(Табл. XXXI, фиг. 1; рис. в тексте 37)

Этот вид образует неправильной формы желваки до 3—4 см величиной, с отростками, выступая и внутренними пустотами. На расколе желвак имеет фарфорообразный вид кремового или белого, реже розоватого цвета и резко выделяется на фоне детритусового известняка с грубозернистым неправильным изломом и мучнистой мажущей поверхностью. При микроскопическом исследовании отчетливо видно, что слоевище водоросли принимало очертания неправильных «дырявых» желваков, разраставшихся лопастевидными выростами во все стороны, оставляя внутри желвака пустые пространства. Соответственно этому и внешняя форма слоевища

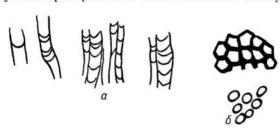


Рис. 37, а и б. Parachaetetes danicus sp. nov. - а — нлетки и нити гипоталлия в продольном сечении; б — клетки гипоталлия в поперечном сечении.

бывает различна: то это неправильная лепешка, то округлый пустотелый желвак, то вытянутая «ветка» с выростами.

Водоросль сложена двумя типами «тканей»: 1) сильно разрастающимся гипоталлием с крупными клетками, никогда не ориентированными в ряды, и 2) периталлием, чаще отсутствующим, состоящим

из более мелких и правильных клеток, обычно находящихся в рядах со слитыми поперечными перегородками.

Клетки гипоталлия отличаются неоднородностью и разнообразием размера и характера. Нити клеток идут веерообразно, неправильно, стремясь занять положение перпендикулярно внешней неровной поверхности. Толщина нитей колеблется от 20 до 60 µ, преобладает толщина в 30—40 µ. Очень широко варьирует длина клеток (от 20 до 150 µ). Форма поперечных перегородок также бывает различна. Часто они выгнуты (выпуклы) книзу, но рядом же наблюдаются перегородки, отчетливо и сильно выгнутые кверху и вогнутые книзу. Ряд нитей с перегородками, выпуклыми книзу, создает в вертикальном сечении полное впечатление гидроидного полипа. В поперечном сечении клетки или округлы, или полигональны, в зависимости от плотности ткани (рис. 37).

Периталлий невыдержанный, иногда замещается вновь гипоталлием или вовсе отсутствует. Его клетки постепенно развиваются из вышеописанных клеток гипоталлия, приобретая постоянную ширину (20—30 µ) и постепенно уменьшаясь в длину до 20 µ в кортикальной части. Поперечные перегородки слиты в одну линию, часто выпуклую вверх. Отчетливых органов размножения не найдено. Находится совместно с Mesolithon в обломочном ивестняке, слагая породу на 50%.

Местонахождение: район ст. Альпена, р. Риони.

Возраст: датский ярус.

Голотип: шл. № 3504/27A, 28c; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР.

Общие замечания и сравнения. Одна из молодых форм соленопор была описана Ж. Пфендер (Pfender, 1930) из ургонских отложений юго-востока Франции. Пфендер назвала эту форму Solenopora urgoniana. По размерам своих клеток S. urgoniana похожа на описанную выше кавказскую форму. Клетки обеих этих форм имеют следующие размеры: Solenopora urgoniana P f e n d.— ширина 20—30 µ, длина 25—100 µ; Parachaetetes danicus M a s l. — ширина 20—60 µ, длина 20—150 µ.

Значительно большие отличия наблюдаются в общей структуре таллома. В то время как Solenopora urgoniana почти ветвистая форма и образует плотную «ткань», Parachaetetes danicus имеет корковое слоевище с чрезвычайно причудливыми выростами. Кроме того, кавказская форма резко отличается от французской кортикальной «тканью» периталлия, которой у Solenopora urgoniana нет. Из датских отложений Индии известна водоросль Parachaetetes asvapatii Pia (1936), принадлежащая к соленопорам п образующая также желвачки неправильной формы. От этой формы наша водоросль отличается строением гипоталлия, очень похожего на ткань Solenopora jurassica N i c h., а также тем, что клетки, ориентированные в ряды, встречаются у нее редко, развиваясь лишь в некоторых участках. Размеры клеток и ширина нитей кавказской формы также сильно изменяются, чего нет у индийской водоросли. Кроме того, Parachaetetes danicus не перекристаллизовывается в той мере, в какой обычно перекристаллизовывается P. asvapatii, обладающий прозрачными стенками с темными ячеями клеток.

Таким образом, всестороннее изучение этой молодой формы Parachaetetes побудило выделить ее в новый вид. Интересно отметить, что этот род сохраняет основные черты своего строения от силура до третичного времени, когда он вымирает.

Подсем. Melobesiae

Кроме не определимых ближе Lithophyllum, Lithothamnium и Archaeolithothamnium, в датских известняках р. Риони найдено множество обломков водоросли, образующей светлую «ткань» с более темными стенками, чем внутренность клеток. Это очень характерное и отличное от остальных Melobesiae ископаемое по величине своих клеток не отличается от них. Поэтому пока я этот несомненно новый род оставляю в группе Melobesiae, несмотря на то, что он имеет другой характер «ткани» и иную структуру своих стенок. Среди Melobesiae мы знаем род Mesophyllum, выделенный П. Лемуан и обладающий тремя видами «ткани»: гипоталлием, мезоталлием и периталлием. В описываемом ниже роде мы также имеем дело по крайней мере с тремя видами «тканей», а может быть и больше. Но если род Mesophyllum отличался общими чертами сходства с Lithophyllum, то наш новый род по характеру некоторых «тканей» стоит ближе к Lithothamnium.

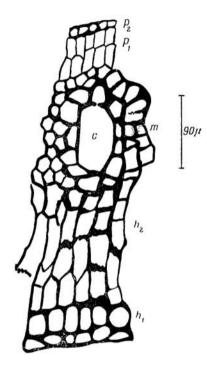
Pog Mesolithon Maslov, 1955

Этот род характеризуется не менее чем тремя видами «ткани»: гипоталлием, мезоталлием и периталлием. Гипоталлий или стелющийся в основании слоевища, или срединный в середине «ветви» состоит из нитей клеток. похожих на нити Lithothamnium. В тех случаях когда клетки ориентпрованы в ряды, эти ряды не выдержаны. Гипоталлий постепенно переходит в «срединную ткань» — мезоталлий. Последний представлен плотной «тканью» из беспорядочно расположенных и многогранных неправильных клеток, образующих полигоны, как в ткани высших растений. Проследить здесь отдельные нити, переходящие из гипоталлия через мезоталлий в периталлий, не представляется возможным. Иногда переход в периталлий совершается почти без этой «ткани». Периталлий состоит опять из нормальных нитей клеток, как у Lithothamnium, при этом внешние кортикальные клетки могут находиться в рядах. Органы размножения, имеющие вид удлиненных или округлых спорангий, находятся в мезоталлии и располагаются длинной осью перпендикулярно внешней поверхности.

(Табл. XXXII, фиг. 1-4; табл. XXXIII, фиг. 1; рис. в тексте 38 и 39)

1955. Маслов В. П. Докл. АН СССР, т. 102, № 4, рис. 1.

Этот новый вид представляет собой корковое слоевище толщиной 300—400 μ , стелющееся по субстрату или возвышающееся пластинками. Гипоталлий сложен нитями, состоящими из нежных прямоугольных или слегка закругленных, удлиненных, легко перекристаллизовывающихся клеток. Клетки не ориентированы в ряды, но иногда в нескольких соседних клетках поперечные перегородки лежат на одном уровне. Размер клеток: ширина $10-20~\mu$ (обычно $14-16~\mu$) и длина $15-30~\mu$ (обычно $20~\mu$).

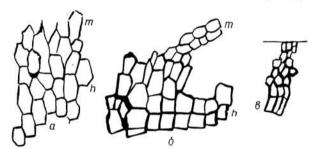


Puc. 38. Mesolithon lithothamnoides gen. et sp. nov., поперечное сечение через корочку:

а и h_2 —гипоталлий; m— срединная ткань; p_1 и p_2 — периталлий; c — орган размножения.

Однако среди этих обычных для гипоталлия клеток встречаются мелкие уплощенные клетки, располагающиеся в виде особого ряда в основании организма, при его соприкосновении с субстратом, или, в виде исключения, среди крупных клеток. Когда же пластинка слоевища поднимается над дном бассейна, гипоталлий, так же как и периталлий, может образовать целый ряд уплощенных с одной стороны клеток, своего рода кортикальный гипоталлий, резко отличный от периталлия.

"При переходе в мезоталлий — «срединную ткань» — нити клеток гипоталлия запутываются и, немного уменьшаясь в ширину,



Puc. 39, a—e. Mesolithon lithothamnoides gen. et sp. nov.

a и b — участки гипоталлия; b — гипоталлий; m — срединная ткань; e — периталлий.

образуют сильно перепутанную сеть. В результате этого изменяется форма клеток, приобретающих вид неправильных многоугольников. В некоторых редких случаях можно уловить отдельные нити, которые идут наклонно и имеют бочковидные клетки. В большинстве случаев эти клетки шестигранны. Случается, что среди этой ткани, как бы врываясь, появляется отдельная нить из клеток гипоталлия значительно более крупного размера. Эта нить идет в разрез с общим направлением нитей «срединной ткани» и периталлия и ориентируется параллельно или под острым углом к внешней поверхности слоевища. Клетки «срединной ткани» имеют равную длину и ширину от 9 до 20 µ, причем преобладают величины, близкие к меньшему пределу. Стенки клеток обычно толстые.

Периталлий отличается более тонкой и нежной структурой, легко перекристаллизовывающейся и образующей участки, похожие на «ткань» Pseudolithothamnium. Лишь в редких случаях стенки клеток периталлия толстые. Обычно вначале (внутри таллома) клетки вытянуты и образуют ясные нити. Длина клеток достигает $20~\mu$ при толщине в $9~\mu$, но близ поверхности эти клетки резко сменяются мелкими клетками ($9\times 9~\mu$), в результате чего образуется плотная кортикальная «ткань» периталлия. Иногда последний, самый внешний ряд клеток имеет перегородки, слитые в одну линию. В остальных случаях поперечные перегородки не слиты, что является общим правилом для всего слоевища.

«Ткань» всего организма светлая, часто в шлифе бывает совершенно прозрачной и при повороте столика микроскопа с одним николем как бы «плеохроирует», т. е. затухает и появляется вновь, в зависимости от своего положения относительно плоскости поляризации.

У нескольких экземпляров встречены довольно частые органы размножения (спорангии?), заключенные или в «ткань» гипоталлия, или в «срединную ткань». Эти органы представляют собой мешки, вытянутые по вертикали, в виде овала шириной около 35 — 40 µ и высотой в 90 µ (рис. 38,c). По форме и беспорядочному расположению в слоевище они очень похожи на спорангии соленопор, описанные в I части настоящей работы.

Изученная мною водоросль встречена в известняках датского яруса, выступающих на р. Риони близ д. Саирме и Чквиши. Она была обнаружена в четырех образцах органогенно-обломочной карбонатной породы, богатой различными ископаемыми организмами. Среди них присутствуют: Parachaetetes danicus nov. sp., Lithophyllum, Lithothamnium, мшанки, Miliolidae и другие известковые остатки организмов.

Mesolithon характеризуется особым оптическим свойством, которым не обладает большинство других родов Corallinaceae, за исключением Pseudolithothamnium и, повидимому, части форм, описанных под родовым названием Parachaetetes. Это свойство заключается в том, что прозрачная ткань водоросли приобретает общую закономерную кристаллическую структуру всего слоевища в целом.

Изучая шлифы рода Mesolithon, хорошо видно, что затухание в скрещенных николях проходит волной, в то время как другие Melobesiae не обладают никакой закономерной оптической структурой и не дают затухания в скрещенных николях. Вместе с тем характер структуры периталлия Mesolithon очень напоминает структуры, описанные Ж. Пфендер (Pfender, 1936₂) для Pseudolithothamnium, но так как, повидимому, этот автор имел дело с сильно перекристаллизованными экземплярами (?), то поэтому, возможно, ею не были описаны гипоталлий и мезоталлий, присутствующие у Mesolithon. Может быть в дальнейшем эти два рода — Pseudolithothamnium и Mesolithon — будут выделены в особую группу (может быть в один род или трибу), но сейчас их приходится рассматривать как различные формы, ничем между собой не связанные, кроме способа фоссилизации, отличающего их от других Melobesiae.

3. ВОДОРОСЛИ КАХЕТИНСКОГО РАЙОНА ГРУЗИИ: (СБОР Н. Б. ВАССОЕВИЧА)

Коллекция шлифов, любезно переданная мне Н. Б. Вассоевичем. эключает породы, взятые из Кахетинской аллохтонной зоны, тектонически расположенной между флишевой зоной и молассами в пределах Триолетского и Кахетинского районов, в бассейнах рр. Иоры и частично Алазани. Наиболее древними горизонтами этой зоны являются песчаники свиты Укугмарти, вероятно принадлежащей к сеноману. Над этими порода-

ми располагаются роговики аннанурского горизонта с радиоляриями, а затем красные известняки турона с Globotruncana. На последние несогласно налегает толща конгломератов, грубых песчаников и известковых микроконгломератов, содержащих маастрихтские корненожки, мшанки и водоросли. Эта так называемая «орбитоидная» свита кверху сменяется пачкой конгломератов без органических остатков, а затем чиотанткарской свитой микроконгломератов, переслоенных грубыми песчаниками и конгломератами. Здесь много органических остатков — это главным образом фораминиферы, мшанки и в большом количестве водоросли Corallinaceae. Чиотанткарская свита является переходной к третичным отложениями и, с известной долей вероятия, может параллелизоваться с отложениями датского яруса.

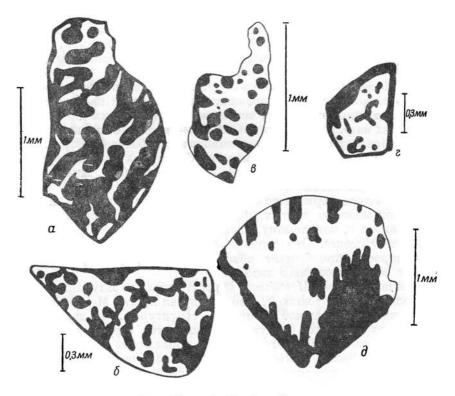


Рис. 40, $a-\partial$. Boueina (?) sp.

 $a, 6, \ в\ u\ z$ — обломки, частично окатанные, с каналами, заполнениыми темным микрозернистым кальцитом; ∂ — обломок в продольном сечении каналов близ пентра.

THII CHLOROPHYTA

ПОРЯДОК SIPHONALES

CEM. CODIACEAE

Boveina (?) sp.

(Рис. в тексте 40)

В чиотанткарской и «орбитоидной» свитах Н. Б. Вассоевича мною были найдены довольно частые обломки сильно перекристаллизованного слоевища, в котором сохранились темные каналы, заполненные микрозерни-

стым кальцитом. Характер этих каналов показывает, что их запутанная система имеет одно общее направление, хотя размеры их и неодинаковы. Одни, более крупные и более расплывчатые каналы имеют диаметр от 80 до 160 р с преобладанием диаметра от 90 до 100 р, другие, мелкие, имеют более постоянный диаметр, близкий к 30 и. Несмотря на небольшой размер обломков (до 1-1,5 мм) и неправильную их форму, а также случайную ориентацию сечений (всегда косых относительно оси цилиндра), под микроскопом можно видеть определенную закономерность в распределении канальчиков, находящихся внутри обломка. Во-первых, удается установить, что существовала более обширная, чем крупные каналы, внутренняя полость, от которой в одном направлении отходили крупные неправильно ветвящиеся каналы. Во-вторых, зона крупных каналов постепенно сменяется зоной мелких, также ветвящихся, но более редких, канальчиков, повидимому расположенных близ периферии слоевища. Сравнив несколько сечений наших обломков с ископаемыми Codiaceae, мы не сомневаемся в их принадлежности к Boueina (?) sp.

По величине диаметра каналов, как мелких, так и крупных, обломки очень близки к Boueina Hochstetteri Toula из верхнего неокома Австрии (Toula, 1883). Тула описал эту водоросль из горизонта с обильной фауной Rhynchonella, Ostrea, Serpula и Crinoidea. Ее представители имеют вид цилиндров от 2,5 до 3,5 мм диаметром и многочисленными внутренними неправильными каналами. Находящиеся в моем распоряжении обломки не дают возможности восстановить все особенности строения слоевища, что лишает возможности произвести их сравнение с формой Тула, тем более, что он не приводит изображений косых сечений. Поэтому от более точного названия изученной водоросли я воздерживаюсь (6 шлифов).

Обломки этой водоросли встречаются в грубообломочных песчанистых известняках или известковистых песчаниках. Вместе с ними находятся обычно хорошо окатанные обломки Pseudolithothamnium, Solenopora, Lithothamnium, Lithophyllum, мшанок, кораллов, орбитоид и других фораминифер с грубой раковиной, а также песчинки кварцитов, кремней, эффузивов и других горных пород.

ТИП ВНОВОРНУТА

K.IACC FLORIDEAE

ПОРЯДОК CRYPTONEMIALES

CEM. CORALLINACEAE

Подсем. Solenoporae

Solenopora sp.

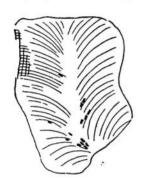
Неопределимые более точно мелкие обломки этого организма были встречены в двух шлифах, сделанных из грубообломочных органогенных известняков чиотанткарской свиты, заключающих большое число обломков водорослей. Общий облик этих обломков и размеры их клеток похожи на соответствующие образования Parachaetetes danicus nov. sp. (описанная выше), но сохранность обломков не позволяет произвести более точного сопоставления. Повидимому, эта водоросль, характерная для отложений датского яруса на р. Риони, типична и для восточных частей Грузип, если считать чиотанткарскую свиту Н. Б. Вассоевича входящей в этот ярус.

Pog Parachaetetes Peterhans, 1929

Parachaetetes kahetii sp. nov.

(Табл. XXXVI, фиг. 5; рис. в тексте 41)

Этот вид имеет «ветвистое» (?) слоевище, состоящее из периталлия и гипоталлия. Стенки клеток сложены тонкокристаллическим прозрачным кальцитом с кристалликами, обнаруживающими некоторую закономерность в их расположении. При вращении столика микроскопа, в скрещенных николях, в шлифах этой водоросли, затухание проходит слабо заметной волной. Внутри некоторых клеток отложен тонкозернистый темный, почти непрозрачный материал, подчеркивающий клеточную структуру.



Puc. 41. Parachaetetes kahetii sp. nov., в продольном сечении.

Клетки гипоталлия располагаются веерообразно, «фонтаном». Нити клеток подходят перпендикулярно к внешним стенкам и переходят в периталлий. Клетки гипоталлия имеют следующие
размеры: ширина 14—15 µ и длина 30—50 µ.
Клетки не ориентированы в отчетливые ряды. Периталлий состоит из 2—3 коротких клеток в 20 µ
длиной при той же ширине (14 µ). Поперечные
перегородки клеток периталлия располагаются на
одном уровне и клетки ориентированы в ряды.

Ширина слоевища около 0,1 мм. Длина неизвестна, так как эта форма встречена в обломках длиной до 0,15 мм.

Обломки этой водоросли находятся в песчанистом известняке среди многочисленных обломков Lithothamnium, мшанок, фораминифер (Quinquelocalina), зерен песка и т. д.

Она найдена в чиотанткарской свите и в орбитоидных слоях, т. е. в отложениях, повидимому, синхроничных датскому и маастрихтскому ярусам.

Голотип: шл. № 3504/1960a; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР

Ю. Пиа (Pia, 1936₁) из меловых отложений Индии описал желвачки в несколько миллиметров величиной. Внутренняя структура их при одном типе сохранности несколько напоминает встреченную мною форму из меловых отложений Кавказа, так как стенки ее клеток остаются светлыми, в то время как внутренняя полость затемнена. Но, по свидетельству Пиа, при другом типе сохранности (?) наблюдаются обратные соотношения. У изученной им формы клетки ориентированы в ряды и имеют размеры в 40—60 μ в гипоталлии и 40—120 μ в периталлии. Пиа назвал эту водоросль Parachaetetes asvapatii P і а. По размерам периталлия и его плотному строению, а также и по тому, что ткань всегда светлая и сохраняет во всех образцах особые оптические свойства, не свойственные другим Solenoporae, кавказскую форму необходимо выделить в новый вид — Parachaetetes kahetii sp. nov.

Род Pseudolithothamnium Pfender, 1936

Pseudolithothamnium sp.

К этому роду отнесен обломок водоросли совершенно прозрачного кальцита со своеобразным внутренним строением. Под микроскопом при скрещенных николях видно, что он состоит из агрегата кристалликов кальцита. В простом свете заметны, кроме того, расходящиеся веером от

центральной оси к периферии тонкие линии менее 4 р толщиной, которые у края слоевища пересекаются ясными, более толстыми поперечными линиями роста. Последние создают ложное впечатление клеток периталлия. Эти темные линии ориентированы обычно вдоль и параллельно краю слоевища.

Шлифы № 5170 в 110а. Форма встречена в органогенно-обломочном песчанистом известняке с массой обломков Corallinaceae и довольно крупными песчинками различных пород.

Чионтанткарская свита (датский ярус?). Бассейн р. Иоры.

Подсем. Melobesiae

Род Archaeolithothamnium Rothpletz, 1891

Обломки этого рода немногочисленны. Обычно они не содержат органов размножения и определяются по структуре ткани. Лишь в немногих случаях попадаются крупные части организма, по которым можно восстановить всю структуру водоросли и определить вид.

Archaeolithothamnium aff. Keenanii Howe

(Табл. XXXIV, фиг. 7)

Слоевище образует корки и короткие отростки — бугры, состоящие из периталлия, расположенного над тонким гипоталлием. Последний стелется, легко исчезает и нарастает на другой экземпляр. Отростки состоят из периталлия и переходной к гипоталлию «ткани». Бугры достигают 2,5 мм длины и 1,5 мм толщины. Клетки периталлия слиты в сильно выпуклые ряды. Размеры клеток периталлия следующие: ширина от 5 до 9 µ и длина от 9 до 18 µ.

Собственно гипоталлий очень тонок; он состоит всего из 3-4 нитей. Его клетки не ориентированы в ряды. Размеры их разнообразные— ширина 9-13 μ , длина 5-13 μ , а в некоторых местах до 40 (13×40) μ .

При переходе от гипоталлия к периталлию наблюдается целая зона разной толщины — от 0 до $400\,\mu$, состоящая из мелких уплощенных клеток в $9\,\mu$ шириной и $5-10\,\mu$ высотой. Клетки этой зоны не ориентированы в ряды и относятся скорее к гипоталлию. Нити слегка извиваются, но большей частью параллельны друг другу и обрагуют плотную «гкань».

Местонахождение: бассейн р. Иоры.

Возраст: датский ярус (?), чиотанткарская свита.

Голотип: шл. № 1949а₂.

Хоуэ (Howe, 1934) описал эту водоросль из эоценовых отложений Сиерра Бланки (Америка). Кавказский экземпляр отличается от американского отсутствием спорангий и несколько меньшими размерами клеток.

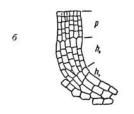
Род Lithothamnium Philippi, 1837

В меловых отложениях Кавказа встречается такое же большое количество обломков этого рода, как и рода Lithophyllum, но сохранность их гораздо хуже. Обычно они представляют собой более тонкие, легко ломающиеся корочки. В таких обломках, часто окатанных, трудно определить вид. Гораздо лучше обстоит дело со слоевищами, произрастающими на месте и сохраняющимися иногда вместе с органами размножения. Столь хорошо сохранившиеся экземпляры встречаются сравнительно редко. почему и описаний этого ископаемого организма существует немного.

(Рис. в тексте 42)

Слоевище стелющееся корковое с отчетливыми зонами роста, сложен-





Puc. 42, а и б. Lithothamnium (?) suhumii sp. nov.

a — сечение через корочку с зонами роста; h — гипоталлий; p — переталлий; δ — переход гипоталлия (h_1 и h_2) в периталлий (p). \times 300.

ное гипоталлием и периталлием. Первый состоит из 15—20 нитей, внизу стелющихся горизонтально параллельно субстрату. Кверху нити, веерообразно изгибаясь, переходят в периталлий. Клетки гипоталлия имеют ширину в 5—10 µ п длину в 10—15 µ.

Периталлий сложен мелкими (5 µ) субквадратными клетками, благодаря поперечным перегородкам слившимися в горизонтальные неровные линии

Правильная «ткань» периталлия свидетельствует, может быть, о том, что эта форма относится к *Archae-olithothamnium*. Но пока нет достаточных оснований относить ее к этому роду, так как у нее не было обнаружено органов размножения ¹.

Местонахождение: бассейн р. Иоры. Возраст: датский ярус (?), чиотанткарская свита.

Голотип: mл. № 3504/1964a₁; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР.

Lithothamnium alasanii sp. nov.

(Табл. XXXIII, фиг. 5; рис. в тексте 43)

Небольшие, диаметром в 1—2 мм, желвачки из неправильно налегающих друг на друга корочек, толщиной в 0,15—0,25 мм.

Слоевище корковое, стелющееся, состоит из гипоталлия и периталлия. Гипоталлий имеет спутанные нити клеток, стелющиеся сначала на коротком расстоянии, параллельно субстрату, а далее изгибающиеся вверх

в направлении, перпендикулярном их первоначальному положению. Ширина клеток гипоталлия равна 6—8 µ, длина 8 µ. В толщину гипоталлий образован всего лишь несколькими нитями.

Периталлий сложен тесно прижатыми друг к другу клетками, хорошо прослеживающимися в прямых нитях. Поперечные перегородки между отдельными клетками нити сохраняются хуже стенок и не распо-



Рис. 43. Lithothamnium alasanii sp. nov. Сорусы.

лагаются на одном уровне с перегородками соседних нитей. Клетки периталлия субквадратны, имеют ширину в 8 µ п длину в 10 µ. Толщина всего периталлия достигает 0,1—0,2 мм. Сорусы в виде овальных мешков, в середине слегка сдавленных, находятся в полостях, в крыше которых можно заметить проходы или каналы. Величина сорусов: ширина 700—760 µ, высота 170—220 µ.

¹ Нужно сказать, что по характеру изменения нити в гипо- и периталлии эта форма ближе к *Lithothamnium* (см. часть IV, главу 6): уменьшения диаметра нити в периталлии у *Archaeolithothamnium* не наблюдается (см. табл. схемы родства, стр. 227.

Найдена в экзотической глыбе. Возраст: датский ярус (?).

шл. № 3504/5394в, хранится в Ин-те геол. наук АН CCCP.

Эта форма имеет некоторые черты сходства с Lithothamnium fruticulosum (L ü t z) F o s l., описанным П. Лемуан (1919) из четвертичных отложений Мессины (Сицилия) и Палермо (Италия). Способ роста нашей формы аналогичен способу роста четвертичного вида, размер соруса почти тот же, но размеры клеток у кавказской меловой (:) формы меньше, так как L. fruticulosum имеет клетки гипоталлия шириной 9-10 µ и длиной $10-25\,\mu$; клетки его периталлия достигают $5-7\,$ и $7-12\,$ μ ширины и 7—15 и 12—20 и длины.

L. fruticulosum живет сейчас в теплых морях: Средиземное моге, Красное море, Сиамский залив, близ островов Ява и Борнео и, таким образом, может считаться тропическим и субтропическим растением.

Lithothamnium (?) sp.

(Табл. XXXIII, фиг. 4; рис. в тексте 44)

В грубом известняке был найден небольшой обломок слоевища, сложенного грубой тканью. Ее клетки в продольном сечении полигональны; поперечные перегородки не слиты, но клетки плотно прилегают друг к другу. В некоторых местах поперечные перегородки располагаются приблизительно на одном уровне, но никогда не образуют сплошной непрерывной линии, - всегда эта линия имеет уголки в связи с различной величиной клеток. Высота клеток равна 32-46 µ, ширина 10-23 µ. Стенки толстые, отчетливые.



Рис. 44. Lithothamnium Sp. Характер

клегок

Кроме этого организма, в том же известняке найдены Lithothamnium sp., Lithophyllum sp., фораминиферы, мшанки и многочисленные обломки разных пород.

Местонахождение: бассейн р. Иоры.

Возраст: датский ярус (?), чиотанткарская свита.

Голотип: шл. № 3504/1964а.

Lithothamnium (?) iorii sp. nov. (Табл. XXXIII, фиг. 3; рис. в тексте 45)

Корковое слоевище состоит из гипоталлия и периталлия и образует тонкие корочки в 300—400 и толщиной. Гипоталлий стелется параллельно внешней поверхности, загибаясь в обе стороны — вверх и вниз. Но со стороны субстрата нити гипоталлия обрываются, подходя к нему под острым углом. В противоположную сторону они переходят в периталлий. Ширина клеток гипоталлия равна 9—12 µ, а длина 15—20 µ. Клетки нитей расположены в беспорядке относительно клеток соседних нитей и не ориентированы в ряды.

Периталлий сложен плотной тканью, состоящей из нитей, ориентпрованных перпендикулярно внешней поверхности. Толщина периталлия различна; она изменяется от 90 до 180 и в местах стерильных и достигает 350 µ в местах с органами размножения. В периталлии отчетливо намечаются слои нарастания, имеющие вид периодических затемнений и уплотнений ткани. Клетки его имеют ширину, равную 8-10 и, и длину 6-10 и. но в местах с органами размножения достигают величины клеток гипоталлия (12 × 20). На некоторых участках периталлия видны быстро исчезающие и непостоянные ряды клеток.

Органы размножения наблюдаются в виде удлиненных бутылковидных, высоких гетероцист, или спорангий, которые сидят в периталлии группами (рис. 45, a). Отчетливых сорусов не видно, но «ткань» периталлия в местах скоплений спорангий разрушена. Последние расположены на своего рода постаменте, состоящем из нитей клеток; верхняя оконечность спорангия всегда остается открытой. Размеры спорангий следующие: ширина 20—

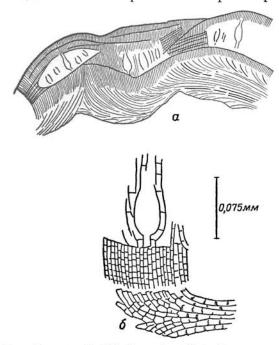


Рис. 45, а и 6. Lithothamnium (?) iorii sp. nov. а — схема сечения через слоевище с расположением всех элементов; 6 — переход гипоталлия в периталлий и органы размножения.

30 р, высота около 75 р. Спорангии окружены с боков редкими вертикальными нитями клеток. В местах скопления спорангий, числом от 4 до 5 штук, образуется более светлое пятно, от 300 до 500 р шириной и до 100 р высотой,— как бы зачаточный сорус, кровля и основание которого еще соединены нитями клеток и границы которого благодаря этому неотчетливы (рис. 45, 6).

Этот вид найден в известняке вместе с крупными обломками Lithothamnium, Lithophyllum, фораминифер и зерен песка.

Местонахождение: бассейн р. Иоры.

В о з р а с т: датский ярус (?), чиотанткарская свита.

Голотип: шл. № 3504/ 1949а₂, хранится в Ин-те геол. наук АН СССР.

Эта форма стоит совершенно особняком. Анатомическое

строение ее слоевища больше всего похоже на Lithothamnium, хотя у нее и есть в периталлии невыдержанные ряды клеток. Однако ее органы размножения не похожи на соответствующие органы ни Archaeolithothamnium, ни Lithothamnium. По форме спорангий (или гетероцист), сидящих на постаменте, этот вид можно было бы отнести к роду Goniolithon, некоторые современные виды которого (например, G. udoteae F os l. из Ост-Индии) имеют похожие спорангии и гетероцисты. Но отсутствие отчетливого соруса и другая структура ткани Goniolithon (по Лемуан, он имеет «ткань», близкую к ткани Lithophyllum) не позволяют отнести изученную водоросль к этому роду. По форме своих органов размножения наш вид занимает промежуточное положение между Lithothamnium и Archaeolithothamnium и, может быть, заслуживает выделения в особый род. Но так как структура его ткани радикально не отличается от структуры ткани Lithothamnium, то пока что его приходится считать принадлежащим к этому роду.

Lithothamnium caucasicum sp. nov.

(Табл. XXXIII, фиг. 2; рис. в тексте 46)

Ветвистая форма образует «ветви» до 0,7 мм диаметром. Слоевище состоит из гипоталлия и периталлия. Первый занимает центральное поло-

жение; он окружен периталлием и переходит в него. Толщина гипоталлия около 42 д. Он состоит из крупных удлиненных клеток, собранных в сильно ветвящиеся нити; ширина клеток варьирует от 9 до 15 µ, длина от 35 до 55 µ, причем преобладают наиболее **V**ЗКИЕ И ДЛИННЫЕ КЛЕТКИ.

Периталлий, толщиной от 100 до 150 и, состоит из легко прослеживаемых более толстых нитей. Их клетки имеют ширину в 12—15 µ и высоту в 9—23 µ и лишь иногда достигают 25 и. Таким образом, клетки периталлия более толстые и короткие, чем у гипоталлия.

Lithothamnium caucasicum sp. nov. несколько напоминает L. libicum R a in e r i из сеноман-туронских отложений Ливии, но отличается от него как характером перехода гиноталлия в периталлий, так и размерами клеток и строением аксиальной части.

Мелкие обломки этой водоросли встречены вместе с обломками Lithophyllum sp. n Solenopora sp.

Местонахож дение: бассейн

р. Иоры.

датский ярус (?), чиотанткарская свита. Возраст:

Голотип: шл. № 3504/5170в; хранится в Ин-те геол. AH CCCP.

Рис. 46. Lithothamnium caucasicum

sp. nov. Продольное сечение пере-

хода гипоталлия в периталлий. × 200.

h — гипоталлий; р — периталлий.



Изученные шлифы очень богаты ископаемыми этого рода. Мною определялись лишь наиболее сохранные и крупные их обломки. Во многих случаях принадлежность обломков к этому роду несомненна, однако очень часто сохранность их такова, что более точное определение затруднено.

> Lithophyllum aff. densum Lem. Lithophyllum densum Lem., 1934

(Табл. XXXIV, фиг. 1 и 5; рис. в тексте 47)

Слоевище ветвистое, ветви цилиндрические, диаметром в 0,7 мм, состоят из периталлия и гипоталлия. Клетки расположены в ряды, у гипоталлия — выпуклые кверху, у периталлия — параллельные внешней поверхности. Поперечные перегородки толстые, до 5 μ толщиной, слиты между собой и образуют неровную линию. Нити хорошо прослеживаются. Размеры клеток гипоталлия: ширина 12—15 р., длина 24 р. Периталлий имеет клетки шириной 7—10 и и длиной 10—15 и.

Местонахождение: бассейн р. Иоры.

Возраст: датский ярус (;), чиотанткарская свита.

Голотип: шл. № 3504/1964а.

П. Лемуан (Lemoine, 1934) описала этот вид из отложений Карпат. принадлежащих к лютецкому ярусу в долинах рек Оравы, Остра Скала и к среднему эодену в долине р. Вах. Размеры клеток нашей формы близки к размерам клеток описанного Лемуан экземпляра. Отличие заключается в том, что кавказская форма имеет более толстые поперечные перегородки и отчетливые две «ткани» — в периталлии и гипоталлии, которых Лемуан не отмечает.

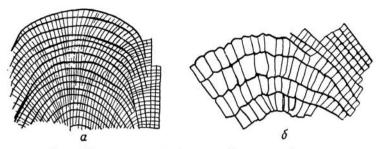
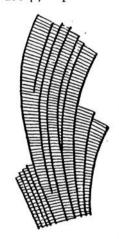


Рис. 47, а и б. Lithophyllum aff. densum L e m. а — продольное сечение; б — переход гипоталлия в периталлий.

Lithophyllum senonicum sp. nov.

(Табл. XXXIV, фиг. 3; рис. в тексте 48)

«Ветви» этой цилиндрической формы образованы гипоталлием и периталлием. Диаметр такой ветви около 1 мм. Гипоталлий имеет толщину 400 µ, периталлий 230 µ. Клетки гипоталлия удлиненные и расположены



Puc. 48. Lithophyllum senonicum sp. nov. × 150.

сильно выпуклыми рядами. Поперечные перегородки толстые, до 5 µ, и слиты в одну линию. Длина клеток сильно варьирует и сходит на нет к периферии гипоталлия, переходя в периталлий. Ширина клеток равна 5-8 µ, длина 17-40 µ. Среди рядов клеток, длиной 40 µ, наблюдаются «выклинивающиеся» ряды клеток, имеющие длину вдвое меньшую. Клетки периталлия также слиты в правильные ряды и образуют плотную, малопрозрачную «ткань». Ширина этих клеток равна 4-5 р при длине 5-8 р. Поперечные перегородки у периталлия еще более толстые; в вертикальном сечении они слиты в прямые линии. К периферии периталлия клетки уменьшаются в размере и приобретают субквадратную форму. Lithophyllum senonicum очень близок к описанному П. Лемуан L. Capederi, но отличается от него длиной клеток и выклинивающимися рядами коротких клеток.

Местонахождение: бассейн р. Иоры. Возраст: верхний сенон, орбитоидные слои. Голотии: шл. № 3504/5127; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР.

Lithophyllum premoluccens: var. cretacicum var. nov. (Табл. XXXI, фиг. 2; табл. XXXIV, фиг. 6; рис. в тексте 49)

В моем распоряжении находится обломок «ветви» с 15 рядами клеток в гипоталлии. Диаметр «ветви» около 0,57 мм. Клетки гипоталлия расположены выпуклыми кверху рядами. Клетки почти прямые, слегка изогнуты, плотно прилегают друг к другу. Стенки отчетливые, относительно толстые. Поперечные перегородки такие же толстые, как и стенки; они слиты в одну кривую, дугообразно изогнутую линию, которая местами образует зиг-

заг. Выпуклость линии поперечных перегородок меняется: местами она пологая и лишь на концах резко загнута книзу, местами же образует более или менее ровную дугу. Толщина клеток гипоталлия равна 10 µ, длина 50-75 μ (преобладает 70 μ).

Среди рядов клеток нормальной длины в гипоталлии встречаются ряд или два, сплощь состоящие из клеток длиной 25 и, чередующиеся через

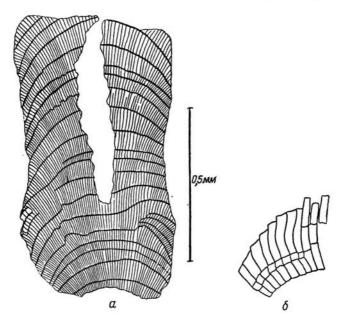


Рис. 49, а и б. Lithophyllum premoluocense var. cretacicum var. nov. \times 300.

а — продольное сечение; б — участок гипоталлия.

4—5 рядов. Кроме того, в строении «ткани» иногда наблюдаются неправильности, заключающиеся во внезапном разрастании длинных клеток у края таллома. Отдельные нити можно проследить на значительном

Периталлий очень тонкий, сохраняется лишь небольшими участками и состоит из субквадратных клеток такой же ширины, как и ширина клеток гипоталлия, при длине 10 р.

Описываемая водоросль встречена в виде обломка в песчаном известняке, сложенном плохо окатаппыми обломками раковин пластинчатожаберных, фораминифер (Camerina), мшанок, иглокожих, водорослей, зерен кварца, кварцита, песчаника, эффузивных пород и т. д. Все сцементировано кальцитом.

Местонахождение: бассейн р. Иоры.

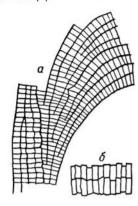
Возраст: верхний сенон, орбитоидные слои. Голотип: № 3504/5168 с₂; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР.

П. Лемуан (Lemoine, 1917) описала очень похожую форму из пород неизвестного возраста, выброшенных вулканом Мон Пеле. От изученного нами вида эта форма отличается тем, что чередование ее коротких и длинных клеток происходит более часто, а клетки ее периталлия достигают большей величины. П. Лемуан сравнивает Lithophyllum premulocense с L. moluccense Fosl. из Тихого океана, Молукк, Каролины, Новой Гвинеи, Индийского океана и других бассейнов. Иными словами — близкая современная форма характерна для тропиков.

Lithophyllum dioscurensum sp. nov.

(Табл. XXXIV, фиг. 8; рис. в тексте 50)

«Ветви» этой цилиндрической формы сложены гипоталлием и периталлием. Длина такой «ветви» достигает 4 мм при ширине, равной 1 мм. Гипо-



Puc. 50, a и б. Lithophyllum dioscurensum sp. nov.

a — переход гипоталлия в периталлий; δ — участок периталлия.

Голотип: шл. АН СССР. таллий имсет постоянную толшину в 650 и. периталлий около 160 р. Клетки гипоталлия расположены в ряды, сильно дугообразно выпуклые. Поперечные перегородки, хотя и слиты в одну линию, но часто не прямую, из-за внезапных увеличений длины клеток. Ширина клеток составляет от 4 до 5 ф, длина от 11 до 22 ф. Загибаясь перпендикулярно к оси «ветви», клетки гипоталлия переходят в клетки периталлия, также слитые в ряды. Ширина их равна 3-4 и и длина 4-11 и. Сохранность этой формы плохая. «Ткань» плотная, малопрозрачная, стенки клеток и поперечные перегородки толстые (3 µ). Lithophyllum dioscurensit sp. nov. встречается очень часто среди мелких обломков других Corallinaceae, мшанок, фораминифер и неокатанных зерен песка в слабо песчаном детритусовом известняке.

Местонахож дение: бассейн р. Иоры. Возраст: датский ярус (?), чиотанткарская свита.

 $№ 3504/5037c_2;$ хранится в Ин-те геол. наук

Lithophyllum Pavlovii sp. nov.

(Табл. XXXIV, фиг. 2 и 4; рис. в тексте 51)

Слоевище ветвистое, разветвляющееся. «Ветви», диаметром в 0,5 мм, состоят из гипоталлия и периталлия. Клетки гипоталлия слиты в сильно выпуклые кверху ряды, по краям, при переходе в периталлий, суживаю-

щиеся. Клетки удлиненные, прямоугольные или слегка закругленные у концов. Поперечные перегородки слиты в сплошную линию. Ширина клеток равна 5—8 µ, длина 16—20 µ и до 24 µ. Толщина всего гипоталлия 320 µ. Периталлий, толщиной в 80 µ, состоит из субквадратных клеток, расположенных тесными рядами с поперечными перегородками, слитыми в ясные линии. Последние параллельны центральной оси «ветви». Величина клеток небольшая, их ширина равна 5—7 µ, длина 5—10 µ. «Ткань» периталлия плотная, малопрозрачная благодаря толстым стенкам клеток и еще более толстым поперечным перегородкам.



Puc. 51. Lithophyllum Pavlovii sp. nov.

Окатанный обломок этой формы встречен в органогенном обломочном песчанистом грубозернистом известняке. В нем окатанные и слабоокатанные обломки представляют собой: Corallinaceae (*Pseu-dolithothamnium*, *Lithothamnium* sp., *Lithophyllum* sp.), мшанки, пелециподы, кварц, плагиоклазы, кварциты и другие породы. Цементом служат мелкие фрагменты тех же организмов, кварц и неопределенного происхождения кальцит.

Местонахождение: бассейн р. Иоры.

Возраст: датский ярус (?), чиотанткарская свита и босельские слои Чинвельтского покрова.

Голотип: шл. № 3504/110а; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР. Lithophyllum Pavlovii sp. nov. близок к L. striatum L е m., который был описан Лемуан (Lemoine, 1928₁) из маастрихтских отложений Испании (провинция Каталония). Наша форма несколько отличается от испанской отсутствием отдельных рядов высоких клеток, которые наблюдала Лемуан. Размеры клеток почти совпадают, так же как и строение слоевища.

Lithophyllum Pavlovii var. irregularis var. nov.

(Рис. в тексте 52)

Слоевище имеет гипоталлий и периталлий (первый толщиной 500—600 µ, второй до 320 µ), состоящие из клеток того же размера, что и клетки

L. Pavlovii. Клетки гипоталлия имеют ширину 5-10 и и длину 10—25 д. Периталлий сложен субквадратными клетками размером 10×10 и 5×8 µ. Поперечные ряды слиты в одну линию. Основное различие этой разновидности от описанного выше L. Pavlovii заключается в способе роста. Несколько ветвей вариетета irregularis сливаются вместе, кроме того, при нарастании ветви внезапно образуются неправильные разрастания некоторых частей в виде «несогласно» залегающих участков (рис. 52). «Ткань» несколько более тонкая, чем у L. Pavlovii.

Puc. 52. Lithophyllum Pavlovii var. irregularis var. nov.

Puc. 52. Lithophyllum Pavlovii var. irregularis var. nov.
Общий характер слоевища— показаны ряды клеток и их расположение.

Lithophyllum Pavlovii var. irregularis var. nov. найдена в грубообломочном известняке

грубообломочном известняке орбитоидных слоев вместе с обломками мшанок, иглокожих, водорослей, кварцитов, полевых шпатов и т. д.

Возраст: верхний сенон. Голотип: шл. № 3504/5127.

Lithophyllum translucidum sp. nov.

(Табл. XXXVI, фиг. 2; рис. в тексте 53)

Небольшие «веточки» (шириной до 0,05 мм), состоящие из гипоталлия и периталлия. «Ткань» нежная, по сравнению с тканью других форм этого рода, прозрачная.

Гипоталлий (толщиной в 320 µ) имеет длинные клетки, ориентированные в сильно выпуклые ряды с перегородками, слитыми в сплошную линию. Ширина клеток колеблется от 9 до 13 µ, длина—от 23 до 32 µ, при этом длина клеток уменьшается к краям. Клетки гипоталлия постепенно переходят в периталлий, причем нити прослеживаются как в том, так и в другом. В периталлии, толщиной от 50 до 80 µ, клетки несколько более широки—12—15 µ, и уплощены, их высота изменяется от 9 до 12 µ. Поперечные перегородки также слиты в сплошные линии, в вертикальном сечении они вытягиваются параллельно внешней поверхности. «Ткань» периталлия более плотная благодаря большей толщине и расплывчатости стенок клеток.

На краю «веточки» находится проблематический концептакль (?), имеющий вид овальной пустоты, которую слои периталлия обходят. Его длина равна 240 µ, высота 110 µ. В месте этого концептакля (?) периталлий

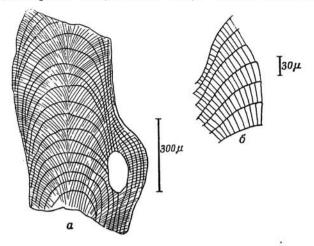


Рис. 53, а и б. Lithophyllum translucidum sp. nov. с концептаклем (?) с края веточки.

а — продольное сечение слоевища; б — участок гипоталлия.

образует бугорок – утолщение в 250 µ толщиной.

«Ветки» рассматриваемой формы иногда образуют выросты на боковом периталлии в виде нароста гипоталлия с покрывающим его пери-Разрастание таллием. при этом происходит в направлении перпендикулярно к оси первоначальной «ветки». Такое разрастание слоевища ветвистой формы исключительно своеобраз-

Lithophyllum translucidum nov. sp. найден в органогенно-грубообломочном известняке с

обломками пластинчатожаберных, орбитоид, иглокожих и других Melobesiae.

Местонахождение: Кахетинская зона.

Возраст: верхний сенон.

Голотип: шл. № 3504/5038; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР.

Pog Palaeophyllum Maslov, 1950

В 1891 г. Ротплетц описал водоросль Lithothamnium amphiroaeformis R o t h p l., которая на основании анатомического строения клеток была переименована П. Лемуан в Lithophyllum amphiroaeformis (R o t h p l.). Оригинальная структура гипоталлия, состоящего из узких длинных клеток, выделяет эту форму из всех известных видов Lithophyllum.

П. Лемуан (Lemoine, 1917₁) нашла лишь один несколько похожий на L. amphiroaeformis вид — L. bissoides, происходящий из отложений Средиземноморского пояса. Последнюю форму, правда, сама П. Лемуан не видала и судила о ее строении лишь по описаниям. Р. Райнери (Raineri, 1920) из меловых отложений Ливии, снова без специального описания, упоминает L. amphiroaeformis, а Ж. Пфендер (Pfender, 1926₂) изображает и бегло описывает ту же форму, но уже как Archaeolithothamnium amphiroaeformis (R o t h p l.), так как в периталлии этого вида она нашла тетраспорангии. Необходимо отметить, что все эти определения делались без достаточно детальных описаний; так, если сравнить размеры клеток водорослей, приводимых Ротплетцем и П. Лемуан, то получим следующие панные.

Таким образом, по данным П. Лемуан, максимальная длина клеток в два раза превышает длину клеток, описанных Ротплетцем. Ж. Пфендер

(Pfender, 1926₂) не указывает размера клеток, но на фотографиях совершенно отчетливо видно, что клетки гипоталлия переплетаются между собой, на что другие авторы не указывали.

При изучении кавказского материала я обратил внимание на обломки водорослей с длинными клетками срединного гипоталлия, которые изгибаются, а иногда и переплетаются между собой. По общей структуре таллома эти формы, достаточно различающиеся между собой, имеют сходство c Archaeolithothamnium amphiroae formis (Rothpl.), а именно, гипоталлий состоит из длинных клеток в рядах, а периталлий — из коротких клеток. Но наблюдалось также и чередование рядов длинных клеток с рядами коротких. В результате я столкнулся с затруднениями при определении моих образцов и отнесении их к роду Archaeolithothamnium: во-первых, потому что три найденные мной формы слишком отличаются друг от друга, чтобы быть вариететами, и, во-вторых, потому что совершенно особая внутренняя структура этой почти (?) вымершей группы Melobesiae отличается от всех остальных известных нам форм и, как правильно отмечает П. Лемуан (Lemoine, 1917₁), очень похожа на структуру «ткани» кораллин— Corallinae. Поэтому я считаю необходимым выделить новый род Palaeophyllum, имеющий совершенно особый гипоталлий и органы плодоношения, близкие к спорангиям Archaeolithothamnium (?). Структура «ткани» у нового рода является переходной к таковой Corallinae. П. Лемуан ранее отмечала, что Arch. amphiroaeformis имеет широкое стратиграфическое распространение. Как увидим ниже, виды нового рода занимают определенные стратиграфические горизонты. Поэтому я считаю, что вид Arch. amphiroaeformis Rot h p l. необходимо уничтожить, пересмотрев прежние определения.

Диагноз рода Palaeophyllum. Слоевище ветвистое, состоит из гипоталлия и периталлия. Клетки гипоталлия, в виде тонких узких, сильно и слабо извивающихся трубок, расположены в сильно выпуклых кверху рядах. Длина клеток постепенно уменьшается от центра к периферии ряда и варьирует в зависимости от своего положения. Поперечные перегородки слиты в отчетливые линии. Иногда наблюдается чередование рядов, сложенных короткими и длинпыми клетками. Стенки клеток нежные и тонкие, поперечные перегородки толстые, отчетливые. Периталлий слагается прямоугольными клетками со значительно более толстыми стенками и перегородками. Клетки слиты в ряды, расположенные параллельно внешней поверхности и к оси «ветви». Указанные Пфендер органы плодоношения внутри периталлия, как у Archaeolithothamnium (?), мной не наблюдались.

Генотип: Palaeophyllum elegans Masl.

Palaeophyllum caucasicum Masl.1

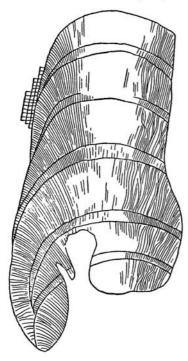
(Табл. XXXV, фиг. 3; рис. в тексте 54)

1950₁ 1. Palaeophyllum caucasicum Маслов В. П. Докл. АН СССР, т. 70, № 1.

«Ветви» шириной в 1 мм сложены гипоталлием и периталлием. Клетки первого очень длинные, в некоторых рядах извилисты и местами как бы

¹ Штейнманн (Steinmann, 193)) описал из верхнеюрских отложений (нижний желловей) водоросль, похожую на Palaeophyllum под названием Archamphiroa jurassica S t е і п m., представляющую субцилиндрические разветвляющиеся палочки до 3 см толщиной, состоящие из светлого гипоталлия с видимой клеточной структурой. Ширина клеток гипоталлия и периталлия 10—12 µ. Автор описания сравнивает эту форму с Archaeolithothamnium amphirocformis, но не описывает характера гипоталлия. Поэтому его форму нельзя сравнить с описанным мною Palaeophyllum даже по изображениям, хотя характер анатомической структуры, несомненно, близок. Для нас важен факт такого древнего нахождения предков кораллин в отложениях юры, когда еще не существовали мелобезиевые. Это, может быть, говорит о совершенно самостоятельном развитии кораллин от мелобезий.

переплетаются друг с другом. Клетки расположены в выпуклые кверху ряды, попеременно чередующиеся: один ряд с длинными клетками сме-



Puc. 54. Palaeophyllum caucasicum M a s l. ×75.

няется одним рядом коротких клеток. Длинные клетки имеют длину до 200 µ; клетки соседнего ряда — от 30 до 50 µ, при постоянной ширине клеток в 14 µ. Нити можно прослеживать из ряда в ряд, но не везде.

Стенки клеток нежны и легко разрушаются. Поперечные перегородки слиты в одну отчетливую линию. Тонкий периталлий слагается 3—4 рядами коротких субквадратных клеток в 15 р шириной и длиной. Клетки слиты в ряды, поперечные перегородки образуют сплошную линию, значительно более толстую, чем клеточные стенки. Толщина периталлия около 50 р.

Встреченный экземпляр имел 11 рядов клеток в гипоталлии. Водоросль эта найдена в грубом песчанике со спорадическими обломками водорослей и мшанок.

Местонахождение: Кахетия. Возраст: свита Укугмарти, сено-

Голотип: шл. № 3504/5274в₁; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР.

Palaeophyllum elegans Masl.

(Табл. XXXV, фиг. 1 и 4; рис. в тексте 55)

1950₁. Palaeophyllum elegans M аслов В. П. Докл. АН СССР, т. 70, № 1.

Очень нежная «ткань», как и в предыдущем виде, состоит из гипоталлия и периталлия. Найденный обломок имел длину около 1,2 мм, ширину 0,45 мм.

Гипотадлий состоит из рядов очень тонких, нежных и перепутанных изогнутых клеток. Отдельные клетки целиком увидеть очень трудно, настолько они изгибаются и переплетаются с соседними. Нити проследить не представляется возможным. Длина клетки варьирует как в одном и том же ряду, так и в зависимости от ряда: ряд длинных клеток чередуется с рядом коротких. В первых длина колеблется от 35 до 80 µ, во вторых она приблизительно равна $35\,\mu$. Ширина клеток близка к $9\,\mu$ (от $5\,$ до $9\,\mu$). Поперечные перегородки слиты в выпуклые неотчетливые линии, у периферии резко загнутые книзу, благодаря чему ряд клеток гипоталлия переходит в ряд клеток периталлия. Переход в периталлий постепенный, но в периталлии поперечные перегородки образуют отчетливые толстые линии параллельно внешней поверхности. Клетки периталлия также нежные, с тонкими перегородками, но стенки их прямые, слитые друг с другом. Поэтому периталлий резко отличается от «срединной ткани» правильностью расположения нитей. Длина клеток периталлия варьирует от 18 до 30 д, при ширине 5—8 р. Толщина всего гипоталлия близка к 320 р, периталлий образует как бы оболочку в 50-100 р толщиной.

Обломок этой формы найден в грубом известковом песчанике с глауконитом и обломками мшанок и неопределимых раковин. Песчинки пород почти не окатаны, глауконит аллохтонный.

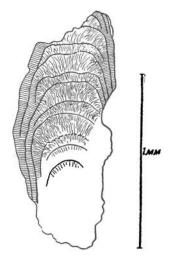
Местонахождение: Кахетия.

Возраст: альб, свита Нафтис-хеви.

Голотип: шл. № 3504/5314c; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР.

Подсем. Corallinae

Это подсемейство отличается от мелобезиевых членистостью своего известкового таллома. Современные кораллины сложены следующим образом: пучок нитей с закономерно расположенными перегородками обизвествляется крупными участками. Нити водоросли переходят из одного обизвествленного членика в другой плотным и гибким пучком, что позволяет всему слоевищу сгибаться под влиянием движения воды. В моем распоряжении был образец Corallina из Тихого океана из залива Посьет, любезно предоставленный мне В. С. Принада, за что приношу ему свою признательность. В шлифах, параллельных продольной оси, можно видеть живые нити водоросли, а в члениках —



Puc. 55. Palaeophyllum elegans M a s l.

Таблипа 4

обизвествленные стенки и перегородки клеток. Членики сочленяются между собой следующим способом: на месте сочленения наблюдается в месте выхода оси членика углубление в виде чаши. Нити у членика сходятся к этому чашевидному углублению и, лишаясь известковых оболочек, соединяются в один плотный пучок. Последний, соответственно разъединяясь, переходит в соседний членик, организованный точно таким же образом. Эти сочленения являются одним из важных диагностических признаков для отличия кораллин от ветвистых форм мелобезиевых. Сочленения служат признаком для отличия форм у ныне живущих водорослей. На ископаемом материале этим признаком приходится пользоваться очень редко.

Распространение кораллиновых по вертикали

Название вида	Мел	Третичный период	Эоцен	Олиго- цен	Мио- цен	Плио-
Amphiroa fragilis Lem	_	+	_	_	-	+
» prefragilissima Lem	-	+			+	_
» mattiroliana Rain	+	_	_	_		_
» sp. ind. Weber		+	++	-	_	
» propria Lem	+	+	+	-	_	_
» longissima Ish	-	+	3		3	5
» tenuis Ish		+	3		5	3
» Howei Ish	_	+	5	5	3	5
 Howei Ish americana Johnson et Ferris 	=	+	?	3	?	
Corallina Crossmannii Lem	_	+	_	-	+	_
» abundans Lem	_	1 4	+			_
» elliptica Ish		1 +		9-4		_
» delicatula Johns. et Ferris.	_	+	+	_	_	-
Jania nummulitica Lem	_	i +	+			_
» Lemoinii Ish	_	1 4		_		_
Arthrocardia Manginii Lem		1 4	_		+	_
cretacica Rain	+	1 -			1	

Кораллины имеют резко выраженные срединный гипоталлий с клетками, ориентированными в выпуклые ряды, и периталлий с рядами клеток, параллельными внешней поверхности.

Ископаемые Corallinae мало известны. Из них описаны всего 4 рода:

Amphiroa, Corallina, Jania M Arthrocardia.

Известные ископаемые формы и их возрастное положение можно све-

сти в таблицу (табл. 4).

Как видно из таблицы 4, большинство ископаемых видов является третичными и лишь Amphiroa mattiroliana R a i n. и Arthrocardia cretacica R a i n. описаны из сеноман-туронских отложений. Таким образом, нужно признать, что корни подсемейства Corallinae уходят в верхний мел, о чем не надо забывать при построении филогенетических взаимоотношений.

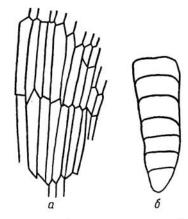
Род Jania Lamouroux, 1816

Эта водоросль очень редка в ископаемом состоянии. Встреченные мною обломки в некоторых случаях являются спорными, но частые их находки в мелу Кавказа заставляют все же их описать.

Jania Wassoevičii sp. nov.

(Табл. XXXVI, фиг. 3; рис. в тексте 56)

Членики имеют до 9 рядов и состоят из длинных узких клеток с толстыми стенками, расположенными в ряды. Поперечные перегородки не



Puc. 56, a u 6. Jania Wassoevičii sp. nov.

типоталлия; б — общий вид слоевища; показано лишь расположение рядов клеток.

слиты, они более тонкие, чем стенки клеток, и легко исчезают, перекристаллизовываясь. При малом увеличении ряды слабо выпуклые, иногда почти плоские, загнуты лишь у краев. Ширина членика достигает 400 µ, ширина клеток гипоталлия равна ст 9 до 10 µ (иногда меньше — до 5 µ), при толщине стенок 5 µ. Длина клеток составляет от 100 до 120, обычно около 100 µ, но у краев слоевища клетки сразу становятся короткими — 50 µ. Периталлия не наблюдалось, так как внешняя поверхность была разрушена.

Местонахождение: бассейн р. Иоры.

Возраст: датский ярус (?), чио-танткарский горизонт.

Голотип: шл. № 3504/5170 в₂; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР.

Эта водоросль, часто встречающаяся в мелких обломках, легко отличима благо-

даря своим относительно грубым и толстым стенкам клеток, четко выделяющимся на светлом фоне.

Cf. Jania (?) alasaniensis sp. nov.

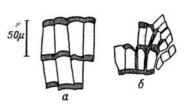
(Табл. XXXVI, фиг. 4; рис. в тексте 57)

Очень нежная ткань, светлая, прозрачная, при больших увеличениях трудноразличимая. Клетки гипсталлия прямоугольны, имеют тонкие стенки; поперечные перегородки слитые, толстые, но сложены из про-

зрачного кальцита, который позволяет отличить эту структуру лишь при особом ссвещении: при положении нижнего николя параллельно с направлением перегородок последние ясно видны; при повороте николя на 90°, когда перегородки перпендикулярны к плоскости поляризации, структура становится неясной и клетки как будто сливаются. Ископаемое как бы «плеохроирует». Размеры клеток гипоталлия следующие: ширина от 9 до 18 µ, длина от 39 до 46 µ. Перегородки клеток, хотя и слиты между

собой, но расположены не на одном уровне, что характерно для Jania. Ряды слабо выпуклы, почти прямые, лишь у края членика загибаются вниз. Переход в периталлий внезапный. Клетки периталлия очень неясны; легко перекристаллизовываясь, они иногда исчезают совсем. Размеры их, составляющие приблизительно 9×9 или 9×20 р, трудно поддаются определению. Повидимому, периталлий был еще более нежен и легко обламывался.

Эта форма встречена в обломках, силь-



Puc. 57, a u 6. Jania (?) alasaniensis sp. nov.

a — клетки гипоталлия; δ — переход гипоталлия в периталлий.

но разрушенных по краям. Несмотря на то, что по размеру клеток она приближается к Lithophyllum, приходится все же признать, что по своей нежной ткани это ископаемое скорее всего относится к Corallinae, а по характеру и расположению клеток — к Jania. Встречаются обломки этого организма в песчанистом грубом известняке вместе с обломками морских ежей, орбитоид и других ор-

Местонахождение: Кахетия.

Возраст: верхний сенон, орбитоидные слои.

Голотип: шл. № 3504/5290/2; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР.

4. ВОДОРОСЛИ МАЛОГО КАВКАЗА (ИЗ КОЛЛЕКЦИИ, СОБРАННОЙ М. И. ВАРЕНЦОВЫМ)

Водоросли Малого Кавказа найдены в шлифах пород северного склона Триалетского хребта, переданных мне М. И. Варенцовым для обработки. Из имевшегося в моем распоряжении материала можно заключить, что сеноманские и нижнетуронские известняки представлены в этом районе фораминиферовыми разностями. В туроне псявляются туфогенные пропластки и линзы эффузивов. Верхний турон и нижний сенон включают известняки более разнообразного состава: это по преимуществу фораминиферово-микрозернистые, мергелистые и органогенно-шламмовые разновидности. В верхнем сеноне преобладают фораминиферово-микрозернистые известняки, а в маастрихте — органогенно-обломочные и микрозернистые. Таким образом, несмотря на преобладание карбонатных пород, последние довольно разнообразны и включают в туроне туфогенные фации. Определимые водоросли встречены лишь в сеномане — верхнем туроне и в верхнем сеноне. В первом случае фация известняка грубо-органогенно-обломочная, с массой водорослей, во втором — известняк кроме водорослей включает обломки гастропод и относится к прибрежной фации. Из этого краткого обзора фаций вытекает, что смена пород была вызвана быстрым изменением режима водоема в связи с колебаниями береговой линии п вулканическим режимом в туронское время. Некоторые моменты во время хода геологического развития были благоприятны для произрастания водорослей.

CEM. CORALLINACEAE

Подсем. Melobesiae

Род Archaeolithothamnium Rothpletz, 1891

Archaeolithothamnium mamillosum (Gümb.) Lem.

1871. Lithothamnium mamillosum Gümbel C. W. Anhand. d. Kön. Bayer. Ak. Wiss., t. XI, p. 11, pl. II, fg. 7a-b.

1891. Lithothamnium mamillosum Rothpletz A. 'Zeitschr. Deutsch. geol. Ges.

1926. Archaeolithothamnium mamillosum L e m o i n e P. Les Mélobésiées de la craie de Maestricht. Sciences, p. 2, fig. 1.

1934. Archaeolithothamnium mamillosum Lemoine P. Algues calcaires etc. Vestnik du Service Géol. Rep. Tchécoslovaque, IX, p. 272, fig. 1.

Этот вид первоначально (1871) был описан Гюмбелем из маастрихта Петерсберга как Lithothamnium. Те же образцы были изучены затем Ротплетцем в 1891 г. Лемуан дважды описывала этот вид, причем оба образца происходили из сенона (маастрихт и сантон-кампанский ярус). В своих работах Лемуан приводит больший размер клеток периталлия, чем тот, который указывают Ротплетц и Гюмбель. По Лемуан размеры клеток периталлия колеблются от 7—11 р в ширину и 7—12 р в длину до наблюдаемых у некоторых экземпляров 7—14 р в ширину и 13—17 р в длину. Величина клеток, по Гомбелю, достигает 5 р, а по Ротплетцу от 6 до 8 р.

Изученный мною образец представлен тонкой корочкой длиной более 10 мм и толщиной 200-300 и до 450 µ, состоящей из четкого периталлия с ясной характерной решеткой «ткани» и разрушенного гипоталлия в виде очень тонкого слоя стелющихся нитей с клетками, не ориентированными в ряды. Величина клеток гипоталлия, поскольку удалось увидеть целые клетки и их измерить, достигает 5 р в ширину и 9 ри более в длину. Периталлий состоит из клеток, сгруппированных в очень правильные горизонтальные ряды и в вертикальные нити. Все стенки и перегородки образуют прямые или слабо изогнутые в местах вздутий линии. Величина клеток изменяется мало: преобладают клетки в 7 и шириной и 9 и длиной. Колебания ширины измерены в пределах от 5 до 9 μ и длины от 7 до 9 и до 12 р. Таким образом, величина клеток периталлия в кавказском экземпляре более всего приближается к указанным Ротплетцем, а не к форме, описанной Лемуан. Этот вид найден в известняке с обломками гастропод из верхнего сенона р. Хокордзи. Повидимому, этот вид чаще всего встречается в маастрихтском ярусе и пока может считаться сенонской формой.

Род Palaeophyllum Maslov, 1950

Palaeophyllum tesalii Mas'l.

(Табл. XXXV, фиг. 2 и 5; рис. в тексте 58)

1950₁. Palaeophyllum tesalii Маслов В. П. Докл. АН СССР, т. 70, № 1.

Цилиндрические прямые «ветви» диаметром 250—320 р и длиной до 2 мм. Ряды клеток гипоталлия сильно выгнуты. Клетки последнего имеют пежные стенки, они длинные и сильно запутанные, в особенности по краям. Местами в вертикальном сечении клетки перекрещиваются, в особенности в местах загиба ряда, когда они, укорачиваясь, изменяют общее свое вертикальное направление на наклонное и даже горизонтальное. Проследить отдельные нити никак не удается. Ширина клеток равна от 9

до 13 μ , длина колеблется от 23 до 70 μ , а в некоторых экземплярах и до 100 μ . В одних экземплярах преобладают клетки с длиной от 50 до 70 μ , в других от 70 до 90 μ . Может быть, это две разновидности, сейчас пока не различаемые. Чередование рядов с такими длинными клетками и рядов с короткими (30—35 μ) наблюдается очень редко: нужно отсчитать 8—9 рядов с длинными клетками, чтобы встретить один ряд с короткими (рис. 58).

Поперечные перегородки клеток гипоталлия не всегда слиты в сплошную линию, а часто образуют ступенчатые выступы. Периталлия или нет

совсем, или он выражен 1—2 рядами клеток, параллельными внешней поверхности и состоящими из удлиненных разрушенных клеток с поперечными перегородками, сливающимися в прямую линию (в вертикальном сечении).

Разрезы, поперечные по отношению к «ветке-членику», дают отчетливую картину спутанных клеток, которые в осевой части секутся как в поперечном, так и в косом направлении (ближе к периферии получаются косые разрезы). В поперечном сечении клетки гипоталлия имеют округлое сечение.

Голотип: шл. № 3504, обн. № 1, обр. 3; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР.

Встречен в изобилии в верхнем сеномане (?) (или в нижнем туроне) по р. Тезали в песчанистом известняке с обломками Lithothamnium, Solenopora, морских ежей и горных пород (главным образом эффузивы). Большое количество обломков Palaeophyllum tesalii Masl. переполня-

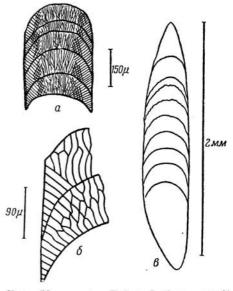


Рис. 58, a—s. Palaeophytlum tesali Masl.

 а — общий вид «ткани»; б — переход гипоталлия в периталлий; в — расположение рядов клеток.

ют известняк, который можно было бы назвать «палеофилловым» известняком. Один экземпляр встречен в отложениях нижнего сенона с р. Кумара.

Пфендер (Pfender, 1926₂) указывает, что она видела ветви Archaeolithothamnium amphiroaeformis R o t h., лишенные периталлия, и считает это вторичным явлением. С последним трудно согласиться, так как в материале М. И. Варенцова длинные (2 мм) ветви, толщиной всего 200—300 µ, не разломаны и лишены периталлия, за исключением тонкой корочки. Если бы действие окатки было настолько сильным, что могло вызвать потерю толстого периталлия, то оно еще легче вызвало бы поломку тонких и длинных стержней водоросли. Так как здесь не были встречены обломки с толстым периталлием, мне думается, что последние относятся к другому виду.

5. СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МЕЛОВЫХ ВОДОРОСЛЕЙ

Значение водорослей, как указателей возраста, чрезвычайно разнообразно. В зависимости от группы, мы встречаем и формы, не имеющие или почти не имеющие значения в возрастном отношении, и формы, которые совершенно точно определяют период и даже горизонт. Такие водоросли,

как кокколитофориды, сейчас не играют никакой роли как руководящие ископаемые, так же как и синезеленые сверлящие. Высокоорганизованные зеленые водоросли в большинстве случаев являются хорошими указателями возраста. В отношении Corallinaceae мы находимся еще в стадии накопления фактов. Все же кое-что мы можем показать и на нашем материале. В этой группе важны видовые признаки, так как все Corallinaсеае, за исключением Solenoporae, являются ископаемыми не древнее мела. Самый древний род Melobesiae — Archaeolithothamnium — своими видами, повидимому, сможет определять отдельные горизонты мела. Хотя материала имеется очень мало, все же табличка, составленная специально для меловых форм этого рода, заслуживает внимания, так как позволяет предположительно наметить приуроченность некоторых форм лишь к определенным горизонтам. Ископаемое, ранее известное под названием Archaeolithothamnium amphiroaeforme R oth pl. sp., распространенное от апта до датского яруса, выделено в особый род под названием Palaeophyllum. Эта группа водорослей приведена в табл. 5, чтобы показать особое положение ее среди других видов Archaeolithothamnium, что также подтверждает правильность выделения ее в особый род.

Из табл. 5 видно, что наиболее проверенной формой является Arch. mamillosum L е m., сенонская форма, встреченная в нескольких местах Среди-

земноморья и Европы, а также и в сеноне Кавказа.

Таблица 5 Вертикальное распространение известных меловых и третичных форм Archaeolithothamnium

Название вида	Апт	Гольт	Сено- ман	Турон	Сенон	Дат- ский ярус	Тре- тичн. перио;
Arch. amphiroaeforme RothPalaeophyl-							
lum Masl	4	+	+	+	+		l _
Arch. rudum Lem	+	+			<u>'</u>		-
» cenomanicum (Rothpl.) Fosl	-		+	_			_
» Lycoperdioide (Mech.) Lem		2000	+++	+	+	2220	
» turonicum Rothpl			<u> </u>	+++	1		_
- gosaviense Rothpl	-	-	+	+	+	-	_
» cretaceum Pfend		_			+++++++++++++++++++++++++++++++++++++++	_	-
» provinciale Pfend		_	+		1		_
» hippuritorum Pfend	-	-			1	-	_
» penicillum Pfend			_		1	-	_
» Oulianovii Pfender		-	_	-	_	_	+
» latifoliaceum Pfend	-	-	_	-	+		<u> </u>
» nummuliticum (Gümb) Rothpl.	_			_			
» Dehornae Pfend	_	_	-		+	_	_
» var. sparsisporangia.	-		-		1 +		
» Aschersonii Schwager	-	D-0	_	_			+
» digitatum Pfend		_	_	_	+		1 -
» Rosenbergi Mart	-	_	-				+
» autonorense Pfend	-	-	_	·	+		_
» megamiensis Isch	-	-	_	-	-		1 +
» anastomosans Pfend	_		_		+		-
» Hanzawai Isch	=	-		_	_		+
» Haugii Pfend	-	-	_	-	+	_	-
» parisiense (Gümb.) Lem	-		-			-	+
» floridanum Johns. et Ferris		_	_	-	_	_	+
» Dalloni Lem	-	-	_	-	-	-	1 +
» mamillosum Lem	_	_	_		+		+ + + + + + + + + + + + + + + + + + + +
» Lugeoni Pfend		_	_	-	_	+	1 -
» paronai Rain			+	+	_		-
» Keenani Howe	-			<u> </u>	-	+	+
» Gunteri Johns. et Ferris			_	-		_	1 +

Lithothamnium является преимущественно третичным ископаемым. Меловые формы известны в виде отдельных находок, и то главным образом в горизонтах, близких или переходных к третичным. Описания, сделанные в настоящей работе, дополняют список меловых форм исключительно датского яруса.

Почти то же можно сказать и про Lithophyllum, который чаще встречается в мелу, хотя, возможно, часть определений по обломкам без органов плодоношения будет переопределена в дальнейшем как Archaeolithothamnium, как это уже случалось. В кавказском материале Lithophyllum встречается

как в датском ярусе (3 формы), так и в верхнем сеноне (4 формы).

Очень интересно ведут себя три вида нового рода *Palaeophyllum*: *P. elegans* M a s l.— найден в альбе, *P. caucasicum* M a s l.— в сеномане, *P. tesali* M a s l.— в нижнем туроне и в нижнем сеноне (табл. 6). Правда, эта группа еще не проверена, но не исключена возможность, что входящие в нее отдельные виды будут иметь стратиграфическое значение.

. Таблица 6 - Распространение по вертикали всех описанных выше меловых водорослей

Название вида	Дат- ский яр у с	Сенон			Сено-		
		верх- ний	ниж-	Турон	ман	Гольт	Апт
Palaeachlya sp	+			+			
Nodularites cylindricus sp. nov		1	+			1 1	
Coccolithophoraceae			‡	+		1 1	+
Acicularia aff. dyumatsenae Pia	+						
Boueina sp	++++++++	+				1	
Parachaetetes danicus sp. nov	+						
Solenopora sp	+						i.
Parachaetetes kahetii sp nov	+	+	1				
Pseudolithothamnium sp	+		1				
Mesolithon lithothamnoides sp. nov	+		1				Ž.
Archaeolithothamnium aff. Keenanii Howe	+	i	1			1	
Lithothamnium (?) suhumii sp. nov	+	1	1			1	
Archaeolithothamnium sp	+		1			1 1	
» mamillosum (Gümb.)	(3)	+		1		1 1	
Lithothamnium alasanii sp. nov	+(5)	1 '	1				
» sp	+(:)	1	1			1	
* iôrii sp. nov	+(?)		1			1 1	
» caucasicum sp. nov	+(5)		ł			1 1	
Lithophyllum densum Lem	+(?)		1				
dioscurensum sp. nov			1				
» Pavlovii sp. nov	+(?)		1			1	
» Pavlovii var. irregularis var.		1 +	1				
» nov. senenicum sp. nov		++				1	
» premolucense var. cretaci-		1				1	
cum var. nov		+					
translucidum sp. nov	1	+	1				
Palaeophyllum elegans Masl			1	-		1 + 1	
caucasicum Masl			1		+	1 1	
tesalii Masl			+	+			
Jania (?) alasaniensis sp. nov	1	+	1				
» Wassoevičii sp. nov	+(5)						
		1	1	1	1	1	
Количество видов	29	8	2	6	1	2	4

ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ

ТРЕТИЧНЫЕ ВОДОРОСЛИ ЮГА СССР

Как и при описании водорослей более древнего возраста, я был ограничен тем материалом, который находился у меня в обработке. В моем распоряжении было несколько коллекций, собранных из разных мест: 1) эоцен Абхазии (собранные мною), 2) миоцен (тортонский и сарматский ярусы) Толтр (И. К. Королюк), 3) миоцен Ополья — Львовского района на левобережье Днестра (А. П. Найдин), 4) чокрак Западной Грузии (собранные мною и М. Ф. Дзвелая), 5) третичные отложения Киргизии (З. Д. Белоусова) и 6) палеоген Ферганы (А. И. Осипова).

Первые четыре коллекции включают почти исключительно багряные водоросли, предпоследняя представлена образдами с оогониями хар, а последняя — с обломками ацикулярий. Наиболее интересными являются, как и в меловых сборах, багряные водоросли, как в отношении разнообразия форм, так и образа жизни, сохранности и значения для стратиграфии и литологии. Естественно поэтому, что величина очерков не равнозначна. Распределение по коллекциям удобно только тогда, когда оно совпадает с распределением по возрасту или по разрезам, различным в разных районах. В данном случае возраст водорослесодержащих отложений Толтр и Ополья совпадает, поэтому соответствующие коллекции рассматриваются совместно. К ним же можно было бы присоединить и чокракские водоросли Западной Грузии, которые по возрасту если не синхроничны, то во всяком случае близки. Но различные фации и другая провинция побуждают нас выделить их в особые разделы. Фация железистых известняков обусловливает обеднение чокракских пород багряными водорослями по сравнению с западом.

 $\overline{\mathrm{B}}$ литературе мы не находим материалов по багряным водорослям из русских третичных пород, кроме одного моего описания Archaeolithotham-

пішт (Маслов, 1936,) из сарматских отложений Кара-тау.

Что касается иностранной литературы, то имеются многочисленные описания по европейскому, азиатскому и американскому каменному материалу. Описания эти неравноценны. Обычно старые исследования касались только внешней формы и для нас не представляют интереса, в противоположность современным описаниям XX века, отвечающим требованиям палеонтолога. Главенствующую роль среди исследователей, как и для меловых ископаемых, играла П. Лемуан, переописавшая некоторые старые описания и давшая основу для определения ископаемых каменных багряных водорослей.

Из обширной мировой литературы по третичным известковым багряным водорослям приходится ограничиваться теми изданиями, которые имеются в наших библиотеках. Но хотя часть работ ускользает из-за недоступности, все же и того, что мною найдено, достаточно, чтобы считать, что главнейшая литература находится в наших руках. Не останавливаясь на второстепенных работах, я ограничусь обзором по главнейшим из них.

Можно разделить районы ранее описанных багряных водорослей на: 1) Средиземноморье и Европу, 2) Северную Америку и 3) Тихоокеанское

побережье Азии и Австралии.

Изучение каменных третичных багряных водорослей началось в Европе, где Гюмбель (Gümbel, 1871) был одним из основоположников этой отрасли науки, а Ротплетц (Rothpletz, 1891) описал с применением микроскопа и измерением клеток третичных Lithothamnium nummuliticum G ü m b e l., L. aschersoni S c h w a g e r., L. rosenbergi K. M a r t., в дальнейшем отнесенных к роду Archaeolithothamnium, Lithothamnium turulosum R o t h p., L. ramosissimum R e u s s, L. racemus A r e s c h.

В дальнейшем Мартелли и Саворнэн (Martelli, 1901, 1902; Savornin, 1902) описывали, пользуясь той же методикой, без различия гипоталлия и периталлия, под одним родовым названием по существу разные

роды.

После методических и описательных работ П. Лемуан (Lemoine, 1909, 1919) начали различать и описывать гипоталлий и отличать роды по их анатомической структуре. Так, Стэфанини (Stefanini, 1921) описывает 10 видов Archaeolithothamnium; П. Лемуан (Lemoine, 19233) обрабатывает коллекцию, собранную Буркартом в Албании, причем устанавливает два новых вида Lithothamnium и 4 новых вида Lithophyllum из третичных отложений Киренаики; Ж. Пфендер (Pfender, 1926₁) из нуммулитовых отложений Испании описывает: Archaeolithothamnium lugeoni Pfend., Arch. Oulianovii Pfend., Lithothamnium camarasae Pfend., Mastophora melobesoides F o s l i е и проблематический организм Solenomeris Douvillei Pfend. Далее Лемуан (Lemoine, 1925₂) производит ревизию описаний Капедэра и, таким образом, делает доступными для пользования ранее сделанные описания. В 1927 г. она переописывает Archaeolithothamnium nummuliticum (Gümb.) R o t h p l. и составляет характеристику новых видов Lithothamnium Moretii Lem., Lithophyllum simplex Lem., L. simetricum Lem., Jania nummulitica Lem.

В ряде ее работ (Lemoine, 1927₁, 1929, 1934₁, 1934₂) описываются новые виды и переописываются старые из третичных отложений Алжира, Испании (Гренада, Сантандер) и Карпат. Нужно признать, что в изучение каменных ископаемых багряных водорослей П. Лемуан внесла значительно больше других авторов; на это мне приходилось уже указывать при обзоре меловых форм и в других своих работах (Маслов, 1935₁).

Наконец, $\hat{\mathcal{H}}$. Пфендер (Pfender, 1936_2) описала новый род *Pseudolithothamnium* из меловых и палеогеновых отложений. Повидимому, этот

организм относится главным образом к мелу.

Американский третичный материал был обработан главным образом Хоуэ из района Панамского канала (Howe, 1918), о-вов Антигуа и Ангилла (1919₁), Британской Вест-Индии (1922) и Сиерра-Бланка (1934). Им описываются новые формы (Archaeolithothamnium — 2, Lithothamnium — 3,

Mesophyllum - 1).

Джонсон и Феррис (Johnson and Ferris, 1948) продолжали описания Хоуэ, обработав материал из третичных отложений Флориды, где ими были найдены европейская форма Archaeolithothamnium parisiense G ü m b. и 3 новых вида того же рода, 2 новых вида Lithophyllum и один новый вид Amphiroa. Помимо того, американская литература изобилует указаниями на находки отдельных родов каменных багряных водорослей в разных местах Америки и главным образом в области Тихоокеанского побережья, не внося чего-либо нового.

Из японских третичных отложений Ишиджима (Ishijima, 1932, 1933) описал два новых вида из родов Lithoporella и Archaeolithothamnium. Судя

по этому материалу, Тихоокеанская провинция отличается по видовому составу от Средиземноморья. Правда, есть описание Чэпмена (Chapman, 1913) Lithothamnium ramosissimum R е u s s. из австралийских отложений; тот же вид найден Джонсоном и Феррис во Флориде, но эти единичные находки не меняют дела.

В третичных отложениях СССР ранее было известно присутствие «литотамний», но эти ископаемые не определялись. Только переданные мне М. В. Баярунасом в 1935 г. желвачки багряной водоросли были определены и описаны мной как Archaeolithothamnium (Маслов, 1936₁). Это единичное описание относится к сарматским отложениям Кара-тау Прикаспия и приводится ниже. Других материалов из этого района я больше не получал.

Кроме багряных водорослей, в третичных отложениях встречаются сифонеи и остатки хар, главным образом оогоний. К сожалению, сборы этих ископаемых редко когда производились в СССР. В нашей литературе мы находим описание В. В. Степанова (1928) Chara odessae Step. из сарматских отложений юга СССР и мою статью, посвященную методике изучения на материале из Киргизии (Маслов, 1947₂). Часть последней работы вошла в состав данной рукописи.

Недавно В. Э. Ливенталь (1946) остановился на остатках известковых сифоней из плиоцена Азербайджана. Им описаны новые виды *Ovulites* и *Acicularia*. Диагнозы их также приведены ниже. До него Н. И. Андрусов

(1902) дал описание Acicularia из акчагыла Красноводска.

1. ВОДОРОСЛИ НУММУЛИТОВЫХ ИЗВЕСТНЯКОВ НОВОГО АФОНА

В работе Г. М. Васильченко, Л. Н. Соловьева и В. В. Степанова (1937), посвященной строительным материалам Абхазии, есть указание на присутствие «литотамниевых» известняков третичного возраста у курорта Псырдха. На стр. 264 эти авторы пишут: «... Йной, чем у Сухуми, разрез нижнетретичных отложений наблюдается около курорта Псырцха. На известняках верхнего мела здесь залегают литотамниевые известняки с некрупными орбитоидами около 100 м мощности... Литотамниевые известняки серовато-белого цвета, иногда мелоподобные, слабо кристаллизованные, массивного сложения. Под микроскопом в них различается слабо прозрачная известковистая масса, образованная известковыми водорослями, фораминиферами и пр. ...». При посещении указанного места оказалось, что название «Псырцха» относится только к ж.-д. станции, курорт же называется «Ахали Афони» или Новый Афон. Известняки с макроскопически видимыми багряными водорослями найдены лишь в одном месте: севернее б. монастыря, гипсометрически выше собора. На Иверской горе, где указываются «литотамнии» в вышеприведенной работе, таких пород найдено не было. Детритусовые известняки обычно включают видимые орбитоиды и нуммулиты, мелкообломочные багряные водоросли, макроскопических же обломков багряных водорослей не встречено.

Возраст известняков Нового Афона и их залегание дискуссируются в работах М. С. Швецова, А. Л. Козлова и А. Г. Эберзина. Эти авторы не сходятся в своих взглядах относительно возраста пород, содержащих багряные водоросли. М. С. Швецов считает нуммулитовые известняки за среднеэоценовые, залегающие на размытой поверхности мела. А. Л. Козлов относит те же породы к нижней части лютецкого яруса, т. е. к нижнему эоцену, связанному постепенным переходом с датским ярусом мела. Того же мнения, повидимому, придерживается и А. Г. Эберзин. По

А. Л. Козлову, нуммулитовые известняки являются фацией фораминиферовых известняков. Необходимо указать, что размыва, который предполагал М. С. Швецов, в обнажениях никто не видел.

Эоценовые «нуммулитовые» известняки Абхазии (Новый Афон) связаны постепенными переходами с нижележащими меловыми породами. Характер меловых известняков близок по облику к афанитовым известнякам эоцена, провести границу невозможно. Эта картина существенно иная, чем в районе р. Риони, где датский ярус отличается от нижележащих меловых пород характером известняков. Параллелизовать отложения Нового Афона с отложениями р. Риони не представляется возможным вследствие иной геологической истории, более пестрого фациального состава пород Западной Грузии и отсутствия общей фауны и флоры, характерных для узких горизонтов (ярусов). Датский ярус в Западной Грузии имеет совершенно своеобразную флору водорослей. Так, нигде больше не встречен Mesolithon — своеобразная водоросль, развитая только на р. Риони. Облик флоры носит еще отпечаток меловых форм, в то время как водоросли «нуммулитовых» известняков Нового Афона уже тесно связаны с третичными формами Европы и Украины.

Описание водорослей

ТИП ВНОВОРНУТА

KJIACC FLORIDEAE

ПОРЯДОК CRYPTONEMIALES

CEM. CORALLINACEAE

Подсем. Melobesiae

Род. Lithothamnium Philippi, 1837

Lithothamnium cavernosum Cap.

(Табл. XXXVII, фиг. 1)

1900. Lithothamnium cavernosum C a p e d e r, Malpignia, 14. 1925a. Lithothamnium cavernosum L e m o i n e, C. R. Congr. Soc. Sav. Sci. Paris.

«Веточки» этой формы, имеющие диаметр 360—450 μ и хорошо видимые зоны роста, сложены гипоталлием. Периталлий почти не развит, заметна только корочка в виде кортикальной пленки. Клетки имеют ширину в 7 μ и длину от 7 до 15 и до 20 μ . У Лемуан, описавшей эту форму (Lemoine, 1925₂), ширина клеток указана от 6 до 8 μ , что, может быть, и правильнее, а длина от 10 до 15 μ и от 10 до 20 μ . Форма, описанная Лемуан, происходит из эоцена Сан-Генезио, Италия. В отличие от нашего экземпляра, веточка из этого пункта обладала диаметром 1,5 мм. Мне кажется, что величина объекта, не может служить препятствием к отождествлению двух сходных по микроструктуре организмов.

Местонахождение: Новый Афон.

В озраст: нижний эоцен, дискоциклиновые известняки.

Сбор В. П. Маслова, № 3/2.

Встречается эта форма в детритусовых известняках в виде обломков с другими водорослями, дискоциклинами, камеринами и т. п.

(Табл. XXXVII, фиг. 2; табл. XL, фиг. 1)

Образует толстые корки-наросты до 4 мм толщиной с ясными зонами роста и редкими сорусами. Зоны роста выделяются в виде более светлых участков слоевища, представляющих собой полосы и линзы. В этих свет-

лых линзах, вздутых вверх, располагаются крупные сорусы.

«Ткань» очень плотная и темная. Нити хорошо прослеживаются по всей толщине слоевища. Гипоталлий стелющийся, слабо развит и в силу плохой сохранности образца плохо выражен. Периталлий состоит из клеток, не ориентированных в ряды, с тонкими, легко исчезающими поперечными перегородками и толстыми внешними стенками. Ширина нитей постоянна и равна 7 µ, включая толщину стенки; на долю внутренней полости нити приходится 4 µ. Расстояния между перегородками составляют 4 µ и местами достигают 7 µ. В местах осветленных — зонах роста — клетки достигают в длину 18 µ, но ширина их остается та же.

Сорусы в вертикальном сечении эллиптические с несколько выпуклым дном и волнистой крышей, в которой наблюдаются не менее трех отверстий, в виде перевернутых воронок, для выхода спор. Длина сорусов 500—570 µ, высота 200—230 µ.

Местонахождение: Новый Афон.

Возраст: нижний эоден, дискоциклиновые известняки.

Сбор В. П. Маслова.

Голотип: шл. № 3504/3/4; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР.

По размерам клеток наша форма имеет некоторое сходство с современным Lithothamnium californicum F o s l., но отличается от него осветленными зонами и более крупными сорусами. L. californicum F o s l. живет сейчас в Калифорнии (Пойнт Фермин, Сан Педро).

По размерам клеток L. microcellulosum несколько напоминает L. bofilli L е m. из лютецкого яруса Каталонии, но у последнего клетки менее правильные и развиваются ветви, которых у кавказской формы нет; кроме того, гипоталлий у него сильнее развит, чем у описываемой нами формы.

L. microcellulosum sp. nov. виден в породе невооруженным глазом. В плотном кремовом массивном известняке при разломе появляются белые извивающиеся полоски этой водоросли. Благодаря бугристому неровному характеру корок водоросли, известняк приобретает своеобразную неровную отдельность. Известняк, включающий эту водоросль, состоит из обломков организмов, среди которых часты дискоциклины и камерины.

Lithothamnium tchernomoricum sp. nov.

(Табл. XXXVIII, фиг. 1-5; табл. XXXIX, фиг. 1-2)

Этот вид представлен мелкими корочками (до 0,5 мм толщиной), в изобилии встречающимися среди органогенных остатков в известняке Нового Афона. Корочки обволакивают скелеты дискоциклин и камерин и обломки других организмов или же свободно лежат между ними. Они образуют также самостоятельные желвачки, часто переслаиваясь с обволакивающим организмом Solenomeris afonensis sp. nov. (см. ниже), который представлен более толстыми и короткими наростами. «Ткань» водоросли очень плотная, состоит из толстостенных клеток.

Гипоталлий небольшой, сложен изогнутыми и торчащими вверх нитями, редко расположенными правильно, обычно перепутанными. Толщина стенок и перегородок около $4\,\mu$, ширина клеток $7\,\mu$, высота от $7\,\mu$ 0 $10\,\mu$.

Высота клеток сильно меняется в одной и той же нити. Клетки бочковидной формы, перегородки их не лежат на одном уровне и располагаются

беспорядочно.

Периталлий толстый (до $500\,\mu$), состоит из еще более мелких клеток, местами расположенных в ряды, причем толстые поперечные перегородки в этом случае сливаются в одну линию. Клетки субквадратны, размером $7\times7\,\mu$ или $5\times7\,\mu$. Однако местами клетки периталлия сходны с клетками гипоталлия и не расположены в ряды. Размеры их те же $(7\times7\,\mu)$, но форма бочковидная.

Сорусы округлой формы (наблюдавшиеся были плохой сохранности),

размеры их 100×250 µ или 100×220 µ.

Местонахождение: Новый Афон.

Возраст: нижний эоцен, «нуммулитовые» известняки.

Сбор В. П. Маслова.

Голотип: шл. № 3504/3/2; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР. Lithothamnium tchernomoricum sp. nov. несколько напоминает миоценовую форму L. minae L e m., но отличается от нее величиной сорусов и формой клеток, округлых у L. minae, а также тем, что клетки у L. tchernomoricum местами расположены в ряды.

Чрезвычайно характерен способ роста этой водоросли. Она чаще всего ассоциируется с обволакивающим организмом соленомерис, упомянутым выше. Последний образует короткие, но толстые корки, изогнутые дугообразно или причудливо волнисто. Скелет его светлый и такой же структуры, как у дискоциклин, во всяком случае очень на него похож. Lithothamnium tchernomoricum стремится наращивать корочку на поверхности корки соленомериса, но последний, разрастаясь, в свою очередь обволакивает эту водоросль, которая также стремится выше образовать новый слой. Таким образом, получаются многослойные желвачки из светлых слоев соленомериса и слабопросвечивающих темных слоев только что описанной водоросли. Форма желвачков самая разнообразная — от округлых до линейно вытянутых. Так как обрастание водорослью мелких объектов во многих случаях происходит не закономерно и с разных сторон ядра обволакивания, то можно предполагать, что желвачки переворачивались движением воды, тем более, что крупные наросты-корки соленомерис обрастали только сверху и слоистость в них сохраняла более или менее горизонтальное положение (табл. XXXVIII, фиг. 1 и 2).

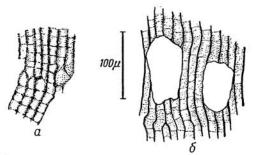
Встречается эта водоросль в детритусовых известняках с массой дискоциклин и камерин, которые часто обволакиваются как этой водорослью, так и соленомерис.

Pog Archaeolithothamnium Rothpletz, 1891

Archaeolithothamnium afonensis sp. nov.

(Рис. в тексте 59)

Наблюдавшиеся отдельные веточки этого вида обладают длиной 3 мм и толщиной 1 мм.



Puc. 59, a и б. Archaeolithothamnium afonense sp. nov.

а — клетки периталлия; б — органы размножения.

Гипоталлий неизвестен. Периталлий состоит из нитей шириной 10—15 µ, иногда резко меняющих свой диаметр. Клетки субквадратной формы или удлиненно-прямоугольные, длиной 10—15 µ. Поперечные перегородки

обычно тонкие, легко исчезающие, не слитые в ряды. Только у края таллома наблюдаются ряды клеток с перегородками, слитыми в одну линию. Нити легко прослеживаются благодаря толстым стенкам. Спорангии немногочисленны, неправильной формы, размером $50\times75~\mu$ и до $54\times108~\mu$. Они разделены друг от друга тремя и более нитями, сохраняющими свой диаметр. В одном ряду находится всего 4-5 спорангиев.

Местонахождение: Новый Афон.

Возраст: нижний эоцен, «нуммулитовые» известняки.

Сбор В. П. Маслова.

Голотип: шл. № 3504/3,2; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР. Похож на Archaeolithothamnium megamiensis I s h i j i m а из эоцена Японии, но отличается тем, что образует ветви, в то время как японская форма корковая, а также формой и расположением спорангиев и несколько иной шириной нити. Поперечные перегородки у японской формы также отличаются большей толщиной, причем они слиты в линии по всему слоевищу.

Род Lithophyllum Philippi, 1837

Lithophyllum cf. Mengaudii Lem.

(Табл. XL, фиг. 2; рис. в тексте 60)

Корки, толщиной 200 µ, сравнительно светлые, свободно лежат на субстрате, состоящем из афанитового или детритусового материала. Присутствуют как гипоталлий, так и периталлий. Клетки ориентированы в ряды.

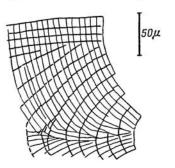


Рис. 60. Lithophyllum Mengaudii L e m. Поперечное сечение корочки с гипоталлием и периталлием.

Гипоталлий занимает большую часть слоевища и состоит из нитей, расположенных веерообразно, в связи с чем поперечные перегородки образуют дуги. Перегородки часто не слиты в сплошную линию, а образуют небольшие уступы. Ширина клеток равна 4—10 µ, длина 10—20 µ.

Периталлий маленький, он состоит из 3-4 рядов субквадратных или слегка вытянутых клеток. Встречаются экземпляры с более развитым периталлием — в этом случае корочка водоросли толще. Ширина клеток периталлия составляет $8-10~\mu$, высота $10-15~\mu$. Часто встречаются клетки размером $10\times10~\mu$. Органов размножения не наблюдалось.

Местонахождение: Новый Афон.

Возраст: нижний эоцен, «нуммулитовые» известняки.

Сбор В. П. Маслова.

Описанное ископаемое напоминает эоценовую форму Lithophyllum Mengaudii L e m., но отличается от нее шириной нити, которая у последней формы несколько больше, и величиной клеток в гипоталлии, более мелких у кавказской формы.

Lithophyllum carpaticum Lem.

(Табл. XLI, фиг. 1-2; рис. в тексте 61)

Этот вид образует корки, свободно лежащие на дне, почти прямые, толщиной от 400 до 700 μ , сложенные гипоталлием (250-300 μ толщины) и периталлием (150-400 μ толщины). Гипоталлий образован перепутанными,

расходящимися веером нитями, клетки которых обладают топкими стенками и очень тонкими поперечными перегородками, обычно исчезающими. Если же они видны, то слиты в дугообразно изогнутые линии. Толщина нитей колеблется от 7 до 10 µ. Расстояние между перегородками измеряется

величиной от 18 до 35 и даже до 50 р, хотя это не может считаться пределом из-за плохой сохранности.

Периталлий постепенно переходит из гипоталлия, при этом его клетки ориентируются в четкие ряды со слитыми поперечными перегородками. Вверху корки ряды параллельны внешней поверхности. Ширина клеток равна 7 и. длина 18-50 р. Стенки отчетливые, немного волнистые. Верхняя поверхность почти ровная, но внезапно вздувается при появлении нового ряда. Из расположения рядов периталлия явствует, что водоросль разрасталась в стороны, не увеличиваясь сильно в толщину. Разрастание происходило за счет гипоталлия и первых клеток периталлия, которые на краях первоначально были внешними, но в дальнейшем зараста-

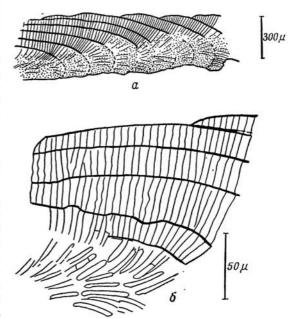


Рис. 61, а и 6. Lithophyllum carpaticum L e m. а и 6 — поперечное сечение через гипоталлий и периталлий при разных увеличениях.

ли новыми рядами клеток. Органов размножения не наблюдалось. Встречены экземпляры, у которых от горизонтально расположенной корочки отделился вверх «листик» (350 µ длиной) перпендикулярно материнской основе. В этом случае гипоталлий сложен в явные дуги из длипных клеток и принимает симметрично-дугообразный облик, характерный для Lithophyllum. Периталлий и в этом случае развит с одной стороны всего в двух-трех рядах.

Эта форма несколько отличается от Lithophyllum carpaticum L е m., описанного из эоцена Карпат, большей изменчивостью размеров клеток, особенно у гипоталлия, где они могут превышать максимальные размеры карпатской формы в 1,5 раза (в длину).

Местонахождение: Новый Афон.

Возраст: эоцен, «нуммулитовые» известняки.

Сбор В. П. Маслова, № 3/4.

Род Mesophyllum Lemoine, 1928

Mesophyllum (?) contractum sp. nov.

(Табл. XLII, фиг. 1 и 2; рис. в тексте 62)

Эта форма образует корочки в 300 р толщиной, растущие эпифитно на обломках организмов. Местами корочки образуют изгибы в виде бугра, в которых располагаются сорусы. Видны ясные зоны роста.

Гипоталлий очень маленький, стелющийся. Нити его состоят из нескольких клеток, которые, быстро изгибаясь вверх, переходят в периталлий. Нити прослеживаются из гипоталлия в периталлий. Клетки не ориентированы в ряды. Ширина их 5—7 µ, длина 10—15 µ. Форма клеток клиновидная и прямоугольная. Периталлий мощный, до 300 µ толщиной,

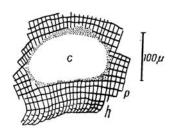


Рис. 62. Mesophyllum (?) contractum sp. nov.

h — гипоталний; p — периталний; c — сорус.

с клетками, ориентированными в ряды, причем поперечные перегородки сливаются в толстые линии. Ширина клеток составляет 5—7 µ и доходит до 10 µ, длина 10—20 µ (чаще 15—18 µ).

Сорусы эллиптической формы, высотой 70—100 µ и длиной 200—250 µ.

Встречается в детритусовых известняках вместе с массой обломков животных и багряных водорослей.

Местонахождение: Новый Афон. Возраст: нижний эоцен, «нуммулитовые» известняки.

Сбор В. П. Маслова.

Голотип: шл. № 3504/3/2; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР. По общему характеру слоевища близок к миоценовой форме острова Явы — Mesophyllum javanense Johns. et Ferris, но отличается величиной и формой клеток и сорусов, которые у последней меньше, чем у кав-казского вида.

Организм неопределенного систематического положения

Pog Solenomeris Douvillé, 1924

Solenomeris afonensis sp. nov.

(Табл. XLIII; XLIV; XLV)

Этот обволакивающий организм образует корочки и наросты, часто совместно с литотамниями. Скелет его сложен светлым кальцитом, напоминая по своему характеру структуру фораминифер — дискоциклин, у которых, однако, распределение кальцита закономерное и затухание его происходит волной по всей раковине, чего не наблюдается у описываемого организма. Так же как у дискоциклин, встречаются две формы «камер»: более плоская (в вертикальном разрезе), с высотой в два раза меньшей, чем ширина, и более крупная, с высотой, равной ширине, неправильно ячеистая (в вертикальном сечении), в виде дугообразных и округлых «камер». Ширина «камер» варьирует от 25 до 50 µ, высота от 10 до 30 µ. Толщина стенок их составляет около 10 µ. Благодаря толстым стенкам внутренние пустоты (полости) иногда принимают вид неровной черточки. Внутренняя полость «камер» неправильная, с неровными стенками.

Тогда как у дискоциклин крупные камеры расположены в центральной плоскости, у описываемого организма они встречаются незакономерно и обычно в нижней части корки. Мелкие «камеры» часто располагаются друг над другом, образуя столбики, похожие на структуру дискоциклин. В поперечном сечении «камеры» Solenomeris обладают неправильной формой и напоминают некоторых соленопор.

Местонахождение: Новый Афон.

В о з р а с т: нижний эоцен, «нуммулитовые» известняки.

Сбор В. П. Маслова.

Голотип: шл. № 3504/3/2; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР.

Общие замечания. Пфендер, описывая из «нуммулитовых» известняков Solenomeris Douvillei Pfend., организм, напоминающий нашу форму, иишет, что это ископаемое носит черты сходства с некоторыми гидрактиниями. Мне кажется, что существует больше сходства с фораминиферами или со строматопороидеями, чем с водорослями, к которым до сих пор относили Solenomeris. Поэтому невозможно безоговорочно отнести эту форму к багряным водорослям, как это делают зарубежные исследователи.

Solenomeris afonensis sp. nov. играет важную роль как породообразователь. Он скрепляет такие организмы, как корковые формы литотамний, обволакивает дискоциклин и переслаивается с Lithothamnium tchernomoricum sp. nov., как это указано при его описании. На изломе пород Solenomeris выглядит так же, как и корки литотамний, а именно в виде белых плотных однородных извилистых коротких полосок.

2. МИОЦЕНОВЫЕ ВОДОРОСЛИ УКРАИНЫ (ТОЛТРЫ И ОПОЛЬЕ)

Две коллекции, любезно предоставленные мне для обработки И. К. Королюк (Толтры) и Д. П. Найдиным (Ополье), послужили богатым материалом для описания большого числа форм миоценового возраста. Ввиду одновозрастности их эти две коллекции объединены; как увидим ниже, многие формы являются для них общими. К сожалению, я сам не наблюдал в поле пород, полученных для обработки. И. К. Королюк изучала на Украине тортонские и сарматские рифогенные породы собственно Толтр и пририфовых фаций. Материал Д. П. Найдина происходит из песчаных и известковых пород Ополья в Львовском районе (рис. 63). Более подробные геологические сведения можно почерпнуть в литературе 1.

По данным Д. П. Найдина, в Ополье багрянки слагают некоторые пласты целиком, образуя крупные желваки — «буллы». Со времен работ польских геологов (М. Ломницкий) известны два горизонта «литотамниевых» известняков: верхний, включающий мелкие желвачки, и нижний, сложенный крупными парами. Материал, любезно переданный мне для определения Д. П. Найдиным, собран в Ополье, в районе рек Коропец, Злота Липа, Зубжа и Серет. Нижний горизонт известняков с буллами и подстилающих их песчаников с отдельными желваками багрянок распространен по всему этому району и относится к нижнему тортону. Последний обладает небольшой мощностью — около 100 м, и, повидимому, включает

часть верхнего тортона.

Для района Толтр В. Д. Ласкарев (1914) дает следующий разрез (к югу от р. Горынь). На верхнем меле залегают серо-зеленые пески и глины, перекрытые переслаиванием литотамниевых известняков с песками. Над ними лежат или литотамниевые известняки, или пески. Рифы же целиком сложены литотамниевыми известняками, по краям переходящими в карбонатно-кластические породы.

В. Д. Ласкарев (1914) выделяет среди тортонских осадков две фации: 1) прибрежной зоны и 2) литотамниевой зоны. Первая сложена в Подолии

¹ Литература по геологии третичных отложений юга СССР: Выржиковский Р. Р. Геологический очерк Молдавской АССР. Изв. Укр. отд. Геол. ком., 1928, вып. 10. — Выржиковский Р. Р. Геологична мапа Украини. Гл. ХХVІ—6, ХХVІІ—6. Киев, 1933. — Лунгерсгаузен. 1. Этапы развития Подольской платформы и ее Причерноморского склона. В кн.: Тр. Нефт. конфер. 1938 г. Киев, 1939. — Михальский А. Д. Медоборы в Бессарабии. Изв. Геол. ком., 1902, 21.

песками желтых, бурых и зеленых оттенков с пропластками галечника и иногда со скоплениями раковин. Породы эти лежат на размытом меле. Литотамниевая зона в Подолии распадается на две подзоны: 1) северовосточную, в которой литотамнии подстилаются песками, и 2) юго-юго-западную, в которой литотамниевые породы слагают всю толщу тортона.

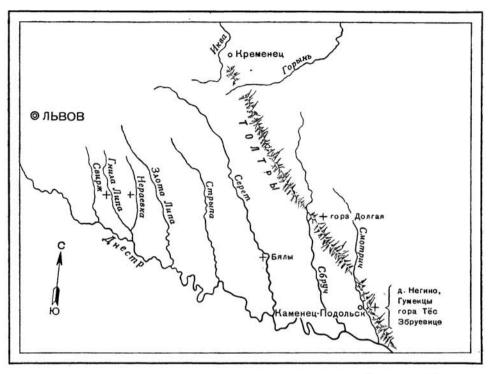


Рис. 63. Схема района распространения багряных водорослей тортона Украины.

+— точки наиболее богатых сборов водорослей.

Сведения о положении известняков с багряными водорослями и «литотамниевых» пород в разрезе можно почерпнуть из описания обнажений В. Д. Ласкарева (1914, стр. 429—474). Мощность пластов «литотамниевых» пород сильно колеблется, составляя от нескольких сантиметров до десятков метров в рифовых породах.

Залегание багряных водорослей в Подолии в толще пород довольно красочно описано у В. Д. Ласкарева (1914, стр. 638). «Происхождение слоистых органогенных известняков может быть отнесено за счет деятельности известьвыделяющих водорослей, преимущественно из р. Lithothamnium, которые образовывали, особенно к концу среднемиоценового века, обширные луга или поля подводных зарослей (Seewiesen), аналогичных современным литотамниевым зарослям, покрывающим значительные площади морского дна, главным образом в заливах и обособленных морских пространствах.

Водные массы над такими лугами, в общем, вероятно, спокойные и чистые, местами начинают доставлять илистые частицы; в результате получались иногда мощные слои литотамниевых мергелей с Cardita rudista, где известковистые шарики литотамний не достигают крупных размеров и тонут в нежной мергелистой желтоватой и зеленоватой массе; нередко луга заносились на больших площадях еще более грубыми песчаными осад-

ками, совершенно прекращавшими здесь на время произрастание литотамний...»

Из совокупности всего имеющегося материала вытекают следующие палеогеографические выводы. В нижнетортонское время на восток от г. Кременца до г. Каменец-Подольска и далее на юго-запад в Румынию тянулась мель. В верхнетортонское время эта мель была защищена водорослевыми биогермами, сейчас она выражена в виде мелких холмов — гор Толтр. На запад до предгорий Карпат и на восток расстилалось мелкое море. На западе оно имело форму клина с острым концом на юго-востоке, изобиловало терригенным песчаным материалом и имело удивительно однообразную, очень небольшую глубину (от 0 до 100 м). В этом бассейне в нижнем тортоне иногда в изобилии росли багряные водоросли; циркулировали течения, приносившие с Карпат песчаный материал. Аналогичные условия в современных морях мы можем найти в лагуне Австралийского рифа, глубиной от 0 до 90 м, изобилующей полями кораллов и водорослей. На восток от Толтр море простиралось на неизвестную ширину; геологических данных для суждения слишком мало. Сами Толтры, или рифовая биогермная гряда, были погружены лишь незначительно и изобиловали проявлениями жизни и количеством видов и индивидов.

Перейдем к систематическому описанию водорослей.

ТИП КНОООРНУТА

KJIACC FLORIDEAE

ПОРЯДОК CRYPTONEMIALES

CEM. CORALLINACEAE

Подсем. Melobesiae

Род Lithothamnium Philippi, 1837

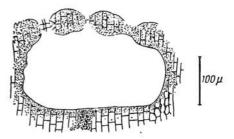
Lithothamnium saxorum Capeder, 1900

(Табл. XLV, фиг. 2; XLVI; рис. в тексте 64)

Эта корковая форма обволакивает посторонние предметы или, обволакивая корочки предыдущего сезона,

кивая корочки предыдущего сезона, образует желвачки до 3мм величиной, в которых отчетливо видны отдельные слоевища, неплотно прилегающие друг к другу. Толщина корки около 300 µ, но местами, благодаря плотному облеканию, образуются компактные массы.

Гипоталлий обычно маленький, стелющийся, с нитями в числе десяти, быстро загибающимися вверх и вниз. В местах сплошного нарастания гипоталлий, благодаря большей ширине нитей, выделяется более светлой «тканью». Клетки имеют следующие



Pnc. 64. Copyc Lithothamnium saxorum Capeder.

размеры: ширина 10 µ, длина 25 µ. Форма их при стелющемся гипоталлии клиновидная, а при повторных нарастаниях прямоугольная.

Периталлий имеет около 300 р толщины и слагается клетками, расположенными в ряды; однако поперечные перегородки и в этом случае не слиты и обычно образуют ступенчатые выступы. Величниа ктеток: ширина 7-14 и, длина 10-18 и.

Сорусы обычно приурочены к некоторым участкам свободно лежащих корок. «Крыша» сорусов обладает многими отверстиями и обычно относи-

тельно тонкая (50 μ). Размеры сорусов: 145×290 и 126×430 μ .

Встречается в кремовом детритусовом известняке с желвачками багряных водорослей или в рыхлом и звестковистом песчанике с желвач-

Местонахождение: Ополье, д. Шешкув, с. Брыхлов, д. Подусов, с. Дусенов, Толтры, гора Збруевице.

Возраст: миоцен, тортонский ярус.

Сбор И. К. Королюк (№ 141), Д. П. Найдина (№ 1048, 1050, 1071, 1079).

Эта форма описана Лемуан из гельветского яруса Туринских холмов в Италии.

Lithothamnium saxorum var. Korolukae var. nov.

(Табл. XLVII; рис. в тексте 65)

Этот варьетет образует корочки около 400 р толщиной, но иногда разрастающиеся до 1000 д. Он обволакивает посторонние предметы, а иногда переслаивается со мшанками.

Стелющийся гипоталлий с веерообразно ветвящимися нитями имеет 180 и толщины. Клетки его иногда ориентированы в ряды, клиновидны,

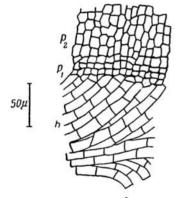


Рис. 65. Lithothamnium saxorum var. Korolukae var. nov. h — гипоталлий; p_1 и p_2 — периталлий.

вытянуты, имеют 15 д ширины при длине 25—30 µ. Стенки клеток толстые. Поперечные перегородки их толстые, но не слиты в одну линию. В нижней части гипоталлия загибающиеся нити обрываются у субстрата, а в верхней внезапно переходят в периталлий.

Периталлий, толщиной от 500 и и больше, состоит из двух слоев: 1) переходного к гипоталлию и 2) внешнего. Первый обладает мелкими субквадратными клетками размером 10×10 µ, тесно прижатыми и образующими затемненную полосу. Поперечные перегородки в них располагаются иногда на одном уровне. Внешний слой, более мощный, составляет главную часть корки. Клетки его имеют изменчивые размеры и не ориентированы в ряды. Обычно они вытянуты, часто бочковидны, ширина их равна 10—15 µ, длина 10-20 µ. Стенки и перегородки тонкие. Сорусы овальные —500 µ длиной и 160 µ высотой.

Местонахождение: Толтры, гора Збруевице.

Возраст: миоцен, тортонский ярус. Сбор И. К. Королюк.

Голотип: шл. № 3504/141; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР. Отличается от Lithothamnium saxorum Сар. гипоталлием и величиной клеток.

По размерам клеток обнаруживает сходство с L. Philippii F o s l i e, a по форме — c L. Hauckii R o t h p l. Обе эти формы живут в современном Средиземном море.

(Табл. XLVIII, фиг. 1; рис. в тексте 66)

Этот вид образует желвачки диаметром в 0,4 мм, состоящие из очень плотного малопрозрачного материала и иногда входящие в состав более

крупного желвака, образованного другими формами. При малом увеличении видны сорусы, расположенные по слоям нарастания. Гипоталий не наблюдался.

Нити периталлия характеризуются клетками шириной от 7 до 10 и длиной от 7 до 14 р. Форма их бочковидная. Поперечные перегородки расположены беспорядочно, лишь в некоторых слоях нарастания заметно рядовое или, вернее, близкое к нему расположение. Обычно нити не имеют единообразного направления, которое все время меняется, благодаря чему концентрические слои нарастания неясны.

Сорусы многочисленны, удлиненно - закругленной формы, с заметными отверстиями в крыше, которых я насчитал до 6. Величина сорусов: ширина 325 и и высота 130 р. Иногда в них наблюдаются образования, похожие на тетраспоры, бутылковидных виде или овальных образований 100 и высотой. В одной из таких «тетраспор» заметны три поперечные перегородки.

Местонахож дение: Толтры, вершина горы Збруевице и средняя

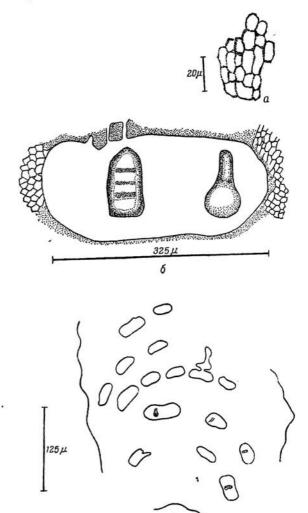


Рис. 66, а—в. Lithothamnium undulatum Сар. а— клетки гипоталлия; б— сорус с тетраспорами; в— расположение сорусов в желвачке.

часть той же горы (обн. 25), Львовский район, с. Брыклов.

Возраст: миоцен, тортонский ярус.

Сбор И. К. Королюк (шл. № 136 и 153) и Д. П. Найдина (шл. № 1050).

В описании Лемуан, наряду с клетками, по величине совпадающими сприведенными выше, местами имеются клетки, превышающие 15 μ (15—22 μ); эти клетки почти всегда расположены в ряды, что на нашем образце не обнаружено. По Лемуан эта форма известна из нижнего миоцена Италии (известняки Акви) и бурдигальского яруса устья Роны — Сен-Рэми.

Lithothamnium Andrusovii Lem.

Lithothamnium andrusovi Lemoine, 1934,

(Рис. в тексте 67)

Эта форма образует тонкие изогнутые корочки неравномерной толщины, которые, нарастая друг на друга, совместно с Lithophyllum albanense L e m..

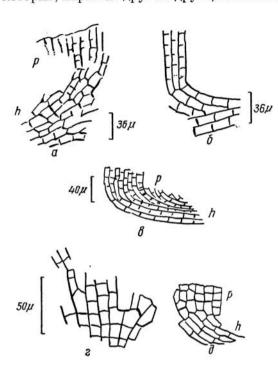


Рис. 67, a— ∂ . Lithothamnium Andrusovii L e m. h — гипоталлий; p — периталлий.

слагают желваки величиной до 5 см в диаметре. Толщина корок 150-500 р. Часто они обрастают различные обломки организмов. Гипоталлий толщиной в 100—150 и стелющийся, состоит из узких и длинных клеток шириной в 7 µ и длиной в 20 µ. Местами, когда тонкая корочка разрастается в стороны, гипоталлий образует ряд расходящихся веерообразно нитей с прямоугольными, но более неправильными клетками. размеры которых составляют: ширина 7—12 µ (преобладают 10 μ) и длина 10—22 μ. Периталлий состоит из субквадратных и квадратных клеток размером $10 \times 10 \,\mu$, изредка более неправильных, размером в 12 длины и 7 д ширины. Иногда встречаются еще более длинные клетки шириной 7—12 µ и длиной 10—18 µ. Клетки не ориентированы в ряды. Ткань сравнительно прозрачная, стенки и перегородки тонкие, прямые.

Эта форма описана Лемуан из эоцена Испании и Западных и Восточных Карпат.

Местонахождение: Ополье, д. Лесники; Толтры, р. Мукша, гора Маков.

Возраст: миоцен, тортонский ярус.

Сбор Д. П. Найдина (шл. № 676), И. К. Королюк (шл. № 78).

Lithothamnium magnum Capeder, 1900

(Табл. XLVIII, фиг. 2; рис. в тексте 68)

Этот вид образует плотные желваки, от 2 до 6 мм величиной, обрастающие обломки организмов. Слоевище состоит почти из одного периталлия, так как гипоталлий слагается всего несколькими клетками. Клетки гипоталлия и периталлия одинаковы, с толстыми стенками и более тонкими перегородками. Клетки гипоталлия имеют 5—7 μ в ширину и 7 μ в длину и обычно уплощены. Периталлий внизу сложен также уплощенными клетками шириной и высотой 5—7 μ , но в более поверхностных частях его клетки становятся более длинными и достигают 10—12 μ . Сорусы рассеяны по сло-

евищу и имеют эллиптическую или субсферическую форму при длине 140—180 µ и высоте 70—105 µ. Линий роста незаметно.

Местонахождение: Ополье, д. Лесники.

Возраст: миоцен, тортонский ярус.

Сбор Д. П. Найдина.

Голотип: шл. № 3504/676; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР.

Встречена в кремовом мажущем грубозернистом известняке с желвач-ками. Поверхность желвачков относительно гладкая, без бугров. Зоофит-

ные желваки образованы тесным срастанием описанной выше формы Lithothamnium Andrusovii Lem., мшанок и захваченных нарастающими слоями этих организмов различных обломков (фораминиферы, остракоды, серпулы).

От формы, описанной Лемуан, отличается несколько меньшей величиной сорусов и присутствием уплощенных сорусов наряду с округлыми.



Puc. 68. Lithothamnium magnum Capeder.

Этот вид известен из гельветского яруса Италии, Пьемонта, Вилла Мандолетта Кассале.

Lithothamnium taurinense var. reticulatum var. nov.

(Табл. XLIX и L; рис. в тексте 69 и 70)

Желваки, образованные тонкими корочками этой формы, достигают 5 см в диаметре. Поверхность желвака слабо бугриста, неровна, цвет его белесый, желтоватый. Слоевище водоросли сложено тонкой корочкой толщиной в 0,3 мм и выростами-буграми, образовавшимися благодаря разрастанию корочки и последовательным наслоениям в одном месте. Под

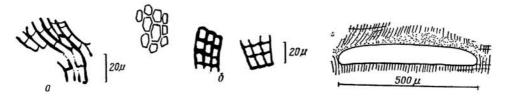


Рис. 69, a и б. Lithothamnium taurinense var. reticulatum var. nov.

 а — клетки гипоталлия; б — клетки периталлия различной сохранности.

Puc. 70. Lithothamnium taurinense var. reticulatum var. nov. Copyc.

микроскопом иногда можно увидеть живописную картину нарастания корочек, образующих вертикальные пластинки в виде дуг, разрастающихся далее в бугры-веточки (табл. XLIX, фиг. 2), в которых находятся сорусы. Некоторые желваки представляют собой биоценоз мшанок и водоросли, при этом в разрезе желвака видна слоистость из светлых слоев мшанки и темных—водоросли.

Гипоталлий маленький, состоит из изогнутых, но не всегда стелющихся нитей с толстыми стенками. Толщина его равна 120—150 µ, толщина стенок нитей 3—4 µ, ширина 7—8 µ, длина клеток 8—15 µ. Клетки не ориентированы в ряды. Перегородки тонкие, легко исчезающие. Гипоталлий переходит в периталлий незаметно, причем нити легко прослеживаются из одного в другой.

Периталлий имеет толстостенные субквадратные или слегка удлиненные клетки. Ширина клеток составляет 7—9 µ, длина 7—15 µ. Поперечные перегородки обычно слиты в одну линию, так что клетки образуют ряды.

Длинные и широкие сорусы, обладающие плоским дном и дугообразной крышей, в вертикальном сечении напоминают дольки апельсина. Ширина их равна 350 µ, длина 500 µ, высота 100—150 µ.

Эта форма близка к Lithothamnium taurinense Саредег, но отличается от нее размерами сорусов, которые у только что указанной формы меньте, а также способом роста и ориентировкой клеток периталлия.

Вид Lithothamnium taurinense Сар. известен в гельветском ярусе

.Италии (Турин, Кольма).

Местонахождение: Толтры, гора Долгая; Ополье, западный склон горы Туры.

Возраст: миоцен, тортонский ярус.

Сбор. И. К. Королюк (шл. № 58Л) и Д. П. Найдина (шл. № 1450). Голотип: шл. № 3504/1450; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР.

Желвачки этой водоросли заключены в кремовом песчанистом известняке. Цементом служит рыхлый, сильно пористый органогенно-шламмовый материал. В последнем иногда встречаются корочки тех же водорослей.

Lithothamnium bullaense sp. nov.

(Рис. в тексте 71)

Клубкообразно наслаивающиеся корки этой формы образованы гипоталлием и периталлием. Гипоталлий прозрачный, сложен нитями из клеток с тонкими стенками и с такими же тонкими перегородками. Ширина

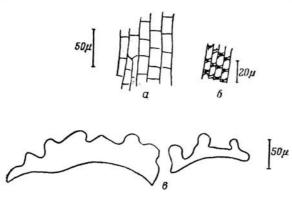


Рис. 71, a-e. Lithothamnium bullaensis sp. nov. а — клетки гипоталлия; б — клетки периталлия; в форма сорусов.

нитей равна 10—15 µ, длина клеток 10-25 р. Периталлий очень плотный, мало прозрачный, образован тонкими нитями, толщиной в 5 р и менее, состоящими из клеток с толстыми поперечными перегородками, расстояние между которыми не превышает 10 µ. Иногда клетки располагаются почти рядами, ступенчато, рядовое расположение не типично. Смена гипоталлия периталлием резкая и внезап-

Сорусы (?) имеют особую форму: нижняя поверхность ровная, дугообразно вздутая выпуклостью вверх, верхняя зубчатая с 2-5 крупными выступами, направленными вниз. Размеры сорусов: высота 50 µ, ширина 150 µ, дли-

Найдена во внутренней части литотамниевого шара, состоящей из слоевищ этой водоросли в клубках.

Местонахождение: гора Тес.

Возраст: миоцен, тортонский ярус.

Сбор И. К. Королюк.

Голотип: шл. № 3504/22; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР. Форма эта похожа несколько на Lithothamnium undulatum C a p., но отличается от него удивительным однообразием периталлия и более мелкими клетками.

на 300 д.

(Табл. LI, фиг. 1-2)

Этот вид образует неправильные наросты благодаря разрастанию тонкой корочки, свободно лежащей на субстрате или прикрепляющейся к другим корочкам того же вида. Слоевище образовано гипоталлием и периталлием, которые слагают ветвящиеся, волнисто изгибающиеся корочки до 400 р толщиной, сложенные темной «тканью». Сечение через ряд таких корочек представляет собой причудливый узор, создаваемый пустотами и светлыми линзами мшанок, заключенными в петлях слоевища водоросли.

Гипоталлий мощный, от 200 до 370 р толщиной, занимает большую часть слоевища. Нити его, в числе 5—10, стелющиеся у основания корки и параллельные субстрату. Здесь клетки вытянуты и при ширине 3—4 р, реже до 7 р, достигают в длину 7—10 р. В верхней части гипоталлия нити загибаются к поверхности и имеют следующие размеры клеток: ширина

7—11 µ, длина 7—14 µ толщина стенок 2 µ.

Периталлий, толщиной 75—100 µ, состоит из субквадратных или уплощенных клеток, часто ориентированных в ряды. Ширина клеток равна 7 µ, высота 4—7 µ, при толщине стенок в 1 µ.

Сорусы редки, встречаются только в местах разросшегося периталлия. Они имеют правильно эллиптическую форму высотой 180—200 µ и длиной

250-350 µ в вертикальном разрезе.

По способу роста наш вид похож на $Lithothamnium\ laminosum\ H$ о w е из эоцена Америки, но отличается от него мощным гипоталлием, который у эоценовой формы очень мал, размерами клеток гипоталлия и периталлия и т. п. По размеру клеток близок к L. $minae\ L$ е m., но также отличается от него мощным гипоталлием, который у последней формы развит слабо.

Местонахождение: Толтры, д. Нешко.

Возраст: миоцен, нижний сармат.

Сбор И. К. Королюк.

Голотип: шл. № 3504/174; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР.

Lithothamnium praefruticulosum sp. nov.

(Табл. LII, фиг. 1-3)

Эта форма образует желвачки до 5 мм диаметром, округлой формы, с массой сорусов, расположенных концентрически по слоистости. Гипоталлий не наблюдался. Периталлий состоит из нитей, расположенных перпендикулярно слоистости, местами слегка изгибающихся. Клетки с тонкими стенками и поперечными перегородками шириной в 15 µ и длиной в 15—20 µ. Поперечные перегородки не слиты, расположены беспорядочно, но иногда на одном уровне.

Сорусы удлиненно-эллиптические и часто несколько изогнутые по слоистости. В крыше заметны отверстия-воронки, до 8 штук. Величина сорусов.

колеблется в вертикальном разрезе от 125×450 до 150×550 μ .

Похож на L. fruticulosum (Kütz) Fosl., который живет сейчас в Средиземном и Красном морях, а также в Сиамском заливе, у островов Ява и Борнео, и найден также в четвертичных отложениях. Наша форма отличается меньшими размерами желвачков и сорусов, отсутствием коркового основания и большей шириной нитей периталлия.

Встречен L. praefruticulosum sp. nov. в кремовом белесом грубозернистом детритусовом пористом известняке вместе с трудно определимыми

литотамниями.

Местонахождение: Ополье.

Возраст: миоцен, тортонский ярус.

Сбор Д. П. Найдина (шл. № 15).

Голотип: шл. № 3504/15; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР.

Lithothamnium microcellulosum var. junior var. nov.

(Рис. в тексте 72 и 73)

Эта разновидность образует корочки, нарастающие друг на друга, толщиной $100-200~\mu$. В результате нарастания образуются корки до 1 мм толщиной.

Гипоталлий стелющийся, состоит из неоднородных клеток шириной

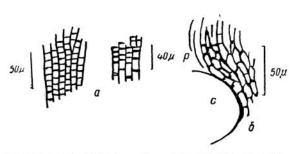


Рис. 72, а—6. Lithothamnium microcellulosum var. junior var. nov.

а — периталлий; б — изменение направлений нитей у края соруса; р — периталлий; с — сорус.

4—7 ри длиной 7—10 р. Клетки собраны в нити, плотно прижатые друг к другу.

Периталлий мощный, темный, из плотно прижатых нитей с толстыми стенками. Нити часто изогнуты, особенно на крыше соруса, где они изгибаются вокруг нескольких отверстий. Клетки часто субквадратные, размером 7×7 µ, но нередко также вытянутые, длиной 10—18 µ при той же ширине в 7 µ.

Сорусы длинные (узкие?), с плоским дном и волнистой крышей, с несколькими отверстиями. Длина их равна 500 µ, высота 100—150 µ. В одном

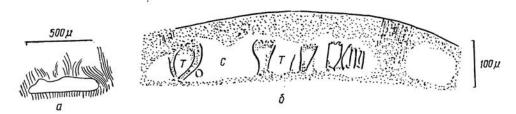


Рис. 73, а и б. Lithothamnium microcellulosum var. junior var. nov. а — сорус; б — остатки тетраспор в сорусе; с — полость соруса; т — тетраспоры (?).

сорусе найдено несколько обизвествленных тетраспорангий, стоящих на дне соруса в виде перевернутых конусов или бутылок.

Местонахождение: Ополье, с. Бялы (шл. № 1204; Толтры, д. Лопушка-Подвысоке (шл. № 673), р. Мукша, гора Маков (шл. № 78). Возраст: миоцен, тортонский ярус.

Сбор И. К. Королюк и Д. П. Найдина.

Голотип: шл. № 3504/673; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР.

Lithothamnium microphyllum sp. nov.

(Табл. LIII, фиг. 1; рис. в тексте 74)

Этот вид образует темные, слабо изогнутые корки, свободно лежащие на дне; других водорослей они не обволакивают. Сложены из толстого

 $(140~\mu)$ гипоталлия, обычно однообразной толщины, более светлого, чем периталлий. Последний отличается неравномерной толщиной от 70 до $200-250~\mu$. На месте сорусов периталлий утолщается.

Гипоталлий состоит из нитей, у которых клетки не ориентированы в ряды. Внизу нити стелющиеся, дугообразно изгибающиеся, вверху гипоталлия они переходят в более плотный периталлий. Клетки гипоталлия имеют 5—7 μ в ширину (чаще всего 5 μ) и 5—10 μ в длину. Боковые стенки и перегородки тонкие.

У периталлия встречаются участки с отчетливым рядовым расположением клеток, но такая ориентировка наблюдается не повсюду. Клетки его

маленькие, большей частью 4 µ в толщину, хотя встречаются и более толстые — до 7 µ. Длина их достигает 3—7 µ, при этом клетки, ориентированные в ряды, отличаются наиболее значительной длиной. Боковые стенки и перегородки тонкие; малая прозрачность слоевища в шлифе объясняется очень плотной «тканью». Периталлий легко изменяется в темную бесструктурную массу.



Pис. 74. Lithothamnium microphyllum sp. nov. Корочка с сорусами.

Сорусы довольно часты, расположены попарно, возвышаясь над коркой. Они покрыты

«крышей» в 30 µ толщиной. Отверстий не наблюдалось. Ширина сорусов 120—210 µ, высота 100 µ. Форма их овальная, выпукло-вогнутая в вертикальном сечении.

Местонахождение: Толтры, д. Гуменцы, обн. 1.

Возраст: миоцен, тортонский ярус.

Сбор И. К. Королюк.

Голотип: шл. № 3504/10/3; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР. По размерам клеток периталлия этот вид близок к Lithothamnium minae Lem., клетки которого имеют в длину 6—7 р. L. microphyllum sp. nov. отличается от него строением гипоталлия и более крупными сорусами.

Род Archaeolithothamnium Rothpletz, 1891

Archaeolithothamnium Keenanii var. lvovicum var. nov.

(Табл. LIII, фиг. 2; табл. LIV, LV; рис. в тексте 75)

Этот вид образует желвачки величиной от одного до 4 см в диаметре, неправильно бугристой формы, с короткими веточками-буграми диаметром от 2 — 2,5 мм до сантиметра и высотой до нескольких миллиметров.

Водоросль в основании имеет небольшой гипоталлий толщиной в 100—180 μ , обволакивающий субстрат. На гипоталлии развивается периталлий, занимающий все остальное пространство. Нити гипоталлия стелются, постепенно загибаясь вверх при переходе в периталлий. Клетки гипоталлия не ориентированы в ряды и базальная часть гипоталлия слагается пучком длинных узких клеток размером $5 \times 18 \, \mu$, тогда как верхняя часть состоит из клеток неправильной или бочковидной формы, длиной $10-22 \, \mu$, переходящих в ровные изгибающиеся нити шириной $10 \, \mu$, с толстыми стенками (4 μ). Поперечные перегородки во всем гипоталлии тонкие, легко исчезающие. Нити его обычно перепутаны и не параллельны. Гипоталлий обволакивает какой-нибудь предмет, например Mesophyllum Schenkii var. corticesum var. поv., затем, поднимаясь кверху, переходит в периталлий. Клетки последнего ориентированы в ряды, причем поперечные перегородки толще стенок и слиты в толстые линии. Срединного гипоталлия нет. Пе-

риталлий развивается радиально правильными выпуклыми наружу слоями. Клетки его прямоугольны и лишь местами обнаруживают неправильность в расположении поперечных перегородок. Размер клеток мало меняется: ширина равна $10\,\mu$, высота $10-18\,\mu$ (преобладает $18\,\mu$), но между полостями для тетраспор ширина нитей уменьшается до $5\,\mu$, а длина клеток несколько увеличивается, причем поперечные перегородки в этих промежутках делаются настолько тонкими, что обычно исчезают.

Помещения для тетраспорангий в вертикальном сечении имеют овальную форму, лишь иногда бывают заострены вверху. Размеры их: ширина 40 µ, высота 90 µ. Повидимому, размеры у разных тетраспорангий близки, но различные сечения дают несколько отличные величины. Спорангии расположены близко друг к другу, в плане — в шахматном порядке. В

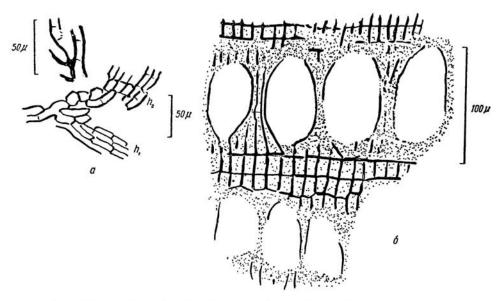


Рис. 75, а и б. Archaeolithothamnium Keenanii var. lvovicum var. nov. а — клетки гипоталлия; б — спорангии и участки периталлия.

вертикальном сечении они имеют рядовое расположение — от 15 до 40 штук в одной серии. Насчитано до 8 серий-рядов в одной «ветке». Хорошо видно, как, изгибаясь, нити водоросли огибают спорангии и образуют тонкие «пучки»-перемычки между ними, уменьшаясь в числе и в толщине.

Форма похожа на *Archaeolithothamnium Keenanii* Н о w е, описанного из эоцена Северной Америки, но отличается от него отсутствием срединного гипоталлия и значительно меньшим размером слоевища.

Местонахождение: Ополье, дорога Лагодов — Сиворош.

Возраст: миоцен, тортонский ярус.

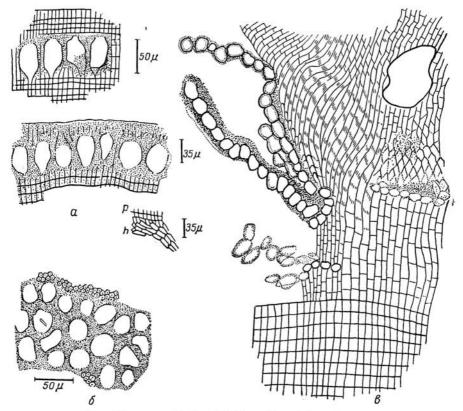
Сбор Д. П. Найдина.

Голотип: шл. № 3504/1048; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР. Встречается вместе с Mesophyllum Schenkii var. corticesum var. nov в известковистом рыхлом желтоватом песчанике. Желвачки этих форм разных размеров лежат свободно, не сливаясь друг с другом, и могут быть выделены из породы. Форма этих желвачков говорит о том, что они не перекатывались, а лежали близко друг к другу и друг на друге. Может быть, их шевелило движение воды, пока они не были засыпаны кластическим материалом:

(Табл. LVI, фиг. 1-2; рис. в тексте 76)

Этот вид образует миниатюрные, сравнительно светлые, слегка изогнутые корочки, свободно лежащие на дне. Толщина их составляет от 70 до $350\,\mu$ и более. Имеются гипоталлий и периталлий.

Гипоталлий стелющийся, слабо развит, толщиной от 18 до 40 µ, сложен длинными клетками, не ориентированными в ряды. Нити, резко загибаясь



Puc. 76, a-e. Archaeolithothamnium Irinae sp. nov.

а — периталлий (р), гипоталлий (h) и спорангии в вертикальном разрезе; б — спорангии в горизонтальном разрезе; в — «ткань», внизу нормальная, выше изменившаяся в связи с внедрением слоевищ Melobesia parasitica sp. поч. в виде цепочек округленных клеток с более темными и толстыми стенками; наверху изолированный спорангий.

вверх, переходят в периталлий. Клетки гипоталлия имеют ширину $4-5\,\mu$ и длину $15-18\,\mu$.

Периталлий слагается клетками, ориентированными в ряды, с шириной клеток 5—7 µ, длиной 7—10 µ. Перегородки видны отчетливо.

В 30 µ от поверхности (при ширине корки не менее 350 µ) в некоторых местах наблюдаются помещения для тетраспор (спорангии) в виде ряда светлых продолговатых пустот, похожих на перевернутые вниз горлом бутылки. Наверху находится одно отверстие. Узкие промежутки между спорангиями заняты нитями клеток, сокращающимися в числе до 2 нитей, но почти не уменьшающимися в ширину. Размеры спорангий: ширина 24—29 и до 35 µ, высота 20—45 µ. Преобладают большие размеры. В ряду располагается около 15 спорангий. В поперечном к нитям сечении спорангии расположены удлиненными группами в три ряда в шахматном порядке.

Форма их меняется от округлой до округленно-треугольной. Диаметр варьирует от 18 до 35 и.

Местонахождение: Толтры, д. Гуменды.

Возраст: миоцен, тортонский ярус.

Сбор И. К. Королюк.

Голотип: шл. № 3504/10/2; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР. Наш вид ассоциируется с мшанками, литотамниями, Dermatholithon, фораминиферами и т. д. Местами в желвачках Archaeolithothamnium Irinae sp. nov. образуется несколько наслоений и корочка разрастается, теряя обычные границы. В местах, где в эту водоросль внедряется паразитическая водоросль Melobesia parasitica sp. nov., периталлий внезапно заменяется нитями клеток, фонтанообразно разрастающимися вверх буграми. В этих наростах клетки водоросли меняют не только свою длину, которая возрастает, но и ширину нитей, увеличивающуюся или уменьшающуюся. Расположение рядами при этом часто теряется, что заметно по перегородкам, образующим прерывистые дуги в фонтанообразных наростах. В последних иногда встречаются отдельные разрозненные спорангии. Таким образом, внешняя форма и анатомическое строение под влиянием внедрения паразита настолько меняются, что можно принять водоросль за иной вид. Между тем отдельные нити прослеживаются из нормально развитого sp. nov. в фонтанообразные наросты и, несомненно, принадлежат одному и тому же индивиду (рис. 76, в).

Pog Lithophyllum Philippi, 1837

Lithophyllum Capederi Lem.

(Табл. LVII, фиг. 1 и 2)

1900. Lithothamnium tenue C a p e d e r. Malpignia, 14, p. 172. 1900. Lithothamnium dentatum C a p e d e r, idem.

1925. 2. Lithophyllum Capederi Lemoine. Comptes rend. Congr. Soc. Sav. Sci.

В изученном материале встретились обломки пластинок этого вида с ясным гипоталлием и менее толстым периталлием с одной стороны пластины. Обломки создают впечатление ветвистой формы, но поперечные сечения дают дорсивентральные узкие пластины.

Гипоталлий достигает 280 µ толщины, обычно он тоньше. Клетки его образуют отчетливые дугообразные ряды. Нити, расположенные веерообразно, легко прослеживаются даже в переходах к периталлию. Клетки гипоталлия имеют ширину в 8-10 р и длину в 20-25 р, уменьшаясь на краях до субквадратных $(10 \times 10 \,\mu)$. Поперечные перегородки толстые, слиты в одну линию.

Периталлий более плотный, достигает 140 р толщины. Клетки его имеют в ширину 5—8 µ и в высоту 10—15 µ. Поперечные перегородки не слиты и не лежат точно на одном уровне, они более толстые, чем стенки клеток. Органов плодоношения не найдено.

Местонахождение: Толтры, гора Тес и гора Збруевище.

Возраст: миоцен, тортонский ярус. Сбор И. К. Королюк (шл. № 22).

Найдена во внешней части литотамниевого шара, залегающего среди глинисто-мергелистых пород. Последняя в нашем образце сложена грубодетритусовым известняком, состоящим из обломков литофиллума, мшанок, кораллов, фораминифер и редких моллюсков. Карбонатного цемента много, пор также.

Lithophyllum Capederi Lem. известен в гельветском ярусе Италии

(Турин), Пьемонта и Испании (Гренада).

Lithophyllum rotundum (Cap.) Lem.

(Табл. LVII, фиг. 3 и 4)

1900. Lithothamnium rotundum C a p e d e r. Malpignia, 14, p. 172.
1925₂. Lithophyllum rotundum (C a p.) L e m o i n e. Comptes rendus Congr. Soc. Sav. Sci.

Этот вид образует тонкие корочки в $250-300\,\mu$ толщиной, обволакивающие другие багряные водоросли. Слоевище имеет вид плотной массы, которая слагается клетками с толстыми стенками и перегородками.

Гипоталлий, толщиной 100 µ, обладает ясными рядами клеток, расположенными перпендикулярно к субстрату, так как нити стелющиеся. Клетки прямоугольны, вытянуты, имеют ширину, равную 7—15 µ, и длину в 15—18 µ. Перегородки толстые, достигают 5—7 µ. Быстро изгибаясь вверх, нити переходят в периталлий, также с клетками, расположенными в ряды. Ширина клеток составляет 7—10 µ, длина 10—18 µ. Наблюдаются редкие концептакли с одним отверстием на «крыше»; форма их овальная, несколько сплющенная, длина 160 µ, высота 100 µ.

Переслаиваясь с другими корковыми формами багряных водорослей, водоросль иногда не успевает развить периталлий и принимает тогда вид тонкой корочки.

Местонахождение: Ополье, д. Подусов.

Возраст: миоцен, тортонский ярус.

Сбор Д. П. Найдина.

Встречен в желваке в песчанике с обломками мшанок, других животных и литотамний (*Lithothamnium saxorum* C a p.).

В описании Лемуан предельные размеры клеток отличаются незначительно: гипоталлий имеет клетки от 8 до 14 µ ширины и от 15 до 20 и 25 µ длины; периталлий—клетки длиной в 12—20 µ и редко 25—30 µ, повидимому, при той же ширине, что и в гипоталлии.

Эта форма известна в гельветском ярусе Италии — в Резиньяно (Кас-

сале Монжерато, Вилла Люччина Кольма и Кольма).

Lithophyllum prelichenoides Lem.

(Табл. LVIII, фиг. 1—3)

Встречены обломки корочек этой формы толщиной до 340 μ и длиной в 1 мм, с мощным гипоталлием и очень тонким периталлием. Гипоталлий прозрачный, легко перекристаллизовывается, с выпуклыми рядами клеток. Ширина последних равна 10—15 μ как в гипоталлии, так и при переходе в периталлий. Клетки гипоталлия, длиной обычно в 50 μ , снабжены поперечными перегородками, слитыми в сплошные линии, хотя многие клетки выдаются вверх или вниз ступенчато, как у Jania. К краям клетки уменьшаются в длину до 25 μ , загибаясь к периталлию. Последний состоит из 3—4 рядов прямоугольных клеток со слитыми поперечными перегородками. Ширина клеток та же, что и у гипоталлия (10—12 μ), но длина сокращается до 7—15 μ , причем близ поверхности помещаются уплощенные и субквадратные клетки. Сама поверхность покрыта тонкой малопрозрачной корочкой карбоната, может быть к водоросли не относящейся.

Местонахождение: Толтры, гора Збруевице, верх.

Возраст: миоцен, тортонский ярус. Сбор И. К. Королюк, шл. № 141 bis.

Встречена в детритусовом известняке с массой обломков организмов (мшанки, гастроподы, сифоновые и багряные водоросли) и карбонатным афанитовым цементом. Среди обломков и корочек водорослей встречаются Lithothamnium bullaense sp. nov. и Lithophyllum Capederi L e m.

L. prelichenoides L е m. описана из нижнемиоценовых известняков Мартиники (Марэн и Босежур, полуостров Каравелла и Мон Пеле).

> Lithophyllum ramosissimum (Reuss.) (Табл. LIX, фиг. 1-2; рис. в тексте 77)

1890. Lithothamnium ramosissimum Reuss. Mem. Soc. Pal. Suisse, vol. 17. 1891. Lithothamnium ramosissimum Rothpl. Zeit. Deutsch. geol. Ges., 43. 1902. Lithothamnium ramosissimum Savornin. Bul. Soc. geol. Fr., № 4. 1913. Lithothamnium ramosissimum Chapman. Proc. Roy. Soc. Vict. t. 26, n.s. P.I. p. 165.

1934. Lithothamnium ramosissimum I lie. Comptes rend. Séan. Inst. Geol. Roum., t. 22, p. 47.

Этот вид образует корки с ветками и желвачки. Корки имеют толщину

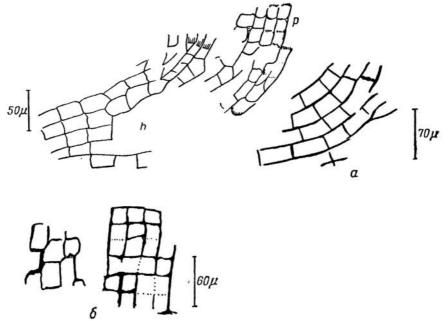


Рис. 77, а и б. Lithophyllum ramosissimum (Reuss.). а — клетки гипоталлия; б — клетки периталлия.

от 0,8 до 1 мм, ветки же достигают 8,5 мм в длину и 3 мм в толщину. Гипоталлий маленький, всего толщиной в 200 µ, со стелющимися нитями, веерообразно расположенными клетками. В корках клетки гипоталлия удлиненные при однообразной (?) ширине, равной 18 и, и длине от 25 до 36 и. Перегородки слиты лишь местами, тонки и легко исчезают. Изгибаясь вверх, нити гипоталлия переходят в периталлий. Последний сложен субквадратными клетками, строго ориентированными в ряды, с поперечными перегородками, слитыми в прямую или слегка изогнутую линию. Ширина клеток его равна 10 до 14 г., длина 7—18 г. Уплощенные или вытянутые клетки редки. Стенки клетки довольно толстые.

В «веточках» срединный гипоталлий образует выпуклые в сторону роста ряды клеток. Поперечные перегородки не слиты в одну линию. Длина прямоугольных клеток 24-32 µ, ширина 10-18 µ. Загибаясь вверх, нити теряют свою правильность, меняют расположение и переходят в мощный периталлий, слагающий всю остальную часть желвака. В периталлии клетки местами ориентированы в ряды. В центре «веточки» ряды дугообразные, переходящие в краевые, расположенные перпендикулярно к центральным частям «веточки». На краю «веточки» местами внезапно возникает гипоталлий, описанный выше, тесно связанный с нитями периталлия, но стелющийся параллельно поверхности «веточки».

Клетки периталлия обладают шириной 7—14 µ и длиной 11—25 µ. При этом величина клеток зависит от близости к поверхности, где клетки

меньше. Органов размножения не встречено.

Местонахождение: Толтры, д. Привороты, гора Тес, 15 м ниже вершины, и вершина горы Збруевице.

Возраст: миоцен, тортонский ярус.

Сбор И. К. Королюк.

По величине клеток отвечает описанным Lithothamnium ramosissimum R е и s s., но обладает отчетливым строением Lithophyllum, с клетками, расположенными в ряды. Правда, все авторы, описывавшие эту форму, приводят рисунки «ткани», напоминающие расположение клеток у Lithophyllum. Более того, Чэпмен приводит рисунок концептакля с одной порой, как полагается для этого рода. Поэтому я решаюсь перевести этот вид в род Lithophyllum.

Lithophyllum albanense Lem.

Lithophyllum albanense Lemoine, 1923₃ (Табл. LX и LXI; рис. в тексте 78 и 79)

Эта форма образует желвачки разной величины — от нескольких миллиметров до 3-4 см. Крупные желваки обладают слабобугристой поверхностью и сложены, кроме нашего вида, корковыми формами литотамний (Lithothamnium taurinense var. reticulatum var. nov.). Слоевище бугристое, с буграми и короткими веточками до 3 мм диаметром, в которых иногда встречаются обильные концептакли (табл. LX, фиг. 4). Гипоталлий развит слабо, чаще его не видно совсем. Его клетки не ориентированы в ряды и большей частью клиновидны, шириной $7-10~\mu$ и длиной $10-18~\mu$. Периталлий мощный, достигает 1 мм толщины, сложен прямыми нитями с тонкими стенками и клетками, расположенными в ряды лишь местами. Поперечные перегородки располагаются то на одном уровне, то на разных, так что при большом увеличении их расположение кажется неправильным, а при малом — они вытягиваются в линии. Размеры клеток сильно варьируют—от 7 до 15 и в ширину и от 10 до 15 и в длину. Больше всего имеется длинных клеток, но среди них появляются и субквадратные. В периферических частях наблюдается веерообразное разрастание пучков гипоталлия (?), в то время как между этими пучками ряд клеток прерывает свой рост. В результате (в вертикальном разрезе) получается пространство треугольного сечения без клеток, окруженное нависающими сверху нитями разросшихся пучков нитей (гипоталлия?). Объяснить это явление локальными задержками роста или появлением мужских органов размножения за отсутствием данных невозможно (рис. 78, г).

Около концептаклей нити меняют свое направление, выше органов плодоношения всякая ориентировка в ряды исчезает и «ткань» неотличима от «ткани» литотамний. Нити здесь становятся более тонкими, но увеличиваются в ширину к поверхности слоевища. Концептакли имеют форму перевернутого сердца, а при боковом сечении — эллиптическую. Одна длинная пора в виде перевернутой воронки отчетливо наблюдается при удачном вертикальном сечении (рис. 78, ε — ϑ и 79). Размеры концептаклей: 1) 100—110 μ высоты, 215 μ ширины; 2) 150—175 μ высоты и 250 μ

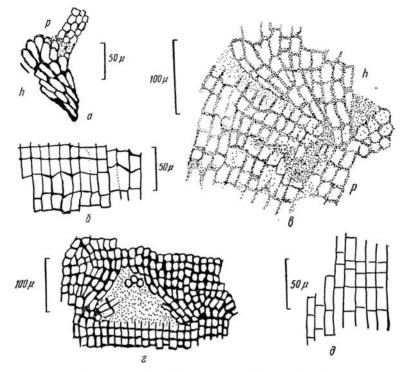


Рис. 78, a-д. Lithophyllum albanense Lem.

a — клетки гипоталлия; b — периталлий; b — участок слоевища, где в периталлии (p) внезапно возникает участок гипоталлия (b); b — то же, что и b0, с образованием треугольного пространства в периталлии; b — клетки периталлия b0 с неправильным расположением поперечных перегородок.

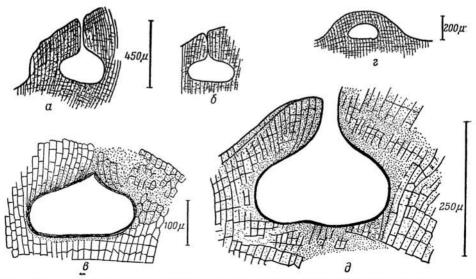


Рис. 79, a— ∂ . Разные вертикальные сечения через концептакли $Lithophyllum\ albanen$ se L e m. c отчетливой порой, когда разрез проходит через ось эллипсонда.

ширины. В некоторых концептаклях видна темная корочка, выстилающая внутреннюю полость (рис. 79, ε и ϑ). Иногда концептакли находятся внутри особого бугорка на поверхности слоевища (рис. 79, ε). Чаще они распо-

ложены на краю «веточки» или бугра (рис. 79, а и г).

Эту форму П. Лемуан описала под вопросом, ввиду нехарактерной для литофиллума структуры гипоталлия. Нужно сказать, что структура периталлия также не вяжется с обычной структурой литофиллума. Но концептакли с одной порой побуждают нас относить эту форму к указанному роду.

Форма, очень распространенная на Украине, встречена во многих шли-

фах.

Местонахождение: Ополье, с. Бялы, с. Дусенов, д. Лесники, д. Лопушка-Подвысоке, Каменоломня между д. Нарасов и Личин; Толтры, основание горы Толтра, р. Мукша, гора Маков.

Возраст: миоцен, тортонский ярус. Сбор И. К. Королюк и Д. П. Найдина.

Эту форму П. Лемуан описала из бурдигальского яруса миоценовых отложений Корицы, Албания. Описанные ею экземпляры несколько отличаются более развитым гипоталлием, который в наших экземплярах очень слабо развит. Размеры клеток также несколько отклоняются (по Лемуан $7-20\times 8-20\,\mu$ и до $30\,\mu$), но нужно сказать, что, повидимому, вариации в величине клеток и в расположении их у этой формы вообще широки, чем и объясняется неуверенность П. Лемуан в правильности ее определения последней как литофиллума. Общий же характер микроструктуры и способ роста, а также форма и размер концептаклей совпадают у форм из Албании и Украины, почему я не выделяю свои находки в новый вариетет, несмотря на различия в их стратиграфическом положении.

Встречается в белесых, почти белых среднезернистых детритусовых известняках с желвачками, образованными, главным образом, этой формой.

Lithophyllum (Dermatholithon) ucrainicum sp. nov.

(Табл. LXII, фиг. 1-3; рис. в тексте 80)

Этот вид образует тонкие корочки, свободно лежащие между обломками других организмов, часто в свободных пространствах между корками литотамний.

Гипоталлий развит спорадически в виде одного ряда или слоя закругленных полусферических или серповидных клеток, шириной от 5 до 10 µ и высотой от 10 до 30 µ (редко в большем пределе).

Периталлий образует два-три ряда (редко до четырех) длинных клеток с толстыми стенками, хотя и сравнительно светлых. Стенки толщиной до 5 р. Ширина клеток периталлия от 5 до 10 р, длина от 20 до 60 р. Ряды клеток периталлия иногда отделяются от гипоталлия узким пустым пространством. Клетки очень длинные, иногда дугообразно или серповидно изогнутые, в двух или трех нижних рядах наклоненные к основанию.

Концептакли овальной (яйцевидной) формы, в вертикальном сечении

имеют длину в 150 и и высоту в 65 и.

Местонахождение: Гуменцы, гора Толтры и гора Тес.

Возраст: миоцен, тортонский ярус.

Сбор И. К. Королюк.

Голотип: шл. № 3504/60; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР. Встречен в детритусовом фораминиферовом и литотамниевом известняках, образованных нубекуляриями, обломками разных организмов (серпу-

лиды, фораминиферы и т. п.), оолитами и сгустками.

Эта форма близка по строению слоевища к Lithophyllum (Derm.) papillosum (Zanard) Foslie, но отличается от него размерами клеток

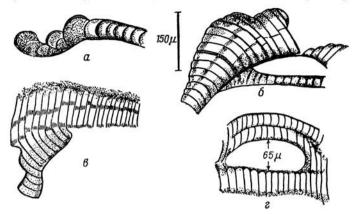


Рис. 80, a—г. Lithophyllum (Dermatholithon) ucrainicum sp. nov. a, б, в— разные сечения через корочку; г— концептакль.

и поведением слоев — рядов клеток. L. (Dermatholithon) papillosum известен в плиоценовых и современных отложениях Черного и Средиземного морей и на Тиморе, на глубине от 10 до 55 м.

Lithophyllum (Dermatholithon) Nataliae sp. nov. (Табл. LXIII; рис. в тексте 81)

Тонкие светлые длинные корочки этого вида до 300 μ толщиной ассоциируются с археолитотамниями и литотамниями, тесно переплетаясь по слоям. Участвуют в образовании желваков до 5 см диаметром. Стенки и перегородки относительно четкие.

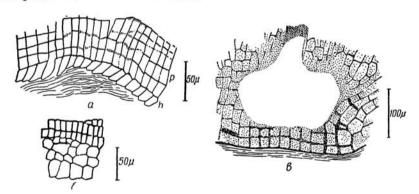


Рис. 81, а—в. Lithophyllum (Dermatholithon) Nataliae sp. nov. а— корочка, нарастающая на тонконитчатом литотамнии; h— гипоталлий, р— периталлий, б— переход периталлия в кортикальную зону у внешнего края корочки; в— концептакль и изменение формы клеток и рядов их вблизи него.

Гипоталлий состоит из одного ряда крупных прямоугольных клеток, расположенных наклонно относительно субстрата. Ширина клеток равна от 10 до $21\,\mu$, длина от $15\,-\,22\,$ и до $25\,\mu$.

Периталлий состоит из рядов очень разнообразных, но прямоугольных клеток с сильно меняющимися диаметром и длиной и со светлыми слитыми

поперечными перегородками. Ширина клеток от 7 до 14 μ , длина от 10 до 29 μ .

Концептакли кувшинообразной формы с одной широкой порой в крыше. Ширина их равна 250 µ, высота 140 µ, ширина поры 60 µ (рис. 81).

Местонахождение: Толтры, д. Гуменцы; Ополье, район кюгу от с. Дусенов.

Возраст: миоцен, тортонский ярус. Сбор И. К. Королюк и Д. П. Найдина.

Голотип: шл. № 3504/10/3; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР.

Pon Melobesia Lamouroux, 1912

Подрод Lithoporella

Melobesia (Lithoporella) parasitica sp. nov.

(Табл. LXIV; рис. в тексте 82)

Слоевище у этой формы однослойное, слабо ветвящееся, растет тонкими пальчатыми корочками и отдельными нитями, вклиниваясь между слоями

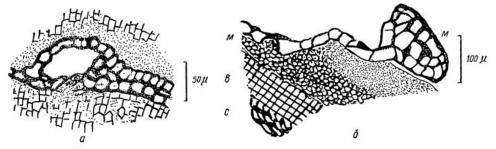


Рис. 82, а и б. Melobesia (Lithoporella) parasitica sp. nov.

a — с проблематическим концептаклем внутри слоевища Lithothamnium sp.; b — корочка, срезающая слои литофиллума (b и c), c внедряющимися углами клеток внутрь последнего.

п корочками Lithothamnium saxorum C а р. или Archaeolithothamnium Irinae sp. nov. или обволакивая корковые формы литотамний и частично внедряясь в них.

Клетки отличаются толстыми стенками $(3-4\,\mu)$, перегородки же обычно более тонки. Форма клеток округлая, реже угловатая. Ширина клеток варьирует в разных экземплярах от 5 до $10\,\mu$ и от 7 до $14\,\mu$, длина их от $10\,\mu$ до $18\,\mu$.

В плоскостном разрезе слоевище имеет вид неправильного веера, в котором нити, увеличиваясь в числе, расходятся от одного центра. Клетки в этом сечении субквадратной формы.

Кое-где замечены клинообразные ризоиды, внедряющиеся в нижележащую водоросль. Часто эта форма сверху и сбоку охватывает нижележащую корочку другой водоросли, внедряясь своими окончаниями в подлежащий субстрат. Повидимому, водоросль Melobesia (Lithoporella) parasitica sp. nov. стремилась охватить своего хозяина снаружи, проникая одновременно своими ответвлениями внутрь его «ткани». Наблюдались участки «ткани» хозяина, в которой находятся нити M. (Lithoporella) parasitica sp. nov. При этом структура нитей хозяина не нарушена и слоистость отсутствует, так что нет возможности истолковать это внедрение как обволакивание. Встреченные окончания внедрившихся нитей имеют своеобразный облик: клетки их округлы и к концу уменьшаются в размерах.

Местонахождение: Ополье, западный склон горы Высокая Тура; Толтры, д. Гуменцы и гора Збруевице.

Возраст: миоцен, тортонский ярус. Сбор И. К. Королюк и Д. П. Найдина.

Голотип: шл. № 3504/1448; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР.

Melobesia (Lithoporella) parasitica var. grandis var. nov.

(Рис. в тексте 83)

Этот вариетет образует однослойные пленки вокруг корочек Mesophyllum Schenkii var. corticesum var. nov. и литотамний.

Слоевище Melcbesia parasitica var. grandis состоит из одного ряда крупных клеток размером $22\times32~\mu$ и $12\times25~\mu$, с толстыми стенками (до $5~\mu$) и более тонкими поперечными перегородками. Форма клеток вытянутая,



Puc. 83, а и б. Melobesia (Lithoporella) parasitica var. grandis var. nov.

 а — на разрушенном слоевище Lithophyllum; б — другая форма клеток.

слабовыпуклая. Периталлий не наблюдался. В плоскостном разрезе клетки

распределены неправильно и форма их незакономерна.

Пленки этой водоросли облекают срезанные слои багряных водорослей, служащих субстратом, причем, как было замечено, некоторые клетки нашей формы клиновидно внедряются в субстрат. Настоящих ризоидов не наблюдалось. Свободные концы водоросли, лежащие не на другой водоросли, а на иле, имеют другие клетки ипой формы и размеров: сплющенные по горизонтали, овальные с выпуклыми наружу степками. Размеры их равны 15—21 µ в длину и 40 µ в высоту.

Наблюдался концептакль (?) в виде полусферического вздутия пленки из одного ряда клеток. Высота его около 50 µ, ширина 70 µ, при этом клетки

в основании этого образования утратили свою правильность.

Отличается эта форма от Melobesia (Lithoporella) parasitica sp. nov. размерами клеток и характером свободных кондов.

Местонахождение: Ополье, дорога Сиворош — Лагодовис. Бялы.

В озраст: миоцен, тортонский ярус.

Сбор Д. П. Найдина.

Голотип: шл. № 3504/1204; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР. При описании современной *Melobesia* (*Pliostroma*) zonalis (С го п а п) Foslie Лемуан (Lemoine, 1913) приводит рисунки концептаклей этой водоросли также в виде полусферических вздутий из одного ряда клеток. Кроме того, она наблюдала в них тетраспоры. Полной аналогии с описанными Лемуан органами провести невозможно, но некоторые черты сходства с *Pliostroma* унашей формы имеются. Во-первых, это расслаивающиеся ряды клеток-пленки нашей водоросли и, во-вторых, полусферическая форма предполагаемого концептакля.

По размерам клеток Melobesia (Lithoporella) parasitica и его вариетет близки к Melobesia (Lithoporella) melobesioides F o s l i e, описанной Джон-

соном и Феррис (Johnson and Ferris, 1949). Эти авторы дают ширину клеток 16—21 μ и длину 26—29, 41—43, 29—46 μ . Концептакли у этой последней формы значительно крупнее: 150—1000 μ ширины и 75—350 μ высоты. M. (L.) melobesioides F os l i e известна в современных морях; Джонсои и Феррис описывают тот же вид из миоцена. Возможно, что при очень схематических описаниях под этим названием скрываются разные формы. Никаких указаний на паразитарный образ жизни для этой водоросли ни у кого не встречается.

Современные паразитические кораллиновые водоросли представлены двумя родами. Choreonema Thureti (T h u r. et B o r n.) целиком погружена в неизмененную ткань Corallina. Ветвящиеся эндофитные нити образованы удлиненными клетками. Другая форма — Chaetolithon deformans (S o 1 m s.) паразитирует на южных видах Corallina. Зараженные членики последней неправильно ветвятся и их ткань так обрастает паразита, что от последнего снаружи видны лишь отверстия концептаклей. На ископаемом объекте нельзя удостовериться в том, что Melobesia parasitica sp. nov. и ее вариетет являются настоящими паразитами. Повидимому, эти формы в основном принадлежат эпифитным, но, внедряя свои ответвления в хозяина, они вызывают изменения структуры его ткани, причем возможно, что внедрение не является прикреплением корки к субстрату, а вызвано другими причинами. На мой взгляд внедрение отдельных ответвлений, может быть, происходит с паразитическими целями.

Таким образом, резюмируя, можно высказать предположение, что описаппая ископаемая форма является частичным паразитом в основном эпифитного образа жизни.

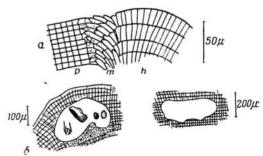
Pog Mesophyllum Lemoine, 1928

Mesophyllum Schenkii var. corticesum var. nov. (Табл. LXV, LXVI и LXVII; рис. в тексте 84)

Эта форма образует желвачки величиной от нескольких миллиметров до 3—5 см, неправильной формы, с бугорками. Иногда поверхность жел-

вачков глянцевитая. Бугорки имеют диаметр в 2—3 мм.

Слоевище представляет сокорки и выросты-бугры бой или короткие «ветви». Корка тонкая, толщиной в 200—300 µ, ткань темная, малопрозрачная. Корки залегают друг на друге, плотно прилегая друг к другу и образуя компактные желваки. Иногда между корочками видпросветы, заполненные кластическим материалом в виде кварцевого песка и карбоната. Кроме того, спорадически образуются выросты-бугры, в которых сосредоточиваются сорусы.



Puc. 84, a m 6. Mesophyllum Schenkii var. corticesum var. nov.

a — сечение участка слоевища; h — гипоталлий; m — мезоталлий; p — периталлий; d — сорусы.

Гипоталлий стелющийся, обладает толщиной около 100 μ и состоит изпрямоугольных тонкостенных клеток, ориентированных в выпуклые ряды. Ширина клеток 10 μ , длина 20 μ . На верхней части гипоталлия развивается темный мезоталлий в виде изогнутых нитей с толстыми стенками и неориентированными в ряды клетками. Последние имеют ширину 7 μ и длину от

45 до 18 μ при толщине стенок, достигающей 4 μ, и поперечных перегородок

до 7 μ.

Периталлий темный, толщиной до $100~\mu$ и более, состоит из клеток, ориентированных в ряды, но иногда с локальными неправильностями. Поперечные перегородки слиты в одну линию, при толщине до $4~\mu$ они значительно толще стенок клеток. Последние субквадратные и обладают размером $7\times7~\mu$.

Сорусы местами обильные, овально-прямоугольной и более неправильной формы, расположены друг над другом в особых буграх. В крыше заметны отверстия в количестве до 6. Размеры: 150×300 до 180×500 µ.

Отличается от эоценовой формы Mesophyllum Schenkii H o w е вели-

чиной клеток и отсутствием ориентировки их в ряды в мезоталлии.

Местонахождение: Ополье, дорога Лагодов — Сиворош, западный склон горы Высокая Тура.

Возраст: миоцен, тортонский ярус.

Сбор Д. П. Найдина.

Голотип: шл. № 3504/1048; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР.

Подсем. Corallinae

Род Jania Lamouroux, 1816

Jania toltrica sp. nov.

(Рис. в тексте 85)

Этот вид образует членики, нижний конец которых отличается округлой формой. Длина члеников равна 9 мм, толщина от 180 до 200 µ

ρ h 40μ

PMC. 85. Jania toltrica sp. nov.

Нижний конец членика; гипоталлий; р — периталлий. Членики образованы светлым гипоталлием и темным тонким периталлием. Членик, наблюдавшийся мной, был окружен тонкой корочкой без видимой структуры.

Срединный гипоталлий имеет тонкие, ясно видимые нити шириной от 4 до 7 µ, с очень топкими, легко исчезающими перегородками и с одинаковым расстоянием между ними в 35—36 µ. Перегородки не слиты в линии. Ряды клеток гипоталлия почти горизонтальны. В нижней части членика клетки гипоталлия внезапно становятся короче и темнее, так что в самом основании они плохо различимы и имеют боченковидную форму, как в периталлии.

Периталлий состоит из клеток разной величины с толстыми стенками. Близ поверхности они боченковидны, а при переходе в гипоталлий постепенно удлиняются. Ширина нитей равна 7 µ, длина клеток от 4 до 18 µ.

Местонахождение: гора Толтра.

Возраст: миоцен, тортонский ярус.

Сбор И. К. Королюк.

Голотип: шл. № 3504/60; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР. По размеру клеток форма напоминает Amphiroa propria Lem., но у нее не наблюдается чередования длинных и коротких клеток в гипоталлии, а поперечные перегородки не слиты в одну линию, как у формы, описанной Лемуан.

Она близка также к Jania Mengaudii L e m., но отличается от нееразмерами клеток и характером перехода от гипоталлия к периталлию.

Встречена в детритусовом известняке с обломками нубекулярий и других кораллин, сгустками и редкими оолитами.

3. ЧОКРАКСКИЕ ВОДОРОСЛИ НИЖНЕЙ РАЧИ

Основанием к поискам третичных водорослей на р. Риони послужило указание А. Джанелидзе (1940). На стр. 121 его работы мы находим характеристику чокрака. «Чокрак в Нижней Раче, — пишет этот автор, выражен в двух фациях — известняковой и глинисто-песчаной. Известняки особенно хорошо развиты в юго-западной части района, в селениях Баджи, Патара-Они, Гадиши, Кведа-Шавра и т. д., где мощность их достигает 50 м. В основании наблюдаются песчаные известняки с характерными крупными сферическими стяжениями в несколько метров в диаметре. Выше идут более или менее грубообломочные, иногда оолитовые известняки, часто переполненные литотамниями и разнообразной фауной моллюсков...». На стр. 373 мы находим палеонтологическую характеристику чокрака: «В Баджи, — пишет А. Джанелидзе, — на известняки верхнего мела и эоцена (?), в котором на правом берегу р. Апанты собрана довольно разнообразная фауна, налегают майкоп и превосходно выраженный чокрак южного крыла синклинали Гвардиа-Гадиши. В нем: Tapes tauricus Andr. (часто), Lucina dentata Bast., Mytilus sp., Pecten cf. Malvinae Dub., P. cf. gloria maris Dub. (non Andr.), Modiola sp., Cardium cf. multicostatum Brocc., C. cf. vindolonense Part., C. cf. plicatum Eichw. n. var.?, Cerithium Cattleyae Baily, C. (Bithium) scabrum Olivi, Trochus cf. angulatus Eichw., Tr. cf. pseudomaeoticus Kolesn., Hydrobia sp. Ядро синклинали выполнено

Мною был посещен район д. Баджи и прослежен разрез от верхнего мела до чокрака включительно. Особенное внимание было обращено на

верхнемеловые и чокракские известняки.

описание водогослей

CEM. CORALLINACEAE

Подсем. Melobesiae

Род Lithothamnium Philippi, 1837

Lithothamnium pannosum sp. nov.

(Табл. LXVIII, фиг. 1—7)

Этот вид образует «кустики» или мелкие стяжения (100 µ) в виде бугорков на Lithoporella или обломках организмов. В сечении эти бугорки выглядят как веерообразные паросты, состоящие из торчащих вверх нитей. Присутствует лишь один гипоталлий. Клетки иногда располагаются на одном уровне, но поперечные перегородки не слиты. Этот вид растет беспорядочно, не образуя слоев, корок или крупных бугров. Получается впечатление обрывков «ткани». Клетки прямоугольные, часто трапециевидно расширяющиеся вверх, но встречаются и бочковидные. Форма их, повидимому, зависит от положения относительно соседних нитей: если клетки находятся на одном уровне и нити параллельны, то первые пря-

моугольны; если поперечные перегородки расположены на разных уровнях, то клетки бочковидны; если, наконец, пити расходятся веером, то клетки трапециевидны. Размеры клеток следующие: ширина от 7 до 11 µ, длина от 14 до 18 µ. Стенки и перегородки обычно толстые. Часто прикрепляется основанием к корочке Lithoporella.

Местопахождение: р. Риони, д. Баджи, шл. № 7/3, 7/4.

Возраст: миоцен, чокрак.

Сбор В. П. Маслова.

Голотип: шл. № 3504/7/3; хранится в Ин-те геол. паук АН СССР. Встречается в своеобразной фации железистых известняков, богатых обломками организмов, обычно обернутых слоями оолитового железистого карбоната. Макроскопически это светлобурые массивные породы с детритусом организмов и «галечками» — железистыми конкрециями. Под микроскопом породу слагают оолиты, обволакивающие обломки мшанок, пелециподы, целые гастроподы и фораминиферы. Встречаются обволакивающие фораминиферы (Nubecularia) и синезеленые водоросли.

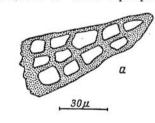
Род Melobesia Lamouroux, 1912

Подрод Lithoporella

Melobesia (Lithoporella) badjii sp. nov.

(Табл. LXIX, фиг. 1-3; рис. в тексте 86)

Этот вид образует тонкие пленки, нарастающие в несколько слоев, извивающиеся и часто превращающиеся в сплотные массы. Водоросль



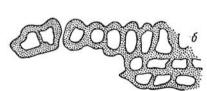


Рис. 86, а и б. Melobesia (Lithoporella) badjii sp. nov.

a — плоскостной (горизонтальный) разрез; δ — вертикальный разрез корочки.

слагается прямоугольными или округлыми клетками, часто лежащими одним рядом. Стенки клеток толстые — до 4 µ; поперечные перегородки между ними значительно тоньше. Когда образуются два-три слоя, клетки прямоугольны. Несмотря на округлость клеток, внешняя поверхность обизвествленной корки ровная. Размеры клеток очень сильно варьируют в одной пити: ширина от 5 до 10 µ, высота от 10 до 20 µ (обычно 10 µ).

Часто отличается светлыми стенками и темными полостями. Легко перекристаллизовывается и сливается с окружающим цементом (очень плохая сохранность).

Иногда образует силошной парост, цементирующий посторопние предметы (оолиты, детритус), и, таким образом, служит связующим материалом рыхло-

го осадка; также часто обволакивает органические обломки.

Местонахождение: р. Риони, д. Баджи, шл. № 7/3, 7/4.

Возраст: миоцен, чокрак.

Сбор В. П. Маслова и М. Ф. Дзвелая.

Голотип: шл. № 3504/7/3; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР. Встречается вместе с Lithothamnium pannosum sp. nov., часто прикрепляющимся к корочкам Melobesia.

THI SCHIZOPHYTA

CEM. RIVULARIACEAE (?), LEPTOBASACEAE (?)

Pog Rivularialithus Maslov, 1955

Желваки и паросты, образованные щеткой вертикально стоящих нитей водоросли. Йити почти одного диаметра, но расширяются вверху и делаются тоньше книзу. Промежутки между нитями фоссилизируются при жизни водоросли и переходят в темный пелитоморфный кальцит. Там, где были нити, остаются светлые просветы кристаллического кальпита.

Генотип: Rivularialithus herbidus Maslov.

Rivularialithus herbidus Maslov

(Табл. LXX; рис. в тексте 87)

1955. Маслов В. П. Докл. АН СССР, т. 103, № 9, рис. 1.

Этот вид образует подушечки и наросты в одну-две зоны до 1 мм толщиной каравасобразной формы, сложенные темным афанитовым карбонатом с топкими светлыми вертикальными просветами на месте бывших

здесь ранее нитей водоросли. В наростах наблюдается зональность в виде концентрической линии, отвечающей короткому перерыву в росте нитей. Нити располагаются в общем параллельно друг другу, слабо изгибаются и ветвятся под очень острым углом. Толщина просветов составляет 4-5 µ, она более или менее однородна по всей длине, хотя и замечается слабое увеличение диаметра вверху и клиновидное сужение внизу при ответвлении. Верхняя поверхность карбонатного пароста неровная, иногда перекрыта обволакивающей фораминиферой Nubecularia (рис. 87).

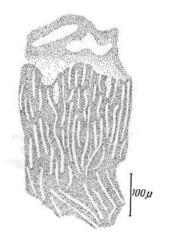
Местонахождение: Риони,

д. Баджи.

Возраст: миоцен, чокрак. Сбор В. П. Маслова.

Голотип: шл. № 3504/7/4; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР.

Характер роста нитей водоросли в виде радиально или вертикально расположенных зарослей, а также ложные ветвления, слабые нитей внизу сужения И отложение вести между нитями, живо напоминают современную синезеленую водоросль Rivularia.



87. Rivularialithus herbidus M a s l. Вертикальное сечение желвачка. Наверху паходятся наросты Nubecularia с белыми каме-

Отсутствие следов гетероцист, которые, вероятно, не обизвествляются, заставляет относить этот организм к другому роду и, может быть, к другому семейству. Но несомпенно, что водоросль относится к синезеленым водорослям.

Наша форма несколько напоминает палеозойскую водоросль Ortonella. От нее она отличается острым ветвлением и сужением нитей светлых просветов внизу, а также значительно меньшим диаметром три-XOMOB.

4. ARCHAEOLITHOTHAMNIUM ИЗ САРМАТСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ КАРА-ТАУ

От М. В. Баярунаса я получил для обработки найденные им два образца из сарматских отложений Кара-тау. Один из них взят из «желва-кового горизонта» нижнего сармата караганского горизонта над пластом с Ervilia у горы Джапракты и представляет собой породообразующую водоросль, определенную как Archaeolithothamnium. Другой образец, совершенно идентичный с предыдущим, происходит из россыпи на горке восточнее Уч-Тюбе (восточнее Кара-тау). При микроскопировании выяснилось, что образцы близки к Archaeolithothamnium rudum L e m о i n е, отличаясь от него некоторыми особенностями. Я выделяю эту форму в особый вариетет и ниже постараюсь дать описание ее специфических черт.

Archaeolithothamnium rudum var. asiaticum Masl.

1936. Маслов В. П. Тр. Геол. инст. АН СССР, т. V, стр. 119.

Вариетет образует округлые известковые желваки с неровной бугристой поверхностью, иногда сплошь состоящей из коротких сосочков и бугорков от 1 до 5 мм толщиной. Цвет кремово-желтый, иногда белесый, углубления и пустоты иногда заполнены породой. Под микроскопом видно, что корочка водоросли обволакивает обломки мшанок и пелеципод и целые галечки. Прикрепившись таким способом, она образует бугорки и сосочки в виде рудиментарных веточек, соединенных между собой бла-

годаря новым наслоениям корочек.

Гипоталлий очень тонкий, стелющийся, с клетками толщиной в 8— $10\,\mu$ и длиной около $30\,\mu$. Нити, загибаясь перпендикулярно к субстрату, переходят в периталлий, нарастающий выпуклыми кверху рядами. Между рядами периталлия находятся многочисленные спорангии. Размеры клеток периталлия составляют: ширина около $10\,\mu$, длина $10-25\,\mu$. Спорангии отличаются вытянутой по вертикали формой, иногда с сохранившейся оболочкой, при ширине от $100\,$ до $120\,$ μ и высоте $160-200\,$ μ . Они располагаются зонами, иногда тесно прилегая друг к другу. В нижней части спорангии немного сужены и многие из них имеют несколько клиновидную форму, но встречаются и спорангии правильно эллиптических очертаний.

П. Лемуан (Lemoine, 1925₁), описывая Archaeolithothamnium rudum L е т. из отложений апта и альба Франции, дает несколько иные размеры клеток: периталлий 20—30 μ длины и 10—18 μ тирины, гипоталлий 18—35 μ длины и 6—8 μ тирины. В изображении Ж. Пфендер (Pfender, 1926₂) спорангии, повидимому, имеют тот же диаметр около 100 μ, но их изображение не сопровождается их точным описанием ввиду плохой сохранностиспорангий. Повидимому, образцы, собранные М. В. Баярунас, характеризуются значительно лучшей сохранностью, чем французские экземпляры, и, кроме того, водоросль несколько отличается как размерами клеток, так и необычным количеством спорангий. П. Лемуан совсем ненаблюдала спорангиев, а встречала лишь концептакли с цистокарпиями. Последние в Archaeolithothamnium rudum var. asiaticum были обнаружены мною в других желвачках, в которых, наоборот, спорангиев не было. По внешнему виду такие желвачки со спорангиями и без них почти не отличаются друг от друга.

Желваки Archaeolithothamnium залегают, по данным М. В. Баярунас, в виде сплошного пропластка в нижней части известкового пласта до 1 м мощности на столовой горе Джапракты. Желвачки водоросли легко выбиваются молотком и, повидимому, свободно лежали на дне мелкого водоема, сохраняя иногда следы окатки. В породе с водорослью встречается фауна пелеципод.

Кроме горы Джапракты, желваки с той же водорослью обнаружены к югу на горе Кокдала (ур. Тюбе). Такие же сосочки и желвачки (возможно, другая форма Corallinaceae) встречаются в нуммулитовом известняке в южном Актау и в фолладовом горизонте в мергелях. Желвачки здесь источены фолладами.

5. ТРЕТИЧНЫЕ ХАРОВЫЕ ВОДОРОСЛИ КИРГИЗИИ

В СССР ископаемым харам почти не уделялось внимания, если не считать девонских трохилисков, описанных А. П. Карпинским, и одноговида *Chara*, описанного В. В. Степановым.

Хары живут на дне пресных луж, прудов, озер и пресных заливов. Остатки ископаемых хар встречаются, главным образом, в отложениях пресных и опресненных вод.

Находки остатков хар в небольшом числе в породах вместе с остатками морских животных принадлежат к редким случаям. Присутствие остатков хар в морских отложениях может быть объяснено приносом оогоний хар в море из устья реки вместе с остатками наземных растений. По словам Гровеса (Groves, 1933), хары не жили в морских условиях, хотя их и находили в морских отложениях. Так, по данным В. В. Степанова (1928), хары встречаются на юге Европейской части СССР в морских сарматских отложениях вместе с Cypris, Mactra caspia Eichw., Planorbis cornu Brong., Helix и костями рыб. Д. А. Булейшвили (устное сообщение) нашел оогонии хар в среднесарматских отложениях Грузии (Мегрелия, р. Индра, д. Кузеши, Цамиджикского района). встречены в песчаных глинах вместе с остракодами и богатой (9 видов) фауной пелиципод. Среди них можно упомянуть: Modiola sarmates G a t., Donax lucidus Eichw., Tapes vitalianus d'Orb., T. gregarius (Part) Goldf., Cardium fittoni d'Orb., C. ingratum Koles, Solen subfragilis M. Hörn., Trochus, Hydrobia, Bulla, Buccinum, Таким образом видно, что глины отлагались в нормальных морских условиях.

Строение споропочек хар. Короткое и довольно четкое описание анатомии оогоний дает Гровес (Groves, 1933). Споропочка состоит из: 1) мешка, оболочка которого сложена длинными узкими клетками, завернутыми по спирали и называемыми «спиральными клетками» или «спиралями»; 2) коронулы — маленького органа на вершине оогония, состоящего из 5 или 10 клеток; 3) обычно коротких клеток, называемых стеблевыми, которые как бы вставлены в основание оогония и прикреппяли последний к стеблю; 4) более или менее эллипсоидального тела оосферы, занимающей центральную полость споропочки и после оплодотворения превращающейся в ооспору с оболочкой (орешек).

Когда споропочки зрелы, пять спиральных клеток, образующих оболочку вокруг оогония (орешка), начинают выделять известь. Выпадая внутри спиральных клеток, она замещает протоплазму главным образом

на внешней к оогонию стороне.

Известковый скелет пяти спиральных клеток образует твердую оболочку, несомненно, защитного характера. Пять клеток вершины споропочки, образующие коронулу, и единственная базальная или стеблевая клетка обычно не обизвествляются. Поэтому, когда плод становится сухим и мягкие части отваливаются, споропочка легко отделяется, а спиральные клетки приобретают вид плотно прижатых друг к другу лент,

или валиков, или желобков, в зависимости от количества выделенной извести в спиральных клетках. В ископаемом виде мы находим спиральные клетки во всех вариантах обизвествления, начиная от вогнутых лент (Tolypella) до очень выпуклых шнуров (типа Chara medicaginula). Форма спиральных клеток служит одним из видовых признаков.

Во внутренней части некоторых ископаемых споропочек находится тонкий светлый или белый слой извести. Гровес (Groves, 1920) нашел





Рис. 88. Поперечные сечения через спиральные клетки с сохранившимися пустотами у Chara (?) Мегіапіі U п д е г. А— наблюдавшиеся пустоты в материале Киргизин; В— то же, в швейцарских экземплярах, опісанных Гровесом; а—внутренній белый (мало слой; в—пустота в виде трубки; с—внешний пе

рекристаллизо-

ванный слой.

в одном образце Chara Merianii U n g. из верхнего миоцена Швейцарии такой белый слой в виде трубок, согласно завивающихся со спиральными известковыми жгутами, относимыми к спиральным клеткам (рис. 88). Он говорит, что «бессилен представить какое-либо объяснение этим проблематическим образованиям». На мой взгляд, эти трубки являются не чем иным, как пустотами от спиральных клеток, необизвествленных до конца. Как увидим ниже, этот способ фоссилизации встречается довольно часто у названного вида. Таким образом, надо думать, что спиральная клетка выделяла два слоя кальцита: 1) наружный прозрачный и 2) внутренний белый непрозрачный.

При фоссилизации коронула и базальные (стеблевые) клетки сохраняются лишь в исключительных случаях. Некоторые авторы принимали вздутые конусы спиральных клеток за коронулы, что, по мнению Гровеса, неправильно.

В иностранной литературе я не нашел работ, в которых исследовались бы споропочки хар в разрезах или в шлифах. Между тем шлифы дают много поучительного. Первый, рассмотревший споропочки хар в шлифе, был В. В. Степанов (1928). Но его наблюдения не были полными.

Ниже дается краткая характеристика анатомии споропочек, которая оказалась не столь простой, как это представлялось раньше. Шлифы были проведены через ось споропочки (или близ пее), что необходимо для

исследования и определения основных элементов оогония.

Фоссилизированные оогонии хар в шлифе выглядят следующим образом (рис. 89). Внутренняя полость, обычно пустая или частично по краям заполненная вторичным кальцитом, окружена оболочкой, состоящей из двух слоев различной структуры. В вертикальном сечении по оси оболочка из спиралей образует овал различной формы у разных видов. У основания, где находилось отверстие, обычно присутствует горизонтальная темная известковая пластинка, прикрывающая вход во внутреннюю полость (рис. 89 b и 90). Природа этой пластинки, ранее никем не отмечавшейся, несомненно органическая, но назначение ее неясно. Возможно, что она прикрывает отверстие во внутреннюю часть споропочки, которое образуется при отрыве оогония от стебля.

Внутренний слой оогония в проходящем свете несколько затемнен, в отраженном он белый. Внешний слой прозрачный, желтоватый. Внутренний слой часто толстый, равномернослоистый, всегда с выгнутыми ясными черточками — мелкими слоями (ниже это названо штриховкой). У вершины оба слоя иногда утоняются. Внутренний слой имеет здесь три вздутых бесструктурных утолщения, внешний слой прикрывает внутренний топким слоем. Если выступы внутреннего слоя направлены во внутреннюю полость, то паружный слой, наоборот, часто выступает наружу или остается плоским.

В оплодотворенных (?) экземплярах внутренние стенки оогония, по В. В. Степанову, выстилает темная малопрозрачная оболочка орешка, которую он описывал для *Chara odessae* S t e p. как слоистую. На моем материале такой слоистости не наблюдалось ¹.

У основания оогония ленты спиральных клеток или постепенно утоняются или внезапно обрываются, образуя воронку, суживающуюся к отверстию основания (рис. 89, а). Вершина оогония имеет несколько иной характер, чем спиральные клетки, как по внешней форме, так и по внутренней структуре. Повидимому, основание коронулы образовано

не концами спиральных клеток, а особо выделенной оогонием площадочкой (рис. 89, c). Обычно последняя имеет вздутия, из которых одно иногда расположено в середине.

Методика определения основных признаков. Величина обычно не может служить основанием для определения вида. Внешняя форма и форма спиральных клеток с внешней стороны также очень похожи и близки у большинства хар, за исключением числа оборотов спиралей.

Кроме того, определение по внешнему виду вносит элемент значительных колебаний, в связи с чем некоторые формы, описанные как разные виды, по существу являются одним и тем же видом, как на то указывает Гровес (Groves, 1933).

Методика определения преимущественно внешней формы, величины и количества оборотов в сильной степени зависит от способа подсчета спиралей и индивидуальных приемов исследователя, при объекте, который может быть повернут В разных направлениях. Слишком малое количество цифровых дапных не дает полной уверенности в точной идентификации описываемых видов.

Поэтому желательно перейти к более точным методам определения. Это

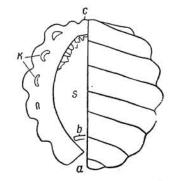


Рис. 89. Схема фоссилизации споропочки хары. Справа — наружный вид, слева — разрез.

a—место прикрепления базальных клеток; b — прибазальная пластинка; s — внутренняя пустота, отвечающая орешку или ооспоре (наверху выкристаллизовавшийся вторичный кальцит); k — пустоты от спиральных клеток; c — основание коронулы.



Рис. 90. Базальная пластинка и соотношение ее с концами спиралей у Chara (?) Merianii U n g e r.

возможно в шлифе через ось оогония, при котором вскрываются все основные элементы, необходимые для точного измерения. В шлифе, проходящем через отверстие основания и вершину, т. е. по оси споропочки, могут быть измерены: 1) количество спиралей, 2) ширина их, 3) толщина различных оболочек, 4) длина и ширина всего оогония, 5) ширина отверстия в основании. Так же легко описать пластинку, прикрывающую изнутри базальное отверстие, и составить себе впечатление о величине основания коронулы. Помимо того, обязательно должно приводиться описание внешней формы.

В. В. Степанов (1928), описывая свой новый вид *Chara odessae* S t е р., придает особое значение структуре оболочки оосферы или орешку; по

 $^{^1}$ Возможно, что за оболочку орешка В. В. Степанов принял темный в проходящем и белый в отраженном свете слой тех же спиральных клеточных лент.

внешнему же виду Chara odessae S t e p. приближается к Ch. helicteres Brong. Затруднение заключается в том, что орешек образуется в оплодотворенном индивиде, а потому чаще в споропочке никакой оболочки.

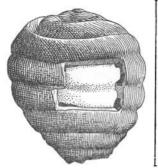


Рис. 91. Споропочки Chara (?) Merianii var. Наружный вид с изломанным внешним слоем, под которым видны белый слой и пустоты от спиральных клеток в виде черных пятен под темным внешним слоем.

отвечающей орешку, нет. Хары из Киргизии. В изученном

материале встретились три формы сохранно-

- 1) пустотелые споропочки с частично пустыми спиральными клетками (рис. 91) (сравнительно редкая сохранность);
- 2) пустотелые споропочки с целиком заполненными кальцитом полостями спиральных клеток:
- 3) целиком или частично заполненные споропочки с тремя слоями, из которых внутренний слой занят вторичным кальцитом (внутренняя пустота заполнена лишь частично постенкам).

При изучении изломанных экземпляров выяснилось, что при удалении внешнего слоя спиралей одного или вместе с частью внутреннего (слой часто легко обламывается сегментами спиралей) получается как бы обратный слепок

с внешней структуры и спирали приобретают вогнутый вид. Почему так получается — легко понять, если рассмотреть структуру стенок споропочки в шлифе, где видно, что внутренняя часть спиралей (внутренний

слой) имеет вогнутые или вогнутые и выпуклые

поверхности и штриховку.

При третьем способе фоссилизации, когда существует внутреннее ядро из вторичного кальцита, путем удаления оболочки из спиралей получают внутренний слепок (moulage), воспроизводящий на своей поверхности скульптуру внутренней поверхности оболочки. В результате этого на ядре отпечатываются швы между спиралями в виде узких тонких спиральных ребрышек.

При первом случае фоссилизации наблюдаются пустотки, имеющие вид плоских или дугообразных спиралей (трубок). От внутренней пустоты оогония полости спиральных клеток отделены оболочкой, которая в отраженном свете приобретает белый цвет (рис. 91 и 92).

Если споропочки с сохранившимися на них внешними слоями имеют кремово-желтый цвет, то, лишенные внешнего слоя, часто со спиральными



Рис. 92. Изломанная споропочка хары с видимыми двумя слоями темным внешним и белым внутренним. Вершина изломана, видна внутренняя полость (чер-

полосами, они приобретают белый цвет (рис. 92). Внутренний же слепок (moulage) также имеет белый цвет, а в том случае, когда вторичный кальцит примыкает непосредственно к оболочке, ядро просвечивает и резко отличается от остальных индивидов. Мы видим, таким образом, что цвет не может служить существенным признаком и что введение его в диагноз, как это делали некоторые исследователи, совершенно излишне. Естественно, что отдельные стадии сохранности организма, последовательно лишающиеся слоев и оболочек, отличаются друг от друга размерами, причем внутренний слепок имеет наименьшую величину. Если принять во внимание, что внутренний слой воспроизводит все детали спиральных клеток и в том числе основания коронулы, не трудно понять, как легко впасть в ошибку, описав за особый вид одну из стадий сохранности. Поэтому особенно осторожно нужно относиться к оогониям с вогнутыми спиральными клетками, которые могут оказаться всего лишь внутренним слоем оболочки оогония.

Дольфус и Фритель (Dolfus et Fritel, 1920), не останавливаясь детально на этом вопросе, указывали, что некоторые слепки (moulage)¹ чрезвычайно широко распространены, например, у *Chara medicaginula* (L а-m a r k), которая встречается в Парижском бассейне почти только в этой стадии сохранности.

Chara (?) Merianii Unger

(Табл. LXXI, фиг. 1 и 4а; рис. 91, 92 и 93)

Тело оогония яйцевидное, наверху усеченное, внизу слегка затупленное. Сбоку видно 8—10 оборотов спиралей, обычно выпуклых или слабовогнутых (рис. 91). Близ основания, у места схождения кондов спиралей, находится небольшая пологая воронка, переходящая в пятиугольное

отверстие. Последнее ведет внутрь оогония. На вершине помещается площадка с пятью бугорками. Спирали на вершине, сохраняя свою толщину, возвышаются над площадкой, образуя вокруг нее валик. Угол наклона спиралей к экватору небольшой. Под микроскопом в шлифе этой водоросли, в продольном сечении по оси, выделяется основание коронулы в виде трех вздутых овалов, отличающихся по структуре

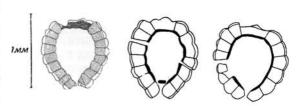


Рис. 93. Chara (?) Merianii U n g e r — в шлифе в осевом сечении. Споропочки разной сохранности. У первой слева показана штриховатость внутреннего слоя, на двух других она есть, но не показана. В средней видна базальная пластинка.

от толстых стенок спиралей. Последние в поперечном сечении имеют вид сегментов столбикообразной формы, суживающихся к центру оогония. Каждая спираль обладает двумя слоями: внешним, обычно тонким, просвечивающим, бесструктурным, и внутренним — заштрихованным слоем. Штрихи ясные, ровные, слегка выпуклые у внешней поверхности и, начиная с середины слоя, слегка вогнутые. Спирали сохраняют свою толщину по всей поверхности споропочки.

Пластинка, замыкающая базальное отверстие оогония, прямая, при большом увеличении с ясной поперечной штриховкой. Базальное отверстие не замкнуто и сужено у внутренней поверхности концов спиралей. Размеры следующие (в µ):

¹ Повидимому, здесь иногда надо понимать не внутренний слепок, а внутренний слой оболочки, когда спираль как бы делится на две части, из которых верхняя удалена.

Геер (Heer, 1855), описывая эту форму из швейцарских отложений, отмечает, что она имеет 9—11 оборотов спиралей. Однако на изображенных им рисунках, на табл. IV (рис. 3, a-o), отчетливо видно 7 оборотов спиралей (фиг. 3, g и h) и 8 оборотов спиралей (фиг. 3, e и f). Между тем притупленность вершинки, яйцевидная форма оогония и размеры изученных организмов удивительно совпадают с соответствующими признаками рассматриваемого вида.

Форма из Киргизии: длина 1170µ\
пирина 1020»\
длина 1000»\
длина 1000»\
длина 1030»\
длина 1030»\
длина 1000»\
длина 1000»\
длина 1000»\
длина 1000»\
длина 829 »\

Колебания отношения длины к ширине не превосходят толщины внешнего кальцитового слоя, что может зависеть от местных условий жизни. Chara (?) Merianii U n g e r близка к современной Ch. barbata M e g.

Оогопии *Chara (?) Merianii* U n g e r, лишенные внешнего и внутрепнего слоя, описаны ниже для сравнения с хорошо сохранившимися экземплярами.

Описание оогония без внешнего слоя. Телоовальное, вверху несколько притупленное. Сбоку видно 7—8 оборотов спиралей, слабо выпуклых, плоских или вогнутых. В последнем случае швы наблюдаются в виде сильно выступающих ребрышек. Угол наклона спиралей к экватору составляет около 10°. У основания наблюдается небольшая вытянутость спиралей.

Под микроскопом в поперечном к спиралям сечении тонкие сегменты оболочки спиралей образуют вогнутые непросвечивающие темные дуги. Размеры следующие (в µ):

В таком виде оогоний несколько сходен по размерам с Ch. Escheri В го п g. (он немного меньше), но отличается значительно меньшим количеством оборотов спиралей. От Chara elegans Dolff. et Fritel он отличается несколько большей шириной и более притупленной вершиной.

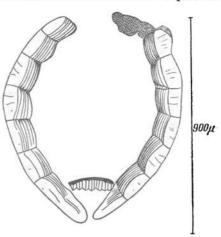
Chara (?) Merianii U nger исключительно богато представлена в отложениях Киргизии из хребта Улькун-Калкан, где она была обнаружена во всех изученных образцах; известна из миоцена Германии (Баден, Хеггбах, Аделег, Вюртемберг), Швейцарии, из миоцена и олигоцена Италии (Лигурия) и олигоцена Югославии (Крайна).

Тело яйцевидное, книзу суженное, слегка заостренное, вверху усеченное. Сбоку видно 7—8 оборотов спиралей, слабо вогнутых или плоских. Внизу, у конца тела, спирали становятся ребристыми, выступающими и образуют иять острых зубчиков. Угол наклона спиралей у экватора 10—15°.

Под микроскопом, в шлифе, в поперечном сечении сегменты спиралей субквадратны, слегка сужены к центру. Спирали суживаются к основанию. Штрихи ясные, сильно вогнутые, иногда как бы ломаные в середине.

Внешний слой сохраняет одпу и ту же толщину вдоль всего тела или у основания немного суживается. Пластинка, замыкающая базальное отверстие, тонкая, выпуклая вверх. Базальное отверстие узкое. Размеры следующие (в µ):

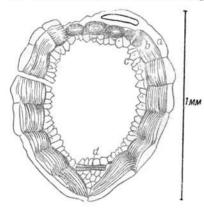
Форма по внешнему виду несколько похожа на *Chara turbinata* R е i d. and G r o v e s (1920), но отличается от нее меньшим количеством оборотов спиралей и несколько большей толщиной. Еще больше она похожа на *Ch. turbinata*, списанную Rao



Puc. 94. Chara Merianii var. delicata Masl. в сечении, близком к оси (в шлифе).

(1937), но имеет другую величину и сильно заостренное основание. От *Chara (?) Merianii* U n g e r она отличается структурой стенки, размера-

ми и большим наклоном спиралей к экватору.



Puc. 95. Chara (?) Merianii var. acutalis M a s l.— в плифе (сечение, близкое к оси).

a — внешний слой; b — внутренний слой со штриховкой; c — инкрустации вторичного кальцита, обрастающие внутреннюю поверхность споропочки (иногда их принимали за оболочку орешка); d — базальная пластинка.

Chara (?) Merianii var. delicata M a s l. довольно часто встречается в отложениях Киргизии.

Chara (?) Merianii var. acutalis M a s 1., 1947₂ (Табл. LXXI, фиг. 2 и 4f; рис. в тексте 95)

Тело оогония яйцевидное, наверху уссченное, внизу заостренное. Сбоку видно 6—8 оборотов спиралей, слабо выпуклых. На вершине помещается небольшая площадочка с пятью бугорками, располагающимися довольно близко друг к другу. Угол наклона спиралей у экватора небольшой, он достигает 10°. . Под микроскопом, в шлифе, в продольном сечении наблюдается картина, близкая к изображениям основной формы. Однако у рассматриваемой разновидности основание острое, с прямой пластиной, закрывающей отверстие. Базальное отверстие замыкается заостренными концами спиралей. Размеры следующие (в и):

Длина оогония	(h).												800—1000) h
Ширина оогония	(d).												$ \frac{800-1000}{700-850} \right\} \frac{h}{d} = 1,2 $
ширина спиралег	иуэ	ква	TO	pa									150—180
Толщина внешне Толщина внутрен	го слс	OH Y	00	ЭКІ	Ban	rol)a		•	٠	٠	٠	40-80

Chara (?) Merianii var. acutalis Masl. отличается от Chara Merianii Unger своим заостренным основанием, несколько меньшим количеством оборотов спиралей и отсутствием резко выраженного валика на вершине. Но по своему внешнему облику она все же очень напоминает упомянутую форму.

Встречается реже, вместе с основной формой в образцах из Киргизии.

Chara (?) crassa Dollfus et Fritel

Тело сферически-субцилиндрическое, притупленное на вершине и усеченное у основания. Сбоку видно 6 оборотов спиралей. Последние плоские или выпуклые, а при удалении внешнего слоя сильно вогнутые. На вершине находится основание коронулы в виде пяти небольших округлых бугорков. Основание оогония имеет маленькое отверстие среди сходящихся спиралей. Угол наклона спиралей у экватора малый. Спирали сужаются к вершине и к основанию. В шлифах эта форма не изучалась, ввиду небольшого числа найденных экземпляров. Размеры следующие (в µ):

Встречается редко. Найдена на северо-западном склоне Улькун-Калькан.

Известна из песчаников и известняков Франции — оверзский и ма-

ринезийский ярусы третичной системы.

Из всех определенных мною остатков хар наиболее распространенной формой, встреченной в массовом количестве, является Chara (?) Merianii Ü n g e r, которая в Швейцарии распространена в олигоцене и миоцене. Что же касается Chara (?) crassa Dollfus et Fritel, то она характеризует маринезийский ярус Парижского бассейна и снижает, таким образом, возраст содержащих ее отложений до эоцена.

6. ACICULARIA И MICROCODIUM ФЕРГАНЫ И ПРИКАСПИЙСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ

Остатки от сифоновых водорослей существующего в настоящее время рода Acicularia довольно часто находились в третичных отложениях. В пределах СССР они также встречались и описывались неоднократно. Определение их, по сравнению с другими сифонеями, не представляет больших трудностей, а частая встречаемость важна для геолога. Собственно интересны лишь «спикулы» ацикулярий — известковые палочки, в которых расположены сферические полости для спор. Эти палочки считаются некоторыми авторами за спорангии (Morellet, 1939₂).

На обломки этих организмов на территории СССР обратил свое внимание Н. И. Андрусов (1902), определивший из отложений акчагыла Красноводска Acicularia italica С l е г і с і. Недавно В. Э. Ливенталем (1946) были найдены и описаны из плиоцена Апшеронского полуострова два новых вида: Ac. azerbaidjanica L i v e n t. и Ac. Andrusovii L i-v e n t.

Наряду с этими формами известны и описаны разные виды ацикулярий из датского яруса Индии, палеоцена, эоцена, олигоцена и плиоцена Европы. Таким образом, род *Acicularia* был широко распространен в третичном периоде и дожил до наших дней. Повидимому, отдельными

его видами можно пользоваться как руководящими ископаемыми для определения возраста, и, конечно, для определения режима водоема.

В нашем распоряжении имеется материал из палеогена Ферганы, собранный А. Н. Осиповой и переданный ею мне, за что приношу ей свою благодарность.

До недавнего времени описывали лишь внешние признаки Acicularia, как за границей (Morellet, Solms-Laubach и др.), так и в СССР (Андрусов, Ливенталь). Лишь Пиа (Ріа, 1936,) описал один новый вид его под микроскопом в шлифах. Сравнение шлифового материала с образцами, выделенными из породы и описанными по внешнему виду, сильно затруднено. Конечно, выделенные из породы известковые спорангиофоры — «спикулы» этих водорослей представляют для исследователя больше признаков для описания: длина «спикул», форма их, расположение полостей для спор по поверхности, чего в шлифах обычно не видно. Но, с другой стороны, в шлифе можно наблюдать полости для спор. груженные внутрь известкового спорангиофора. Поэтому, естественно, что признаки, полученные при изучении водоросли в шлифе, не отвечают признакам, установленным по ее внешнему виду. Из этого не следует, конечно, что при изучении рассматриваемых организмов не нужно пользоваться микроскопическим методом. Напротив, необходимо формы, описанные по внешним признакам, описать также и в шлифах, что по зволит составить правильный их диагноз. В силу этих обстоятельств, а также и потому, что этим организмам было уделено еще мало внимания, здесь будет охарактеризовано некоторое количество новых форм.

В шлифах «спикулы» рода Acicularia представляются или в виде: 1) перпендикулярных сечений (более или менее округлой формы), 2) косых в виде эллипсов (чаще всего) и 3) продольных в виде палочек.

При описании Acicularia dyumatsenae P і а Пиа измеряет у эллиптического сечения два диаметра — большой и малый. Между тем, поскольку мы имеем дело с палочкой, в косом сечении малый диаметр отвечает диаметру спорангиофора, а большой диаметр эллипсиса зависит от наклона спорангиофора по отношению к плоскости шлифа и варьирует в зависимости от угла сечения. Поэтому я принимаю за диаметр «спикулы» лишь малый диаметр, считая менее важными случайные удлиненные диаметры эллипсиса наклонных сечений. Наоборот, полости для спор, имеющие сферическую форму, должны измеряться по наибольшему диаметру, так как случайные сечения сфер лишь в редких случаях пройдут по истинному диаметру их, обычно же они окажутся кругами, отсекающими меньшие поверхности. Пиа в той же работе посвящает еще специальную главу рассуждениям об определении в шлифе истинной длины спорангиофора, в зависимости от проекций сечений, статистического подсчета отношений большого диаметра к малому и т. п.

В описанных ниже формах спорангиофоры представлены прозрачным светлым кальцитом, а находящиеся в них полости для спор кажутся темными, благодаря карбонату афанитового сложения, обычно плотно заполняющему сферическую полость. Пустоты от спор, как правило, расположены у поверхности спорангиофора, в той или иной мере погружаясь внутрь тела его: иногда только наполовину, иногда больше и даже целиком. В некоторых случаях полости спор находятся внутри спорангиофора, и это обстоятельство, на мой взгляд, в сочетании с другими признаками, может служить надежной основой для отличия друг от друга разных форм.

Пиа по поводу расположения полостей для спор говорит, что когда они находятся на мелких эллипсисах, последние можно считать за острые окончания спорангиофоров, где обычно они лежат теснее. Действительно, частично такое явление существует, но я наблюдал и продольные сече-

ния спорангиофоров в виде палочек того же диаметра. Таким образом, для окончательного решения вопроса о форме спорангиофоров ацикулярий необходимо исследование массового материала. На материале из Ферганы это частично можно было сделать, так как обломки известковых остатков этого организма переполняли породу (табл. LXXII, фиг. 1).

THI CHLOROPHYTA

ПОРЯДОК SIPHONALES

CEM. DASYELADACEAE

Pog Terquemella (Munier-Chalmas, nam. nuda) Morellet, 1913

Terquemella minima sp. nov.

(Рис. в тексте 96)

Маленькие спорангиофоры диаметром 170—200 µ, такой же длины, часто изогнутые. В сечении они или округлы, или яйцевидны. Полости для спор диаметром 30—35 µ, редки, располагаются преимущественно

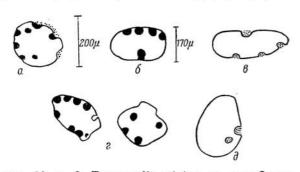


Рис. 96, a— ∂ . Terquemella minima sp. nov. Фергана. Горизонт l_1 .

a — поперечное сечение; δ , s, δ — скошенные сечения.

у поверхности, повидимому, по довольно крутой спирали, благодаря чему в поперечном сечении обычно видно с одной стороны спорангиофора несколько пустот для спор, а с другой — меньшее количество их (1-2). Пустоты отделены друг от друга промежутками, размеры которых близки к величине диаметра полости или превосходят ее. Полости для спор погружены в тело спорангиофора более чем наполо-

вину, отдельные полости встречаются несколько отступя от поверхности.

Встречается в низах алайского (преимущественно) и в сузакском «ярусах» палеогена (горизонты K_2 п l_1).

Голотип: шл. № 3504/А 188; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР.

Род Acicularia d' Archiae, 1843

Acicularia alaica sp. nov.

(Рис. в тексте 97)

Известковые спорангиофоры несколько искривленные, в поперечном сечении круглые.

Длина неизвестна, но не менее 2,4 мм. Диаметр «спикул» 350—370 µ. Помещения для спор сф. рические, четкие, диаметром 80 µ, редкие. Они находятся преимущественно у поверхности и не соприкасаются друг с другом, будучи обычно отделены друг от друга промежутками величиной более половины диаметра сферических пустот. Часто они отстоят от поверхности на некотором расстоянии и погружены в «спикулу» больше чем наполовину. Расположение пустот для спор, повидимому, следует

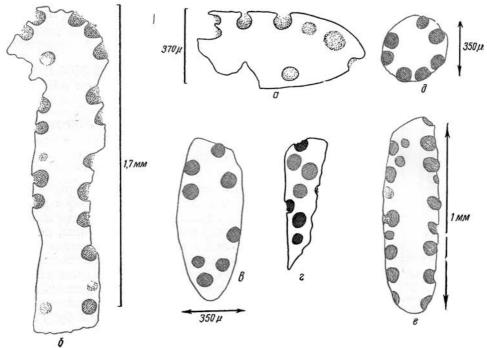


Рис. 97, a-e. Acicularia alaica sp. nov. Горизонт 1.

a — обломок в скошенном сечении; δ — продольное сечение; e — скошенное сечение; e — продольное сечение.

ходу пологой спирали. Встречен один обломок «спикулы», в продольном сечении булавовидно расширяющийся на конце и усаженный помещениями для спор. Другой конец обломан и, возможно, прикреплялся к слоевищу.

Встречается только в алайском «ярусе» (горизонт l_1).

Голотип: шл. № 3504/А 209; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР.



Рис. 98. Acicularia sp. Обломок в касательном к «спикуле» сечении. Горизонт 1₁.

Acicularia ferganensis sp. nov .

(Рис. в тексте 99)

Известковые спорангиофоры — «спикулы» прямые, цилиндрические, в поперечном сечении более или менее округлые. Диаметр спикул 280 µ, длина не менее 850 µ. «Спикулы» заострены с одного конца, при этом в этом конце находится больше всего помещений для спор. Диаметр последних 70—80µ, они не всегда точно сферические, часто соприкасаются друг с другом (по вертикали) или отделены друг от друга узкими промежутками. Погруженность помещений для спор в тело «спикулы» большей частью полная, часты спорангии в середине «спикулы». Иногда сферические

полости для спор касаются своим краем внешней поверхности «спикулы». Имеются продольные сечения через: 1) обломок (850 µ длиной) с заостренным концом с «набитыми» в нем, целиком погруженными в тело «спикулы» полостями спор, частыми, как икринки (рис. 99), и 2) обломок (450 µ длиной), также заостренный, но с одной обломанной боковой стенкой, с мно-

2804

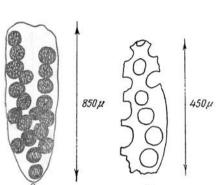


Рис. 99, а—г. Acicularia ferganensis sp. nov. Фергана, Горизонт т. а— скошенное сечение; б— конец «спинулы» в поперечном сечении; в— конец «спинулы» в продольном сечении; г— обломок в продольном сечении.

гочисленными погруженными спорангиями.

Встречается только в туркестанском ярусе.

Голотип: шл. № 3504/H 1350; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР.

Acicularia ferganensis var, turquestanica var, nov.

(Рис. в тексте 100)

Известковые спорангиофоры — «спикулы» прямые, не менее 480 µ длиной и 170 µ толщиной. Сферические полости для спор такой же величины, как и у основного вида. Они не всегда строго сферичны и располагаются почти крестообразно по краю спикулы по 4—5 полостей на оборот. В вертикальном и горизонтальном сечении полости друг с другом не соприкасаются, будучи отделены довольно толстыми промежутками. Полости для спор погружены в тело спикулы не полностью, но все же

более чем на половину диаметра пустоты.

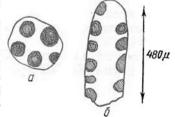
Встречается редко в туркестанском ярусе (горизонт т.).

Голотип: шл. № 3504/Н 1350; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР.

Cpавнение Acicularia ferganensis var. turquestanica var. nov. с ранее описанными видами связано с большими затруднениями, так как многие

авторы не указывают для этих видов размеров сферических полостей для спор. Пиа для Ac. dyumatsenae P і а приводит размер в 50 µ, т. е. промежуточный между соответствующими размерами у вышеописанной Ac. minima sp. nov. и других форм. Размеры же «спикул», поскольку их длина в шлифе не может быть точно определена, являются в нашем случае второстепенным признаком. Повидимому, величина «спикул» описанных мною форм значительно меньше спикул у Ac. pavatina d'A rchiac, Ac. italicaClerici, Ac. azerbaidjanica Livent. и др.

В Фергане, в верхах литологического горизонта l_1 алайского яруса отчетливо прослеживаются слои, сложенные водорослями. В этих



Puc. 100, a и б. Acicularia ferganensis var. turquestanica var. nov. Горизонт m₁.

а — поперечное сечение; б — продольное сечение.

слоях преобладают особи Acicularia minima sp. nov., но в одном месте встречены также обволакивающие корки литофиллума (верховья р. Нарын).

Работа с водорослями типа ацикулярий только начинается. Несомненно, дальнейшие находки дадут много нового для выяснения особен-

ностей распространений и стратиграфического значения отдельных форм. Заканчивая описание ацикулярий, остановимся на диагнозах некоторых описанных ранее видов Прикаспия, присовокупив встречающиеся там также остатки Ovulites.

Н. И. Андрусовым (1902), а затем В. Э. Ливенталем (1946) были открыты в плиоцене юга СССР сифонеи типа Acicularia. Последним автором описываются следующие новые виды:

Acicularia azerbaidjanica Livental, 1946

Цилиндрические известковые тела — спорангиофоры (по Ливенталю обломки), на боковой поверхности которых находятся крупные округлые ячейки — помещения для спор, расположенные по пологой спирали в шахматном порядке относительно соседних спиралей. Число ячей на одном обороте спирали равно четырем (у Acicularia clerici их 7—10). Диаметр цилиндров равен 0,4-0,5 мм. Центральная часть их заполнена кальцитом.

Местонахождение: Апшеронский полуостров. Возраст: плиоцен.

Acicularia Andrusovii Livental, 1946

Восьмигранные призмы с ячеями-спорангиями на гранях. Ячеи-спорангии расположены по пологой спирали, грани также завернуты в крутую спираль. Число спорангий — 8, по одному на грань. Диаметр призмы 0.5-0.6 MM.

Местонахождение: Апшеронский полуостров.

Возраст: плиоцен.

Acicularia italica Clerici

1895. Acicularia italica Clerici. Bull. d. Società geologica ital., vol. XIV, p. 195. 1898. Acicularia italica Meschinelli. Attia d. R. Instit. Veneto di Scienze. Lett. ad. arti, t. IX, p. 785 (9), tab. 10—16. 1902. Acicularia italica Н. И. Андрусов. Мат. к позн. Прикасп. неогена. Тр. Геол. ком., т. XV, № 4, табл. I, рис. 1—2.

Маленькие цилиндры-«спикулы», заостренные на конце. Наружная поверхность усеяна ячейками, расположенными по спирали, по 7—8 ячей в обороте. Толщина цилиндров 400—500 и.

Местонахождение: Красноводск.

Возраст: акчагыльские пласты.

Количеством ячей отличается от итальянской формы, у которой 10 в одном обороте, а не 7-8.

Размеров ячей авторы не дают.

Таким образом, в пределах СССР определены следующие виды:

Terquemella minima sp. nov. сузакский и алайский ярусы Рg

Acicularia alaica sp. nov. алайский ярус Рg туркестанский ярус Рg ferganensis sp. nov.

var. turquestanica var. nov. — алайский и туркестанский ярусы Pg

azerbaidjanica Livent. — плиоден Andrusovii Livent. — плиоцен italica Glerici — плиоцен

Если присоединить сюда заграничный материал, в котором известно около десятка видов, характерных для отдельных горизонтов третичных отложений, то станет ясно, что эта водоросль может быть полезна стратиграфу. Как мы видели выше, остатки ацикулярий определимы под микроскопом в шлифах и могут быть отмыты из породы, что в свое время делали Н. И. Андрусов, В. Э. Ливенталь и др. Поэтому литологам, работающим с третичными осадками, как кластическими, так и карбонатными, ацикулярии могут быть полезны не только как показатели возраста, но и как показатели мелкого нормальносоленого моря, в котором они жили.

Кроме ацикулярий, В. Э. Ливенталь описал один новый вид *Ovulites* из тех же плиоценовых отложений Апшерона. К сожалению, в моем распоряжении представителей рода *Ovulites* не было. Поэтому я привожу диагноз этой водоросли в том виде, как он изложен В. Э. Ливенталем.

Pog Ovulites Lamark, 1816

Ovulites renata Livental

1946. Ovulites renata Ливенталь В. Э. Докл. АН СССР, т. 51, № 2.

Известковые тельца шаровидной или боченковидной формы с диаметром не более 120 µ. У шаровидных форм, полых внутри, имеется только одно отверстие, расположенное на одной из приплюснутых сторон. Боченковидные формы имеют сквозной канал с двумя отверстиями на обоих полюсах. Пор нет, но встречаются индивиды с тремя отверстиями, с ветвящимся внутри тела каналом.

Местонахождение: Апшеронский полуостров.

Возраст: плиоцен.

THI SCHYZOPHYTA?

ПОРЯДОК DERMOCAPSALES?

CEM. MICROCODIACEAE FAM. NOV.

Вымершая группа известковых водорослей, образующая агрегаты из микроскопических известковых члеников — пирамид, призм или конусов, соединенных своими гранями в корочки, радиально-лучистые желвачки или цилиндры с центральной пустотой. Известковые членики независимы друг от друга. Членики, произрастающие изолированно, имеют вид неправильно усеченных конусов, перевернутых вершиной вниз. При образовании агрегатов (колоний?), при соприкосновении друг с другом членики приобретают вид многогранных пирамид. Величина члеников неодинакова в одном агрегате. Отдельные членики образованы одним кристаллом карбоната, при хорошей сохранности имеют внутреннюю полость или канал и оболочку. Иногда сохраняются в изолированном виде. Членики рассматриваются как отдельные клетки и спорангии, а весь агрегат — как колония или слоевище. Включает три рода: Microcodium Glück (мел, третичные), Nannoconus К а m p t n e r (юра — мел) и Nuia M a s l o v (ордовик). Типовой род Microcodium G l ü с k.

Pog Microcodium Glück, 1914

1952. Limnocodium Anders. Geol. bav., Bd. 14, p. 41.

Тип рода Microcodium elegans Glück.

Известковый чехол слагается из отдельных, независимых, тесно прижатых друг к другу полых члеников, облекающих внутреннюю полость.

Таким образом, в неразрушенном виде водоросль образовывала корку

из перфорированных известковых цилиндриков и пирамид.

История изучения. Впервые микрокодии были описаны Глюком (Glück, 1914) из миоцена Германии и С. Африки под названием Microcodium elegans и отнесены им к кодиевым водорослям. Эта форма сложена известковыми клинообразными и цилиндрическими телами, взаимно тесно сближенными и образующими своеобразную оболочку вокруг внутренней полости. Последняя занята беспорядочно расположенными кристаллами карбоната и в разрезе как бы оторочена «частоколом» кальцитовых телец.

В дальнейшем описанный Глюком организм был просмотрен Геккертом из Гандского университета и Ю. Пиа, при этом были высказаны сомнения в его органическом происхождении. Несмотря на это, Ю. Пиа поместил его в своем справочнике у Гирмера (Pia, 1927).

П. Жодо (Jodot, 1935) изучил шлифы того же организма и высказал мнение, что данная структура скорее является результатом кристаллиза-

ции кальцита, чем остатком от организма.

Ж. Фавр (Favre, 1937—1938) описал под тем же названием аналогичные ископаемые, состоящие из радиально расположенных тесноприжатых усеченных пирамид, в которых видна радиальная и концентрическая штриховка. Последняя дает картину клеточной структуры. На этом основании Фавр относит микрокодиум к мелобезиям. В самое последнее время Морэ (Moret, 1952) опубликовал работу о микрокодиуме из меловых отложений. Он считает, что описанные под названием микрокодиум образования являются не водорослью, а «курьезной» кристаллизацией кальпита.

Возможно, что все эти авторы описывали разные, но похожие друг

на друга образования.

Рутте (Rutte, 1953, 1954) вначале под названием Limnocodium hispidum R и t t е описал шарики, образованные центральным ядром из вторичного или темного кальцита и водорослевой коркой неравномерной толщины. Последние сложены палисадорасположенными трубками. Водоросль жила в эоцене в пресноводных условиях, совместно с синезелеными водорослями. В более поздней работе Рутте описывает, повидимому, те же шарики уже под названием Microcodium elegans, относя их к зеленым водорослям. Его реконструкция микрокодия в виде полузамкнутого цилиндра, сложенного полыми конусами с отверстиями в нижней заостренной части конуса, напоминает некоторых мутовчатых сифоней. Конусы с внешней стороны закруглены и замкнуты. Рутте присоединяется к мнению других исследователей, относящих микрокодии к кодиевым водорослям.

В материале, который был передан мне для определения И. А. Кондратьевой (за что выражаю ей свою признательность), из палеогена Ферганы, было обнаружено, что *Microcodium* может рассыпаться на отдельные призмы-клинышки, которые захороняются в известковом илу. Позднее, в строматолитовой массе я обнаружил также целые образования с сохранившейся оболочкой. Последняя состояла сплошь из призм-клиньев, образовавших неправильную трубку. При детальном изучении и хорошей сохранности призм оказалось, что они не сплошные, а обладают сложным строением.

Microcodium sepimentoforme sp. nov.

(Табл. LXXII, фиг. 2—3; табл. LXXIII, фиг. 1—3; рис. в тексте 101)

Известковый чехол сложен плотно прилегающими друг к другу полыми известковыми члениками-цилиндрами или, правильнее, усеченными

копусами, расположенными по радиусам центральной оси. Каждый членик состоит из внутренней полости и известковой корки. Последняя в осевом зечении членика образует две «скобы», так что внутренняя полость членика имеет несколько вздутый вид, а диаметр входного и выходного отверстия полости меншеь впутреннего ее диаметра. Часто членики бывают

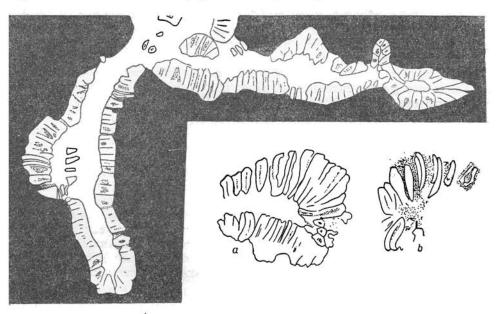


Рис. 101. Microcodium sepimentoforme sp. nov. Видны призмочки-цилиндры, окружающие центральную ячейку (a и b). Внутри некоторых призм наблюдаются полости, открывающиеся во внешнюю и внутреннюю стороны (c).

дугообразно изогнутыми, длинными и короткими. При движении осадка после смерти водоросли известковый скелет рассыпается на отдельные членики, которые в этом случае несколько похожи на *Ovulites*. Членикицилиндры имеют следующие размеры:

```
Длина членика — от 0,1 до 0,4 мм и реже до 0,8 мм Внешний диаметр — от 0,05 до 0,1 мм и реже до 0,19 мм Внешнее отверстие — до 20 \mu Внутреннее » — 2—5 \mu Наибольший диаметр полости цилиндрика — 10—35 \mu
```

Весь чехол в собранном виде имеет следующие размеры:

Внешний диаметр — от 0,5 до 1 мм Внутренняя полость — от 0,1 до 0,27 мм

Местонахождение: Фергана.

Возраст: палеоцен — сузакский ярус.

Сбор П. А. Кондратьевой.

Голотип: шл. № 608, 611, 612; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР.

Общее описание. При перекристаллизации, которая обычна, отдельные членики-цилиндры превращаются в целые неделимые кристаллы. Благодаря этому обстоятельству продольные сечения изогнутых неразрушенных чехлов-колоний напоминают трещины в породе, заполненные жильным кальцитом с шестоватым расположением кристаллов по стенкам. В поперечном же сечении чехол округлый, с радиальным расположением

элементов по периферии. Величина известковых члеников-пирамид сильно варьирует в одном и том же слоевище, поэтому общий вид известкового чехла неправильный, неоднородный. Если принять во внимание также случайные изгибы слоевища, то еще больше увеличится впечатление о неправильной форме и сходстве перекристаллизованного известкового чехла с полостью в породе, заполненной «вторичным» кальцитом.

Сравнение. При сравнении с изображением elegans G 1 ü с к., приведенным у Пиа (1927) на стр. 60 из миодена Бадена, бросается в глаза, что на этом рисунке отсутствуют внутренние полости в члениках-цилиндрах, а видны только штрихи, происхождение которых неясно — являются ли они каналами от ответвлений, или это следы спайности кристаллов кальцита, перекристаллизовавшегося нацело в известковой оболочке водоросли. Невозможно решить этот вопрос без шлифов, выделяется новый вид Microcodium, так как сопоставить с уже описанным видом нельзя. Род же, несомненно, один и тот же, так как принцип строения известкового чехла идентичен, а именно — «палисадное» (по выражению Пиа) или шестоватое расположение члеников. Отнесение Microcodium elegans G l ü с k. к кодиевым и к багряным водорослям, повидимому, основано на штрихах —предполагаемых клетках или каналах. Между тем палисадорасположенные членики удивительно напоминают клетки синезеленой водоросли Dermocarpa.

Захоронение и образ жизни. Обычно эта водоросль встречается в микрозернистых и афанитовых (пелитоморфных) карбонатных породах. Что касается глубины, то она, повидимому, была близка к 0-20 M. T. e. к минимальной, на живут водоросли. Но встречаются экземпляры на такой глубине, где волнение сказывалось очень мало, и тонкая и нежная водоросль не разрывалась движением воды, а лишь слабо колебалась под влиянием течения. Тонкий карбонатный осадок подтверждает наши выводы. Повидимому, водоросль жила в опресненных и в соленых условиях, как некоторые синезеленые водоросли.

Породообразующее значение остатков известковых чехлов. Microcodium sepimentoforme иногда слагает породу почти нацело. В этих случаях в зернистом цементе «рассыпаны» отдельные известковые членики разной сохранности, частично с сохранившейся внутренней полостью, а частично представляющие отдельные удлиненные кристаллы кальцита (табл. LXXIII, фиг. 3). В других случаях чехлы этой водоросли занимают 50% площади шлифа, залегая между обломками гастропод или среди «комков» пелитоморфной карбонатной основной массы. Роль цемента в этом случае играет вторичный карбонат, занимающий внутренние полости сложного чехла и промежуток между чехлами, обломками и пелитоморфной массой породы (табл. LXXII, фиг. 2 и LXXIII, фиг. 2). Членики в данном случае обычно находятся в прижизненном положении.

Таким образом, в некоторых случаях эта водоросль является важным породообразующим организмом, давая значительное, а иногда преобладающее количество известкового материала на мелях третичного моря. Иногда она разрасталась в массовые заросли — «подводные луга» из гибких кустиков, крепко сидящих в известковом илу в некотором отдалении от берега.

7. ИЗВЕСТКОВАЯ БАГРЯНАЯ ВОДОРОСЛЬ ИЗ ПАЛЕОГЕНА ФЕРГАНЫ

Из палеогена Ферганы А. И. Осипова передала мне для определения довольно крупные желваки, образованные корками известковых багря-

ных водорослей вокруг галек изверженных пород. При ближайшем рассмотрении корки оказались сложенными археолитотамниумом, сцементированным известковистым песчаником и известняком, которые заполняли пустоты и промежутки между выступами водоросли. Диаметр желвачков варьировал от 3 до 7 см. Перейдем к описанию самой водоросли.

ТИП ВНОДОРНУТА

KJIACC FLORIDE AE

CEM. CORALLINACEAE

Подсем. Melobesiae

Род Archaeolithothamnium Rothpletz, 1891

Archaeolithothamnium ferganense sp. nov.

(Табл. LXXIV; рис. в тексте 102)

Эта водоросль образует вокруг галек обволакивающие корочки до 1 см толщиной, считая вместе с цементирующей породой. Сам организм состоит из слоевища — корочки толщиной от 0,2 мм и толще, и образует бугры-выступы высотой до 5 мм и диаметром от 1 до 3 мм. Бугры явнослоистые, зональные, несут 1—2 концентрических ряда спорангий, хотя бывают и желваки с совершенно стерильными корками. В поперечном к спорангиям сечении видно их плотное расположение в шахматном порядке, благодаря чему они приобретают неправильно округлую форму. Обычно в этом сечении видны 1—2 ряда спорангий, общее же число рядов достигает пяти. Количество спорангий в одном скоплении колеблется от 13 до 30 (в среднем 21). Форма спорангий яйцевидная, при ширине 30—35—40 μ и высоте 60—70 μ (рис. 102, g, z).

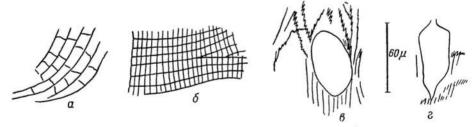


Рис. 102, a—г. Archaeolithothamnium ferganense sp. nov.

а — базальный гипоталлий в вертикальном сечении; б— периталлий в том же сечении;

в и г — спорангии в том же сечении.

Гипоталлий небольшой и плохой сохранности, вследствие тонины $(1\,\mu)$ стенок клеток. Он состоит из стелющейся нити, которая очень быстро изгибается дугой вверх и сменяется следующей нитью. Таким образом, получается веерообразная структура гипоталлия, у которого клетки не расположены в ряды и очень различны по длине — от субквадратных до вытянутых. Размеры клеток: ширина от 5 до 9 μ , длина 5—13 μ (рис. 162~a). При переходе в периталлий клетки ориентируются в четкие ряды, при этом стенки и перегородки становятся толстыми. Форма клеток периталлия прямоугольная, немного вытянутая. Размеры клеток: ширина 6—7 до $10~\mu$, длина 9— $12~\mu$, реже 15— $20~\mu$ (рис. $162~\delta$).

В разрезе, перпендикулярном к корке, часто можно наблюдать такую картину: гипоталлий образует два бугороподобных вздутия, отделенных друг от друга цементирующей породой. При переходе в периталлий эти вздутия приходят в соприкосновение друг с другом и образуют один общий периталлий со сплошными рядами клеток.

Спорангии расположены в периталлии и нарушают рядовое расположение клеток. Между двумя соседними спорангиями часто находится всего одна нить.

Местонахождение: Фергана, Ак-Сай.

Возраст: палеоген, эоцен, алайский ярус, горизонт l_1 . Сбор А. И. Осиповой, шл. № 01/26.

Голотип: хранится в Ин-те геол. наук АН СССР.

Сравнения. Эта форма несколько напоминает Archaeolithothamnium episporum H о w е из современных осадков, но отличается от него отсутствием чередования длинных и коротких клеток и меньшими их размерами. От эоценовой формы Arch. Gunteri Johnson et Ferr is отличается более узкими нитями и более короткими клетками, от эоценовой же формы Arch. Keenanii H o w e — меньшими размерами клеток и спорангий и способом роста. По микроструктуре несколько напоминает Arch. digitatum Pfender (мел, сантон), но сильно отличается от него размерами клеток и ответвлений, которые у Arch. digitatum толще, длиннее и располагаются радиально, как пальцы на руке. Кроме того, эта водоросль не образует корок вокруг галек, а гипоталлий имеет несколько ползущих нитей.

Образ жизни. Как указывалось выше, описанная форма образует корки вокруг галек, то стерильные, то богатые спорангиями. Размеры желвачков достигают величины куриного яйца. Из того, что корка образуется вокруг всей гальки приблизительно одинаковой толщины, можно заключить, что при жизни водоросль колебалась и переворачивалась движением воды. Судя по тому, что поверхность корки носит следы ударов (сколы и выломанные углубления) и окатки, эти гальки, покрытые коркой водоросли, попадали в зону волнений. Такую картину мы можем наблюдать в современных прибрежных осадках Мурманского побережья, где в береговом галечнике находятся аналогичные желвачки с корками литотамний вокруг галек. Аналогичный способ роста описан (Маслов, 1936,) из третичных отложений Кара-тау, а также известен в тортоне Западной Украины.

8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ТРЕТИЧНЫМ ВОДОРОСЛЯМ УКРАИНЫ, КАВКАЗА И СРЕДНЕЙ АЗИИ

Из вышеприведенного материала вытекает, что в стратиграфическом разрезе определены следующие формы:

Палеоген, туркестанский ярус

1. Acicularia ferganensis sp. nov.

ferganensis var. turquestanica var. nov.

Палеоген, сузакский и алайский ярусы

3. Terquemella minima sp. nov.

Палеоген, алайский ярус

4. Archaeolithothamnium ferganense sp. nov.

4a. Acicularia alaica sp. nov.

Палеоген, сузакский ярус

5. Microcodium sepimentoforme sp. nov. Нижний эоцен

6. Lithothamnium cavernosum Cap.

microcellulosum sp. nov.

```
8. Lithothamnium tchernomoricum sp. nov.
  9. Archaeolithothamnium afonense sp. nov.
  10. Lithophyllum cf. Mengaudii Lem.
                   carpaticum Lem.
  12. Mesophyllum contractum sp. nov.
  13. Solenomeris afonensis sp. nov. (проблематический организм).
  14. Chara (?) Merianii Unger
  15.
                crassa Dollfus et Fritel
                     Миоцен, тортонский ярус
  16.
       Lithothamnium saxorum Cap.
                      saxorum var. Korolukae var. nov.
  17.
                     undulatum Cap.
  18.
  19.
                      Andrusovii Lem.
  20.
                     magnum Cap.
  21. Lithothamnium taurinense var. reticulatum var. nov.
                   bullaense sp. nov.
                   microcellulosum var. junior var. nov. microphyllum sp. nov.
  23.
  24.
                     praefruticulosum sp. nov.
  26. Archaeolithothamnium Keenanii var. lvovicum var. nov.
                           Irinae sp. nov.
  28. Lithophyllum prelichenoides Lem.
                  albanense Lem.
  30.
             >>
                   ramosissimum (Reuss)
  31.
                   rotundum (Cap.)
                   Capederi Le m.
  32.
              *
  33. Mesophyllum Schenkii var. corticesum var. nov.
  34. Lithophyllum (Dermatholithon) ucrainicum sp. nov.
                                  Nataliae sp. nov.
  36. Melobesia (Lithoporella) parasitica sp. nov.
                               parasitica var. grandis var. nov.
  38. Jania toltrica sp. nov.
                     Миоцен, чокрак
  39. Lithothamnium pannosum sp. nov.
  40. Melobesia (Lithoporella) badjii sp. nov.
  41. Rivularialithus herbidus gen. et sp. nov.
                   Миоцен, нижний сармат
  42. Lithothamnium toltraense sp. nov.
   43. Archaeolithothamnium rudum var. asiaticum Masl.
  44. Acicularia italica Clerici
             « azerbaidjanica Livental.
  46.
              « Andrusovii Livental.
   47. Ovulites renata Livental.
багряных водорослей Украины.
```

Ниже мы перейдем к рассмотрению некоторых особенностей флоры

Сравнивая ископаемую флору багряных водорослей эодена и миодена Кавказа и Украины с третичными ископаемыми водорослями Средиземноморья, мы находим несколько общих форм: 5 видов Lithothamnium и 7 видов Lithophyllum. Из них один вид встречен на западе, в тортонском ярусе, 4 вида описаны (в Европе) из гельветского яруса, 2 вида из бурдигальского, 1 вид из нижнего миоцена и 4 вида из эоцена.

Таким образом, следующие виды можно считать характерными: для тортонского яруса — Lithophyllum ramosissimum (Reuss.); общими для тортонского и гельветского ярусов — Lithothamnium saxorum C a p., L. magnum Cap., Lithophyllum Capederi Lem., L. rotundum (Cap.). В нижнем и среднем миоцене распространены Lithothamnium undulatum Сар., Lithophyllum albanense Lет. и L. prelichenoides Lет. Одну форму можно считать ископаемым эоцена, олигоцена и миоцена—это Lithothamnium Andrusovii Lет. И, наконец, некоторые новые формы, вертикальное распространение которых еще не проверено, являются пока водорослями тортонского яруса. Аналогов чокракских форм в Западной Европе не найдено.

Из эоцена Черноморского побережья имеются три формы, общие с формами Западной Европы: Lithothamnium cavernosum Сар., Lithophyllum cf. Mengaudii Lem., L. carpaticum Lem., описанные из эоцена Италии и Карпат, которые могут считаться, таким образом, за ископаемые палеогена и эоцена. Остальные формы эоцена побережья Черного моря являются новыми и несравнимы с другими известными видами. Эти данные позволяют составить следующую таблицу распространения общих форм (табл. 7).

Таблица 7 Распространение некоторых форм литотамний

Название вида		Местонахон:дение и возраст на юге СССР	Возраст той же формы в Среди- земноморье	Местонахождение за рубежом
Lithothamniu	m saxorum Cap	тры, тортон- ярус ский ярус		Италия »
»	magnum Cap	ский ярус	»	
»	undulatum Cap	Толтры, тортон- ский ярус	Нижний миоцен и бурдигаль- ский ярус	Италия и усты Роны
»	Andrusovii Lem	ский ярус	Эоцен	Испания, За- падные Кар-
*	cavernosum Cap	нижний эоцен	»	паты Италия
Lithophyllum	Capederi Lem	Толтры, тортон- ский ярус	Гельветский ярус	Италия и Испания
»	rotundum (C a p.)	ский ярус	»	То же
*	albanense Lem	Толтры, тортон- ский ярус	Бурдигальский ярус	Албания
»	prelichenoides Lem	То же	Нижний миоцен	о. Мартиника
»	ramosissimum (Reuss.).	»	Тортонский ярус	Алжир
V	carpaticum, Lem	Новый Афон, эоцен	Эоцен	Карпаты
)	cf. Mengaudii Lem	То же	»	»

Кроме того, нужно сказать, что две формы из тортонского яруса Украины напоминают эопеновые виды Америки, но не идентичны с ними — Archaeolithothamnium Keenanii Но we и Mesophyllum Schenkii Но we, распространенные по Тихоокеанскому побережью. Таким образом, миоценовые багряные водоросли Украины тесно связаны со средиземноморской ископаемой флорой. Эопеновая флора Кавказа, более бедная видами, имеет лишь три формы, общие с флорой Средиземноморья, что, повидимому, можно объяснить, с одной стороны, именно бедностью видами этой флористической провинции, а с другой — меньшей изученностью свойственных ей нижнетретичных багряных водорослей.

Геологи, работавшие на Украине, считают, что район Толтр включает верхние горизонты тортонского яруса, а в Львовском районе (Ополье) развита нижняя часть этого яруса. Интересно посмотреть соотношения

определенных видов в том и другом разрезах. Для этой цели мы приводим следующую таблицу.

- Формы, общие для Украины и для всего торгонского яруса 1. Lithothamnium taurinense var. reticulatum var. nov.
 - saxorum Capeder undulatum Capeder
 - Andrusovii Lem. >>

 - microcellulosum var. junior var. nov.
 - 6. Lithophyllum albanense Lem.
 - 7. Melobesia (Lithoporella) parasitica sp. nov.
- Формы, встреченные только в Толтрах (верхний тортон) 1. Lithothamnium saxorum var. Korolukae var. nov.
 - bullaense sp. nov.
 - microphyllum sp. nov.
 - 4. Lithophyllum ramosissimum (Reuss.) Masl.
 - prelichenoides Lem.
 - (Dermatholithon) Nataliae sp. nov.
 - ucrainicum sp. nov.
 - 8. Archaeolithothamnium Irinae sp. nov.
 - 9. Jania toltrica sp. nov.
- Формы, встреченные только в Ополье (нижний тортон)
 - 1. Lithothamnium praefruticulosum sp. nov.
 - cf. magnum Cap. 3. Archaeolithothamnium Keenanii var. lvovicum var. nov.
 - 4. Lithophyllum rotundum (Cap.) Lem.
 - 5. Mesophyllum Schenkii var. corticesum var. nov.
 - 6. Melobesia (Lithoporella) parasitica var. grandis var. nov.

Нельзя забывать, что водоросли Толтр в значительной своей части собраны из других фаций, чем ископаемые Ополья. Близкие фации дают общие формы. Так виды, встречающиеся в Толтрах, развиты в биогермных породах, сложенных почти целиком багряными водорослями, или в промежутках между биогермами, но в пределах рифовой фации. Желваки, встречающиеся в Толтрах спорадически в мергелистых породах более глубоких фаций, имеют аналогов в Ополье, где такие же желваки находятся среди песка. В этих толтровых желваках определены общие формы с Опольем. Так, образец № 78, взятый из пород, расположенных в 2—3 км восточнее рифовой гряды, заключал общие для Украины формы: Lithothamnium Andrusovii Lem., L. microcellulosum var. junior var. nov., Lithophyllum albanense L e m. Других форм здесь не встречено.

Чтобы решить вопрос, можно ли найти среди багряных водорослей такие, которые позволили бы отличить нижний тортон от верхнего, были взяты формы, найденные в разных районах, но в пределах одной и той же фации (детритусово-песчаной), в желваках.

Оказалось, что следующие виды встречаются только в Ополье (нижний тортон):

- 1. Lithothamnium magnum C a p. (гельветский ярус нижний тортон).
- praefruticulosum sp. nov.
- 3. Lithophyllum rotundum (Сар.) (гельветский ярус нижний тортон).
- 4. Melobesia (Lithoporella) parasitica var. grandis var. nov.
- 5. Archaeolithothamnium Keenanii var. lvovicum var. nov.
- 6. Mesophyllum Schenkii var. corticesum var. nov.

Из той же фации только в Толтрах (верхний тортон) встречаются:

- 7. Lithothamnium bullaense sp. nov.
- 8. Lithophyllum Capederi L e m. (гельветский ярус верхний тортон).

Рассматривая приведенный список, легко заметить, что разница в распределении форм из одних и тех же (небиогермных) фаций существует и, вероятно, объясняется стратиграфическим значением этих водорослей. Из этого списка нужно исключить Lithophyllum Capederi L е m., которая в Европе известна из отложений гельветского яруса и, таким образом, в нижнем тортоне не найдена по случайным причинам. Насколько данные формы явятся руководящими ископаемыми организмами, покажет будущее — их надо еще проверить дальнейшими находками. Приведенный список служит лишь первым указанием на то, что такие руководящие формы могут быть найдены.

Я попытался распределить формы багряных водорослей по двум основным фациям: 1) биогермная фация (в пределах рифовой зоны Толтр) и 2) песчано-детритусовая фация (на западе и востоке от Толтр), где во-

доросли встречаются главным образом в желваках.

Биогермную фацию можно охарактеризовать как район мелкоморья, в котором существовала волнорезная полоса и зона более спокойного мелководья, располагавшаяся непосредственно позади первой. Здесь могли существовать корковые и корково-бугристые формы, прикреплявшиеся ко дну. Волнорезная полоса могла выходить на поверхность моря во время коротких моментов отливов и все время подвергалась воздействию волн. На некоторых выступах волнорезного биогерма могли жить гибкие «нуллипоры» (Jania, Amphiroa и т. д.), которые противостояли волнам, сгибаясь под их давлением. Кластический материал попадал на биогерм в незначительном количестве.

Песчано-детритусовой фацией называются условно отложения песчаного дна мелкого водоема, но ниже действия волн. Течения приносили кластический терригенный и органогенный материал на банку и шевелили желваки водорослей. Характерной чертой этой более обширной фации является движение воды и принос кластического материала 1.

Для характеристики условий существования изученных водорослей составлена нижеследующая таблица, в которой не помещены формы, встречающиеся одновременно и в биогермах и в песчано-детритусовых фациях вне рифа.

І. Биогермная фация	II. Песчано-детрит ус овая фация (желваки)		
1. Lithothamnium saxorum var. Korolukae var. nov 2. » microphyllum sp. nov 3. » ramosissimum (R e u s s) . 4. Archaeolithothamnium Irinae sp. nov 5. Lithophyllum prelichenoides L e m 6. » (Dermatholithon) ucrainicum sp. nov 7. Melobesia (Lithoporella) parasitica sp. nov. 8. Jania toltrica sp. nov 9. Lithothamnium toltraense sp. nov	1. Lithothamnium Andrusovii Lem 2.		

¹ В 1952 г. вышла в свет работа И. К. Королюк «Подольские Толтры и их образование». В ней дается характеристика известняков и биогермов, в строении которых принимали участие каменные багряные водоросли, называемые этим автором «литотамниями».

Из этих форм Lithophyllum prelichenoides Lem. встречена внутри биогерма в детритусовом известняке, так же как и Jania toltrica sp. nov.

Интересно отметить, что Melobesia (Lithoporella) parasitica sp. nov. встречается только в биогермной фации, а ее вариетет только в песчанодетритусовой (в желваках), что скорее всего объясняется влиянием среды.

В прежних исследованиях (в зарубежных материалах) при определении багрянок вопрос о фациях во внимание не принимался. Поэтому мы лишены возможности проверить наши данные по отношению к уже известным формам (I-3, S; II-1, II-1,

ЧАСТЬ ЧЕТВЕРТАЯ

овщие вопросы

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ИСКОПАЕМЫХ ВОДОРОСЛЕЙ НА ТЕРРИТОРИИ СССР И РОЛЬ ИХ В ОСАДКОНАКОПЛЕНИИ

1. РАСПРОСТРАНЕНИЕ ИСКОПАЕМЫХ ВОДОРОСЛЕЙ ПО ПЛОЩАДИ

«...Низшие организмы являются наиболее распространенными как в пространстве, так и во времени».

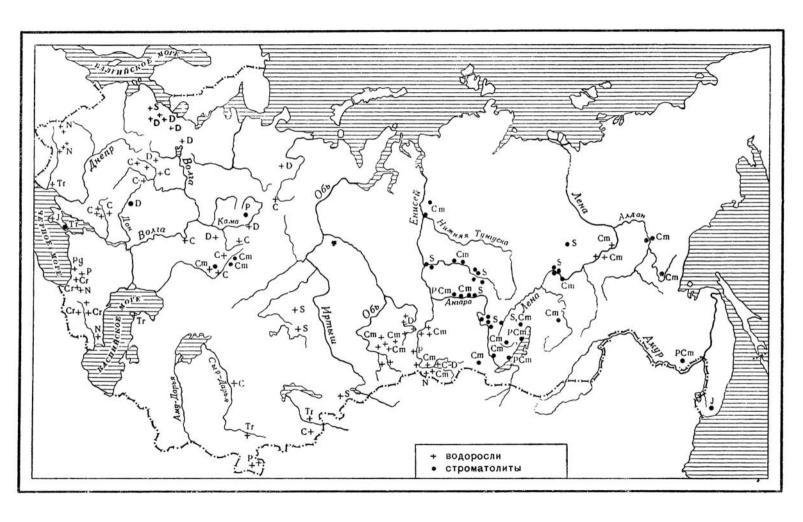
А. П. Карпинский (т. II, стр. 13)

У нас нет еще полных данных о распространении ископаемых водорослей в отложениях, находящихся на территории нашей Родины. Это объясняется как малой изученностью некоторых областей, так и большими

пространствами, закрытыми чехлом четвертичных отложений.

В большинстве карбонатных серий найдены хотя бы отдельные следы водорослей, во многих же случаях водоросли играют известную породообразующую роль. К сожалению, обычно их обнаруживают только достаточно квалифицированные в этой области исследователи при детальном литологическом изучении. В схеме, приведенной в этой работе (рис. 103), отражена лишь часть всех находок водорослей. Значительное число находок водорослей мне неизвестно и упоминается в многочисленных рукописных отчетах о литологических исследованиях. Таким образом, схема не отражает истинной насыщенности водорослями тех или иных участков территории СССР, но все же для некоторых периодов делает возможными известные предварительные выводы. Если обратиться к находкам кембрийских водорослей и строматолитов, то легко заметить черту меридионального направления восточнее р. Енисея, ограничивающую восточную зону, с преобладанием находок строматолитов, от западной зоны, с преобладанием находок микроскопических водорослей. Это явление связано с различиями фаций кембрийского моря. Тогда как на востоке было море платформенного типа, местами с непормальной ссленостью, осаждавшее главным образом карбонатные (известняки и доломиты) осадки, на западе (Енисей и Алтай) был геосинклинальный режим, при котором нормально соленое море давало возможность водорослям и археоциатам возводить рифовые постройки.

Интересно отметить, что силурийские осадки дают такую же картину: на востоке в платформенных условиях растут строматолиты, на западе, в Казахстане в геосинклинальных осадках — определимые водоросли. Конечно, нет правил без исключения, и на востоке мы находим в районе среднего течения р. Лены отложения нормально соленого моря с собственно



водорослями и трилобитами. Отсюда следует вывод, к которому я пришел уже раньше на основании наблюдений над фациями, богатыми строматолитами, — что последние являются антагонистами собственно известковых водорослей, трилобитов, археоциат и других животных и растений нормально соленой воды. В большинстве случаев, когда мы находим строматолиты, то трилобитов не встречаем. Обычные же и разнообразные ископаемые морские водоросли распространены совместно с другими животными и являются, по способу обитания, аналогами современных морских водорослей. Эти фациальные отличия между строматолитами и обычными водорослями подчеркивают принципиальную разницу в характере отложений карбопата в строматолитах и у собственно водорослей.

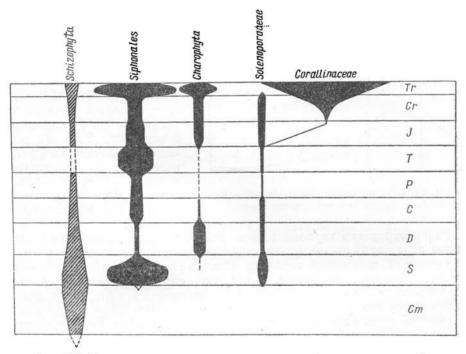


Рис. 104. Схема развития некоторых групп известковых водорослей.

Обращает на себя внимание суммарное распространение некоторых групп водорослей по вертикали 1. В сводке Пиа (Ріа, 1927) приведена табличка распространения водорослей по возрасту. Не внося принципиальных изменений в эту табличку, я попытался добавить некоторые детали и дополнения. Столбики я делаю утолщенными в зависимости: 1) у синезеленых водорослей — от роли, которую они играли в образовании осадков по моим данным; 2) у остальных групп (сифонеп, харовые, соленопоры и кораллиновые) — от количества известных нам видов в данном периоде. Конечно, такой метод в значительной мере субъективен и зависит от степени изученности материала, но как первое приближение и как обзорная схема для понимания роли той или иной группы составленная диаграмма может представить интерес (рис. 104).

¹ Стратиграфическое распределение отдельных форм дано в соответствующих главах в частях I, II и III.

Синезеленые водоросли особенно широко распространены в нижнем палеозое, где они бурно развивались в виде строматолитов и онколитов. Дальнейшее значение их несколько более ограничено, но сохраняется вплоть до современности.

Сифоновые водоросли внезапно и бурно расцветают в нижнем силуре, но к девону этот расцвет так же быстро спадает. В карбоне и перми они приобретают некоторое значение (10 и 8 видов), однако второй расцвет их наблюдается только в триасе (29 видов). Юрский и меловой периоды характеризуются постепенным уменьшением сифоновых (до 11 видов), и лишь в третичное время число их снова резко возрастает (74 вида).

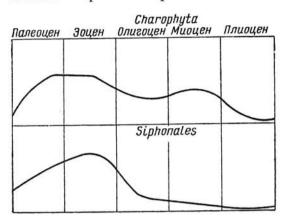


Рис. 105. Схема развития хар и сифоней в третичное время (по количеству видов).

В этот последний период максимальное количество видов приурочено к олигоцену. Для третичного периода была составлена диаграмма распространения сифоновых по отпричем выяснился спад количества их видов к четвертичному времени Возможно, что это обстоятельство отражает плохую изученность верхнетретичных пород (рис. 105), но может быть правильнее смотреть на него как на закономерное явление, вызванное похолоданием климата в связи с приближением ледникового периода.

Распространение харовых водорослей во времени можно подразделить на два отрезка: 1) нижний, характеризующийся развитием трохилисков, и 2) верхний, собственно харовых. Нижний отрезок времени соответствует девону. Харовые, появляясь в карбоне, сначала имеют сравнительно слабое развитие, но затем расцветают в третичное время. Как и для предыдущей группы водорослей, была составлена отдельная диаграмма для водорослей третичного времени, причем оказалось, что в верхнетретичное время также происходит спад количества видов. Объясняется это, очевидно, теми же самыми причинами (рис. 105).

Багряные водоросли, для внесения большей ясности в картину их распространения во времени, разделены на две группы: 1) соленопоровые и 2) кораллиновые. Первые существуют от силура до третичного времени, причем наиболее пышное развитие имеют в начале и в конце этого чрезвычайно длительного отрезка времени. Резкое уменьшение числа их видов наблюдается к перми (1 вид). Кораллиновые, начиная с мела, бурно развиваются до четвертичного периода. Отдельная схема, поясняющая детали этой особенности распространения кароллиновых в третичное время, свидетельствует о том, что процесс в целом шел в одном направлении (пунктир). Однако, наряду с этим, имеющийся фактический материал отражает как отдельные «депрессии» в палеоцене (6 видов) и в плиоцене (15 видов), так и подъемы с «пиком» в миоцене (66 видов). Плиоценовый спад следует, может быть, объяснять похолоданием климата, как и в случае с сифонеями и харовыми, а палеоценово-олигоценовая депрессия может быть вызвана просто худшей изученностью этих горизонтов (рис. 106).

Несмотря на отдельные отмеченные выше отклонения, обнаруживающиеся на схемах развития трех групп водорослей в третичное время, особенности их общего развития выступают все же со всей отчетливостью. Мощно и быстро развивающиеся кораллиновые сменяют угасающую ветвь соленопоровых и, может быть, несколько стесняют развитие сифоней

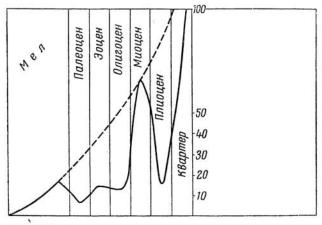


Рис. 106. Схема развития кораллиновых (по количеству

в позднетретичное время. Так как хары не являются «конкурентами» морских водорослей, то их развитие стоит особняком.

2. ВОДОРОСЛИ КАК РУКОВОДЯЩИЕ ИСКОПАЕМЫЕ ОРГАНИЗМЫ

«Палеоботаника учит нас необычайной стойкости одних форм растительной жизни и большой пластичности, изменчивости других».

(А. Н. Криштофович, 1933, стр. 9)

О значении водорослей как руководящих ископаемых организмов говорил еще Ю. Пиа (Ріа, 1935₃). Он рассматривал водоросли с трех точек зрения — как показателей фаций, климата и возраста вмещающих пород. Самым важным вопросом для геолога является, конечно, вопрос об определении возраста пород на основании присутствия водорослей, так как их фациальное и климатическое значения решаются, главным образом, на основании сравнения с современными растениями. Стратиграфическое значение водорослей, по Пиа, невелико. Его указания на проверенные руководящие формы очень робки и касаются почти исключительно дазикладовых сифоней. Для отдельных систем, отделов и ярусов он перечисляет следующие руководящие формы:

Mizzia velebitana — пермь
Diplopora annulata — ладинский ярус триаса
Diplopora annulatissima — анизийский ярус триаса
Anthracoporella spectabilis — верхний карбон
Gimnocodium bellerophontis — верхняя пермь
Physoporella panciforata — анизийский ярус
Teutloporella hercules — ладинский »
Distichoplax biserialis — эоцен (проблематическое ископаемое)
«Girvanella» amplefurcata — средний девон

Легко видеть, что почти половину этого списка составляют сифонеи триаса, которые описывал сам Ю. Пиа. Из синезеленых приводится водоросль, также описанная им из отложений русского девона, но мною ни разу не встреченная. Ю. Пиа совершенно игнорирует такие группы,

как багряные водоросли, ранее известные в качестве руководящих форм некоторых горизонтов, и частично харовые, играющие определенную стратиграфическую роль в мезо-кайнозое и девоне. Поэтому список Ю. Пиа производит довольно жалкое впечатление, даже если принимать во внимание только тот материал, которым он мог располагать, не говоря уже о более поздних исследованиях, выявивших много нового для стратиграфического значения водорослей.

Джонсон (Johnson, 1945₁) также пытается выделить руководящие формы водорослей, но делает это только для родов дазикладовых сифоней. Он приводит довольно длинный список родов, главным образом по работам Ю. Пиа, но неясно, основано ли стратиграфическое значение этих родов на находках во многих местах или оно ограничено находками только в единичных пунктах. Касаясь известковых багряных водорослей, Джонсон приводит диагнозы лишь трех родов и говорит о необходимости изучения их стратиграфического значения, не приводя, однако, в этом направлении конкретного материала.

Стратиграфическое значение исследованных мною известковых водорослей рассматривается в конце каждой описательной части (палеозой, мел и третичный период), поэтому здесь мы остановим наше внимание лишь на некоторых ископаемых водорослях, имеющих проверенное (минимум в 2—3 пунктах) руководящее значение, чтобы дополнить список форм, составленный Ю. Пиа (Pia, 1935₃). Это тем более интересно, что главная масса форм, приводимых Ю. Пиа, не встречается в породах СССР. Из всего его списка только Mizzia, Anthracoporella и «Girvanella»

amplefurcata P i а встречены в русских материалах.

Как известно, в геологической летописи существует очень много пробелов, которые не позволяют с уверенностью составлять точные схемы распространения ископаемых организмов. Но исследования геологов каждый год приносят новые данные о минувшей жизни на Земле. В частности, вопрос о древних харовых за последние годы пополнился рядом находок, впрочем — еще недостаточно изученных. Так, в скважинах Днепровско-Донецкой впадины были пайдены остатки оогоний хар, которые описала Е. О. Новик (1949). Правда, это описание несколько неуверенное. Сначала Е. О. Новик говорит, что в скв. № 1 у Ромен на глубине 975—990 м «были обнаружены оогонии харовых водорослей — Chara (Gyrogonites) inconspiena P і а». Однако ниже она приводит описание, не вяжущееся с определением рода Chara и Gyrogonites. Она дает следующие параметры этих фруктификаций. Размеры овальных телец (диаметры): по длинной оси 0,52 мм, по короткой оси 0,42 мм. «Поверхность покрыта спирально идущими, очень четко выраженными острыми ребрами. Промежутки между ребрами остаются почти постоянными. Количество ребер (спиральных оборотов) доходит до 10. Возле полюсов эти ребра изгибаются влево (по часовой стрелке), что является четким признаком, отличающим мезокайнозойские и современные харофиты от палеозойских...» Здесь же она говорит, что эти образования напоминают Aclistochara Реск и, таким образом, приведенное ею название Chara (Gyrogonites) inconspiena Ріа вызывает недоумение. Породы, заключающие оогонии, Е. О. Новик относит к юре-триасу (рэт-лейас). Из этой экскурсии в мало изученную область можно сделать только следующие заключения: 1) в отложениях СССР в нижнем мезозое существуют харовые водоросли, еще недостаточно изученные; 2) поскольку в некоторых странах (например в Америке) они являются показателями возраста, весьма вероятно, что и у нас в СССР они окажутся хорошими руководящими ископаемыми организмами; 3) пробел между девонскими харацеями и третичными понемногу может быть заполнен. Для решения этих вопросов, конечно, потребуется затратить значительное количество труда.

```
Список руководящих форм водорослей СССР
          в дополнение к списку Пиа, приведенному выше
Epiphyton — кембрий (Сибирь, Монголия, Урал, Кавказ, Зап. Европа)
Edelsteinia — кембрий (Сибирь, Монголия, Китай)
Girvanella sibirica Masl. — кембрий (Сибирь и Тува)
Vermi porella fragilis Stolley — силур (Прибалтика, Казахстан)
Solenopora spongoides Dyb. — силур (Урал, Зап. Европа, Прибалтика)
Coactilum Straeleni (Lecompte) — девон (Европейская часть СССР, Зап. Европа)
Trochiliscus — девон
                           (Европейская часть СССР, Япония)
Sycidium — девон
Girvanella Ducii Weth. — верхний девон — карбон (Донбасс, Урал)
Calcifolium okense Schw. Віг. — нижний карбон
              punktatum Masl. -
Dvinella comata Сhvor.— средний и верхний карбон
Donezella Lutuginii Masl.— карбон
                                                                  Европейская
Anthracoporella spectabilis Ріа — верхний карбон
Parachaetetes paleozoicus Masl. — нижний карбон (Урал)
                                                                  (часть СССР)
Solenopora jurassica N i c h o l s. — юра (Крым, Западная Европа)
Archaeolithothamnium mamillosum L е т. — сенон (Кавказ, Средиземноморье)
Lithophyllum carpaticum L е т. — эоцен (Кавказ, Карпаты)
                   ramosissimum (Reuss) — тортонский ярус
Lithothamnium saxorum Cap.
               magnum Cap.
                                     средний
Lithophyllum Capederi Lem.
                                   миоцен
                                                         Украина и За-
              rotundum (Cap.)
                                                         падная Европа
Lithothamnium undulatum Cap.
Lithophyllum albanense Lem.
                                           миоцен
              prelichenoides Lem.
```

В приведенном списке опущены харовые водоросли мезозоя и кайнозоя, так как данные о их стратиграфическом распространении основаны, главным образом, на заграничном материале.

Lithothamnium Andrusovii Lem. — эоцен — миоцен (Украина и Западная Европа)

Acicularia italica Сleгісі— неоген (Кавказ, Западная Европа)

эоцен (Кавказ и Карпаты)

эоцен (Кавказ, Италия)

Mengaudii Lem .-

cavernosum Cap.-

Не трудпо заметить, что различные формы известковых водорослей как руководящие ископаемые организмы имеют различное значение. Для геолога иногда важно знать даже такие окаменелости, которые позволяют отличить отложения палеозоя от отложений мезозоя, не говоря уж об организмах, дающих возможность определить систему. Здесь приведены проверенные формы, определяющие возраст пород в пределах не шире системы. Этими формами мы не должны пренебрегать. Большей же частью названные выше водоросли определяют более узкий отрезок геохронологической шкалы, вплоть до яруса.

Не сомневаюсь в том, что дальнейшее изучение ископаемых водорослей приведет к выявлению новых руководящих форм и мы сможем пользоваться ими для определения возраста пород при отсутствии других ископаемых. Такие же широко распространенные в известняках карбона СССР формы, как Donezella Lutuginii M a s l., Calcifolium и Dvinella comata C h v o r., наравне с фораминиферами уже широко применяются для определения возраста пород микропалеонтологами и литологами.

3. ВОДОРОСЛИ КАК ПОРОДООБРАЗОВАТЕЛИ

Вопрос о водорослях как породообразователях неоднократно освещался в литературе. Одна из основательных сводок по этому вопросу составлена Ю. Пиа (Ріа, 1926₂), который использовал преимущественно европейский материал. Я также останавливался на этом вопросе (Маслов, 1935₁, 1937₁). Поэтому здесь (отбросив строматолитовые породы) мы направим наше внимание на новые факты, полученные при изучении водорослевых пород за последние 10—15 лет.

Синезеленые водоросли играют важную роль в образовании карбонатных пород. Интересный пример такой роли можно привести из кембрия Тувы, изученного мною недавно (более подробно см. Маслов, 1949₂). Кембрийские известняки Тувы датируются фауной археоциат и трилобитов и залегают в виде линз внутри мощной туфо-эффузивно-кластической серии. Происхождение этих линз, повидимому, сингенетическое с вмещающими породами.

Наблюдения над известняками горы Хаирхан показывают, что они принадлежат к рифогенной фации, построенной синезелеными водорослями и археоциатами, присутствующими в большом количестве. Как во всяком рифе, внутри однородных массивных известняков встречаются обломочные фации в виде грубых известняковых конгломератов с плохо окатанными гальками и валунами, содержащими археоциат. Валуны и гальки имеют обычно несколько удлиненную неправильную форму и залегают так, что их длинные оси вытянуты по направлению общей слоистости или несколько наклонно к ней. Цемента мало, он песчаный и известковый; резко выделяется на фоне известняковых галек. Смена этих пород вмещающими их кластическими и туфогенными осадками происходит без видимого размыва. Удалось наблюдать вклинивание известняка в вышележащие кластические породы. Выклинивание происходит на протяжении нескольких метров. Известняки сменяются тонкими аргиллитами зеленого цвета, повидимому туфогенными. Внизу, близ контакта с известняками, на некотором расстоянии от выклинивания известняка, в аргиллитах залегают мелкие конкреции кремня, в дальнейшем переходящие в прослои кремней. Особенности «перехода» известняка в аргиллиты свидетельствуют о смене фаций в направлении от рифа к лагуне. Повидимому, риф при погружении заносился терригенным материалом, ранее переносившимся в другие участки, расположенные вне рифового поля. Смена режима происходила постепенно, но смена фаций в пространстве — сравнительно резка, как это обычно наблюдается в рифогенных осадках.

При просмотре шлифов известняков с полной очевидностью выявилась решающая роль организмов в образовании этих карбонатных пород. Организмы, переполняющие породу, относятся к прикрепленным (археоциаты и водоросли). В большинстве случаев остатки находятся в положении роста. Наряду с этим, во многих шлифах известняки оказались настолько перекристаллизованными, что в них ничего органогенного определить не удалось. Но напомним, что для рифовой фации это явление очень характерпо, так как даже современные рифы легко переходят в массивные перекристаллизованные известняки. Рассматриваемые органогенные известняки можно подразделить на два типа: биогермные и детритусовые.

Биогермные известняки слагаются отдельными археоциатами и различными водорослями, цементирующими их кубки. Если сохранность археоциат не всегда дает возможность установить их прижизненное положение, то тонкие, весьма деликатные, совершенно нетронутые кустики Epiphyton явно находятся в положении роста. Персполняя породу, Epiphyton иногда занимают 80% всей площади шлифа. Кроме разных видов этой формы, от мелких (E. tenue V o l o g d.) до грубых (E. fasciculatum C h a m p.), встречаются также тонкие слои и комки Girvanella sibirica M a s l. Этот организм состоит из очень тонких трубок, легко переходящих при вторичных процессах в темные почковидные комки. Благодаря изгибанию трубок, эти водоросли иногда образуют нечто вроде войлока — сети, в которой нити являются перекристаллизованными трубками Girvanella.

Для иллюстрации строения рассматриваемых известняков приведем

описание двух шлифов биогермных пород.

1. Известняки, засоренные песчано-туфовым материалом, слагаются целыми археоциатами, а также их обломками и обломками трилобитов, которые сцементированы пелитовым карбонатным материалом со значительной примесью туфогенного материала. Последний представлен: 1) зернами очень чистого угловатого кварца, 2) округлыми и угловатыми зернами стекла, 3) слюдами, 4) полевыми шпатами и 5) рудными минералами. Все зерна, в том числе и полевые шпаты, исключительно свежие. Карбонатный материал, цементирующий органические остатки и туфогенные образования, также, повидимому, является кластическим. Его зерна обычно резко очерчены, округлы и обладают разными размерами, причем наблюдаются участки даже афанитового сложения. Песчано-алевритовый материал составляет 60—70% объема породы. Вторичный кальцит развивается только внутри скелета археоциат и по отдельным трещинкам.

2. Известняк биогермный, водорослевый, с редкими археоциатами. Порода слагается неправильно нарастающими слоями водорослей. Среди них изобилуют кустики Epiphyton, находящиеся в положении роста и располагающиеся иногда рядами. Между ними находятся бесформенные и войлоковидные массы, которые при ближайшем рассмотрении оказываются образованными сплетением трубок Girvanella sibirica M as 1. В поперечном сечении такой войлок имеет вид слоя со спутанными и перевитыми трубками этой водоросли. Ответвление кверху образует свое-

образную бахрому.

Среди этих водорослевых зарослей встречаются отдельные археоциаты, причем кустики *Epiphyton* часто используют кубки археоциат в качестве основания для своего прикрепления. Обычно такие же кустики нарастают на войлоке *Girvanella sibirica* M a s l., что свидетельствует о том, что последние представляли собой твердые корки, подобные коркам со-

временных известковых синезеленых водорослей.

Таким образом мы видим, что в основном известняк сложен водорослями, а археоциаты участвуют в его строении лишь в качестве большей или меньшей примеси, вероятно, существенной только в некоторых случаях. Тонкие и весьма деликатные кустики *Epiphyton*, находящиеся в положении роста, позволяют предполагать, что они жили в сравнительно тихом водоеме, а присутствие синезеленых водорослей свидетельствует о мелководности этого водоема. Весьма вероятно, что волноупорная зона слагалась исключительно водорослями *Girvanella*. Описанные же известняки находились на глубине 20—30 м под уровнем моря.

Итак, микроскопическое исследование известняков, изучение особенностей распределения в них пирокластического материала и сообщества свойственных им ископаемых организмов позволяют сделать следующие

выводы об условиях образования этих горных пород.

1) На подводных склонах вулканических островов росли биогермы водорослей. Эти биогермы были населены археоциатами и трилобитами и, вероятно, многими другими животными и водорослями, не оставившими после себя каменного скелета.

2) В местах, где туфовый и лавовый материал поступал в изобилии, рифы не росли.

3) Временами на известковый риф поступал пепловый материал, загрязнявший карбонатную породу.

4) Во время выхода рифа на поверхность он разрушался прибоем и возникали известняковые конгломераты.

5) При опускании рифы заносились туфо-песчаным материалом, при подъеме они размывались и покрывались конгломератом и тем же туфо-

песчаным материалом. В связи с этим рифогенные известняки и имеют вид локально распространенных линз.

Вопрос о том, почему в некоторых случаях линзы известняков развиты на значительном расстоянии (несколько километров), а в других они напоминают штоковидные формы при очень небольшой протяженности и значительной мощности, может быть освещен следующими соображениями.

Современные береговые рифы протягиваются узкой полосой вдоль берега острова. В условиях подвижной вулканической зоны их нарастание будет прерываться внезапными колебаниями береговой полосы по направлению вглубь острова или в открытое море. Поэтому в ископаемом виде риф будет выглядеть так, как он выглядел при своем образовании, т. е. в виде ленты, расположенной вдоль берега. В настоящее время мы наблюдаем сечение через рифы в условиях интенсивной тектоники, которая смяла кембрийские породы. Если сечение прошло вдоль рифа, протяжение известняковой линзы будет значительным, если же разрез прошел в направлении перпендикулярном к береговой линии, сечение через риф, естественно, будет коротким.

Как известно, рифогенные породы характеризуются массивным сложением и часто перекристаллизованы даже в современных рифах. Как мы видели выше, главная часть рассматриваемых известняков сложена синезелеными водорослями, образующими плотную массу. Способность этой массы легко перекристаллизовываться несомненна. Поэтому в большинстве случаев встречаются очень плотные немые перекристаллизованные известняки, лишенные даже признаков организмов. Перекристаллизация, естественно, усиливается при наличии общего метаморфизма пород и контактового воздействия интрузий на известняки, вследствие чего они переходят в настоящие мраморы, столь обычные для кембрия Тувы.

В фациально изменчивой эффузивно-туфо-песчаной серии кембрия линзы рифогенных известняков встречаются спорадически. Они здесь играли роль редких гостей на подводных склонах вулканических островов и быстро исчезали с прекращением благоприятных условий. Эти условия заключались во временном затухании вулканической деятельности или в отдаленном местоположении вулкана, или группы вулканов, относительно местонахождения рифа. При изменении морфологии дна, что в вулканических областях происходит довольно быстро, благоприятные условия для произрастания организмов исчезают и отложение известняков прекращается. В некоторых районах Тувы мы наблюдали местные мощные (500-800 м) отложения кембрийских известняков, обязанные своим происхождением стационарному положению близлежащего острова, который в течение долгого промежутка времени медленно погружался. При таких условиях в настоящее время образуются тела рифов, известные в географии под названием атоллов. Может быть принята только теория рифообразования Дарвина, так как все остальные предположения с геологической точки зрения не выдерживают критики. Таким образом, палеогеографическая реконструкция кембрийского моря Тувы напоминает картину современных густо расположенных вулканических островов с рифонакоплением по их берегам. Отличие заключается в значительно более мощном вулканическом режиме в кембрии и в менее значительном влиянии органической жизни того времени на осадконакопление. В самом деле, к рифостроящим организмам мы можем отнести лишь синезеленые водоросли и, повидимому, частично археоциаты. А в современных морях, кроме очень быстро растущих кораллов, к рифостроящим организмам могут быть причислены багряные водоросли, фораминиферы и масса других неприкрепленных организмов с известковым скелетом. особенность современных морей следует объясиять не только более пышным

расцветом и развитием жизни в четвертичное время, но и отсутствием того угнетающего действия кембрийского вулканизма, при котором, повидимому, не все организмы выживали и чувствовали себя нормально.

Если отбросить строматолитовые водорослевые известняки нижнего силура, которые ранее неоднократно описывались мною (Маслов, 1935₁, 1937₂,₃), то водорослевые известняки этого возраста я встречал только в материале, происходившем из Казахстана и Эстонии.

В Казахстане среди водорослей силура основную роль играют сифонеи (Dasycladaceae), главным образом Antracoporella, обломки которой иногда переполняют породу (табл. XIV, рис. 1). Водоросли росли здесь на обширной банке на небольшой, по недоступной прибою глубине в 10—20 м и слагали обычные пласты известняков, которые можно назвать водорослево-детритусовыми, так как они состоят из обломков водорослей. В Эстонии соленопоры и сифонеи не образуют, как в других случаях, почти целиком сложенных ими пород, а встречаются в карбонатных отложениях лишь в виде, если так можно сказать, небольшой примеси.

В породах девонской системы водоросли часто являются породообразующими организмами и участвуют в построении известняков наравне

с другими окаменелостями.

Особенно интересно строение «рифа» с кораллами, строматопорами и водорослями девонских отложений г. Москвы. Из биогермного известняка этих отложений в моем распоряжении был крупный шлиф, позволивший охарактеризовать всю породу в целом. Известияк чрезвычайно пестрый, благодаря вкрапленным в него хорошо видимым организмам. Из них прежде всего бросаются в глаза кишечнополостные — Alveolites, растущие «кустиками» в несколько миллиметров величиной. К основному составу известняка нужно отнести также корочки и наросты строматопор неправильной формы. Мелкие бокаловидные одиночные кораллы растут в виде бокальчиков иногда группами, иногда в одиночку, отмечая своим прижизненным положением поверхность дна девонского водоема. Между скелетами этих организмов находятся наросты, желваки и обломки водоросли Solenopora, а также масса детритуса неопределимых сифоновых водорослей (Dasycladaceae). Все эти органогенные образования известняка цементируются мелким детритусом разных организмов и тонким афанитовым карбонатным материалом. В этой основной массе разбросаны редкие ромбики доломита. Пустоты внутри Alveolites и между ними заполнены гипсом или их поверхности покрыты мелкой щеткой кристалликов вторичного кальпита.

Основной скелет породы составляют альвеолитес и строматопоры, занимающие 50% ее объема. Остальная масса мелких организмов и их детритуса находится в промежутках между крупными полипняками, причем общая текстура этой основной массы характеризуется тончайшей волнистой слоистостью, напоминающей флюидальное сложение.

Рост «рифа» был вызван тем обстоятельством, что полипы создавали возвышающиеся пад дном водоема выступы. На выступах укреплялись и возводили свои постройки багряные и сифоновые водоросли, указывающие па сильную мелководность данного участка водоема. Волнение ломало хрупкие скелеты водорослей, а также отмершие участки скелетов полипняков, которые тут же и отлагались между живыми полипняками. Сюда же заносился и другой мелкий шламм и тонкий ил аллохтонного происхождения. Таким образом, быстрое заполнение промежутков между полипняками заставляло последних расти вверх или менять свое местоположение, благодаря чему образовалась порода, состоящая наполовину изорганизмов, находящихся в положении роста, и наполовину из детритуса.

Как известно, в девоне были найдены трохилиски — древнейшие харовые. Но в материале, которым я располагал, они ни разу не встре-

тились. Я сомневаюсь в их большом значении как породообразователей. Girvanella и Coactilum слагают иногда желваки и комки, играющие значительную роль в составе девонских пород. Поэтому эти два организма

следует считать породообразующими.

Отложения каменноугольной системы богаты породообразующими водорослями. Мною (Маслов, 1929), М. С. Швецовым и Л. М. Бириной (1935), В. Н. Махаевым (1940), И. В. Хворовой (1946, 1949) и К. Б. Кордэ (1950) описывались карбонатные водоросли карбона, имеющие первостепенное породообразующее значение. Одной из важных водорослей в смысле породообразования и широкого распространения нужно считать Donezella Lutuginii M a s l. Как известно, эта водоросль нацело слагает некоторые известняки, достигая наибольшего расцвета в среднем карбоне как в Донецком бассейне, так и на Южном Урале. Довольно широко распространена Dvinella, но не играет такой породообразующей роли, как предыдущая водоросль. Для Европейской части СССР важное значение имеет Calcifolium, находящийся обычно в более грубообломочных породах. Ungdarella также часто образует известняки, особенно на Урале. В Подмосковной синеклизе часто встречается проблематическая водоросль Ivanovia Ch vor. Наконец, на Южном Урале распространена Girvanella, нередко в виде кругляшков, переполняющих породу и образующих таким путем гирванелловый известняк (табл. LXXV). Все эти водоросли участвуют в породе или как детритус, или как небольшие (до 3 см) желвачки, но не образуют рифовых тел. Только в перми появляется проблематический организм (синезеленая водоросль?) Tubiphytes, который возводит биогермы и является, следовательно, рифостроящим организмом. Этот организм, напоминающий по внешнему виду некоторые багряные водоросли, растет вверх в виде изогнутых червевидных палочек, сливающихся друг с другом и изгибающихся под разными углами. В результате такого роста получается жесткий устойчивый каркас, в промежутках которого отлагается или тонкодетритусовый, или пелитоморфный карбонат, или крустификационный кальцит. Подобного рода биогермная пермских отложениях (район р. Сылвы) или в швагериновом горизонте (горы одиночки — шиханы) Стерлитамакского района создавала иногда крупные биогермы. Правда, всегда в этих породах можно найти карманы. криноидных, брахиоподовых или других пород, но решающее значение в сложении биогерма имел все же Tubiphytes. Мощности биогермов варьируют от нескольких метров в пермских породах до сотни метров в верхнем карбоне. Эти биогермы распространены узкой полосой в Предуралье в Стерлитаманском и Сылвенско-Чусовском районах.

В качестве небольшой примеси Tubiphytes встречается и в других областях в породах того же возраста. Биогермные постройки с Tubiphytes нужно, повидимому, считать произраставшими в несколько более глубоководных условиях, чем гидрактиноидные полипы. Тем не менее глубина произрастания представителей Tubiphytes не могла выходить за пределы, доступные свету, если их считать за водоросли. В биогермах р. Сылвы они образуют детритусовые шлейфы у подножья биогермов, повидимому, в результате разрушения их скелетов движением воды (Маслов, 1946). Биогермы эти обычно не содержат других водорослей, а населявшая их фауна обеднена. Так, например, типичный мощный биогерм швагеринового возраста — шихан Тра-Тау, состоящий главным образом из Tubiphytes и мшанок, совсем не содержит фораминифер и очень мало — брахиопод.

Перейдем к меловым отложениям Кавказа.

Синезеленые водоросли меловых отложений Кавказа относятся преимущественно к сверлящим формам. Обломки раковин, просверленные этими организмами, находящиеся in situ, указывают на большое мелководье — глубину в несколько первых десятков метров (30—40). Обилие таких обломков придает специфический вид породе, в которой каждый элемент обычно как бы обернут оболочкой из темного кальцита. Это происходит от того, что одновременно с просверливанием карбонатного обломка водоросль, обволакивая его, отлагала известь снаружи. Такие организмы можно назвать «обволакивающе-сверлящими». Таким образом, видоизменяя обломки, эти водоросли играли некоторую роль и как породообразователи-конструкторы породы, поскольку они образовывали корочки извести.

Кокколитофориды — планктонные, одноклеточные водоросли, очень важные породообразующие организмы. Их присутствие свидетельствует о том, что породы возникали в открытом море нормальной солености, так как эти растения исключительно морские. Они могут служить некоторым индикатором температуры воды, планктопом которого они являлись; рабдосферы живут сейчас в тропических и субтропических теплых морях и исчезают в холодных; коккосферы заходят в более северные моря. В известняках мела найдены признаки рабдолитов, которые позволяют говорить о существовании в верхнем мелу и апте теплого моря. То же можно сказать про волжский мел, в котором А. Д. Архангельским также были найдены рабдосферы. Как в Поволжье, так и на Кавказе кокколитофориды играли роль важных породообразователей и давали большое количество известкового тонкозернистого материала, обычно при петрографических исследованиях остающегося нерасшифрованным. В меловых отложениях и Сухумского района кокколитофориды обычно встречаются в апте, меньше их в туроне. В отложениях Триалетского хребта они встречаются выше в сеноне, а образования турона здесь выражены грубыми фациями песчаниками, органогенно-обломочными известняками, эффузивами, их туфами и т. д.

Сифоновые и кораллинациевые водоросли, представляя собой донную флору, играют важную роль в породообразовании некоторых горизонтов мела. Эти растения указывают на мелководный режим участка водоема, в котором они жили, его нормальную соленость и чистую воду. Являясь водорослями главным образом прибрежными, они часто встречаются в грубых фациях: органогенно-грубообломочных известняках, грубых известковистых песчаниках или песчанистых известняках. Чаще всего эти породы или лишены глауконита, или содержат небольшое количество его. Таким образом, сифоновые и кораллинациевые водоросли приурочены к определенной фации мелкого моря, в котором волнение обычно сказывается на донных осадках, ломая и окатывая обломки рассматриваемых известковых организмов. Некоторые виды Melobesiae встречаются в породе в таком количестве, что главная масса ее карбоната может быть отнесена за их счет. Это наблюдалось в сенонских и датских отложениях. Parachaetetes также является важным породообразователем датского яруса.

Датский ярус оказался наиболее интересным объектом исследования. Как видно из литературного обзора, и на Западе, и на Востоке (Индия) этот ярус сложен рядом своеобразных фаций, богатых исконаемыми водорослями. Если сравнить отложения датского яруса районов рр. Риони, Алазани и Иоры с индийскими известняками приблизительно того же возраста, флора которых описана Ю. Пиа (Rao and Pia, 1936), то мы увидим поразительное сходство их фаций и водорослей. И здесь, и там характерна обильная и разнообразная донная фауна и флора. Полипняки, фораминиферы, иглокожие и водоросли слагают пацело органогенный грубообломочный известняк. Но если в датском ярусе Индии очень разнообразны сифоновые, то в соответствующих отложениях Кавказа

главную роль играют Melobesiae и Parachaetetes. В некоторых пунктах Западной Европы также встречастся богатая флора кораллинациевых. Обращая внимание на родовой и видовой состав изученных водорослей и сравнивая между собой кораллинациевые формы, мы можем сделать вывод о том или другом температурном режиме водоема того времени. Тропическими и теплолюбивыми формами являются Lithophyllum и Corallinae. Lithothamnium живет сейчас в довольно северных широтах. В датском ярусе района Вены преобладают Lithothamnium и только один вид Lithophyllum распространен также широко. В отложениях сенона Карпат находки последнего рода отсутствуют совсем. В кавказских же осадках датского яруса найдено несколько видов Lithophyllum вместе с комплексом других форм. Это, на мой взгляд, свидетельствует о более теплом режиме кавказских вод датского времени, чем западноевропейских. Сравнение водорослей болес низких горизонтов мела позволяет выделить Ливию, где Райнери нашла представителей Corallinae, так же как нашел их и я в отложениях Кавказа. Таким образом, можно говорить о верхнемеловом море в районе Западного Кавказа как о теплом, возможно субтропическом бассейне, в котором по берегам и в мелких местах все время произрастала донная флора и фауна, а открытые и глубоководные части кишели кокколитофоридами и мелкими фораминиферами.

4. ЗАМЕЧАНИЯ ОБ ОБРАЗЕ ЖИЗНИ ДОННОЙ ФЛОРЫ

Роль третичных багряных водорослей в породообразовании выделена в особый следующий раздел работы. Здесь же мы остановимся на третичных харах. Их значение как породообразующих организмов освещалось не раз, о чем выше уже упоминалось при описании остатков хар из Киргизии. Я изучал харацит из озерных осадков плиоцена Тувы. Здесь остатки от хар, тонко перемолотые в порошок, образуют пласт мелообразной породы небольшой мощности (0,5 м), отличающейся такими же свойствами, как и писчий мел, и заменяющей его в школах Тувы. В этой породе изредка встречаются фруктификации в виде известковых оогоний. Покрывающие и подстилающие ее известковистые алевриты и тонкие пески с остатками рыб, моллюсков и млекопитающих спорадически тоже содержат такие же оогонии хар. Хары, образующие не очень рыхлый мелоподобный известняк, жили, повидимому, во время существования мелководного озера на южном склоне Танну-Ола. В четвертичное время это озеро сократилось до современных очертаний озера Убса-Нур и, вероятно, было столь же мелководным, как и современное, с пологими полупустынными и болотистыми берегами.

Таким образом мы видим, что на протяжении всей истории Земли от кембрия до наших дней сохранялось значение известковых водорослей как породообразователей, а частью и как рифостроящих организмов. В каждом отдельном периоде они, естественно, обладали своей спецификой, так как произрастали различные формы их. В кайнозойское время

особое значение приобрели багряные водоросли.

Изучение карбонатных водорослей как породообразующих организмов приводит к заключению, что они участвуют в созидании известняков несколькими способами.

1) Довольно широко распространены заросли известковых «трав», представляющих собой стоящие стебли или членистые кустики водорослей, которые после смерти растения распадались на фрагменты или реже захоронялись целиком. Этот способ роста и захоронения водорослей обычно приводил к возникновению пластообразных залежей. Чаще всего такие водорослевые породы образуются сифонеями, членистыми и ветвистыми

формами багряных водорослей, харами и т. д. Часто эти же водоросли присутствуют в рифовых фациях, но реже в биогермах. Они живут вместе с морскими лилиями и другими донными организмами. Осадки эти всегда мелководны.

2) Планктонные микроскопические водоросли (жгутиковые) образуют всегда пластовые залежи тонкозернистых мелководных и глубоковод-

ных осадков

3) Корковые формы багряных и синезеленых водорослей представляют собой биогермные выступы на дне водоема, достигающие иногда большой мощности и образующие рифы, как в ископаемых, так и в современных морях. В СССР такие мощные отложения известны в кембрии Западной Сибири, перми Урала, третичной системе Украины. Этот способ образования известняков характеризуется обволакиванием водорослью неровностей дна или выступающих на нем предметов с одновременным закреплением этих предметов в одно целое, в единый костяк или скелет биогерма. Благодаря такому возникновению, биогерм получает большую устойчивость и сопротивляется действию воли лучше, чем массивные колонии кораллов. Эта корковая форма известковых водорослевых структур образуется одновременно с рифостроящими организмами (мшанками и кораллами).

4) Бугристые и корковые формы багряных и синезеленых водорослей образуют желваки, часто перекатывающиеся по дну. Если три рассмотренных выше типа породообразования можно назвать биогермными, то настоящие структуры следует обозначать желваковыми.

Происхождение таких структур различно.

 а) Желвак образуется единым слоевищем одной водоросли — это способ роста некоторых форм багряных водорослей (в том числе древних

соленопор, см. табл. XVII и рис. 14).

б) Желвак образуется нарастанием корок водоросли вокруг какогонибудь предмета. Часто такое нарастание образовано несколькими формами водорослей, а также нередко и слоями известьотлагающих животных (мшанки, Solenomeris). Это то, что я называю биоценотичным или зоофитным желваком идетальнее рассматриваю в 5 главе настоящей части. Обычно такие желваки перекатываются по дну водоема или шевелятся так же, как и предыдущие формы «а» — монофитного желвака.

в) Желвак образуется навиванием нити синезеленой водоросли вокруг какого-нибудь обломка. Такие формы желваков одни из самых распространенных. В тех случаях, когда сами водоросли не сохранились, желвачки называют онколитами, поэтому этого сорта можно было бы назвать онколитовыми желваками. Примером таких желваков могут служить гирванелловые изображенные на табл. LXXV. Здесь мы уже подошли к важным породообразователям прежних времен — к строматолитам и онколитам, которые в настоящей работе не описываются. Если онколиты по своему происхождению принадлежат к группе только что описанных желваков (4 в), то строматолиты нужно относить к биогермным структурам. Так как это особая тема, то в настоящей работе она не рассматривается. Я отсылаю читателя к особой статье (Маслов, 1950₃), трактующей особенности происхождения строматолитов и онколитов. Водорослевые желваки всегда являются мелководными образованиями, возникающими движении воды. Они растут как в пресных водах рек, ручьев и (синезеленые — онколиты), так и в морских условиях (онколитовые желваки гирванелл, биоценотичные и монофитные желваки багряных водорослей). Колебания глубин могут составлять от 0 до нескольких десятков метров (Маслов, 1952).

5. ОБРАЗ ЖИЗНИ КАЙНОЗОЙСКИХ ИЗВЕСТКОВЫХ БАГРЯНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ КАК ПОРОДООБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Багряные водоросли, отлагающие известь в стенках своих клеток, были известны давно. Под названием «нуллипор» или «литотамний» они приводятся в учебниках геологии в качестве примеров породообразующих водорослей. Их роль как породообразователей сравнительно небольшая в палеозое, постепенно увеличивается к кайнозою и наибольшее значенис приобретает в современную нам эпоху. Уже в третичное время встречаются рифогенные образования (ископаемые биогермы и рифы), в построении которых известковые багряные водоросли или играли решающую роль, или принимали участие наравне с животными (мшанки, серпулы, кораллы). Такие примеры мы находим в Толтрах Подолии, в третичных рифах Флориды и т. д. Надо сказать, что ископаемые багряные водоросли плохо изучены из-за большой трудоемкости работы и небольшого числа геологов и палеонтологов, занимающихся этой темой. Значительно лучше освещен вопрос о современных нам условиях существования багряных водорослей, которые изучали ботаники, географы и геологи. Особенно красочные картины открываются при исследовании современных «коралловых» рифов, где можно наблюдать и способ, и быстроту роста, и местообитание различных форм известковых багряных водорослей. Учитывая эти исследования, мы сделаем краткий обзор наблюдений над современными «нуллипорами» по литературным данным.

Согаllinaceae живут сейчас в прибрежной зоне морей, иногда в слабо опресненных бассейнах, как это доказывал Л. Жубэн (Joubin, 1909). Его исследования в заливе Росков показали, что водоросли занимают в этом месте подводное продолжение долины р. Пансее. Здесь им определены Lithothamnium fasciculatum (L e m.) F o s l i e, Phymatholithon polymorphum. Они живут на глубине от 2 до 30 м и совершенно исчезают на больших глубинах. Малый вертикальный предел (всего 25—30 м) распространения водорослей в этом месте Л. Жубэн объясняет затемнением. Водоросли находятся как бы в коридоре между скалистыми склонами подводной долины. Вода в этой зоне слегка опреснена приносом речных вод. Интересно, что водоросли исчезают в нормально соленой воде.

Необходимо заметить, что пример залива Росков является, повидимому, исключением из общего правила. По свидетельству П. Лемуан (1910₂), Фосли и других авторов, Corallinaceae живут в нормально соленой воде, причем нижняя граница их распространения достигает 60 и более метров глубины (по прсимущественно от 5 до 25 м). Приведенный выше пример условий жизни багряных водорослей интересен для нас с той точки зрения, что эта флора имеет в своем составе формы, легко приспособляющиеся к условиям непормальной солености. Но, как вытекает из исследований Л. Жубэна, для этого случая характерен очень однообразный видовой состав.

Изучение фактического материала привело меня к выводу, что видовой состав ископаемых багряных водорослей в большинстве образцов очень разнообразен, причем много форм, повидимому, жило в теплых водах (Lithophyllum, Corallinae).

Багряные водоросли обычно имеют три формы роста: в виде слоев, в виде округлых желваков и в виде биогермов. В современных морях можно видеть целые слои багряных водорослей, образующих настоящие банки вдоль берега моря. Волновое движение воды ломает веточки и кусочки водорослей и образует своеобразный песок из остатков багряных водорослей. В ископаемом виде такие слои часто содержат целые неразрушенные кустики водорослей, выделяющиеся в обнажении. Часто

эти организмы находятся в отдельных изолированных желваках, образованных одной водорослью. Это обычно ветвистые формы, которые жили без твердого основания. Образ жизни современных форм был описан Фосли и Вебер ван Боссе (Weber van Bosse and Foslie, 1904) по наблюдениям в районе Тимора в Индийском океане. По их словам эти водоросли в изобилии живут в районе сильных течений, которые медленно поворачивают ветвистые желвачки с боку на бок, постепенно перекатывая их по дну. Эти исследователи отмечают также, что в Хаингсиси (Южная Америка) современные банки с Lithothamnium при отливе освобождаются от воды и в течение нескольких часов остаются под лучами солнца без всякого вреда для водорослей.

Гардинер (Gardiner, 1931) считает, что багряные известковые волоросли являются главным цементирующим материалом в теле кораллового рифа, в особенности в его внешнем волноупорном крае. Корковые формы этих водорослей в виде тонких, как кожа, слоев покрывают поверхность морской отмели и образуют твердый цемент, связывающий обломки и мертвые кораллы. Среди багряных известковых водорослей наиболее важными породообразователями такого типа являются пять родов из Corallinaceae: Archaeolithothamnium, Lithothamnium, Goniolithon, Lithophyllum и Mastopora. Эти водоросли не только цементируют рыхлый материал, но и образуют мощные залежи известняков с примесью остатков других организмов. Скорость роста инкрустирующих форм, по Гардинеру, значительна. Так, на поверхности внешней части рифа Миникой в месяц нарастает слой известковых водорослей в 1 дюйм толщиной. Если принять эту цифру Гардинера, за основу, то получится огромная скорость накопления известняков, измеряемая 304 м в тысячелетие. Вероятно, скорость роста в других случаях меньше.

Кроме того, надо принять во внимание также и то обстоятельство, что рост организма лимитируется поверхностью моря, достигнув которой водоросли отмирают. При постоянном же погружении морского дна может

отложиться залежь известняков большой мощности.

Согласно данным Гардинера, нередко живущий край рифа выдвигается в море, частично нависая над глубиной и затемняя участки, находящиеся ниже, где водоросли не могут развиваться столь бурно, как близ поверхности. Такие нависающие карнизы рифа мы находим в работе Крамера

(Kramer, 1897), изучавшего Самоанские острова.

Характер нарастания известковых багряных водорослей в области современных коралловых рифов бывает различный. Гардинер описывает следующие формы нарастания, которые могут играть роль волноупоров. В разрезе водорослевый бугор имеет вид стопки перевернутых пустых чаш, покрывающих одна другую, образуя плотную массу в несколько дюймов толщиной. Вся поверхность, покрытая этими растениями, разбивается на ряд пятен, которые, разрастаясь вверх, образуют округлые бугры, пни и конусы в несколько дюймов высотой и в фут и более диаметром. В результате этого процесса вся рифовая поверхность покрывается такого рода наростами. Обломки водорослей продолжают расти, будучи оторваны от основного желвака, но, затемненные выступающими буграми, через некоторое время погибают. Эти же водоросли растут между кораллами, покрывают их отмершие части и цементируют основную массу рифа.

В литературе по рифам многими исследователями отмечается важность «нуллипор» в строении обнажающихся «коралловых» рифов. Но роль их в образовании отложений лагун значительно меньше, часто даже незначительна. Правда, бывают исключения, когда риф низок или лагуна достаточно открыта для доступа морской воды, как, например, в лагунах Фанафути и Эгмонта. Здесь известковые багряные водоросли выстилают гладкую поверхность всей отмели. Подобные поверхности

можно видеть и позади волнореза. Замечу, что такое распределение багряных водорослей вполне понятно, если принять во внимание их чувствительность к опреснению, часто наблюдаемому в лагунах, и приверженность к нормально соленой воде.

Некоторые виды «нуллипор», образующие гладкие корки на краю рифа, нередко изъедены зубами ската и просверлены моллюсками или морскими ежами. Последние живут в огромном количестве около рифового края, просверливают круглые ямки, в которые они прячутся днем, и ползают ночью по поверхности.

За волнорезным краем рифа, где находится зона инкрустирующих корковых форм «нуллипор», расположена зона ветвистых и бугристых форм. Вся поверхность под прибойной волной обычно покрыта массивными колонковыми и ветвистыми багряными известковыми водорослями и другими прикрепленными организмами. В таком рифе морской внешний край имеет рвы или промоины, погружающиеся по направлению к открытому морю. Кораллы здесь в элубоких рвах и расщелинах играют ничтожную роль. Такое расположение организмов на дне моря сохраняется до глубины 7-10 м; глубже оно вновь изменяется: кораллы становятся более важными породообразователями, а «нуллипоры» заполняют лишь пространство между ними. При увеличении глубины значение багряных водорослей все более и более уменьшается. Они живут до максимальной глубины 108 м, но их виды, как правило, имеют ограниченное вертикальное распространение. Главным породообразователем на погруженных мелях, на глубине не более 108 м, является Lithothamnium. Lithophyllum же представляет главный род, растущий на внешнем краю

Кёнен (Kuenen, 1933) описывает водорослевые рифовые «зубы», происхождение которых долгое время было неясным. Об этом же говорят три автора (Tracey, Ladd, Hoffmeister, 1948), описывая рифовые зоны Маршальских островов. Здесь волноупорная зона рифа сложена красными литотамниями, представляющими волноупорную площадку, обнажающуюся при отливе. В этом «молу» промываются каналы, разделяющие волноупор на ряд блоков, внешний край которого имеет вид зубьев или клиньев, вдающихся в море (табл. LXVIII, фиг. 3). Упомянутые авторы приводят цветные фотографии, эффектно показывающие яркие цвета органического рифа. Кораллы в этих местах покрывают всего 5—10% поверхности, все остальное и, главное, основной костяк волноупора сложены багряными

водорослями.

Образование волнорезов в виде «зубьев» три вышеупомянутых автора объясняют следующим образом. Происхождение подводных массивов, разделенных каналами, вызвано разрастанием отдельных шапок — бугров кораллов и водорослей, расположенных в шахматном порядке. В результате такого разрастания образуется сплошной массив, но в нем остаются внутренние пустоты-камеры, которые прибоем расширяются в каналы.

В некоторых местах рифа развивается кораллово-водорослевая зона, в которой живут как разнообразные колонии кораллов, так и корковые и ветвистые формы багряных водорослей. Водоросли обволакивают колонии кораллов и прикрепляются к ним, и, наоборот, крупные шапки кораллов, например *Acropora*, прикрепляются к водорослям. Все эти организмы спаяны в прочную массу. Во время отлива поверхность такой площадки покрыта всего двумя десятками сантиметров воды.

Кроме волнорезных участков, багряные водоросли, отлагающие известь, живут и в лагуне, и на склонах рифа, и в каналах его, играя роль породообразователей, наравне с другими водорослями и животными с известковым скелетом.

Таким образом, мы видим, что в современном море при известных условиях багряные водоросли конкурируют, как породообразователи, с кораллами, причем местами они имеют первостепенное значение.

Багряные водоросли живут не только в рифовых фациях, но и в других мелких и прибрежных участках морей, принадлежащих различным климатическим зонам, — от полярных до тропических. Приблизительно ²/₃ числа известных видов известковых багряных водорослей найдено в умеренных и холодных морях и лишь немногие виды живут в полярных районах. В умеренных зонах встречаются банки, покрытые сплошь этими водорослями. По свидетельству Гардинера, дно участков, обозначенных на картах «коралловыми», на глубине, меньшей чем 90 м, часто состоит из известковых багряных водорослей. В таких «банках» они нередко растут не прикрепленно, образуя желваки из корок и бугристых и ветвистых форм. Округлые желваки свободно перекатываются течением. Наросты с тонкими ветвями образуют мелкие сферулы, но корковые и бугристые формы в открытых банках и проливах с течениями могут превратиться в крупные шары — до фута в диаметре. Течение является обязательным условием для произрастания. Такие шары имеют концентрическую внутреннюю структуру нарастания, а в их центре находится обломок коралла. Они располагаются на чистом каменистом дне, по которому могут перекатываться течением, так что вся шаровая поверхность при вращении последовательно подставляется свету. Таким образом, ни одна часть организма не отмирает и рост водоросли происходит равномерно по всей поверхности шара, что сохраняет его округлую форму.

Банка Чэлленджер, расположенная на глубинс 63 м на юге Бермудских островов, имеет такие шары, состоящие из багряных водорослей. Такие же шары были доставлены драгами с отмелей между островами Мауритус и Сечель. В Ост-Индии были найдены мели, покрытые округлыми желваками водорослей. Фосли описывает образ жизни таких желваковых багряных водорослей; вкратце его описание приведено в следую-

щей главе.

Интересен вопрос о химическом составе каменных багряных водорослей. Он неоднократно освещался в литературе, поэтому останавливаться на нем детально мы не будем. Укажу только мнение Гардинера, который считает, что некоторые рифостроящие багряные водоросли состоят из 82% CaCO₃ и 18% MgCO₃, при содержании MgCO₃ в морской воде в три раза меньше, чем CaCO₃. Магнезиальные соли в скелетах «нуллипор» создают в породе яркий контраст с чисто кальцитовыми скелетами животных.

Таким образом, происхождение магния в породах, обязанных своим образованием каменным багряным водорослям, может быть объяснено,

хотя бы частично, их жизнедеятельностью.

Если обратиться теперь к образу жизни багряных водорослей мелового и третичного времени, то, несмотря на скудость имеющегося по этому вопросу материала, мы увидим некоторые интересные черты. Главная масса материала, которым я располагал, представляла собой отдельные шлифы известняков. Наблюдений об условиях залегания водорослей в обнажениях в моем распоряжении было мало. Несмотря на это обстоятельство, все же удалось кое-что подметить.

Условия существования меловых и третичных ископаемых форм во многих отношениях похожи на образ жизни современных и более древних ископаемых багряных водорослей. Правда, типичных рифовых построек мне наблюдать не приходилось, но по данным геологов, изучавших Толтры, в них широко распространены биогермы и корковые формы роста третичных и меловых мелобезиевых. Здесь мы коснемся лишь общих условий жизни рассматриваемых водорослей, отсылая читателя к

систематическому описанию видов, где отдельные вопросы этих условий разобраны более подробно.

Свободно лежащая на субстрате корка, покрывающая все неровности дна водоема, часто наблюдалась в эоценовых осадках Нового Афона. Эти формы (Lithophyllum carpaticum Lem., L. Mengaudii Lem. и Lithothamnium microcellulosum nov. sp.) встречаются лишь в местах, бедных детритусом организмов. Вероятно, они развиваются там, где песок из дискоциклин, камерин и обломков других организмов смывался течением и морское дно представляло собой твердый известняк. Как только появляется детритус организмов, эти корковые формы сменяются другими формами корковых же, но обволакивающих организмов — Lithothamnium tchernomoricum sp. nov., Archaeolithothamnium afonense sp. nov., Mesophillum contractum sp. nov. и обволакивающим организмом Solenomeris, которые борются друг с другом за место существования. Эти организмы прикрепляются к обломкам и крупным фораминиферам, облекая их с нескольких сторон или только сверху. Они борются друг с другом, налегая друг на друга и создавая многослойные наросты (табл. LXXVIII, фиг. 1). В рифогенных породах эоцена Нового Афона преобладают представители Solenomeris, а не истинные водоросли, которые в детритусовых и фораминиферовых известняках развиты сравнительно слабо.

Широко распространена форма роста, представленная желваками. Существуют желваки, образованные одной какой-нибудь формой, обычно корково-бугристой или корково-ветвистой. Например, из третичных отложений Каратау я описал Archaeolithothamnium (Маслов, 1936₁), образукпций такие желваки округлых очертаний, с шишечками-ветками на поверхности. В третичных осадках Украины мелкие желвачки неправильной формы, с буграми и выростами, образует Archaeolithothamnium Keenanii var. lvovicum var. nov. (табл. LIV, фиг. 1). Но здесь часто примешиваются и другие виды и роды багряных водорослей, вследствие чего желвак представляет собой биопеноз нескольких различных водорослей. В тех же образцах с только что упомянутым видом встречаются: Mesophyllum Schenkii var. corticesum var. nov., Melobesia parasitica nov. sp. и корковые формы Lithothamnium. Все эти организмы, сложно переплетаясь, образуют желвак, который можно назвать биоценотическим или полифитным (табл. LXXVI, фиг. 1 и 4). Такие желваки, обычно перекатывавшиеся движением воды, измеряются в 5-6 см, но в некоторых случаях, как, например, в отложениях Карпат и в Толтрах, достигают 20 см в диаметре. Местные жители называют их «буллами». Шары биоценотических желваков имеют внутреннюю часть сильно пористую в результате жизнедеятельности сверлящих моллюсков и других организмов, разрушивших первоначальную водорослевую структуру (рис. 107). Из сверлящих организмов внутри пострсек багряных водорослей И. К. Королюк (устное сообщение) определила: Lithophaga, Jouannetia, Solen. Такое строение рассматриваемых образований напоминает описанные выше шары «литотамний» Фосли и северных морей. Но «кора» здесь толще, причем не наблюдалось полых экземпляров, какие описывает этот исследователь.

Кроме желваков, в создании которых главную роль играют водоросли, в то время как животные только примешиваются или участвуют в качестве сверлильщиков, попадаются желваки, образованные в равной мере водорослями и мшанками. Так, например, некоторые желвачки с Lithothamnium taurinense var. reticulatum var. nov. представляют собой биоценотические образования, состоящие из слоев мшанок и багряных водорослей. Последние представлены главным образом названной формой. Периодические нарастания мшанок на слоях литотамния и литотамния на корочках мшанки обусловливают резкую грубую концентрическую слоистость желвака, обычно волнистую. В ядре желвака находится компактный

комок Lithophyllum albanense L е m., обернутый толстым слоем мшанки. В данном случае мшанка, повидимому, нуждалась в тех же условиях жизни, что и водоросль. И водоросль и мшанка, прикрепляясь к перекатывающемуся желваку, освобождались от приносимого течением кластического материала, который скатывался с округлого желвака. В случае же прикрепления к неподвижному или плоскому предмету, мшапка засорялась

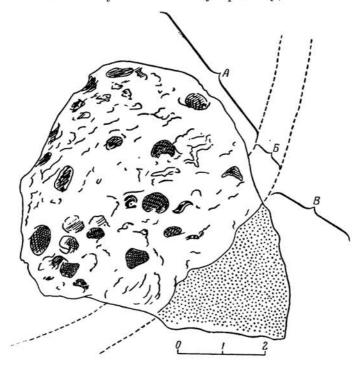


Рис. 107. Часть «буллы», изображенной на таблице LXXVII, фиг. 1, в том же масштабе.

Черные пятна — отверстия, просверленные моллюсками в центральной зоне (A); B — внешняя кора, образованная жившими багряными водорослями; B — включающий детритусовый известняк с багряными водорослями.

и заносилась песчано-глинистым и карбонатным материалом, который мешал, а во многих случаях и не давал ей жить. Таким образом, условия, необходимые для произрастания мшанки и водоросли, были одни и те же и за место на желваке между ними происходила борьба. Результат этой борьбы мы наблюдаем в шлифе в виде волнистой слоистости из перемежающихся слоев мшанок и водоросли, без преобладания одного из них над другим (табл. LXXVI, фиг. 2 и 3).

На основании ископаемого и современного материала можно высказать предположение, на первый взгляд кажущееся парадоксальным, что организмы, сверлящие внутренность желвака, не мешают, а помогают жизни водоросли. Высверливая ходы в центральной, мертвой части шара, организмы-сверлильщики уменьшают вес желвака и позволяют течениям колебать и перекатывать шары большего размера, чем в случае плотных, заполненных целиком известью шаров. Так как живущая часть водоросли располагается близ поверхности желвака, куда достигает свет, а внутренняя часть желвака слагается отмершими клетками водоросли и ее известковым скелетом, то сверлящие животные (губки, моллюски и т. п.), находя для себя пищу, не приносят вреда живой водоросли. Последняя развивается нормально (иногда в биоценозе с животными) на поверхности желвака, достигшего и превысившего предельную величину для данной силы течения или движения воды, благодаря уменьшению веса внутренней части. Последняя местами может быть уничтожена и съедена сверля-

щими организмами.

Из произведенных наблюдений над третичными водорослями следуют некоторые выводы о сообществах, в которые они входили и которые, собственно, и создавали породы и известковые желваки. Можно заметить, что желваки образуются или одним видом, или несколькими видами двух разных родов водорослей, или одновременно животными (мшанки) и несколькими формами водорослей. В породе могут присутствовать несколько видов одного и того же рода, но представленных обычно обломками. В желваках это наблюдается редко. В качестве примера можно привести ряд случаев, когда образцы заключают несколько видов водорослей сразу.

1) Обр. 1448 (миоцен, Львовский район) — песчанистый желтоватый известняк с желваками багряных водорослей до 4 см в диаметре. В построении желваков участвуют: Mesophyllum Schenkii var. corticesum var. nov..

Lithothamnium saxorum Cap. n Melobesia parasitica sp. nov.

2) Обр. 1048 (миоцен, Львовский район) — желтовато-бурый среднезернистый рыхлый известковистый песчаник с желваками багряных водорослей, диаметр которых колеблется от 1—2 до 5 см. В сложении желваков участвуют: Lithothamnium saxorum С а р., Mesophyllum Schenkii var corticesum var. nov., Lithophyllum albanense L e m., Archaeolithothamnium Keenanii var. lvovicum var. nov. и Melobesia parasitica sp. nov. Обычно все эти формы, кроме последней, образуют отдельные желваки.

3) Обр. 676 (миоцен, Львовский район) — кремовый мажущий грубозернистый детритусовый известняк с редкими желваками (диаметр до 5 см) багряных водорослей. В образовании желваков участвуют в равной мере Lithothamnium Andrusovii L e m. и Lithophyllum albanense L e m.

или мшанки и L. magnum Сар.

4) Обр. 136 (миоден, Толтры) — детритусовый известняк с желвачками и корочками багряных водорослей. В сложении породы участвуют: Lithophyllum ramosissimum (Reuss) и Lithothamnium undulatum Сар.

5) Обр. 107 (миоден, Львовский район) — песчаник с включениями кремового детритусового известняка, в котором содержатся Lithophyllum

rotundum Lem. n Lithothamnium saxorum Cap.

7) Обр. 3/4 (эоцен, Новый Афон) — белый плотный, слегка песчанистый известняк с редкими дискоциклинами и корочками багряных водорослей. Корочки образованы Lithothamnium microcellulosum sp. nov. и Lithophyllum carpaticum L e m. Кроме того, присутствуют обломки Lithophyllum cf. M'ngaudii L e m.

8) Обр. 10 (миоцен, Толтры) — белый детритусовый известняк с багряными водорослями, мшанками, фораминиферами и т. п. В образовании породы участвуют: Archaeolithothamnium Irinae sp. nov., Lithothamnium microphyllum sp. nov., Lithophyllum (Dermatolithon) Nataliae sp. nov., L. (Dermatolithon) ucrainicum sp. nov. Последняя форма обычно залегает

свободно, независимо от других.

9) Обр. 22 (миоцен, Толтры) — литотамниевый шар (булла); внешняя часть шара сложена обломками Lithophyllum Capederi L е m. и литотамнием, внутренняя часть — корочками Lithothamnium bullaense sp. nov.

10) Обр. 7/3 и 7/4 (р. Риони, Кавказ, миоцен)—железистые буроватые, частично оолитовые породы и желваки с массой обломков организмов (мшанки, гастроподы, пластинчатожаберные, фораминиферы, иглокожие и т. п.). В обволакивании обломков и цементации их принимают участие водоросли: Lithoporella badjii sp. nov., Lithothamnium pannosum sp. nov., Rivularialithes herbidus sp. nov. и фораминифера Nubecularia.

Таким образом, в третичных осадках, как правило, порода или водорослевые желваки слагаются или одним видом водоросли, или одним видом животного, или двумя или тремя видами разных родов водорослей, иногда с примесью паразитической водоросли Melobesia parasitica sp. nov.

Изучая образ жизни багряных водорослей, мы невольно приходим к заключению о грубозернистости осадка, накопление которого сопровождало жизнедеятельность этих организмов. В большинстве случаев они встречаются в прибрежных песчанистых известняках, иногда с массовой примесью обломков этих и других окаменелостей. О движении воды во время образования этих отложений свидетельствуют часто обнаруживаемые сильно раздробленные обломки животных или наличие округлых желваков. В пририфовых фациях (Украина) течения были настолько интенсивными, что поворачивали крупные шары (диаметром в 10 и более сантиметров), правда, облегченные внутри действием сверлящих организмов и участием большого количества серпул.

Как видим, в образе жизни ископаемых багряных водорослей встречается много общих черт со способом роста современных каменных багря-

ных водорослей.

Кроме этих мелководных фаций, в которых преобладают багряные водоросли разных форм и лишь редко примешиваются сифоновые водоросли (мел Кавказа), существуют песчано-туфогенные толщи, в которых только спорадически встречаются обломки багряных водорослей (Palaeophyllum мела Кавказа). Это обстоятельство можно объяснить следующим образом. Обильный терригенный и туфовый материал, повидимому, не давал возможности расти корковым, бугристым и ветвистым формам на морском дне. Корковые и бугристые формы, развиваясь на скалах, не сохранялись в ископаемом состоянии, так как скалы, выступая при эпейрогенических колебаниях, размывались. Жившие же на этих скалах ветвистые и, в особенности, членистые формы раздроблялись под водой и сносились в виде обломочного материала на дно, где и сохранились в ископаемом виде. Таким образом, надо считать, что найденные в туфогенных свитах обломки водорослей перенесены на небольшое расстояние с прибрежных или рифовых скал (может быть, застывших лавовых потоков) на более глубокое песчаное дно, где они находятся не на месте своего произрастания. В то же время в большинстве случаев залегания каменных багряных водорослей как в меловых, так и в третичных породах мы имеем дело с организмами на месте их произрастания и часто в положении роста или, другими словами, в прижизненном положении.

Необходимо отметить также характерную черту третичных известняков с багряными водорослями — это отсутствие в них других известковых водорослей. Только в мелу (и в частности в датском ярусе) Кавказа мы встречаем вместе с багряными водорослями и зеленые — сифоновые; в третичных же отложениях Украины, кроме багряных водорослей, бывают лишь следы сверлящих организмов, которые, возможно, следует с гитать растительными по происхождению; в чокраке Кавказа присутствует один вид синезеленой водоросли (корка). Объяснить это явление можно наличием желваков, перекатывавшихся по дну, причем движением были уничтожены ветвистые формы других водорослей. Действительно, преобладание кор-

ковых форм разительное:

	ормы Ормы	Корково- ветвистые формы	Ветвистые формы
Чокрак Кавказа	3	_	_
Тортонский ярус Украины	19	4	1
Эоцен Кавказа	5	-	2
Итого по третичным породам	27	4	3

Таким образом, подавляющее количество форм (и еще большее количество индивидов) относится к корково-нарастающим водорослям.

Совершенно иную картину мы находим в меловых породах Западного Кавказа. Здесь преобладают ветвистые формы, как видно из следующих дифр (суммарно по всем горизонтам): корковых форм — 5, корково-ветвистых—3, ветвистых (в том числе членистых) — 15. К последним следует добавить 3 формы сифоновых водорослей. Водорослей, образующих, как в третичных отложениях, желваки, в мелу не встречалось.

Таким образом, в мелу Западного Кавказа багряные водоросли росли в несколько иных условиях, чем в третичном море. Они не образовывали таких мощных и многочисленных желваков и не мешали жизни других, близких к ним по внешней форме, водорослей. Из сказанного напрашивается вывод о том, что способ роста водоросли на желваках в виде корки благоприятен не только для ее произрастания, но и для устранения ветвистых, затеняющих ее форм. Напротив, при отсутствии достаточного движения воды на ровном дне и условий для образования желваков, ветвистые формы угнетают корковые виды. Это происходит, повидимому, в связи с затенением дна ветвистыми формами и кустиками членистых водорослей. Корковые же формы в погоне за светом не могут конкурировать с торчащими ветвистыми формами; поэтому выживали лишь эпифитные немногочисленные виды, прикреплявшиеся к крупным «ветвистым» неизвестковым водорослям¹.

О багряных водорослях можно сказать также, что большинство их корковых и корково-бугристых видов являются эпифитными, прикрепленными формами. Многие водоросли, участвующие в образовании желваков, более или менее эпифитны — так же, как некоторые мшанки и обволакивающие фораминиферы. Несомненно, что такого рода эпифитизм вызван борьбой за жизнь и приносит вред хозяину. Но в данном случае прикрепляющийся, обволакивающий и угнетающий своего хозяина организм в следующий момент жизни сам становится хозяином, а форма, угнетаемая ранее, начинает эпифитно расти на нем. Таким образом, роли эпифита и его хозяина периодически меняются в биоценотических желваках.

Эпифиты же, живущие на ветвистых и стебельчатых водорослях в виде тонких корочек, в ископаемом состоянии не встречены. Вернее, если известковая водоросль селится на неизвестковом хозяине, например на Laminaria и других водорослях, эпифитность не может быть доказана за исчезновением неизвестковой формы. На фоссилизирующихся ветвистых известковых водорослях в ископаемом виде эпифиты редко встречаются.

Кроме эпифитности, мною были констатированы случаи паразитизма, вернее эндофитизма, связанного с внедрением в ткань хозяина отдельных отростков-ризоидов или группы клеток водоросли. Описанный случай с Melobesia parasitica sp. nov. (часть III), к которому мы вернемся еще раз, не исчерпывает наблюдавшиеся факты. Другой случай иного характера мы находим в материале, происходящем из меловых отложений Кавказа. Во многих шлифах были встречены «ткани» литотамниума, обволакивавшие обломки организмов и проникавшие внутрь их. Определить вид такого обволакивающего организма не удалось из-за его плохой сохранности. Водоросль проникает своей «тканью» внутрь обломка, охва-

¹ В современных морях известны многоярусные поселения эпифитов на неизвестковых водорослях и одновременно пышные ценозы у их основания. Вполне понятно, что гибкие и просвечивающие неизвестковые растения не могут затенять в такой степени, как каменные ветвистые непрозрачные багряные водоросли. Под последними я понимаю кустистые формы мелобезий и кораллин. Корково-ветвистые формы, образующие корки с короткими ветками или буграми, в раздел ветвистых не включаются.

тывая или обломок мшанки (что встречается особенно часто) или Воиeina. Таким образом, некоторые внутренние полости обволакиваемого обломка часто заполнены «тканью» водоросли. Иногда обволакивание таково. захватывает несколько объектов, например, песчинки что водоросль кварца и обломок Parachaetetes, во внутреннюю разъеденную полость которого проникают отдельные участки Lithothamnium. В этом случае слоевище последнего принимает форму промежутков между обломками. Если бы клеточная структура исчезла совершенно, тенденция к чему наблюдается, то никогда нельзя было бы сказать, что мы имеем дело с багряной водорослью, а не с простым карбонатным темным цементом. Кроме того, встречаются экземпляры, где Lithothamnium не только обволакивает или проникает в пустоты обломка, но, разрушая последний, проникает внутрь его, подобно сверлящим организмам. Повидимому, процесс протекает следующим образом. Lithothamnium проникает своими ответвлениями в трещинки горной породы, постепенно их расширяя. В этом случае на расширении полости впутри обломка, несомненно, должно было сказаться влияние растворяющего действия на стенки трещинки или углубления. Возможно, что одновременно жившая в обломке багряная водоросль усваивала его известь.

Такие ископаемые, обволакивающие и частично сверлящие багряные водоросли, близкие к Lithothamnium, описаны, но не определены Г. Дервиллем (Derville, 1936), а ныне живущие формы описаны М. Фосли (Foslie, 1900) под особым родовым названием (Chaetolithon). Не располагая достаточно хорошим материалом для того, чтобы сравнить ископаемые организмы с современными, и находя, что ткань сверлящих и обволакивающих в одно и то же время Melobesiae ничем не отличается от ткани Lithothamnium, я оставляю данное родовое название описанной выше ископаемой формы.

Наличие внедряющихся или сверлящих и одновременно обволакивающих водорослей даже среди Melobesiae свидетельствует о том, что некоторые из них стремились получить нужный им карбонат (главным образом известь) непосредственно из карбонатных обломков. Думать о какой-то другой цели внедрения сверлящих Melobesiae в обломки мертвых организмов пока не приходится.

Выше упоминалось о сверлильщиках и животных, живущих в современных условиях за счет поедания водорослевой массы каменных багряных водорослей. В ископаемом материале мы находим аналогичные явления. Сверлящие организмы так часто образуют отверстия самой различной величины и формы в известковом теле багряных водорослей, что для исследователя они не являются редкостью. На приведенных фотографиях можно видеть округлые белые пятна на фоне темной «ткани» багряной водоросли, обусловленные работой сверлильщика и заполненные, обычно при фоссилизации, вторичным карбонатом. Иногда эти отверстия остаются и по сей день пустотами (табл. LXXVII, фиг. 2).

Особенно многочисленны и крупны отверстия сверлильщиков, иногда с остатками раковин двустворок, в «буллах» Украины (табл. LXXVII, фиг. 1 и рис. 107). Здесь во внутренней части шара встречаются многочисленные отверстия — трубки, с диаметром до 1 см, идущие по всем направлениям и обусловливающие пористый или кавернозный вид породы, слагающей внутреннюю часть желвака. Если принять во внимание, что в образовании породы принимают участие пелециподы, серпулиды (у которых полости трубок пустые) и корково-ветвистые формы водорослей, при своем развитии оставляющие поры, то общая пористость известнякового шара еще больше увеличится. И, напротив, при этих условиях уменьшится вес шара, что будет способствовать его перекатыванию по дну водоема. Интересно, что сверлильщики, проникнув в шар, развивают

свою деятельность только во внутренней его части, оставляя нетронутой живущую кору водорослей на его периферии. Мне кажется, что последнее обстоятельство обусловливается движением шара, которое ломало бы сверлильщика как только он появлялся на поверхности, тогда как во внутренней части он был защищен от хищников и механических воздействий. Водоросль от этого только выигрывала, а шар мог расти до значительной величины.

Рассмотрим теперь способ образования желваковых пород. Этот вопрос по существу в литературе не разбирался.

Желваки багряных водорослей нередко в различной степени насыщают породу. Встречаются известняки, в которых желваки вкраплены на некотором расстоянии друг от друга. Обычно поверхность таких желваков слабо окатана. В этом случае можно предполагать, что они образовались и росли близ места своего захоронения в детритусовом материале (табл. LXXVIII, фиг. 2). Движением воды они до определенного момента поворачивались и освобождались от окружавшего их детритусового и кластического осадка. В результате этого желвак лежал в ямке среди горок рыхлого материала. Движением воды и ее завихрениями рыхлый материал некоторое время отметался от поверхности желвака. Но наступал момент, когда рыхлый песок засыпал нижнюю часть желвачка, а далее происходило его захоронение с постепенным отмиранием слагавших его водорослей.

Иногда встречаются породы, сплошь состоящие из биоценотических шаров и желваков багряных водорослей. Происхождение этих известняков трудно объяснить вышеприведенным способом, так как желвак, залегая на подобных ему образованиях, не мог бы поворачиваться и неизбежно заклинился бы между нижележащими желваками. Мне кажется, что рассматриваемые известняки образовались благодаря переносу желваков из тех участков бассейна, где они вырастали. Можно представить себе гладкое дно, например в рифовом канале, соединяющем лагуну с открытым морем. Течениями мелкий детритус из канала выносился, а желваки шевелились и переворачивались с боку на бок. В некоторые особые моменты (землетрясения и крупные штормы) течение в канале внезапно увеличивало свою силу и выносило в море к подножию рифа или, наоборот, в лагуну все желваки, свободно лежащие на дне, или закатывало их в углубления на дне канала. Скопление желваков в таких местах при фоссилизации образует породу, сплошь состоящую из желваков багряных водорослей. Следовательно, эти породы, как правило, не могут считаться широко распространенными, а являются локальными образованиями. Известняки же с желваками, захороненными в детритусовом материале и составляющие 50% объема всей породы, являются обычными, часто встречающимися водорослевыми известняками. Однако, по словам работавших на Украине геологов, горизонт со сплошным булловым накоплением там распространен чрезвычайно широко. Таким образом, мы должны предположить, что в некоторых случаях буллы закатывались в более глубокие участки подводного склона, где занимали большие площади.

6. ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ УСЛОВИЙ НА ИЗВЕСТКОВЫЕ БАГРЯНЫЕ ВОДОРОСЛИ

Остатки ископаемых водорослей дают небольшое число фактов, по которым можно было бы судить о влиянии внешних условий (характер грунта, освещенность, сила движения воды и т. п.) на багряные водоросли. Но все же кое что удается подметить. Мы обратимся сначала к наблюде-

ниям над современными известковыми багряными водорослями, что будет полезно как для сравнения их с ископаемыми багряными водорослями, так и для общих выводов по интересующему нас вопросу. Среди исследователей, занимавшихся каменными багряными водорослями, Фосли изучил наиболее обширный материал. Его работы обычно касаются описания разных форм каменных багряных водорослей, но очень интересны также и краткие сводки по систематике и жизни этих растений.

«Литотамнии», по свидетельству Фосли (Foslie, 1905), образуют крепкое дно в местах сильного движения воды, например в таких местах, где приливно-отливное течение особенно бурно (табл. LXXVIII, фиг. 3). При этих условиях банка «литотамний» может образоваться и на очень гладком дне. Вместе с тем, при очень сильном течении или движении воды

водоросли ломаются.

В местах, где литотамнии растут в изобилии, как правило, развивается богатая фауна. Известковые водоросли часто подвергаются атаке сверлящих животных. Часть их представлена очень мелкими формами, такими, как черви и иглокожие. Другие животные используют водоросли для прикрепления (офиуры, моллюски, иглокожие и ракообразные). Все эти организмы или разрушают растения, или задерживают их развитие и обусловливают видоизменение слоевища у одного и того же вида. Это касается как корковых, так и ветвистых форм багряных водорослей. При помощи нарастания нового гипоталлия, водоросль перекрывает посторонний организм и, благодаря более активной своей жизнедеятельности, защищается от разрушения и угнетения животными (разрушительных агентов). Что касается клеток, преимущественно клеток гипоталлия, то они значительно удлиняются по сравнению с клетками, растущими в нормальных условиях.

Вновь нарастающий гипоталлий, таким образом, становится основой образа жизни и форма приобретает особый признак — прикрепление и рост ее новых слоев на собственном отжившем слоевище. Даже сильно ветвящиеся виды, свободно развивающиеся на дне, также могут иногда дать корковидные образования, когда водоросль соприкасается с посторонними предметами или с прикрепляющимися к ней низшими животными.

На дне северных морей очень часто встречаются округлые, более или менее пустые внутри, желваки корково-ветвистых литотамний. Во многих случаях такая форма роста обусловлена сверлящими животными, в частности сверлящими ракушками. Они атакуют внутренность водоросли. Центральная часть желвака разрушается и искрашивается в различной степени, в то время как периферическая его часть продолжает расти, причем форма достигает иногда огромных размеров. Фосли встречал образования с диаметром в 10 см, которые представляли собой корку из сросшихся всего в 1 см толщиной ветвей, расположенных вокруг массы сверлящих ракушек, совершенно заполнивших внутренность В других случаях внутренность желвака остается полой с ясными на стенках следами сверлящих животных. У некоторых водорослей «ветви» становятся толстыми и легко срастаются между собой, у других, наоборот, образуются отверстия, которые являются прямым следствием разрушающего действия животных или разрушения тонкой оболочки-коры желвака механическими причинами. При расколе шара очень часто получается чашевидная и полусферическая форма. Встречаются перевернутые чашеобразные образцы, которые вследствие продолжительного разрушения приобрели кратеровидную или более или менее выпукло-вогнутую форму с частично завернутыми обломанными, изношенными концами ветвей водоросли. Как правило, такие формы образуются из полусферических или глобулярных желваков. При некоторых обстоятельствах завороченные

и изношенные части этих форм покрываются тонкой коркой водоросли, развивающейся от живущей периферической части. От этой корки вырастают голые ветви, если свет проникает во внутреннюю часть чаши. Таким образом, внутренняя полость может покрыться новыми ответвлениями от периферической части в перевернутых стаканообразных формах. При продолжающемся разрушении полусфер кора может быть разломана, а образовавшаяся новая дыра может способствовать возникновению кольцеобразной или венкообразной формы слоевища.

Кроме сверлящих животных, ветвистые формы литотамний страдают от грызущих животных, например от крабов, которые ищут среди ветвей пищу (различных мелких животных) и отгрызают куски ветвей. Последние

окатываются движением воды.

Другие враги литотамний — это сверлящие водоросли. Их разрушительная работа иногда равняется действию животных. В арктических и бореальных районах среди сверлящих водорослей выделяется Ostre-obium quecketti В о г п. et F l a h., которая часто встречается в старых слоевищах литотамний. Иногда она присутствует в таких количествах, что образует густую сеть внутри значительной части тела каменной багряной водоросли.

Третий враг известковых водорослей — это трение, которое сказывается на старых экземплярах в мелких заливах или на участках фиордов, где приливное течение бывает очень сильным. Стирание верхней поверхности желвака придает ему лепешковидную форму при толщине в 1 см, причем по своему внешнему виду желвак напоминает корковую форму благодаря тому, что торчащие вверх ветви не могут развиваться и растут лишь боковые в горизонтальном направлении. Не может быть сомнения в том, что течения и движение воды имеют огромное значение для образования той или другой формы багряных водорослей. Так, например, по наблюдениям Фосли, одни и те же виды литотамний имеют различный облик на глубине и в прибрежной области. Некоторые из них принимают внешнюю форму, похожую на форму водорослей других видов, почему могут быть ошибочно отнесены к ним.

. Йз своих наблюдений Фосли делает вывод о том, что, несомненно, большое разнообразие литотамний обусловлено влиянием внешних условий.

Но не только движение воды служит причиной изменения внешней формылитотамний. При описании Lithothamnium membranaceum (H e y d r.) \hat{F} o s s \hat{I} i e (1905) Фосли указывает, что это растение, развивающееся эпифитно на различных водорослях, изменяет величину клеток в зависимости от субстрата. Когда Lithothamnium membranaceum растет на Furcellaria, его клетки достигают больших размеров (7—14×10—18 μ), когда же он прикреплен к Rhodymenia, клетки становятся уже, ширина их едва достигает 11 μ . Обычные размеры его клеток, приведенные в диагнозе, равны 6—8×9—18 μ , что, повидимому, надо отнести к экземплярам, живущим на других водорослях, список которых приведен несколько ниже (Phyllopora, Chondrus, Gigartina, Rytiphlea, Cladophora, Laminaria digitata редко).

Здес ь идет речь уже о более глубоких изменениях слоевища, подмеченных Фосли. Повидимому, эти наблюдения отражают не случайные явления. Ведь никто не производил серьезных исследований с точки зрения влияния среды на багряные водоросли. Нужно думать, что на самом деле такие явления распространены весьма широко. Из приведенных выше фактов вытекает также положение методического порядка — о ненадежности внешних признаков формы багряной водоросли для ее видового и даже родового определения. Эти признаки, конечно, не должны отбрасываться, но и не следует придавать им решающее значение.

О влиянии внешних условий на водоросли свидетельствует также распределение последних на площади дна бассейна в зависимости от его глубины, характера его грунта, близости его от берега и т. п. Такие исследования производились, и мы находим в отечественной литературе не-

которые интересные данные.

Е. С. Зинова (1940) касается ассоциаций красных водорослей в Японском море. Опуская водоросли, только как исключение, сохраняющиеся в ископаемом виде, мы остановимся на каменных багряных водорослях. «Глубоководная фация» (глубиной от 6 до 40 м) включает ассоциацию Lithothamnium — Phymatolithon-Lithophyllum. «Эта ассоциация, — пишет Е. С. Зинова, — развита на скалистом, каменистом, галечном и ракушечном грунтах, обволакивая и покрывая камни, гальку, раковины различного вида корками, гладкими или с различными выростами. Виды, составляющие эту ассоциацию, следующие: Lithothamnium orbiculatum F o slie, L. pacificum F o slie, L. calcareum (Ell. et Sol.) A resch., L. glaciale K jellm., Phymatolithon polymorphum (L.) F o slie, Lithophyllum orbiculatum F o slie, L. okamurai Foslie». Три последних вида встречаются также и в нижней части литорали между Amphiroa, Corallina и Cruoria.

Следующую фацию составляет литоральная зона, представленная в открытых берегах и каменистых ямах. «Берега северной части Японского моря, — говорит Е. С. Зинова, — почти всюду скалистые, отвесные и крутые, мало извилистые, местами опускаются к морю несколькими уступами с выдающимися длинными утесами, с береговыми рифами и подволными грядами валунов и камней. Местами валуны и обломки скал лежат друг на друге, образуя широкую полосу вдоль берега, представляющую удобное местопроизрастание для различных водорослей, которые растут широкой полосой на далеком протяжении вдоль берегов. Местами берега отлогие, с отдельными разбросанными камнями, валунами, скалами и плоскими плитами и с мысами, выступающими далеко в море, с каменистыми островками различных размеров. Верхняя часть скал, рифов и отвесных каменистых стен выдается выше уровня воды и омывается прибоем волн или брызгами воды. В заливах и бухтах с каменистым дном и разбросанными камнями вдоль берега водоросли образуют густую растительность. но все же богатейшая растительность разрастается ближе к берегам, на камнях, валунах и осколках скал. Обычно в заливах и бухтах встречается грунт, состоящий из песка, гравия, ракушек или ила; на нем растительности почти нет, за исключением корковых водорослей — Lithoderma, Peyssounelia, Lithothamnium, Lithophyllu 1, Phymatolithon, покрывающих гальку и раковины, а на песке разрастаются густые заросли Zostera.

Выдающиеся над уровнем воды скалы, рифы и отвесные стены, омываемые брызгами волн, дают приют циановым водорослям Calothrix и Rivularia...»

«Ассоциация Corallina. Эту ассоциацию образуют Corallina officinalis L. со своими формами C. pilulifera P о s t. et R u p г., C. rosea L ат а г с k и C. chilensis D e s n e. Они занимают громаднейшие пространства берегов прибойной полосы, покрывают густым плотным покровом берега, отдельные скалы (подводные. — В. M.), рифы, углубления и каменистые ямы берегов, разрастаясь широкой полосой от уровня зоны. Верхняя полоса Corallina густая и плотная, подвергающаяся постоянному действию прибойных волн, имеет сильно измененное, тонкое слоевище, а под влиянием света, во время отлива, слоевище Corallina обесцвечивается и делается совершенно белым, издали напоминающим морскую пену. В средней и нижней частях литорали Corallina произрастает не так густо, как в верхней части литорали, слоевище ее крупнее, хорошо развито, темнорозовое и темнокрасное...»

«Ассоциация Amphiroa. Эта ассоциация состоит из двух видов — Amphiroa cretacea (Post. et Rupr.) Aresch. и Amph. ephedraea (Lamarck) Desne, которые образуют сплошные густые заросли на каменистом грунте в нижней части литоральной и верхней части сублиторальной зон на большом протяжении берегов у всех выдающихся мысов, в заливах и бухтах, а также на отдельных камнях. На Amphiroa произрастают густые заросли водорослей эпифитов...»

Из приведенного материала Е. С. Зиновой следует, что самой мелководной формой является Corallina, затем следует Amphiroa и глубжевсех спускаются Lithothamnium и Lithophyllum. Повидимому, такое распределение каменных багряных водорослей является местным, так как в тропиках Lithothamnium и Limhophyllum располагаются в волноупорной зоне рифов, цементируя биогерм рифа и, как мы видели выше, целиком создавая так называемые «зубы» в рифах Индонезии.

Если присмотреться к зональности распределения водорослей, обнаруженной Е. С. Зиновой, то мы должны прийти к выводу о том, что для этой зональности решающее значение имеет не глубина воды, а характер грунта. Так, на песке багряных водорослей нет, а на гальках растут только корковые формы. На галечниках и ракушняках и близко к ним расположенных каменистых грунтах растут лишь корковые формы Lithothamnium, Lithophyllum и Phymatolithon.

На скальном грунте (рифы, подводные скалы, камни, ямы) как близ поверхности моря, так и на некоторой глубине живут кораллиновые ветвистые гибкие формы. Такое распределение водорослей вполне понятно, если принять во внимание, что движущиеся гальки будут ломать тонкие ветвистые формы кораллин, тогда как корковые формы будут только истираться с течением времени и их слоевища смогут существовать. Это распределение является следствием естественного приспособления растительности к местным условиям, в данном случае главным образом к характеру грунта и подвижности галечникового материала.

На ископаемом материале мы не можем сделать таких блестящих наблюдений, как Е. С. Зинова или Фосли. Обычно мы имеем дело с фрагментарным материалом или с желваками, определение которых дело на легкое. Поэтому, казалось бы, трудно ожидать от изучения ископаемых объектов вообще каких-либо наблюдений с точки зрения влияния внешних условий на изменение организмов. Но в одном случае с определенностью выявилась резкая изменчивость внутренней структуры водоросли под влиянием внешних явлений. Эти наблюдения приведены при описании Archaeolithothamnium Irinae sp. nov., тонкие корочки которой, при отсутствии других водорослей, спокойно лежат на субстрате. Структура ее периталлия правильно рядовая. Когда же вместе с этой водорослью живут другие формы, периталлий Arch. Irinae sp. nov. развивается сильнее, корка нарастает на более старую в два-три слоя и, повидимому, рост происходит быстрее. В том случае, когда на Archaeolithothamnium Irinae sp. nov. нарастает Melobesia parasitica sp. nov., иногда внедряясь в нее своими ризондами, в некоторых местах нити периталлия Archaeolithothamnium Irinae sp. nov. приобретают внезапное быстрое и локальное развитие, рядовое расположение клеток теряется, вместо корки появляются бугры с веерообразно расположенными нитями клеток, а направление роста нитей резко меняется, так же как и величина клеток, которые сильно удлиняются и также сильно отличаются от клеток гипоталлия того же вида. Получается такое впечатление, как если бы мы имели дело с другим видом. При резких границах эти наросты могут приниматься за другую водоросль. Но в некоторых местах наблюдался отчетливый переход нитей периталлия, продолжающихся из нормального слоевища Archaeolithothamnium Irinae sp. nov. под влиянием каких-то внешних агентов, затруднявших нормальное развитие этой водоросли. Одним из этих агентов, возможно не единственным, была, на мой взгляд, паразитическая водоросль *Melobesia parasitica* sp. nov., несомненно влиявшая на развитие некоторых форм багряных водорослей. Конечно, многое еще остается неясным, так как все описанное мы наблюдаем только в шлифах под микроскопом и не можем восстановить всех условий существования водорослей. Но все же указанные явления очень любопытны и могут найти, мне кажется, объяснение при рассмотрении внешних причин.

Чтобы подкрепить наше предположение, обратимся к биологам, изучающим современную живую природу. Так, Т. Д. Лысенко в «Агробиологии» (1948) на основании многочисленных опытов делает следующие заключе-

ния:

«...Как правило, каждое данное поколение растений или животных развивается во многом так же, как его предшественники, в особенности ближайшие. Воспроизведение себе подобных есть общая характерная черта любого живого тела.

В тех случаях, когда организм находит в окружающей среде условия, соответствующие его наследственности, развитие организма идет так же, как оно проходило в предыдущих поколениях. Когда же организмы не находят нужных им условий и вынужденно ассимилируют условия внешней среды, в той или иной степени не соответствующие их природе, получаются организмы или участки их тела, более или менее отличные от предшествующего поколения. Если измененный участок тела является исходным для нового поколения, то последнее будет уже по своим потребностям, по своей природе в той или иной степени отличаться от предшествующих поколений...» (стр. 571).

Таким образом, в развитии растительных организмов наблюдаются два рода качественных изменений.

- «1. Изменения, связанные с процессом осуществления индивидуального цикла развития, когда природные потребности, т. е. наследственность, нормально удовлетворяются соответствующими условиями внешней среды. В результате получается тело такой же породы, наследственности, как и предшествующие поколения.
- 2. Изменения породы, т. е. изменения наследственности. Эти изменения также являются результатом индивидуального развития, но уклоненного от нормального, обычного хода. Изменение наследственности обычно является результатом развития организма в условиях внешней среды, в той или иной мере не соответствующих природным потребностям данной органической формы.

Изменения условий жизни выну ждают изменяться сам тип развития растительных организмов. Видоизмененный тип развития является, таким образом, первопричиной изменения наследственности» (стр. 471).

Но и наследственная передача признаков происходит не всегда, а только в следующем случае:

«Степень наследственной передачи изменений будет зависеть от степени включения веществ измененного участка тела в общую цепь процесса, ведущего к образованию воспроизводящих половых или вегетативных клеток» (стр. 479).

Кроме того, часто организм имеет нереализованные или невыраженные наследственные возможности. По этому поводу Т. Д. Лысенко говорит:

«Любой данный организм никогда целиком не реализует своих наследственных возможностей. Многие свойства и признаки развиваются не полностью, остаются в той или иной степени неразвитыми, в рецессиве, без существенного затрагивания развития организма как целого» (стр. 469).

Мои наблюдения над Archaeolithothamnium Irinae sp. nov. можно толковать в свете теории Лысенко — Мичурина именно как проявление наследственных возможностей, ранее не выраженных: Arch. Irinae имеет рядовое расположение клеток, и это его свойство надо рассматривать как эволюционизирующее из беспорядочного расположения клеток. Как это вытекает из моих генетических выводов (см. часть IV гл. 6), бугристые формы с фонтанообразной структурой нитей являются наиболее древними и должны были предшествовать корковым формам. Проявление способности к образованию фонтанообразных бугров у Arch. Irinae под воздействием внешнего агента может отвечать реализации такой наследственной возможности и повести к передаче потомству при постоянном действии этого внешнего агента.

На Украине шаровые формы, образованные корковыми видами багряных водорослей, широко развиты западнее рифовой гряды Толтр и восточнее ее. Несомненно, что они развивались в более глубоком море, чем биогермы рифа. Последний сложен также главным образом корковыми формами, но при полном или почти полном отсутствии округлых желваков. Багряные водоросли в области самого волнорезного участка создавали, совместно с серпулами и мшанками, массивные биогермные породы, по форме отвечающие валу или всхолмлению высотой до 20 м. Совершенно очевидно, что различные условия жизни близ самого рифа и вдали от него обусловили различный состав багряных водорослей, но судить об этом, при отсутствии собственных полевых наблюдений, в деталях трудно, так как геологи, работавшие в этих районах, необходимых в данном направлении исследований не производили. Намек на проявление такого влияния среды даєт пример упомпнавшейся ранее Melolesia (Lithogorella) parasitica sp. nov., которая в пририфовой фации образует особый вариетет. Таким образом, один из видов, живший в условиях биогерма и в условиях более глубоководной банки, дал две различные разновидности. Естественно также считать, что распределение видов в биогермной и песчано-детритусовой фациях, иллюстрируемое таблицей (см. стр. 318), в какой-то мере является следствием приспособления определенных видов водорослей к данным условиям — другими словами, следствием «специализации» различных видов в разных фациях. Наши рассуждения следует рассматривать как первые попытки подойти к этому вопросу с точки зрения влияния среды на организм. Более полное его освещение возможно лишь при более значительном и детально собранном материале.

7. СООБРАЖЕНИЕ О ФИЛОГЕНИИ КОРАЛЛИНОВЫХ ВОДОРОСЛЕЙ

«Философской задачей палеоботаники является воссоздание пути развития растительного мира на земле не только в области систематики, но и в области развития основных морфологических и анатомических форм».

А. Н. Криштофоеич (1933, стр. 9)

Мы не можем разбирать филогенетические взаимоотношения всех рассмотренных выше ископаемых водорослей, ввиду еще малой их изученности и крупных пробелов в геологической летописи. Несомненно, со временем это станет возможным. Сейчас, мне кажется, накопился материал, позволяющий подойти к разрешению некоторых вопросов филогении каменных багряных водорослей.

О филогенезе кораллиновых водорослей имеется очень мало литературных данных. Если П. Лемуан пыталась при описании новых видов каждый раз отмечать признаки, которые генетически связывают эти виды с ныне живущими формами, то развития всего семейства в целом почти

никто не касался. Исизима (Ischi jima, 1936) написал специальную статью, посвященную филогенезу Corallinaceae, но этот опыт, на мой взгляд, неудовлетворителен. Во-первых, повидимому, он не использовал довольно старую литературу по этим водорослям и, во-вторых, при своих филогенетических построениях неправильно отводит ветвь кораллин (Corallinae) от рода Lithothamnium. Кроме того, некоторые роды в этих построениях отсутствуют совсем (рис. 108). Исизима (Ischi jima, 1936) считает, что

в меловую эпоху от Solenopora отделилось две ветви: 1) Archaeolithothamnium и 2) Lithothamnium и все остальные роды. Solenopora же в юре, по Исизима, кончает свое существование. Однако давно известно (Pfender. 1930₂), что Soleno por а существовала и в нижнем мелу — Solenopora urgoniana Pfend., авыше мы отмечали, что этот род доходит даже до датского яруса. Далее из диаграммы Исизима вытекает, что Amphiroa отчленяется от Lithothamnium в верхнем мелу, a Corallina от последнего рода в миоцене, так же как и Jania. Род Arthocardia этот автор совершенно не

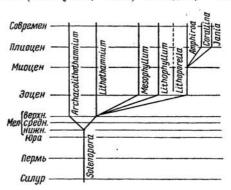
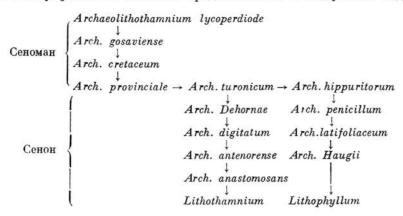


Рис. 108. Схема филогении кораллинациевых, по Исизима.

рассматривает. Между тем Corallina abundans L е m. и Jania nummulitica L е m. (Lemoine, 1928₂) известны из эоцена. Ввиду всего этого, а также в свете новых данных, полученных в результате настоящей работы, совершенно очевидно, что схему филогенетических взаимоотношений родов Corallinaceae, составленную Исизима, следует пересмотреть и заменить ее новой. Мы попытаемся сделать это ниже.

Ж. Пфендер (Pfender, 1926₂) при изучении меловых Archaeolithothamnium из Нижнего Прованса (Basse Provence) составила филогенетическую таблицу для этого рода, из которого она пытается вывести Lithothamnium и Lithophyllum. Ее гипотеза представляется в следующем виде:



В группе Arhaeolithothamnium amphiroaeforme 1 , Arch. hippuritorum и Arch. latifoliaceum срединный гипоталлий находится в отчетливых рядах, в то время как у группы Arch. Dehornae, Arch. digitatum, Arch. antenorense срединный гипоталлий не имеет правильного слоистого вида.

¹ Характерно, что Пфендер не помещает в свою схему эту форму ввиду совершенно особой структуры ее ткани, отличающейся от тканей всех Archaeolithothamnium.

¹⁵ труды ИГН, вып. 160

Следующий член рассматриваемой филогенетической группы — Arch. anastomosans — имеет совершенно неправильную ориентировку клеток в срединном гипоталлии. Это различие и заставило Ж. Пфендер вывести из первой группы Lithophyllum, а из второй Lithothamnium.

Как видим, из составленной строго хронологически таблицы вытекает, что Lithothamnium и Lithophyllum могут появиться только в сеноне или выше сенона, т. е. в датском ярусе, так как их материнские формы Arch. Haugii и Arch. anastomosans жили не ранее верхнего сенона. Это никак не увязывается с фактическими данными, из которых явствует, что как Lithophyllum, так и Lithothamnium жили ранее сенона (последний альба). Таким образом, и эта гипотеза нас не удовлетворяет, тем более, что роль более древних багряных водорослей, чем Archaeolithothamnium, на этой схеме никак не отражена.

В свое время я предлагал (Маслов, 1935₁) разделить обширный род Solenopora на два рода — Solenopora и Solenophyllum, причем в последнем объединить все виды, имеющие периталлий, клетки которого ориентированы в ряды, как у Lithophyllum. Несколько ранее меня Петерханс предложил для водорослей типа Solenopora, но с ориентированными в ряды клетками, название Parachaetetes (см. Solenoporaceae, часть 1). Последним термином и следует пользоваться. Принимая эти данные, мы приходим к выводу, что разделение рассматриваемых водорослей на две генетические ветви, с ориентацией клеток у одной из них в ряды, произошло очень рано — ранее девона.

За исходные формы надо считать силурийских соленопор, образовывавших желваки бугристого типа, большей частью с фонтанообразным расположением нитей клеток. Но уже в это время можно видеть зарождение и корковидных желваков, как, например, Solenopora filiformis N i c h., описанных выше (см. часть I). Уже в силуре мы находим Parachaetetes, описанные старыми авторами (Ротплетц) под родовым названием Solenopora. В силуре известны, например, Solenopora = Parachaetetes compactum В i l l i n g s sp. и S.=P. gotlandicum R o t h p l.

Таким образом, разделение на Solenopora и Parachaetetes произошло уже в силуре, хотя, правда, в этот период между этими двумя родами все же наблюдается большое сходство — водоросли еще не очень сильно дифференцировались. Может быть, большее отличие заключалось в органах размножения, но мы знаем о них еще слишком мало. Теперь, после приведенных выше описаний органов размножения, которые я нашел у силурийской формы, можно, мне кажется, с большой уверенностью говорить о соленопорах как о предках современных кораллиновых и мелобезиевых. Сходство органов размножения силурийских соленопор со спорангиями Archaeolithothamnium говорит о том, что материнским родом для него являлся род Solenopora типа S. spongoides (D y b.). Но эти две формы (собственно Archaeolithothamnium и Solenopora spongoides (D у b.) разделены огромным промежутком времени, в течение которого произрастали другие виды соленопор. Восстановить полную картину эволюции данных организмов мы еще не можем, но нарисовать общую схему мы вправе (см. схему 1).

Таким образом, от основного ствола Solenopora где-то в нижнем мезозое (скорее всего в верхнем триасе) отделяется род Archaeolithothamnium, сохранившийся до современного периода. О близком родстве этих двух родов свидетельствуют сходные признаки их спорангий. Наряду с этим где-то в нижней юре от Solenopora отделяется род Lithothamnium (L. jurassicum Gümb.,1871), существующий в настоящее время, а несколько позжевверху мела отделяется род Mesolithon, вымерший в третичном периоде. Возможно, что род Mesolithon является прямым наследником вымерших соленопор, так как его спорангии как по форме, так и по своему беспоря-

дочному расположению в слоевище живо напоминают спорангии древних (силурийских) соленопор. Parachaetetes, весьма близкий в палеозое к Solenopora, особенно в силуре, повидимому, уже в карбоне приобрел новые черты, которые, кроме ориентировки клеток, отличают его от последнего рода. Это концептакли для тетраспор. В нижнем мелу от Parachaetetes отделяется ветвь рода Lithophyllum, дожившего до настоящего времени. Этот род, в свою очередь, дал две ветви: в верхнем мелу, представленную родом Mesophyllum, и в нижнетретичное время, представленную родом Melobesia (оба рода живут в современных морях).

Повидимому, от рода Parachaetetes нужно отчленять роды Archamphiroa и Palaeophyllum, которые, по моему мнению, являются родоначальниками подсемейства Corallinae. Очевидно от рода Palaeophyllum (вымершего в мелу?) можно произвести роды Amphiroa и Artrocardia, описанные из сеномана-турона (Amphiroa mattiroliana R a i n e r i и Artocardia cretacica R a i n e r i, 1920). От Amphiroa в одну сторону отделился род Jania в датском ярусе, а в другую Corallina в эоцене (схема 1).

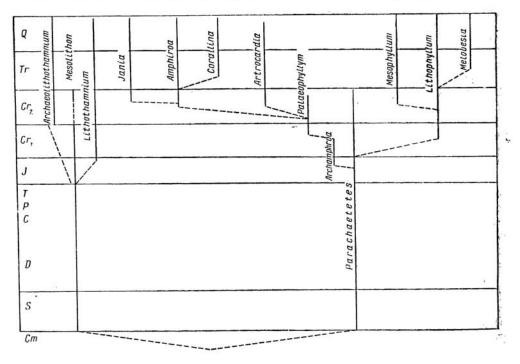


Схема 1. Филогении каменных багряных водорослей

Все эти перечисленные роды собственно кораллин, кроме Palaeophyl-lum, живут в настоящее время. Лемуан указывает, что в современных морях существует форма, близкая к описанному ей Archaeolithothamnium amphiroeforme (R o t h p l.), т. е. к Palaeophyllum. Эта современная форма называется Lithophyllum bissoides (L m x.). Однако за тождественность и даже за родственную близость этих трех форм (Palaeophyllum, Archaeolithothamnium amphiroeforme, Lithophyllum bissoides) все же ручаться никак нельзя. Поэтому о существовании ближайших родственников Palaeophyllum не только в настоящее время, но и в третичном периоде говорить не приходится. Вероятнее, что этот род вымер к началу третичного времени.

Таким образом, предполагаемая родственная связь между родами кораллиновых водорослей иная и значительно более сложная, чем это следует из данных Исизима. Но необходимо отметить, что, конечно, и предложенная мной схема является далеко не совершенной и в дальнейшем, несомненно, будет подвергнута изменениям, так как предполагаемые филогенетические связи этой схемы основываются на слишком еще недостаточном материале.

Трудно сейчас говорить о связи внутри отдельных родов. Слишком мало признаков у ископаемых каменных багряных водорослей, по которым можно было бы устанавливать их филогенетическое развитие. Но, все же, мы попытаемся остановиться на некоторых признаках, которые могут на-

вести нас на верный след.

- 1) Corallinaceae делятся на две резко различные ветви: Melobesiae и Corallinae. Мы можем рассматривать вторую группу как происшедшую в результате эволюции более примитивных форм. Характеризуется же группа Corallinae следующими основными признаками: а) клетками. ориентированными в ряды, б) членистостью таллома, в) длинными клетками гипоталлия. Некоторые близкие к только что перечисленным признаки, кроме членистости, можно найти и у представителей Melobesiae. Однако они никогда не бывают столь резко выражены, как у Corallinae. Способность сгибаться при движении воды, которая обусловлена членистостью обизвествленного слоевища, ставит Corallinae совершенно особняком от остальных каменных багряных водорослей. И ранее было непонятно, от какого рода они произошли. На основании приведенной выше схемы филогении ясно, что развитие Corallinae происходило в особых условиях непосредственно от палеофиллум, а мелобезиевые, вероятно, представляют собой совершенно самостоятельную ветвь и в их эволюции участия не принимали. Конечно, высказанные предположения являются только рабочей гипотезой.
- 2) Из вышесказанного можно заключить, что формы, обладающие ветвистостью, стоят на высшем уровне развития, так как ближе напоминают высокоорганизованные Corallinae, чем формы бугристые. Вместе с тем, как мы увидим ниже, формы, имеющие корковое слоевище, эволюционируют от «ветвистых» форм, появление которых нужно рассматривать в качестве развития одной из групп соленопор. Несомненно, ветвистость может являться одним из признаков, указывающих на то или иное развитие.
- 3) Все роды Melobesiae по размерам их клеток можно разделить на три категории: а) формы, у которых нити периталлия шире клеток гипоталлия (шире и длиннее, только шире, но той же длины, шире и короче), б) формы с одинаковой шириной нитей в обеих «тканях», в) формы, у которых величина клеток в периталлии меньше, чем в гипоталлии, как в ширину, так и в длину, или только в ширину.

Эти два признака (ширина нити и ветвистость), положенные в основу деления родов, могут помочь нам разобраться в очень похожих друг на друга организмах. Правда, сделать это не так легко, так как известно, что размеры клеток сильно колеблются. Но положение не безнадежно, если за основу организма принять нить клеток, а ширину этой нити в ги-

поталлии и периталлии считать главнейшими ее показателями.

Руководствуясь двумя признаками (ширина нити и ветвистость) и характером общего строения таллома, я сделал попытку составить три таблицы гипотетического родственного взаимоотношения некоторых видов для родов Lithothamnium, Archaeolithothamnium и Lithophyllum (схемы 2—4).

Для этого пришлось отобрать лишь виды, описание которых позволяет точно знать: 1) ширину нити в гипоталлии и периталлии, 2) точное возрастное определение вида и 3) способ его роста. Поэтому многие известные виды по той или иной причине в схемы не вошли. Эти схемы нужно рас-

сматривать как попытку связать между собой отдельные виды трех главных родов ископаемых Melobesiae.

Из рассмотрения схем для трех главных родов можно вывести очень интересное заключение: каждый род обладает присущей ему особенностью увеличения или уменьшения нити. Так, все формы Archaeolithothamnium

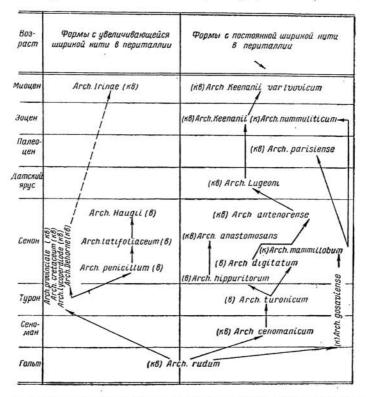


Схема 2 гипотетического родства некоторых видов Archaeolithothamnium к-корковое слоевище; ко-корково-ветвистое слоевище; с-ветвистое слоевище

или сохраняют, или увеличивают ширину нити в периталлии. Форм же с уменьшающейся шириной нити в периталлии у представителей этого рода не найдено.

Lithothamnium имеет одну ветвь, виды которой увеличивают ширину нити в периталлии, две ветви, виды которых сохраняют постоянную ширину этой нити, и несколько ветвей с уменьшающейся шириной нити в периталлии. Здесь, таким образом, наблюдается положение почти обратное по сравнению с предыдущим родом. Почти то же самое можно сказать и о Lithophyllum, несколько ветвей которого сохраняют ту же ширину нити в периталлии, что и в гипоталлии. И если большинство форм рода Lithothamnium отличается уменьшением ширины нитей в периталлии, то большинство видов рода Lithophyllum сохраняет ее неизменной¹.

Составленные схемы показывают, что у более древних представителей Melobesiae преобладали ветвистые и корково-ветвистые формы. Последние в дальнейшем частично эволюционировали в корковые. Если с этой точки зрения рассматривать проблематических предков Solenoporae, то мы почти не найдем среди них типичных корковых форм. Solenoporae обычно всегда представлены бугристыми или бугристо-ветвистыми организмами,

¹ Хотя можно отметить некоторое уменьшение ширины нити в периталлии сравнительно с гипоталлием у форм конца третичного периода.

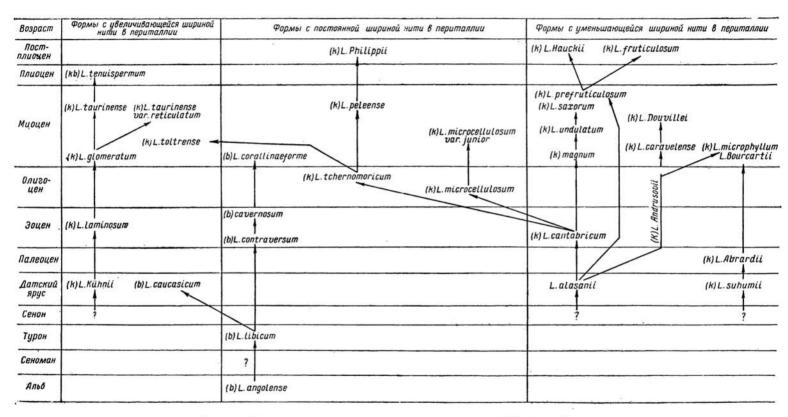


Схема 3 гипотетического родства некоторых видов Lithothamnium

Возраст	Формы с увеличивающей- ся шириной нити в периталлии	Формы с постоянной шириной нити в периталлии	Формы с уменьшающейся шириной нити в периталлии									
Миоцен	(K)L.albanense	(k) L. racemus (k) L. rotundum	(K) L. koritze (Kb) L. ramosissimum (K) L. Giraudii (b) L. Viennotii (k) Dermatolithon (K) L. prelichenoides (K) L. obliquum									
Олиго- цен	(k) L. arenularium	L.isthmii	(K)L.Ovatum (K)L.Capederi									
Зоцен	(b)L.sierra-blancae	(k)L.carpaticum (k)L.continuum (b)L.Mengaudii	шп									
Палео- цен		(b) L. pisoliticum	- densum									
атский ярус		(K) L.impositum (b) L Pavlovu	(b) L. dioscurensum									
Сенон	(b) L. translucidum	(b) L. preumLocense var. cretacicum	(b)L.Senonicum									
Гольт												

Схема 4 гипотетического родства некоторых видов Lithophyllum

образующими желвачки и бугристые наросты. Таким образом, можно сделать вывод о том, что корковые формы, как это ни странно, являются более поздними и более специализированными, чем корковобугристые, бугристоветвистые и т. д. С другой стороны, несомненно, что часто «ветвистые» формы являются также сильно специализированными, а ветвь Corralinae и более высоко организованной.

Из этих же схем можно видеть стратиграфическое (с точностью до отдела) распространение большинства ископаемых видов каменных багряных водорослей трех упомянутых родов, которое особых комментариев не требует.

8. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ИСКОПАЕМЫХ ВОДОРОСЛЕЙ

В литературе об ископаемых водорослях имеется ряд указаний на их значение для определения геологического возраста пород. Сводку по этому вопросу составил Ю. Пиа (Ріа, 1935₃), но довольно ограниченную. Так, например, в его работе отсутствуют сведения о расчленении пресноводных третичных отложений Парижского бассейна на основании присутствия в них остатков хар. На этом вопросе мы частично останавливались в главе 2 (часть 1V), посвященной стратиграфическому значению отдельных водорослей. Поэтому здесь мы укажем лишь на то, что по мере изучения ископаемого материала выявляются все новые руководящие формы. Некоторые из них развиты в пределах большой площади, ограничиваясь во времени узким стратиграфическим интервалом. Иногда они изобилуют в породе и часто встречаются в шлифах, представляя большой интерес для работников геологической службы как возрастные, корреляционные и фациальные показатели. В главе, посвященной стратиграфическому значению водорослей, уже указывались формы, выявленные в пределах СССР в результате исследований последних двух десятилетий. Отмечу, что в настоящей работе впервые подчеркивается стратиграфическое значение (может быть как местной флоры) нескольких видов Acicularia для нижнетретичных отложений Ферганы. Таким образом, для определения возраста пород и сопоставления скважин и разрезов как палеозойских, так мезозойских и кайнозойских отложений, имеются свои руководящие формы водорослей. В этом отношении особо важную роль играют известковые, вернее — карбонатные водоросли, чаще других встречающиеся и сохраняющие свою анатомическую структуру.

Руководящие формы ископаемых водорослей могут быть разделены на формы, имеющие значение для корреляции местных стратиграфических разрезов, и формы, позволяющие сопоставлять общие стратиграфические схемы. Из распространения современных багряных водорослей мы знаем, что одну часть их составляют тропические, другую — бореальные формы, но есть среди них и формы, живущие во всех климатических зонах земного шара. Кроме того, могут существовать типично эндемичные флоры, стоящие особняком. Поэтому выделение наиболее важных широко распространенных руководящих форм является длительным и трудоемким процессом. Легче и быстрее выявить местные флоры, которые для практических целей также могут иметь большое значение. Такие флоры известны и среди строматолитов, которых я не рассматриваю.

Кроме форм, которые могут иметь или имеют стратиграфическое значение, в настоящей работе описаны также и другие водоросли, явно безнадежные в этом отношении. Сделано это сознательно, так как часто водоросли являются хорошими показателями определения фаций мелководья. Для многих геолого-разведочных работ такие данные имеют особое значение как для выяснения происхождения породы, так и для восстановления условий ее образования. Поэтому в настоящей работе заметное место отведено сравнению образа жизни ископаемых водорослей с образом

жизни современных, аналогичных им организмов, а также и выяснению некоторых вопросов их экологии.

При изучении нефтяных структур, бокситовых месторождений, известняковых строительных камней, при геологической съемке и т. п. исследователь нередко сталкивается с так называемыми «рифовыми структурами». Их формы и условия образования очень разнообразны. Изучение известковых водорослей, часто играющих значительную, а иногда и решающую роль в образовании таких структур, может пролить свет на происхождение последних. В главе 3 (часть IV) мы останавливались и на этом вопросе. Среди ископаемых водорослей, которые играли в нашей стране роль образователей нефтеносных структур, как указывалось выше, значится верхнепалеозойский Tubiphytes (в погребенных массивах Ишимбая). При геологической съемке для правильного представления о накоплении тех или иных осадков имеет значение знание многих форм водорослей. В частности, стало понятным залегание известняков кембрия Тувинской автономной области после установления их рифогенного происхождения, в котором главную роль играли водорослевые постройки. Это опрокинуло прежние представления З. Лебедевой о линзах известняков, как о тектонических клиньях, что, в свою очередь, заставило переделать прежнюю геологическую карту Центральной Тувы.

Таким образом, в настоящее время для геологов становится ясным, что ископаемые водоросли должны изучаться наравне с другими организмами и что их значение для геологических работ в некоторых случаях исключительно большое. За последние пятилетия известковыми водорослями заинтересовались и стали их изучать многие геологи, исследующие нефтяные месторождения Второго Баку, угольные месторождения Донбасса и другие месторождения нашей страны. Огромное количество фактов, которое непрерывно увеличивается, дало много нового материала по известковым водорослям, о морфологии, жизни и распределении которых в породах мы узнаем все больше и больше. Эти факты связаны главным образом с кернами буровых скважин и детальными разрезами в промышленных районах, в результате развития нашей промышленности и необходимости обнаружения новых запасов минеральных ресурсов и поисково-разведочных работ на сырье. Таким образом, если, как это вытекает из вышеприведенного текста, материал, изученный в настоящей работе, в значительной своей части почерпнут из выработок поисковых и разведочных партий, то теперь он в обработанном виде вернется к геологам этих партий и обогатит их ценным методом тонкого анализа при ведении дальнейшей работы.

ЧАСТЬ ПЯТАЯ

дополнения

Уже после окончания настоящей работы был обработан очень интересный материал, собранный С. В. Максимовой в карбоне и девоне Кузбасса. Богатство форм и количество обломков говорят о том, что морская флора Кузбасса и в дальнейшем предоставит интересный материал для исследования. Поэтому настоящее описание нужно рассматривать как первый этап ее изучения. Этот очерк, выделенный в особую часть совместно с водорослями Ала-тау (сбор О. Богуш) и Кара-тау (сбор М. И. Щербаковой), представляет самостоятельный интерес, почему он и не включен в общее описание водорослей палеозоя СССР.

Кроме того, мной добавлена статья о неизвестковых проблематических шиповатых органических остатках (так наз. Histricosphaera), встречающихся в известняках и найденных мною в кремнях мела (маастрихт) Кавказа. В этой статье рассматривается вопрос о происхождении, морфологии и т. п. указанных организмов и дается описание встреченных форм. Очерк нельзя рассматривать как исчерпывающее решение вопроса о происхождении шиповатых тел; тем не менее, он может быть полезен тем, кто встретится с названными организмами и пожелает в них разобраться. Эти тела, сейчас не имеющие стратиграфического значения, любопытны как малоизученная область микроскопического мира и, может быть, в дальнейшем пригодятся для геологических целей. Главнейшая литература по вопросу о шиповатых телах выделена в особую рубрику в указателе II.

1. ВОДОРОСЛИ НИЖНЕГО ДЕВОНА И КАРБОНА КУЗБАССА (МАТЕРИАЛ, СОБРАННЫЙ С. В. МАКСИМОВОЙ), КАРБОНА АЛАЙСКОГО ХРЕБТА (СБОР О. БОГУШ) И КАРБОНА КАРА-ТАУ (СБОР М. И. ЩЕРБАКОВОЙ)

В 1951 г. С. В. Максимова собрала попластовый разрез нижнего девона в Кемеровской области (Гурьевский район), в котором встретились многочисленные водоросли. Последние были любезно предоставлены мне для обработки и оказались очень интересными. Не говоря о том, что вообще в девоне ранее мало встречалось водорослей, материал этой коллекция дал многочисленные обломки разнообразных сифоней совершенно новых форм. Из карбона Алайского хребта мне были переданы О. Богуш материалы с обломками сифоновых водорослей, также изобиловавших интересными формами, неизвестными ранее. Наконец, М. И. Щербакова выделила интересный материал из карбона Кара-тау, обработанный мной лишь в самое последнее время. По этой причине и ввиду цельности материала с Кара-тау его описание дано здесь в виде особой главы.

TUN SCHIZOPHYTA

CEM. POROSTROMATA

Подсем. Thamnidia

Pog Ortonella Garwood, 1913

Ortonella kershopensis Garwood

(Табл. LXXX, фиг. 3; табл. LXXXI, фиг. 1; рис. в тексте 109)

1931. Ortonella kershopensis Garwood, Quart. Journ. Geol. Soc. Lond., vol. 87, p. 411,

pl. 13, fig. 3. 1937. Ortonella kershopensis Pia. Comptes rendus 2 Congr. des études de Strat. carb.,

p. 791. 1945. Ortonella cf. kershopensis Johnson. Bull. Geol. Soc. Am., vol. 56, № 9, p. 839, pl. 4, fig. 4.

Образует желвачки, свободно лежащие на дне, с пучкообразно разрастающимися, слабо извивающимися нитями, ветвящимися под углом 45° и менее, с просветом-каналом диаметром 10-15 и. Нити с ровными стен-

ками ни в малейшей степени не блокированы. Обызвествление сильное около нити и слабое в промежутках, иногда отсутствует, и в таких случаях известковый скелет состоит из трубок. Промежутки между последними заняты вторичным кальцитом. Нити проявляют тенденцию к параллельному росту. При ближайшем рассмотрении наблюдаются два характера ветвления: 1) первое снизу под углом 45° и 2) выше последнего под углом менее 45°. Каждое ответвление в свою очередь ветвится, но под очень острым углом с параллельно располагающимися нитями. Таким образом, угол ветвления разнообразен в одном и том же индивиде на разных уровнях развития.

Местонахождение: Кузбасс, р. Кондоба. Возраст: нижний карбон, визейский ярус, верхнетомская зона.

Сбор С. В. Максимовой, шл. № 513.

Рис. 109. Продольные сечения трубок Ortonella kershopensis Garw.

Общие замечания. Благодаря обизвествлению нитей в виде трубок и плохому обизвествлению промежутков между ними края желваков бывают зазубренными, причем выступающие зубды образованы трубками водорослевого скелета. Внутри желваков также часты пустоты, заполненные вторичным кальцитом. Сами желваки имеют то более или менее округлую форму, то совершенно неправильную лопастевидную, с разрастанием веером из одного места.

Ortonella (?) Maksimovae sp. nov.

(Табл. LXXX, фиг. 1 и 4; рис. в тексте 110)

Совместно с Bevocastria conglobata G a r w. образует желвачки, свободно лежащие на дне, с пучкообразно разрастающимися извивающимися нитями, ветвящимися под углами: 1) до 90° и 2) 30-40°, и с просветом-каналом диаметром 15—20 до 25 µ. Обизвествление одинаковое между нитями и около самих каналов. При ближайшем рассмотрении наблюдаются следующие ветвления: 1) первое снизу под углом 90°; 2) выше на небольшом расстоянии; ветвления имеют между собой угол 30-40°; 3) на самом краю желвачка некоторые нити изгибаются или ветвятся под углом 90°.

Рис. 110. Ortonella (?) Maksimovi sp. nov. Продольное сечение. Характер ветвлений.

Вид отличается довольно изменчивым диаметром канала, ширина которого увеличивается почти вдвое без определенной закономерности. В тех же желваках встречаются просветы от отдельных нитей, отвечающих по диаметру и характеру Bevocastria conglobata Garw., обычно более многочисленные в центре желвака.

Местонахождение: Кузбасс, р. Томь ниже Кемерова.

Возраст: нижний карбон, турнейский ярус, Тайдонская зона.

Сбор С. В. Максимовой.

Голотип: шл. № 632; хранится в Ин-те геол. паук АН СССР.

Pog Bevocastria Garwood 1931.

Bevocastria kusbassi sp. nov.

(Табл. LXXX, фиг. 4; рис. в тексте 111)

Эта форма образует неправильные желвачки, свободно лежащие на дне и сложенные темным пелитоморфным кальцитом с просветами от непра-



Рис. 111. Сечение через каналы и вздутия Bevocastria kusbassi sp. nov.

вильно изгибающихся ветвящихся каналов. Последние очень слабо блокированы или сжаты через правильные промежутки. Диаметр каналов от 20 до 25 р. В одном случае было встречено ответвление с расширением в ширину до 40 и, что может быть принято за спорангий (?). Ветвление происходит под острым углом.

Местонахождение: Кузбасс, р. Томь, Ке-

меровский район.

В о з р а с т: нижний карбон, визейский ярус, верхнетомская зона.

Сбор С. В. Максимовой.

Тип вида: шл. № 1528.

Отличается от Bevocastria conglobata G a r w. меньшим диаметром каналов, очень слабым сжатием-блокировкой их и наличием проблематических спорангий.

Желвачки совершенно аналогичны тем, которые образует в тех же отложениях Ortonella kershopensis Garw.

Подсем. Agathidia

Pon Coactilum Masl.

Coactilum aff. munthei (Rothpl.)

(Табл. LXXXI, фиг. 2)

Клубочки и желваки, обволакивающие какой-нибудь обломок и образованные нитями водоросли с отчетливыми боченковидными клетками с диаметром от 15 до 20 и. Иногда встречаются нити большего диаметра, но нет уверенности в том, что это та же водоросль, а не другой вид. Если отнести эти более крупные нити к другой форме, то диаметр клеток будет довольно однообразен. Нити водоросли тесно прижаты друг к другу и часто параллельны внешней поверхности желвака. Клетки боченковидны, но встречаются и участки нитей без поперечных перегородок, как и в других видах того же рода. Ветвление нитей простое, без раздувания клеток. Ветвление в одной плоскости параллельно наслоению.

Форма эта сходна с описанной Ротплетцем из верхнего силура Готланда, но полная идентификация недопустима, особенно если учесть утверждение Уда, будто Ротплетц смешал одну форму водорослей с фораминиферой (правда, при описании другого вида, как это указывалось выше, на стр. 28).

Местонахождение: Кузбасс, окрестности г. Гурьевска.

Возраст: девон (крековские известняки), $D_1 - D_2^2$. Сбор С. В. Максимовой, шл. № 34.

Coactilum Straeleni var. devonicum Masl.

(Табл. LXXI, фиг. 1 и 2)

Встречены отдельные нити, а также клубки нитей и целые желвачки, обволакивающие обломки организмов. Диаметр нитей колеблется от 20 до 40 µ (преобладают 25—30 µ). Нити ветвятся, при этом замечено два способа ветвления: 1) клетка нити раздувается до двойной толщины, приобретая грушевидную форму; от нее отходят две новые нити; 2) клетка раздваивается без поперечной перегородки. Ветвление происходит в одной плоскости. Форма клеток бывает боченковидная, грушевидная, почти сферическая, удлиненно-кишкообразная и т. д. Нити бывают прямые и извивающиеся и располагаются при обволакивании друг над другом. Клетки часто отчетливы и разделены толстыми поперечными перегородками, ориентированными обычно перпендикулярно нити. Иногда же клетки как бы расположены косо или наклонно к нити, так что поперечные перегородки секут нить водоросли наискось. Длина клеток очень изменчива: от 20 до 100 µ при одном и том же диаметре нити.

Встречена в детритусовых известняках вместе с сифонеями и облом-

ками животных.

Местонахождение: Кузбасс, окрестности г. Гурьевска.

Возраст: девон (крековские известняки), $D_1 - D_2^2$. Сбор С. В. Максимовой, шл. № 35.

THII CHLOROPHYTA? RHODOPHYTA?

порядок SIPHONALES ?

CEM. CODIACEAE ?

Род Lancicula gen. nov.

Известковый чехол массивен и состоит из ряда блюдцеобразных, чашевидных и конусовидных дисков, сидящих друг над другом острым концом вниз и основанием вверх и соединенных между собой центральным стержнем. В чехле наблюдаются отверстия — каналы от сифона, при этом в середине центрального стержня эти каналы крупнее, чем боковые ответвления. Диаметр каналов различный и направления их вертикальные и наклонные. Каналы ветвятся. Спорангии (?) овальные, сильно удлиненные, расположены кучкой в центре самого верхнего чашевидного тела или диска, на концах центральных сифонов.

Систематическое положение этого рода пока остается еще сомнительным. Внутренняя структура стержня напоминает Codiaceae, но обизвествленные спорангиофоры с удлиненными спорангиями выделяют данную форму из этого семейства. Пиа, описывая пермские Gimnocodium с обизвествленными яйцевидными спорангиями внутри известкового чехла, отнес последнюю форму к багряным водорослям Chaetangiaceae только на том основании, что их спорангии не похожи на спорангии зеленых водорослей.

Нужно заметить, что те известковые багряные водоросли, которые мне встречались в ископаемом виде, создавали исключительно изящный и тонкий скелет, обычно из темного мелкозернистого карбоната. В то же время сифонеи, как правило, обладают грубым известковым светлым перекристаллизованным скелетом, резко отличающимся от кальцитизирующихся багряных водорослей. Следовательно, по структуре скелета Gimnocodium скорее относится к сифонеям, и с мнением Пиа трудно согласиться. С другой стороны, если в современных зеленых водорослях спорангии обладают сферической формой, это еще не значит, что они всегда были такими.

Несомненно, что мы имеем дело с вымершими формами водорослей, пока найденными только в нижнем девоне. Принадлежат ли они к той или иной группе водорослей, для целей стратиграфии не так уже важно. Дальнейшие исследования может быть уточнят их систематическое положение.

Тип рода: Lancicula alta gen. et sp. nov. (lancicula — чаша весов, alta — высокая).

Lancicula alta gen. et sp. nov.

(Табл. LXXXII, фиг. 1—12; табл. LXXXIII, фиг. 1—2; табл. LXXXV, фиг. 1 и 4; рис. в тексте 112—118)

Известковый чехол массивный, состоит из центрального стержня, в котором помещаются от 6 до 9 толстых цилиндрических слабо изогнутых каналов, диаметром 120—220 µ (преобладают 150 µ), расположенных близко друг к другу. От этих каналов отходят более узкие каналы с более или менее одинаковым диаметром (30—60 µ). Иногда они извиваются, отходя от крупных каналов, и ветвятся под острым углом, открываясь наружу в особых чашевидных концентрических неправильных выростах, расположенных друг над другом через равные промежутки. В краевые части этих выростов крупные каналы не заходят.

При сечении вдоль оси получаются различные картины, в зависимости от расстояния до оси симметрии и возраста растения. Сечение близкое к осевому дает максимальную ширину и самое большое количество крупных центральных каналов (рис. $113, \mathfrak{m}$). В этом же сечении наблюдается максимальная ширина чашевидного образования, достигающая в диаметре 3 мм (рис. $112, 113, \mathfrak{m}$). В сечении, параллельном оси, но несколько отдаленном от нее, получаются два или, частично, три крупных центральных канала и более узкие чашевидные выросты (1,7 мм) с продольными сечениями тонких каналов (рис. $113, \partial, e$). В сечении, параллельном оси, но не проходящем через центральный стержень, виден ряд полулуний от чашевидных выростов, сидящих друг над другом (рис. 115), с поперечными сечениями тонких каналов. При косом срезе получается комбинация всех этих сечений (рис. 114, a, 6, e).

Обычно известковый чехол сохраняется не целиком, а распадается на отдельные чашевидные тела, которые и наблюдаются в разных сечениях. Мною были встречены относительно целые экземпляры чехла с 3—5 чашевидными выростами. Длина чехла с 5 выростами достигала 7 мм.

Повидимому, в одном случае наблюдалось основание слоевища в вертикальном сечении. Известковый чехол с двумя чашевидными выростами в основании несколько расширен и пересечен только тонкими, сильно извивающимися каналами, от которых, постепенно уширяясь, отходят два центральных широких канала, расположенных параллельно друг другу и разделенных очень тонкой известковой перемычкой (рис. 112).

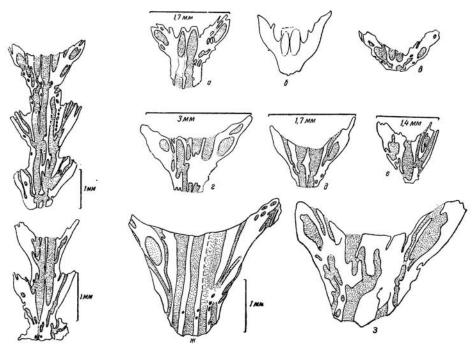


Рис. 112. Lancicula alta gen. et sp. nov. Осевое продольное сечение. На нижнем рисунке виден базис известкового мехла. Кузбасс. Нижний девон.

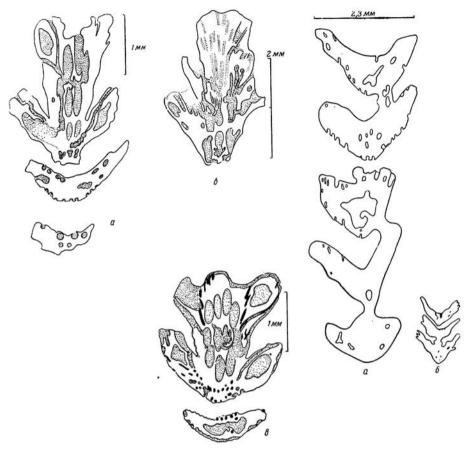
Рис. 113, a-s. Lancicula alta gen. et sp. nov.

а и б — чашевидное образование в осевом сечении с предполагаемыми обизвествленными помещениями для спорангий в виде вытянутых овалов в середине «чаши» (спорангиофорт); в — носое сечение чашевидного образования; в — продольное сечение близ оси и параллельно ей чашевидного образования; в — продольное сечение близ оси мелких чашевидных образований; в — осевое сечение крупного чашевидного образования; в — несколько косое продольное сечение крупного чашевидного образования.

Чашевидные выросты имеют различную внутреннюю структуру: 1) нижние известковые выросты-диски в продольном сечении пересечены наклонными ветвящимися тонкими каналами, отходящими под острым углом от центральной оси (рис. 112); 2) верхние выросты имеют несколько иное строение, так как тонкие каналы сильнее извиваются и «обтекают» боковые полости у внешнего бокового края выроста (рис. 113, κ , s и 114,s). Эти полости, наблюдавшиеся неоднократно в разных сечениях, не имеют определенного очертания и, возможно, являются лишь полостями для облегчения объемного веса известкового чехла, не имея специального назначения. В вертикальном сечении они отличаются преимущественно грушевидным или сердцевидным очертанием (рис. 114,а, в). Иногда, возможно, они концентрически окружают центральный стержень по краю чашевидного выроста (рис. 117). Местами наблюдается рядовое расположение мелких каналов близ поверхности выроста (рис. 117), при этом от внешней поверхности эти каналы отделены тонкой корочкой извести.

Таким образом, близ поверхности известкового чехла была расположена сеть мелких каналов с очень тонкой известковой корочкой или даже без нее.

В сечении, перпендикулярном к центральной оси (поперечное сечение), центральный стержень дает в середине несколько округлых циклических отверстий (от 6 до 9), расположенных симметрично на близком



Piic. 114, a-e. Lancicula alta.

продольное косое сечение, вверху — близ оси, внизу — по краям чашевидных выростов; б — продольное сечение близ поверхности центрального стержня; в — косое сечение, проходящее через три чашевидных выроста и центральный стержень с 9 каналами в виде овалов.

Рис. 115, а и 6— продольные сечения Lancicula alta через края чашевидных образований.

расстоянии друг от друга, и ряд мелких циклических отверстий или следы от них, если внешняя часть отломана (рис. 116).

Чашевидные выросты в поперечном к оси сечении образуют неправильные пятна с мелкими округлыми и овальными отверстиями от мелких каналов и внутренние полости неопределенных очертаний (рис. 117).

Повидимому, водоросль слагалась рядом цилиндрических сифонов, причем центральные широкие цилиндры могли внезапно суживаться до ширины узких боковых и снова расширяться до нормальной ширины.

Местонахождение: Кузбасс, окрестности Гурьевска.

Возраст: нижний девон (крековские известняки).

Сбор С. В. Максимовой, шл. № 21, 20, 23, 8; хранятся в Ин-те геол. наук АН СССР. Общие замечания. Предполагаемые спорангии помещаются на самом верхнем чашеобразном выросте. Они заканчивают сифоны центрального стержня в виде овальных вытянутых тел, то частично погруженных своей нижней частью в известковый чехол, то почти нацело обизвествленных (рис. $112-113a,6,\partial$; табл. LXXXII, фиг. 4). Если эти овалы

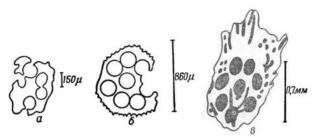


Рис. 116, а, б и в — поперечные сечения Lancicula alta через центральный стержень.

(в вертикальном сечении) принять за спорангии, то станет понятным назначение чашевидных выростов. Вначале они служили защитой для спорангий, сидевших кучкой в центре «чаши» и окруженных высокими краями

обизвествленного выроста, усаженного волосками ассимиляпионных ответвлений. Когла спорангии выполнили свое назначение и выбросили споры, растение растворило оболочку первых и стало наращивать свое слоевище путем удлинения центрального стержня, обизвествления его и образования нового чашеобразного выроста с новыми спорангиями. Расположенный же ниже такой же чашеобразный вырост продолжал укреплэний выполня ь роль ассимиляционных ответвлений в виде волосков.

В свете этих рассуждений и следуя лучшим продольным сечениям, наблюдавшимся в

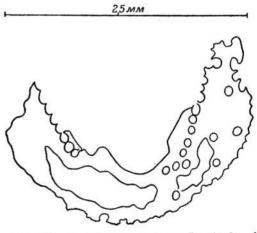
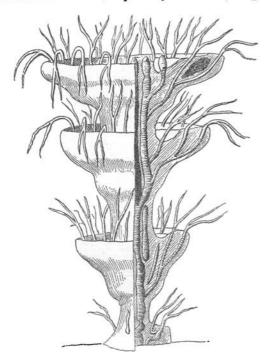


Рис. 117. Поперечное ceчение Lancicula alt через край чашевидного выроста.

шлифах, я пытаюсь построить реконструкцию всего растения (рис. 118). В основании водоросли находится несколько расширенный известковый «базис», внутри которого располагались сильно извивающиеся каналы малого диаметра, соединявшиеся друг с другом и образовавшие ассимиляционные ответвления на расширенном участке. Затем возвышается первый чашевидный вырост с внешними формами вазы, над котсрым помещались следующие такие же образования. Их пронизывал в центре ряд толстых сифонов, а по краям ассимиляционные ответвления малого диаметра, разветвляющиеся под острым углом. Самый верхний чашеобразный или вазообразный вырост на краях имел полости, облегчавшие массивные края «чаш», а в центре, в месте выхода толстых дентральных сифонов, ряд удлиненных спорангий, сидевших кучкой в центре «чаши». Как явствует из имеющегося материала, мелкие каналы открываются наружу только в верхних краевых частях «чаш». Крупные центральные

каналы наружу, повидимому, не выходили совсем; лишь в встречающихся обломанных участках известкового чехла толстые каналы открыты благодаря излому. Таким образом, живой организм имел закрытую в известковом чехле центральную систему сифонов, которая служила для общего



Puc. 118. Реконструкция водоросли Lancicula alta gen. et sp. nov.

обмена веществ внутри растения, а также для выделения органов размножения, и периферическую систему сифонов, игравшую роль ассимиляционной. Известковый же чехол являлся твердым массивным скелетом, который поддерживал все эти деликатные органы в вертикальном положении над дном водоема.

В шлифе известковые чехлы этого организма имеют вид светлых перекристаллизованных участков среди темного детритусового материала. Некоторые каналы, пустоты и часть поверхности этих тел покрыты или заполнены темным карбонатным материалом, благодаря чему известковый чехол приобретает четкие и резкие границы. Случайные сечения затрудняют описание этого организма.

При проблематической реконструкции водоросли живые участки слоевища, пересекавшие известковый чехол, показаны в

виде трубочек и волосков разной толщины. Чтобы не затемнять картины, их нанесено немного. Возможно, что в верхних участках их было больше, чем в нижних, где они отмирали.

Род Abacella gen. nov.

Известковый чехол прямой, со слабо обизвествленной или необизвествленной внутренней полостью и боковыми каналами, секущими чехол под острым углом. При выходе из чехла каналы образуют короткие индивидуальные трубки, выступающие на поверхности чехла.

Тип рода Abacella pertusa gen. et sp. nov. (abacella — подставка для чаши, pertusa — дырявая).

Abacella pertusa gen. et sp. nov. (Табл. LXXXII, фиг. 17; рис. в тексте 119, 120)

Наблюдались продольные и поперечные разрезы этого вида. В сечении, параллельном центральной оси, видна неоднородная, центральная полость, которая получилась благодаря неполному обизвествлению или очень плотному положению центральных сифонов. Между тем видно, что полость неоднородна, а в поперечном сечении можно наблюдать явные следы многих цилиндрических сифонов, расположенных вплотную друг к другу. Диаметр их около 230 р.

От центральной полости под углом в 45° отходят боковые ответвления— каналы шириной в 85 μ , которые, пройдя относительно тонкую известковую оболочку, образуют выступающую наружу известковую трубочку.

Диаметр всего известкового чехла состав-

ляет около 1-1,5 мм.

Контур чехла в продольном сечении выглядит сильно зазубренным благодаря выступающим острым трубочкам ответвлений. Контур внутренней полости показывает, что цилиндры сифона слабо блокированы. В нижней части у основания каналы имеют очень извилистые пути.

Местонахождение: Кузбасс,

окрестности г. Гурьевска.

Возраст: нижний девон (крековские

известняки).

Сбор С. В. Максимовой, шл. № 20 и 40; хранятся в Ин-те геол. наук АН СССР.

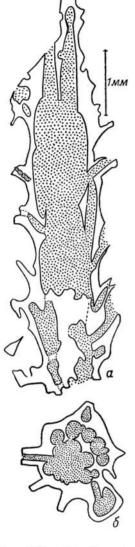
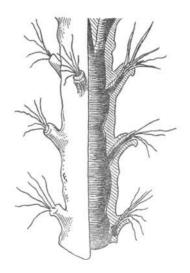


Рис. 119. Abacella pertusa gen. et sp. nov. Продольное осевое (а) и поперечное (б) сечения.



Puc. 120. Реконструкция Abacella pertusa gen. et sp. nov.

Codiaceae

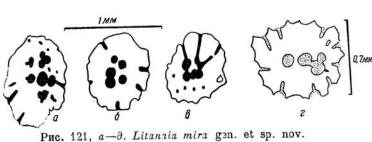
Род Litanaia gen. nov.

Известковый чехол цилиндрический, снаружи скульптивированный с несколькими каналами в осевой части и тонкими ответвлениями-порами, идущими под углом к оси цилиндра.

Тип рода Litanaia mira gen. et sp. nov.

(Табл. LXXXII, фиг. 13—15; рис. в тексте 121)

Известковый чехол прямой или слабо изогнутый, с диаметром 0,7— 0,8 мм. В осевой части проходят 4-5 и больше тесно расположенных широких (85-110 в диаметре) ветвящихся каналов, от которых под углом в 45° отходят боковые каналы, выходящие на поверхность чехла.



a, b, b, b — поперечные сечения; b — осевое сечение.

Их диаметр 20-30 и, но близ поверхности они резко расширяются, образуя здесь широкую воронку диаметром до 140 и.

Наблюдались обломки до 4,5 мм длины в продольном сечении и несколько обломков в сечении,

поперечном к оси.

Некоторые экземпляры обладают довольно редкими боковыми каналами, возможно, плохо сохраняющимися при фоссилизации из-за малого диамет-

ра. Другие обломки изобилуют выходящими наружу мелкими каналами. расположенными в шахматном порядке. Поверхность чехла усеяна массой ямок от воронок (диаметр равен 140—180 и), так что при тангенциальном срезе получается сетка многоугольников, а при более глубоком разрезе видны точки от каналов (табл. LXXXII, фиг. 13).

Местонахождение: Кузбасс, окрестности г. Гурьевска.

Возраст: нижний девон (крековские известняки). Сбор С. В. Максимовой, шл. № 8, 11, 23, 40б; хранятся в Ин-те геол. наук АН СССР.

Litanaia anirica gen. et sp. nov.

(Табл. LXXXII, фиг. 16; рис. в тексте 122 и 123)

Известковый чехол прямой, на поверхности неправильно скульптивированный, пронизан вдоль оси редко расположенными, блокированными и ветвящимися круппыми каналами с диаметром 120—140 и. От них под углом 40—45° отходят выступающие наружу каналы с диаметром 60—80 µ, не расширяющиеся у выхода. В поперечном разрезе получаются неправильные, отчасти многоугольные очертания, иногда со сливающимися внутренними каналами.

Встречены обломки более 5 мм длиной, с диаметром от 1 до 2,4 мм. Местонахождение: Кузбасс, окрестности г. Гурьевска.

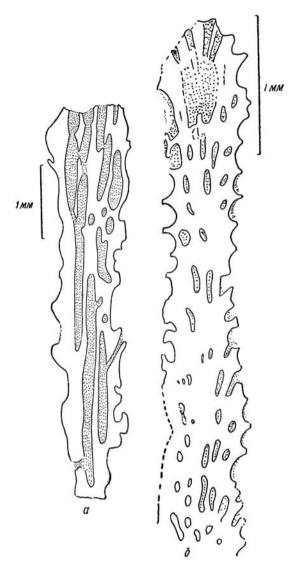
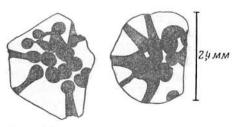


Рис. 122, а и б. Litanaia anirica gen. et sp. nov.

Осевое сечение (а) и скошенное сечение (б).



Puc. 123. Поперечные сечения Litanaia anirica gen. et sp. nov.

Возраст: нижний девон (крековские известняки).

Сбор С. В. Максимовой, шл. № 8 и 21; хранятся в Ин-те геол. наук АН СССР.

Poд Uva gen. nov.

Известковый чехол облекает 3—4 пентральных сифона и окружающие их сферические и субсферические спорангии, открывающиеся наружу или соединенные друг с другом.

Единственный вид и тип рода Uva suspecta gen. et sp. nov. (uva — гроздь, suspecta — по-

дозрительная).

Uva suspecta gen. et sp. nov.

(Рис. в тексте 124)

Встречены обломки удлиненных тел, в продольном сечении с двумя центральными прямыми параллельными слабо блокированными каналами, с диаметром около 0,2 мм. По краям со всех сторон располагаются субсферические спорангии, иногда открывающиеся наружу, с диаметром пустоты от 0,2 до 0,4 мм, большей частью 0,3 мм. Тонких каналов не встречено. Диаметр всего известкового чехла около 1,5 мм.

Местонахождение: Кузбасс, окрестности г. Гурьевска.

Возраст: нижний девон (крековские известняки).

Сбор С. В. Максимовой, шл. № 21, 356, 23, 20; хранятся в Ин-те

геол. наук АН СССР.

Общие замечания. Совершенно ясно, что мы имеем дело с представителем семейства Codiaceae. Обизвествленные спорангии у этого семейства ранее не были известны. Остается под вопросом, не являются ли встреченные обломки частью более сложного известкового

чехла. Но, судя по размерам полостей в последнем, организм не связан с другими, описанными выше, кодиевыми водорослями и поэтому выделен в особый род и вид.

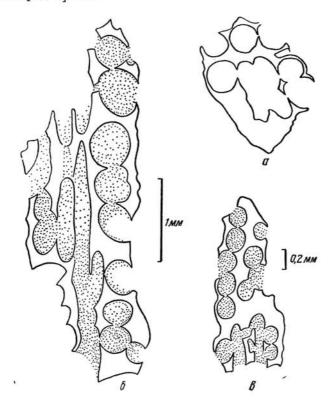


Рис. 124, a-s. Uva suspecta gen. et sp. nov.

а — поперечное сечение; б и s — продольное, немного косое сечение.

CEM. DASYCLADACEAE

Подсем. Soriaceae

Дазикладовые, у которых спорангии находятся в обизвествленной оболочке, выделяются мной в особое подсемейство.

Дазикладовые, по Пиа, делятся на трибы, иногда не связанные друг с другом. Но некоторые трибы имеют общий признак, выделяющий их из общей массы — это обизвествленные спорангии. Такие формы ранее считались поздними (мел — современные моря), как развившиеся из обычных дазикладовых. Последние данные говорят о том, что обизвествленные спорангии появились с очень давнего времени (силур) и что, вероятно, формы, обладавшие такими спорангиями, развивались в виде самостоятельной ветви и достигли особого расцвета в третичное время. Эти формы или 1) образовывали особые сорусы-спорангиофоры в виде известковых пластин или палочек, или 2) заключали спорангии в известковую оболочку таллома. Эти две группы следует различать; мы выделяем первые в одну группу — подсемейство Soriaceae. Такое выделение мне кажется удобным, особенно в тех случаях, когда невозможно отнести обломок к роду или даже трибе.

В материале, собранном С. В. Максимовой и А. И. Щербаковой, были встречены обломки известковых спорангиофоров или сорусов со сферическими пустотами от спорангиев, к описанию которых мы переходим.

К этому семейству можно отнести 2 трибы Acetabulariae и Paradellae.

Триба Paradellae trb. nov.

Сифоновые дазикладовые водоросли со сферическими спорангиями, заключенными в особые известковые спорангиофоры, имеющие вид пластин. Вегетативные части неизвестны.

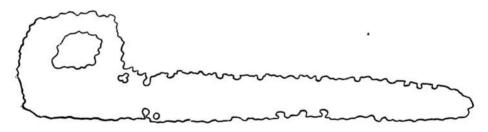
Род Paradella gen. nov.

Образует известковые пластины (зонтики?), внутри которых находятся округлые пустоты для спорангиев. Величина пластин и пустот для спорангиев, а также форма их могут быть различными. Спорангии располагаются с обеих сторон пластины.

Тип рода Paradella recta 1 gen. et sp. nov.

Paradella recta gen. et sp. nov. (Табл. LXXXIV, фиг. 7; рис. в тексте 125)

Пластины прямые, тонкие, пустоты для спорангиев сферические, мелкие, расположены по самой поверхности пластины и слабо углублены внутрь ее, обычно наполовину своего диаметра. Размеры: толщина известковой пластины 200 µ, диаметр пустот 20—25 µ.



Puc. 125. Paradella recta gen. et sp. nov. Поперечное сечение зонта с проблематическим сечением центрального стержня.

Наблюдалось поперечное сечение через половину зонтика; при этом было видно прикрепление (?) к основному стержню (?) в виде кальцитового светлого окремненного кольца, тесно примыкающего к пластине зонта. Внутренний диаметр кольца 0,3 мм, внешний 0,4—0,5 мм.

При сравнении с сечением через зонт ацетабулярии наблюдается слабая аналогия, может быть благодаря вторичным процессам, изменившим внутреннюю структуру известкового чехла, а может быть благодаря совершенно иному строению древних водорослей. Если наша аналогия верна, то диаметр зонтика *Paradella recta* будет равен 5,5—6 мм.

Местонахождение: Алайский хребет.

Возраст: C₁₋₂ Сбор О. Богуш.

Голотип: шл. № 304—5а (3); хранится в Ин-те геол. наук АН СССР.

¹ От paradella — зонт, гесtа — прямая.

Paradella adunca1 gen. et sp. nov.

(Табл. LXXXIV, фиг. 1; рис. в тексте 126)

Известковая пластина неправильно дугосбразно изогнута, пустоты для спорангиев пеликом погружены в тело пластины и лежат на одном уровне, форма их округлая и бутылковидная, вытянутая по вертикали.

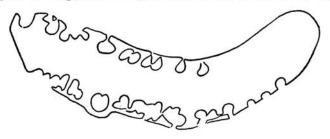


Рис. 126. Paradella adunca gen. et sp. nov. Поперечное сечение зонта.

Пустоты для спорангиев наблюдаются двух видов: 1) мелкие (около 30 µ), часто сливающиеся с соседними; они соединены с внешней поверхностью пластины коротким каналом, и 2) редкие, сидящие в особых возвышениях, размером 100 µ. Размеры следующие (в µ):

Толщина	извест	ко	во	й	1	ш	ac	ти	нь	I	ок	ОЛ	0	400			
Ширина	пустот													30-35	(1)	100	(2)
Высота	»													40-80	(1)	110	(2)
Диаметр	канал	OB												25 (6
Длина	>>													10-30	(1)		

Местонахождение: Алайский хребет.

Возраст: С₁₋₂. Сбор О. Богуш.

Голотип: шл. № 304—5a (2); хранится в Ин-те геол. наук АН СССР. Встречена в песчано-детритусовых известняках с фораминиферами.

Paradella fistulosa2 gen. et sp. nov.

(Табл. LXXXIV, фиг. 3; рис. в тексте 127)

Известковая пластина прямая, пустоты от спорангиев целиком и на



разную глубину погружены в пластину, они сферические, слившиеся по 2—3—4 вместе, благодаря чему образуются пустоты неправильной формы. С внешней поверхностью пустоты соединены корот-

Рис. 127. Paradella fistulosa gen. et sp. nov. Поперечное сечение зонта.

кими и широкими каналами. Размеры следующие (в µ):

Толшина	известков	ой п	лас	тип	ы							250
Диаметр	округлых	пус	TOT									40 - 70
»	неправил	ьных	п	CTC	T							до 100
»	каналов							٠				20 - 30
Плина ка	аналов											10 - 20

¹ От aduncus — крючковатый.

² fistulosa — полая.

Местонахождение: Алайский хребет.

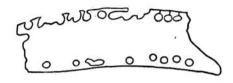
Возраст: C₁₋₂. Сбор О. Богуш.

Голотип: шл. № 304—5а (3); хранится в Ин-те геол. наук АН СССР.

Форма встречена в детритусовом известняке с обломками эффузивных пород.

Paradella arcuata¹ gen. et sp. nov. (Табл. LXXXIV, фиг. 2; рис. в тексте 128)

Пластина слабо дугообразно изогнута, пустоты для спорангиев целиком погружены в тело пластины на одну величину, они округлы, изолированы друг от друга или соприка-



Puc. 128. Paradella arcuata gen. et sp. nov. Поперечное сечение зонта.

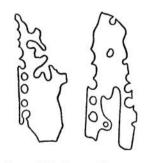
саются друг с другом. С поверхностью пластины пустоты сообщаются каналами. Размеры следующие (в µ):

Толщин	на известко	B	ой	1	п	CI	гин	ы				•	•			٠	350
Диамет	р пустот.			•				•	•	٠				•			3 0— 3 5
»	каналов																
Длина	каналов.																10

Местонахождение: Алайский хребет, хр. Харачеты.

Возраст: С₁₋₂. Сбор О. Богуш.

Голотип: шл. № 304—5а(2); хранится в Ин-те геол. наук АН СССР.



Puc. 129. Paradella alveata gen. et sp. nov. Обломки зонта.

Paradella alveata² gen. et sp. nov.

(Табл. LXXXV, фиг. 5 и 6; рис. в тексте 129)

Встречены обломки пластины с округлыми пустотами для спорангиев вблизи обеих поверхностей. Спорангии целиком погружены в известь и соприкасаются друг с другом. Внутри пластины местами (у места прикрепления?) наблюдается неправильная полость. Размеры следующие:

Диаметр спорангиев 50—60 µ Толщина пластины около 0,3 мм

Местонахождение: Кузбасс.

В о з р а с т: нижний девон, жединский ярус.

Сбор С. В. Максимовой.

Голотип: шл. № 21; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР.

Род Atractiliopsis Pia, 1937

Образует известковые пустотелые палочки, в которых расположены округлые пустоты для спорангиев.

В алайском материале также были встречены палочки, но не было найдено сечения, в котором были бы отчетливо выражены пустоты. Поэтому

¹ arcuata — дуговидная.

² alveata — выдолбленная.

для этих образований я не привожу описания, поскольку остается доля сомнения в принадлежности обломков к данному роду.

Подсем. Cyclocrineae

Триба Mastoporinae

Род Koninckopora Lee, 1912

Epimastopora Pia, 1922 Coeloceratioides Derville, 1931 Uragiella Maslov, 1935₂

Известковый скелет представляет собой сеточку из округлых ячей, близко расположенных друг от друга в шахматном порядке. В поперечном сечении такая сеточка имеет вид ряда столбиков с расширенными кондами. Эта сеточка образует «пузыри» неправильной, обычно уплощенной

формы.

Данный род впервые был выделен Ли (Lee, 1912) как животное неопределенного систематического положения. Под названием Epimastopora Пиа (Pia, 1922) описал ту же форму как известковую сифонею типа Bornetella. Дервий (Derville, 1931) тот же род описывает как коническую цефалоподу с пузыристыми стенками. Наконец, в 1935 г. я нашел известковые обломки того же рода, но отнес их к Uragiella (?) 1. Этот род встречен в карбоне Бельгии, Франции, Ирландии, Англии, Шотландии, США, Урала, Алайского хребта и в перми Карнийских Альп и Канзаса США. До сих пор были известны несколько видов: Koninckopora inflata (de Koninck), K. tenuiramosa Wood., K. piai (Korde), K. kansasensis (Johns.), K. jeweti (Johns.), K. regularis (Johns.).

Koninckopora macropora sp. nov.

(Табл. LXXXIV, фиг. 5 и 6; рис. в тексте 130)

Поры округлые, расположены близко друг от друга в середине известнового чехла, иногда сопринасаются друг с другом. К поверхностям



Рис. 130. Koninckopora macropora sp. nov. Косое и нормальное сечение известкового чехла.

известкового чехла поры суживаются, к середине же его тела — раздуваются.

Встречена в обломках.

Размеры: диаметр пор 100 μ, толщина известкового чехла 200 μ.

Местонахождение: Алайский хребет, хр. Харачеты.

Возраст: C₁₋₂. Сбор О. Богуш.

Голотип: шл. № 304—5а (3); хранится в Ин-те геол. наук АН СССР.

¹ В последней работе К. Б. Кордэ (1951) описала *Epimastopora piai* К о r d е из верхнего карбона Северного Урала. Джонсон (Johnson, 1946) также описал несколько видов *Epimastopora* из карбона и перми Канзаса.

(Табл. LXXXIV, фиг. 4; рис. в тексте 131)

Имеет такие же округлые поры, как предыдущий вид, но меньших размеров и не соприкасающиеся в середине тела известкового чехла сетки. В поперечном сечении поры боченковидны или яйцевидны. Сетка

образует полые «мешки» или «пузыри» неправильной овальной или уплощенной формы шириной до 0,5 мм и длиной до 2 мм.

Размеры: диаметр пор 50—60 µ, толщина известкового чехла 60—100 µ.

Местонахождение: Алайский хребет.

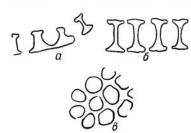
Возраст: средний (?) карбон.

Сбор О. Богуш.

Голотип: шл. № 5314; хранится

в Ин-те геол. наук АН СССР.

Род *Epimastopora* установлен Ю. Пиа для отложений нижней перми. Если наше определение правильно, то род *Konincko*-



Puc. 131, a-e. Koninckopora micropora sp. nov.

a — несколько скошенное; δ — нормальное и ϵ — тангенциальное (плоскостное) сечения известкового чехла.

рога развит главным образом в карбоне, так как остатки, аналогичные описанным выше обломкам, встречались неоднократно в каменноугольных известняках Европейской платформы. По форме слоевища и, возможно, по структуре стенки эти ископаемые несколько напоминают описанную И. В. Хворовой водоросль Ivanovia. Так, у Koninckopora micropora sp. поv. бочковидные поры в продольном сечении иногда образуют нечто вроде клеток (при узких отверстиях и сечении, прошедшем не через отверстия). Кроме того, чехлы этой формы, легко перекристаллизовываясь, превращаются в тонкие оболочки с неясной микроструктурой, как у Ivanovia; нужно отметить также большое сходство структуры известкового чехла Koninckopora с Mastopora, у которой поры-ячейки значительно крупнее и видны макроскопически.

Триба Cyclocrinae

Pog Catena gen. nov.

Известковый чехол имеет вид неправильного мешка с двумя и большим числом крупных отверстий, которыми при жизни водоросли эти чехлы соприкасались. Стенки последних перфорированы мелкими каналами. Тип рода *Catena friata* gen. et sp. nov. (catena—цепь, friata—смятая).

Catena friata gen. et sp. nov.

(Табл. LXXXIII, фиг. 3 и 4: рис. в тексте 132)

В сечении известковые чехлы имеют вид разорванных неправильных колец с несколькими (2—3) отверстиями, расположенными в разных местах кольца. Очень тонкие канальчики пересекают чехлы перпендикулярно к поверхности, при этом с внутренней стороны они выходят в виде маленькой воронки, тогда как внешняя поверхность чехла ровная. Форма чехла бывает очень различной, но преобладает овальная. При жизни известковые чехлы соприкасались своими отверстиями так, что получались неправильно изогнутые ветвящиеся цепочки, или при взгляде

снаружи — бусы. Канальчики и отверстия имели, повидимому, более или менее постоянный диаметр. Размеры следующие (в µ):

Толщина известко										- 19			50
Ширина отверсти	й	или	CC	еди	ни	гел	ьно	го	кан	ал	a	25-	-50
Внешний диаметр		(4)		99								140-	400
Ширина пор .		-										. 1	-2

Общие замечания. По принципу построения известковых чехлов эта водоросль напоминает род Mizzia, но у последней чехлы правильны и имеют два отверстия на полюсах, в то время как у неправильного чехла рода Catena имеется 2—3 и более отверстий, расположенных несимметрично, так что эта водоросль образует цепочки бусинок, наподобие Halimeda, также разраставшейся в виде кустика. После отмирания растения известковые чехлы естественно разъединялись и рассыпались поодиночке, как они обычно встречаются в шлифах. Но в одном из шлифов

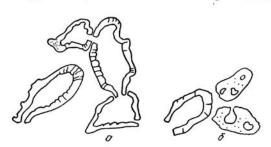


Рис. 132, а и б. Catena friata gen. et sp. nov. Случайные сечения.

а — три членика, взаимно связанные отверстиями в прижизненном положении; б — три разветвляющихся членика, причем правые в тангенциальном сечении.

были встречены три соединенные своими отверстиями, причем два соседних чехла соприкасались так, что отверстия образовали короткий канал, или же чехол несколько вытягивался в короткую трубку и входил неглубоко в широкое отверстие соседнего чехла. Повидимому, здесь мы имеем дело с прижизненным положением известковых чехлов (рис. 132). Из этой картины можно вывести заключение, известковые чехлы, вольно плотно соприкасаясь

между собой, создавали прочные, но гибкие кустики, которые не сгибались от собственной тяжести и торчали над дном водоема.

Местонахождение: Ќузбасс, окрестности г. Гурьевска.

Возраст: нижний девон (крековские известняки).

Сбор С. В. Максимовой.

Голотип: шл. № 6,11, 21, 22, 23, 28, 31, 32, 34, 35, 40, 91; хранятся в Ин-те геол. наук АН СССР.

Можно высказать предположение, что этот род являлся предком рода Mizzia.

Подсем. Macroporallinae

Триба Conoporellae trib. nov. (включает единственный род Amicus)

Poд Amicus gen. nov.

Прямой известковый чехол сложной структуры имеет прямую цилиндрическую центральную ячею с толстой оболочкой. От ячеи отходят мутовчатые каналы под некоторым углом к оси чехла. Эти каналы воронкообразно расширяются к внешней поверхности, при этом более половины воронки выступает из оболочки центральной ячеи и образует индивидуальную для данной воронки тонкую оболочку, которая может сливаться с соседними воронками. В последнем случае образуются дополнительные полости в известковом чехле, не облекавшие живой организм.

Тип рода Amicus fortunatus gen. et sp. nov. (amicus — друг, fortunatus — счастливый).

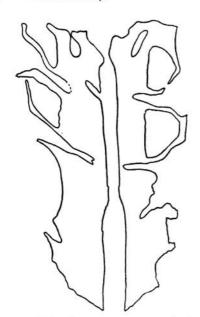


Рис. 133. Осевое сечение Amicus fortunatus gen. et sp. nov.

Amicus fortunatus gen. et sp. nov. (Табл. LXXXV, фиг. 3; рис. в тексте 133 и 134)

Внутренняя ячея цилиндрическая, диаметр ее уступами суживается вверх. Мутовчатые каналы отходят от центральной ячеи под углом от 90

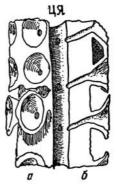


Рис. 134, а и б. Реконструкция известнового чехла Amicus fortunatus gen. et sp. nov.

а — внешняя поверхность; б — разрез чехла; ця центральная ячея



Рис. 135. Неопределимый обломок дазикладовой водоросли в поперечном сечении.

до 60°. Сначала опи имеют постоянный диаметр, но, дойдя до середины оболочки центральной ячеи, расширяются воронкообразно. При выходе за пределы оболочки центральной ячеи, вокруг воронок образуется особая тонкая известковая оболочка, которая на некотором расстоянии заканчивает воронки, меняет направление и образует небольшую площадочку параллельно внешней поверхности чехла. Эти площадочки могут сливаться с площадками соседних воронок, в результате чего получаются полости между тонкими сболочками воронок. Размеры следующие (в µ):

Центральная ячея .			 	 114(1) и	140 (2)
Диаметр боковых пор)				
Диаметр конуса у ш	ирокой	части			
отверстия	× 5				. 315

Внешний диаметр известкового чехла: без конусов 0,9 мм, с конусами 1,2 мм, толщина известкового футляра центральной ячеи $250-300\,\mu$.

Встречен в одном обломке с продольным осевым сечением длиной 2,3мм, благодаря чему удалось описать и расшифровать структуру чехла.

Местонахождение: Кузбасс, окрестности г. Гурьевска. Возраст: нижний девон (крековские известняки).

Сбор С. В. Максимовой.

Голотип: шл. № 21, хранится в Ин-те геол. наук АН СССР. Несколько напоминает меловую форму — *Munieria*. Встреченное поперечное сечение чехла не может быть отнесено к этой форме (рис. 135).

THI RODOPHYTA

KJIACC FLORIDEAE

ПОРЯДОК CRYPTONEMIALES

CEM. CORALLINACEAE

Подсем. Solenoporae

Pog Solenopora Dybowsky, 1877

Solenopora nexa1 sp. nov.

(Табл. LXXX, фиг. 2; рис. в тексте 136)

Встречен обломок желвака с отчетливыми нитями, тесно прижатыми друг к другу. Диаметр нитей неодинаков, но проследить любую из них в продольном разрезе легко. Нити дихотомически делятся². Попереч-



Рис. 136. Solenopora nexa sp. nov. Продольное сечение, с проблематическим органом размножения. × 28.

ные перегородки отчетливы и слегка вогнуты вниз. Ширина нитей от 15 до 35 µ; расстояния между поперечными перегородками от 10 до 35 µ, притом вне зависимости от ширины нити. По указанной причине при широкой нити и малом расстоянии между перегородками местами получаются уплощенные клетки, ширина которых значительно превосходит высоту, а при узких нитях — субквадратные и удлиненные клетки. Стенки нитей толстые — до 10 µ, также как и поперечных перегородок, толщина которых достигает 5 µ. Стенки часто неровные в связи с изменениями диаметра нити от клетки к клетке.

В середине желвака наблюдается пустота, которую нити обходят; при этом количество нитей вверху уменьшается, вместо того чтобы увеличиваться. Это говорит за то, что пустота существовала при жизни водоросли и, может

быть, имеет отношение к органу размножения, хотя никаких оболочек не было встречено.

Местонахождение: Кара-тау, Казахстан.

Возраст: нижний карбон. Сбор М. И. Щербаковой.

Голотип: шл. № 1051; хранится в Ин-те геол. наук АН СССР.

Сравнения. По величине и характеру клеток этот вид приближается к мезозойским Melobesiae, но отличается от них небольшой прогнутостью перегородок. От Solenopora dionantiana Ріа отличается частым расположением поперечных перегородок, которые в зарубежной

¹ пеха — связанная.

² Деление происходит следующим образом: нить расширяется до двойной ширины и затем внезапно делится на две узкие нити.

форме, повидимому, обусловдивают возникновение удлиненных клеток, а также меньшим диаметром нитей. Описанная форма по очертаниям клеток несколько напоминает S. Garwoodii H i n d e, но сильно отличается от нее размерами клеток и менее правильными нитями.

Замечания. Встречена в детритусовом известняке с массой обломков иглокожих и брахиопод с темными сгустками пелитоморфного карбоната. Многие обломки изменены по краям сверлящими организмами; надо думать, что известняк был мелководным и образовался на участке бассейна, где произрастали синезеленые водоросли.

Solenopora cf. velbertiana Paul.

В шлифах, переданных мне К. Карцевой, из отложений абышевской свиты с р. Мозжухи (басс. Томи) из Кузбасса, встречены окатанные обломки Solenopora cf. velbertiana Р а и 1 плохой сохранности среди перекристаллизованных обломков других органических остатков, обычно отороченных темными корочками обволакивающих организмов. Среди обломков встречены также неопределимые сифонеи. Возраст отложений — граница девона и нижнего карбона. Solenopora velbertiana Р а и 1 известна в нижнем карбоне Германии.

Сл. 1, обр. 1, колл. Карцевой.

2. ЗНАЧЕНИЕ НАХОДОК МОРСКОЙ ФЛОРЫ НИЖНЕГО ДЕВОНА КУЗБАССА

Мы уже останавливались на биоценозе в верхнем девоне по материалам платформы, собранным Р. М. Пистрак (см. стр. 203). Из кузбасских отложений нижнего девона С. В. Максимовой собрана еще более богатая флора водорослей вместе с остатками морских животных, живущих в воде обычной солености. Собранные ею известняки можно назвать водорослевыми, так как обломки водорослей переполняют породу и составляют основной материал детритуса. Здесь встречаются, вместе с мшанками, брахиоподами, иглокожими, трилобитами, гастроподами и т. п., синезеленые (Girvanella и Coactilum) и зеленые водоросли. Последние представлены кодиациевыми (Lancicula alta, Abacella pertusa, Uva suspecta, Litanaia mira и L. anirica) и дазикладовыми (Amicus fortunatus, Catena friata и Paradella alveata). Все эти водоросли иногда встречаются вместе в одном шлифе. Одна из форм обычно преобладает. Чаще всего преобладают кодиациевые, но и остальные формы часто присутствуют в изобилии. Благодаря большому количеству обломков удалось описать перечисленные формы.

Повидимому, на мелях нижнедевонского моря в Кузбассе росли целые заросли водорослей, покрывавших дно сплошным ковром. Среди этих водорослей жили животные. Вместе со сверлящими водорослями ютились на дне обволакивающие синезеленые водоросли (Girvanella и Coactilum). Экология этого биоценоза чрезвычайно интересна и специально изучается С. В. Максимовой. Я остановлюсь только на вопросе о значении находок сифоней в девоне Кузбасса.

В литературе существует мнение, что климат в девоне был менее теплым, чем в силуре и каменноугольном периоде. В силу этого обстоятельства некоторые исследователи считают, что сифонеи и другие водоросли реже встречаются в девоне, чем в карбоне и силуре. Так, А. Д. Миклухо-Маклай (1951) пишет: «...в нижне- и среднедевонских отложениях водоросли до сих пор не обнаружены. Навряд ли это связано только с неблагоприятными

условиями сохранения. Скорее всего это обусловлено резкими изменениями температур в морских водах после каледонской складчатости. Видимо, теплолюбивые сифонниковые водоросли, широко распространенные в силурийских морях, в подавляющей своей массе не могли приспособиться к несколько пониженным температурам нижне- и среднедевонских морей...»

Ценоз многочисленных водорослей с сифонеями в Кузбассе говорит о тепловых условиях мерских вод нижнедевонского времени и о том, что для Кузбасса мы не можем говорить о каком-либо похолодании по сравнению с силуром. То же можно сказать о верхнем девоне Подмосковья, где вместе с описанной Coactilum Straeleni (Lecompte) находится масса обломков дазикладовых.

Необходимо еще отметить, что изученные сифонеи нижнего девона Кузбасса оказались довольно сложными. Подсемейство Soriceae из дазикладовых с обизвествленными спорангиофорами, которое развивается, повидимому, с силура, здесь также имеет своих представителей в виде обломков сорусов. Кодиевые, тоже представленные сложными формами с зонтичными расширениями, интересны тем, что доказывают раннее развитие этих водорослей с усложненным известковым чехлом 1. Также замечательна находка нового рода дазикладовых (Amicus), у которого боковые ответвления в виде раструба образуют известковый чехол, по слежности близкий к таковому триасовых форм. Таким образом, в девоне происходит не упрощение, а усложнение таллома сифоней, и, повидимому, то же происходит в карбоне. Однако мы слишком мало знаем о флоре того времени, чтобы с уверенностью настаивать на том или ином положении. Во всяком случае подсемейство Soriaceae в карбоне, повидимому, имеет своих представителей (Paradella).

Таким образом, если у каменных багряных водорослей дифференциация наметилась уже в силуре, как это установлено выше (Маслов, 1950₂), то и сифонеи очень рано (силур — девон) сильно усложнили свой таллом и известковую оболочку, чем опровергается мнение Ю. Пиа о том, что древние, более примитивные формы имели спорангии в центральной ячее и только позже стали выдвигать их на концы ветвей и погружать в известковую оболочку. По материалу из Кузбасса мы видим спорангии, погруженные в известковую оболочку не только у дазикладовых, но и у кодиевых, что ранее вообще не было известно.

Таким образом, можно сделать вывод, что мы еще так мало знаем о водорослях прошлого, что всякие эволюционные соображения являются временными предположениями; в отношении же эволюции спорангий у сифоней нужно думать, что с девона происходило развитие двух способов сохранения спорангиев: внутри известковой оболочки и вне ее. Может быть эти два признака можно было бы в дальнейшем считать за коренные при систематическом делении дазикладовых на две эволюционные группы, обособленные в своей истории развития. Но это задача будущего, на которой сейчас мы не можем останавливаться.

Необходимо также отметить, что многочисленность обломков водорослей в одном шлифе в материале из Кузбасса и возможность определения многих из них дали в наши руки материалы о распределении видов в од-

¹ На происхождение описанных выше оригинальных форм кодиевых из девона Кузбасса может быть высказан следующий взгляд. Сложность внешнего скслета и появление выростов «чаш», возможно, говорят о вымершей ветви кодиевых, близких, если не переходных, форм к мутовчатым сифонеям. В самом деле, чашевидные выросты Abacella, в которых выходят наружу ассимиляционные ответвления, представляют собой прообраз мутовок, а дифреренциация клетки-слоевища на тонкие внешние и толстые тесно сближенные внутренние каналы приближает структуру этой водоросли к характеру строения мутовчатых сифоней с одной центральной ячеей.

ном и том же месте. Оказывается, что в одном шлифе совместно находятся несколько родов (Coactilum, Girvanela, Amicus, Catena, Litanaia), но два вида одного и того же рода обычно не встречаются вместе. Связь такого же характера наблюдается в третичных породах, где сравнительно редко в одном образце встречаются два вида того же рода. Так как понятие вида для ископаемого материала обычно шире, чем для живущих форм, мы можем предположить, что подмеченное обстоятельство является правилом, конечно, не чуждым исключений. Последние обычно связаны со специализацией формы, благодаря которой, например, корковые и ветвистые каменные багряные водоросли одного и того же рода могут существовать совместно. Более подробно этот вопрос разбирается в главе об образе жизни каменных багряных водорослей. Несомненно, что высказанные предположения требуют еще дополнительной проверки, желательно с постановкой специальных работ для установления существующей, может быть, закономерности в ценозах на ограниченном участке (в одном образце, в одном шлифе). В дальнейшем это могло бы привести нас к интересным выводам, например методического порядка, если бы удалось проверить, принадлежат ли к одному роду две близкие между собой формы по совместному нахождению в одном образце.

Распределение водорослей нижнего девона в Кузбассе по разрезу оказалось довольно интересным. С. В. Максимова собрала фауну в одном разрезе на р. Томи Кемеровского района. В прилагаемой табл. 8 номера пластов возрастают снизу вверх, причем № 8 и 11 отвечают жединскому ярусу, № 20—91 — верхам жединского яруса и кобленцскому ярусу.

Таблица 8 Распределение водорослей в разрезе нижнего девона Кузбасса, по материалам С. В. Максимовой

Название	Жединский ярус		Верхи жединского яруса и кобленцский ярус								
водоросли	8	11	20	21	22	23	34	35	40	91	
Catena friata sp. nov	++	+	+++++	+ + + + + + + + + + + + + + + + + + + +	+++++++++++++++++++++++++++++++++++++++	+ + + + + +	+ +	+ + +	+ + + + + + + + + + + + + + + + + + + +	+	

Из таблицы видно, что некоторые формы (Catena, Litanaia, Coactilum) распространены по всему или почти по всему разрезу и встречаются часто. Другие формы редки (Amicus) и встречены в единичных случаях. Наконец, есть две формы, очень обильные в образдах и ограниченные в распространении по мощности, несмотря на наличие тех самых фаций, в которых они встречаются. Из них Lancicula, образующая в пласте сплошной ланцикуловый известняк, встречается от самых низов разреза до пласта 23. Наоборот, Uva внизу, т. е. в собственно жединском ярусе, отсутствует, но поднимается до пласта 35. При этом интересно отметить, что обе эти формы исчезают при появлении большого количества мшанок. Присутствие в мшанковых известняках других водорослей (сифоней и синезеленых) не позволяет говорить о более глубоководной мшанковой фации. Таким образом, хотя глубоководность в известняках с водорослями и была приблизительно одинаковой — 10—30 м, все же фации были раз-

личными, что и сказалось в исчезновении одних форм водорослей и появлении других. Исчезновение же Lancicula в верхних пластах разреза и Uva в нижних нельзя объяснить фациальными условиями, так как детритусовые известняки с обломками иглокожих, в которых эти формы встречаются, распределены по всему разрезу.

Нужно заметить, что каждый пласт данного разреза характеризуется особым комплексом водорослей, что в дальнейшем может послужить

для целей сопоставления детальных разрезов (табл. 9).

Таблица 9 Водорослевые комплексы в разрезе нижнего девона Кузбасса

Ро∂	Nº nласта										
-00	8	11	20	21	22	23	34	35	40	91	
Catena			F= 150	77				7//		E	
Litanaia	7										
Uva	1		7								
Lancicula	7										
Abacella											
Coactilum	0.00					7//					
GirvaneUa					. 7//			-500			
Amicus											

3. HYSTRICHOSPHAERA— СПОРЫ, ЦИСТЫ ИЛИ РАСТИТЕЛЬНЫЕ ОРГАНИЗМЫ?

Под названием Xanthidium Эренберг (Ehrenberg, 1838 и 1854) описал в своих работах, посвященных микроорганизмам из современных, кайнозойских и мезозойских отложений, мелкие органические тела с оригинальной, очень тонкой скульптурой на поверхности в виде тонких отростков. Он отнес их к инфузориям из группы Polygaster, упоминая также, что другими исследователями эти организмы считаются за растения.

Позднее Уайт (White, 1862) описал из девона Нью-Йорка такие же тела и впервые отнес их к Desmidiacea. Еще позднее Меррил (Merril, 1895), вместе с кремневыми спикулами губок, охарактеризовал светлобурые и желтые, более или менее просвечивающие, очень мелкие тела, отнесенные им также к спикулам губок. Организм, названный им Geodia (?) Hilli, похож на Xanthidium tubiferum E h r e n b., а Hymeraphia? и другие формы — на другие виды Xanthidium Эренберга. Меррил признает, что описанные им организмы по размерам значительно меньше округлых спикул губок и что они не похожи на спикулы, описанные им ранее; по его мнению, первоначально эти организмы были, повидимому, «гиалиновыми», а не кремневыми. Хорошую сохранность их Меррил объясняет тем, что они находятся in situ и являются остатками живших здесь губок.

Ломан (Lohman, 1904) описал до 19 видов «цист с шипами» из современного планктона. По внешнему виду эти «цисты» очень похожи на формы, описанные Уайтом. Поэтому Т. Фукс (Fuchs, 1905) считает, что Xanthidium следует относить к яйцам пелагических морских животных. Ломан предполагает, что некоторые «цисты с шипами» принадлежат к пелагически живущим Entomostraca.

Среди форм, описанных под названием Xanthidium, встречаются очень разнородные образования: здесь можно увидеть сферы, покрытые тонкими шипиками или волосками, или палочковидными и толстыми шипами, которые разветвляются и заостряются на концах; иногда шипы у основания настолько широкие, что шаровидных тел не видно и организм принимает вид многолучевой звезды; в других случаях у сферы вообще нет лу-

чей, а на теле находится плоская кайма, напоминающая летучку у некоторых зерен или у спор. Это обстоятельство позволило Уайту отнести все эти тела к спорам десмидиевых водорослей. Однако последние живут в пресных водах, в то время как Xanthidium встречались и в морских осадках.

Последние десятилетия принесли массу новых фактов, хотя полной

ясности в вопрос о их происхождении до сих пор не внесли.

О. Ветцель (Wetzel, 1932) выделил особое семейство самостоятельных организмов Hystrichosphaeridae с 4 родами, в которые вошли ранее описанные «цисты» Эренберга и формы Эйзенака и Ветцеля. После этого Ветцель и Дефляндр (Deflandre, 1934, 1935, 1936, 1938) описали значительное количество новых форм из этого же семейства из мела и юры. Морфологически они сильно отличаются друг от друга. Есть формы, живо напоминающие современных перидиней, но встречаются и сферы, имеющие сходство с современными яйцами и цистами животных (яйца раков, цисты мшанок и т. д.). Часть современного планктона до сих пор не дешифрирована в отношении его происхождения. Между тем, морфологическое сходство этого иланктона с ископаемыми «цистами» несомненно. Ветцель стремится доказать, что описываемые им микроорганизмы под родовым названием Hystrichosphaera являются самостоятельными организмами, а не цистами. Морфологически они полные аналоги Xanthidium. Этот автор относит все семейство Hystrichosphaeridae, с игольчатыми и безигольчатыми формами, — к жгутиковым (Dinoflagellateae), стоящими ближе всего к перидинеям, или к Cladopyxidae, или, наконец, считает их переходными от Flagellata к радиоляриям. Дефляндр примыкает к взглядам Ветцеля относительно принадлежности меловых ксантицийхистрикосфер к динофлягеллятам.

Эйзенак, описывая остатки силурийских «цист» (Eisenack, 1931, 1932), останавливается на их морфологическом сходстве с современными яйцами некоторых животных и на необычайном разнообразии «переходов» от шиповатых к круглым, лишенным шипов, образованиям (ero Ovum hispidum морфологический аналог Xanthidium). В дальнейшем Эйзенак (1934, 1938) присоединяется к взглядам Ветцеля и отбрасывает предположение о принадлежности этих ископаемых к яйцам животных или к простейшим, на том основании, что при исследовании им химического состава оболочек они оказались близкими к кутину. Этот автор действовал на микроорганизмы серной кислотой, щелочью и т. д. и доказал, что они сгорают на огне, оставляя золу, но не изменяются от кислот, гипохлорита калия, азотной кислоты при нагревании и т. д. Сравнивая подопытные организмы со спорами, Эйзенак приходит к выводу, что и «цисты» обладают кутином, и огульно относит их к растительному миру. Так как кутин омыляется едким калием (КОН), Эйзенак попробовал действовать им на эти организмы в запаянной трубке при температуре 170—190°. Но в результате у микроорганизмов не было замечено никаких изменений. Автор опытов относит этот результат за счет стойкости ископаемого кутина, который предположительно отличается от современного этой особенностью. При кипячении в смеси Шульце (концентрированная HNO₃+KCl) «цисты» бледнели, кутин же разлагался. Эйзенак считает, что это единственное отличие от современного кутина. Как видим, это не единственное, а второе отличие от современного кутина, что же касается до ископаемого кутина, то свойства его нами плохо изучены (!). Эйзенак стремится доказать, что Hystrichosphaera являются самостоятельными растительными одноклеточными организмами. Он отмечает, что кутин в современных протистах еще не открыт и говорит, что для животных состав вещества, аналогичного кутину, невероятен (Eisenack, 1934).

Нужно заметить, что Пиа еще в 1927 г. в своей сводке относит эти организмы (Xanthidium) к водорослям из класса коньюгат. Но все же

указанный автор оговаривается, что некоторые из этих организмов похожи на яйца современных животных, а другие на рабдосферы плохой сохранности. (Последнее является чистым недоразумением и не отвечает действительности ни по морфологическому сходству, ни по химическому составу оболочки).

Точку зрения Эйзенака на шиповатые остатки как на растительные организмы развивает Креузель (Kräusel, 1939), который относит эти формы из сланцев девона кспорам высших растений. Таких же взглядов придерживается Пастиель (Pastiels, 1945), доказывая паличие экзины у этих телец.

Тиргарт (Thiergart, 1942) открыл хистрикосфер в третичных бурых углях. Эти же организмы встречаются и в морских палеоценовых и миоценовых отложениях (Гибенталь, Шу, Ветцель). Таким образом, во времени эти организмы распространены очень широко — от силура до современного времени, а в отношении фаций они встречаются везде — от бурых углей и соленых лагун до морских осадков. Все это говорит скорее за перенос воздушным путем.

Глубже всех исследователей к постановке проблемы о происхождении шиповатых «цист» подошел Эйзенак. Несмотря на это, многие его положения основываются на умозаключениях, например выводы о разных свойствах кутина, о невозможности существования стойких веществ

у цист живетных и т. д.

Сходная морфологическая форма организмов большинству исследователей казалась достаточной для объединения таких похожих, а иногда даже далеких форм в одну группу. Между тем, среди форм, описанных прежними исследователями, мы находим явные споры с оторочкой, цисты (или яйца) с круглыми отверстиями и крышечкой, кремневые скелеты перидиней и, наконец, проблематические шиповатые образования. Таким образом, несмотря на массу описаний микроорганизмов и их классификацию, дапную Ветцелем, а также и на древность вопроса (более 100 лет), полной ясности в проблеме происхождения этих организмов нет.

Это обстоятельство сказалось и в последние годы, когда появились работы, посвященные этим образованиям в советской прессе. Так, С. Н. Наумова (1952), описывая споры наземных и водных растений нижнего силура Прибалтики, приводит описания и рисунки, живо напоминающие хистрикосфер. На ее табл. V, фиг. 8 «спора» Archaeoletes spectatissimus очень сходна с некоторыми ранее описанными хистрикосферами, при этом в середине тела организма имеется округлый ободок (крышечка?), вместо щели разверзания. Некоторые другие формы в той же работе также близки к хистрикосферам. Т. С. Цырина (1952) критикует отнесение С. Н. Наумовой этих образований к спорам и считает, что хистрикосферы являются зигоспорами десмидиевых водорослей, как это предполагали Уайт и другие. Т. С. Цырина приводит рисунки похожих на хистрикосфер «зигоспор десмидиевых водорослей» из третичных бурых углей Днепробасса.

Прежде чем продолжить рассмотрение этого вопроса, я вкратце остановлюсь на материале, найденном мною в кремнях мела Абхазии в 1938 г. Микроорганизмы были обнаружены мною в шлифе при литологическом

изучении пород разреза карбонатного мела р. Кодор (маастрихт).

Описанию я предпошлю следующее замечание. Уничтожение родового названия Xanthidium, данного Эренбергом, вызвано тем, что у современных водорослей уже существует род под тем же названием. Эйзенак (1931, 1932) в свое время описал несколько форм, идентичных с Xanthidium, под названием Ovum hispidum, как это указывалось выше. Наконец, Ветцель (1933) переименовал род Xanthidium в род Hystrichosphaera и семейство Hystrichosphaeridae, в которое вошли все ранее описанные формы под разными названиями. В дальнейшем этими названиями и пользовались исследователи.

Hystrichosphaera ramosa (Ehrbg.) Wetz.

Xanthidium ramosum Ehrenberg, 1838

Xanthidium ramosum Ehrenberg, 1854

Ovum hispidum ramosum (Ehrenberg) Lohmann, 1904

Ovum hispidum ramosum Lohm. Wetzel, 1932

Ovum hispidum cf. ramosum Eisenack, 1931

Hystrichosphaera ramosa Ehrbg. sp. Wetzel, 1933

(Табл. LXXXVI, фиг. 2, 5 и 6)

Округлое овальное тело, усаженное торчащими во все стороны шипиками или отростками, разветвляющимися на конце. При хорошей сохранности образца видно, что ветвление происходит в три стороны, при этом некоторые шипики ветвления в свою очередь несут две тонкие иголочки толщиной в доли микрона, направленные вверх или вниз по направлению к округлому телу. Таким образом, получаются острые крючочки, напоминающие рыболовный крючок (табл. LXXXVI, фиг. 6). Величина округлого тела достигает 36 µ; длина отростка с крючочками около 15 µ; толщина отростка 1—3 µ.

Повидимому, мелкие, очень тонкие крючочки второго порядка на концах разветвлений шипиков легко обламываются и исчезают. Остается лишь ветвление на три крючочка, под микроскопом видимые в профилькак два крючка; только при наклоне шипика можно ясно увидеть третье ответвление. Наша форма напоминает изображенную у Ветцеля (1933) па табл. V, фиг. 7, 8, 10.

Histrichosphaera trifurcata Eisenack, 1938 Ovum hispidum trifurcatum Eisenack, 1931 Hystrichosphaeridium trifurcatum Eisenack, 1938, pars

(Табл. LXXXVI, фиг. 3, 7 и 8)

Округлое овальное тело, усаженное тонкими шипиками с якоревидными окончаниями, напоминающими букву Т. Так же как и у предыдущей формы, ветвление шипиков происходит в три стороны. Каждое ответвление на конце шипика загнуто по направлению к округлому телу. Величина тела доходит до 28 µ, длина шипиков до 14 µ; толщина их равна 1µ.

Сравнение. Наша форма похожа на образец, изображенный у Эйзенака на табл. 2, фиг. 7 и 13. Остальные фигуры представляют формы похожие, но сильно отличающиеся по длине и характеру выростов-шипов. Тут встречаются и толстые, и тонкие, короткие и длинные шипики, иногда с массой осложняющих волосков. В некоторых из них отчетливо видно округлое отверстие в округлом теле, чего я в моих образцах не видел. Получается впечатление, что Эйзенак смешал в один вид разные формы, может быть различного происхождения. Некоторые из них похожи, между прочим, на Xanthidium ramosum Ehrb.

Hystrichosphaera hirsuta (Ehrbg.) Wetz. Xanthidium hirsutum Ehrenberg, 1838, 1854 Ovum hispidum hirsutum Ehrbg. sp. Wetzel, 1922 Hystrichosphaera hirsuta (Ehrbg.) Wetzel, 1933

(Табл. LXXXVI, фиг. 9 и 10)

Довольно крупные сферы с диаметром в 50 р, усаженные мелкими тонкими волосками, достигающими в длину 13 р. Волоски часто сгибаются,

отличаются неодинаковой толщиной, тонки, кончики их заостряются. Волосков много, сфера усажена ими часто. Внутренность сферы обычно заполнена органическим веществом (?). Встречены экземпляры, смятые механическими силами и потерявшие форму сферы, но сохранившие волоски.

Похожее изображение мы находим также у Ветцеля на табл. IV, фиг. 28, но волоски у нашей формы более толстые.

Hystrichosphaera tubifera (Ehrbg.) Wetz. Xanthidium tubiferum Ehrenberg, 1838, 1854 Ovum hispidum tubiferum (Ehrbg.) Lohmann, 1904 Hystrichosphaera tubifera (Ehrbrg.) Wetzel, 1933

(Табл. LXXXVI, фиг. 4, 11 и 12)

Сферы средней величины (30—40 µ), усаженные редкими, довольно длинными, толстыми полыми отростками-трубками, расширяющимися к основанию и к свободному концу. Длина их 16—25 µ. Трубки легко сминаются и ломаются, поэтому встречаются экземпляры с деформированными отростками. Внутренняя часть сферы заполнена кремнеземом и была, повидимому, пустой при отмирании организма.

Наша форма идентична с великолепным снимком, приведенным Вет-

целем на табл. IV, фиг. 16.

Hystrichosphaera pilosa (Ehrbg.) Xanthidium pilosum Ehrenberg, 1838, 1854

Мелкие, в 20 μ , овальные (эллипсоид вращения) тела, усаженные короткими тонкими волосками. Длина последних не превышает 5—8 μ и равномерна по всей поверхности тела.

Hystrichosphaera asteroidea sp. nov. Hystrichosphaeridum hirsutum (Ehrbrg.) Eisenack, 1938. Tabl. 1, fig. 11 (Табл. LXXXVI, фиг. 13)

Небольшие сферы диаметром в 20—38 μ, усаженные редкими острыми шипами с широким основанием на расстоянии 6—8 μ друг от друга. Повидимому, шипы твердые, негнущиеся и ломающиеся, чем они резко отличаются от волосков Xanthidium hirsutum E h r b g. Они отличаются также толщиной шипов у основания. Длина шипов от 5 до 10 μ.

Форма похожа на изображенную у Ветцеля на табл. IV, фиг. 29, но на последней ответвления слегка изгибаются и, повидимому, мягкие, в то время как у нашего экземпляра они твердые, не гнутся и ломаются,

что ясно видно.

Общие замечания. Все эти организмы встречены в одном шлифе из маастрихтских отложений р. Кодор в устье р. Антел (Сухумский район близ д. Цебельды). При этом Hystrichosphaera trifurcata E i senack встречена в нескольких экземплярах, H. ramosa и H. tubifera в двух экземплярах, а остальные в одном экземпляре.

Присутствие большого количества этих организмов в породе позволяет предполагать мириады их в морской воде бассейна маастрихтского времени, который существовал на месте р. Кодор. Великолепная сохранность их в кремне при полном отсутствии в карбонатных породах (где они,

возможно, разлагались) говорит за присутствие на дне водоема кремневого геля, который и послужил фоссилизирующей средой для этих микроорганизмов. Еще раз отмечу замечательную сохранность в кремне, при которой видны детали в доли микрона толщиной, как, например, у *H. ramosa*.

О морфологических особенностях Hystrichosphaera. Эти ископаемые организмы найдены мною в кремнях известняка, богатого планктонными фораминиферами. Повидимому, Hystrichosphaera также являются «планктонными» организмами. Форма некоторых выростов в виде крючков и якорьков говорит, может быть, за то, что организмы цеплялись этими приспособлениями за плавающие предметы и животных и переносились на большие расстояния вместе с ними. Другие выросты-острые шипы и волоски — служили, возможно, органами защиты, а также уменьшали объемный вес организма и помогали его флотации. Повидимому, часть таких шипов, как, например, у H. tubifera, служила для поддержки тонкой пленки вокруг круглого тела для уменьшения объемного веса всего организма, как это наблюдается у спор и десмидий. Некоторые из них, например H. asteroidea sp. nov., имели более твердые, возможно несгибающиеся шипы, в то время как H. tubifera была усажена редкими толстыми сминающимися трубками. Таким образом, органический скелет разных видов этого рода имел несколько отличные свойства.

Химические особенности *Hystrichosphaera*. Выше, при обзоре литературы, мы видели, что последние исследования Эйзенака приводят к мысли о растительной природе *Hystrichosphaera*. Но этот автор не указывает точно, какие организмы он исследовал. Между тем, в его морфологических описаниях кроме *Hystrichosphaera* s. str. находятся явные споры и другие организмы, не похожие на наш род. Следующее обстоятельство заставляет еще раз возвратиться к вопросу о возможном животном их происхождении.

На протяжении 6 месяцев снятые под микроскопом и зарисованные экземпляры этих организмов стали «исчезать» из шлифа и становились невидимыми. При этом один экземпляр H. tubifera через 6 месяцев «исчез» наполовину, а более мелкие формы целиком. Объяснить это явление можно только обесцвечиванием органического окрашенного вещества ксилолом канадского бальзама. Этим свойством ксилола пользуются энтомологи для обесцвечивания хитина в целях получения прозрачных препаратов, например из надкрылий жуков. Растительные же организмы (споры, водоросли и т. п.) ксилолом не обесцвечиваются.

С другой стороны, как мы видели выше, опыты Эйзенака приводят к мысли о существовании кутина в подобных же организмах из силура Балтики. Были ли эти организмы иными, чем те, которые находились в моем распоряжении, у меня полной ясности нет. Правда, Эйзенак имел дело с силурийскими ископаемыми, а я с меловыми, но среди объектов его морфологических описаний находятся типичные Hystrichosphaera. Прежде чем решить этот вопрос, мы должны заполнить пробел в наших знаниях о современных цистах и низших яйцах животных и о малоизвестном нам с химической точки зрения составе их оболочек.

Нужно заметить также, что ископаемые организмы (в особенности силурийские) пережили длительный период диагенеза и могут быть частично окремнены. Окремнение может быть настолько тонким и деликатным, что скелет сохраняет все свои особенности, приобретая одновременно большую стойкость к кислотам. Естественно, что некоторые исследователи, выделяя эти микроорганизмы из породы, относили их к кремневым одноклеточным водорослям.

Сравнение *Hystrichosphaera* с современными организмами. Растительные организмы — перидинеи, имеющие твердые целлюлозные щитки, образуют панцыри, иногда с тонкими выростами. Количество этих выростов увеличивается в соответствии с потребностью в умень-

шении объемного веса для флотации. Но мы не знаем современных форм. морфологически похожих на Hystrichosphaera. Формы с тонкими шипами и панцырем известны у протококковых (Protococcales) сем. сендесмиевых, распространенных в пресных водах. И в данном случае полные аналоги с хистрикосферами неизвестны, хотя общий характер скелета близок. Морфологически похожими являются зигоспоры десмидиевых, очем указывали выше упомянутые авторы (Дефляндр, Цырина и др.). Статобласты некоторых мшанок чрезвычайно напоминают своим видом наши микроорганизмы. Например, статобласт (писта) современной мшанки из Phylactolaemida вид Cristatella mucedo имеет шипики или хитиновые щетинки, снабженные на конце тремя крючочками, похожими на одну из описанных ниже форм Hystrichosphaera trifurcata E i s e n a с k. Как известно, кроме размножения яйцами Phylactolaemida выделяют статобласты (цисты) (при неблагоприятных условиях существования). Последние представляют собой нечто вроде отпочковывающихся частичек животного, которые отрываются от тела мшанки. Статобласт имеет хитиновую оболочку, в которой заключена клеточная масса, развивающаяся в животное после некоторого периода покоя. Хитиновая оболочка снабжена полостями для облегчения объемного веса и флотации цисты, а иногда волосками, которые у Cristatella mucedo служат для прикрепления к водным растениям и плавающим предметам. Современные Phylactolaemida живут в пресной воде, но возможно, что предки их населяли моря.

Обесцвечивание скелетов Hystrichosphaera в шлифах из мела Кавказа говорит также за животную (хитиновую?) оболочку этих микроорганизмов. Кроме того, удивительная стойкость в морфологических признаках, которые остаются у большинства хистрикосфер неизменными с силура до мела и даже до современного времени, скорее говорит в пользу того, что это не самостоятельные организмы, а цисты-статобласты или споры, приспособленные для плавания, флотации и прикрепления к плавающим предметам. Но, с другой стороны, нельзя упускать из вида, что мы можем иметь дело с конвергентными организмами, которые могут выработать одинаковые приспособления для флотации и прикрепления, будучи со-

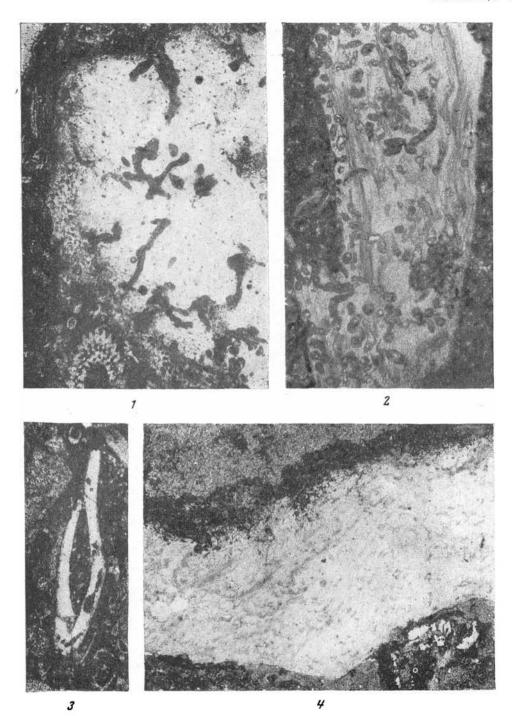
вершенно различными по своему происхождению.

Таким образом, можно относить хистрикосфер к цистам-статобластам животных, но не исключается возможность существования аналогичных форм, описанных, например, Г. Дефляндром из юры Франции и принадлежащих к жгутиковым водорослям и Т. С. Цыриной из третичных углей Днепробасса, которые относятся к зигоспорам десмидиевых водорослей, а в части некоторых форм со щелями разверзания — к спорам высших растений. Мне кажется, что огульное отнесение нескольких родов, в том числе и Hystrichosphaera, к растениям, как это сделал Ветцель, или к спорам — неправильно. Повидимому, хистрикосферы включают: споры, цисты-статобласты животных и зигоспоры десмидиевых в конвергентных формах, отличить которые друг от друга очень трудно.

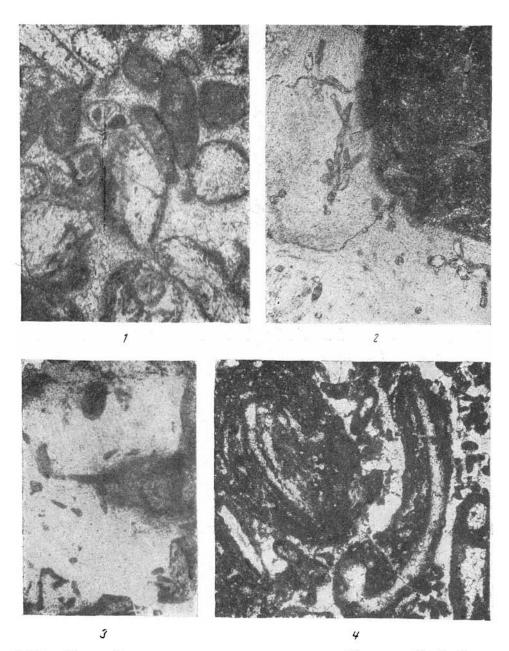
Второй вывод, который следует из сказанного, касается необходимости более детального изучения этих организмов для выявления форм, могущих послужить для целей стратиграфии. Совершенная неизменяемость некоторых форм, например Hystrichosphaera tubifera (E h r n b.), с силура до третичного времени, может быть только кажущейся, или может говорить о сходных организмах или о неизменяющихся во времени цистах и зигоспорах. Ответить на эти вопросы сейчас мы не в состоянии. Развернувшееся в СССР в настоящее время изучение спор и пыльцы в отложениях всех возрастов приносит массу новых фактов и, в конце концов, вооружит нас материалом для выяснения вопроса, который оставался нерешен-

ным в течение более ста лет.

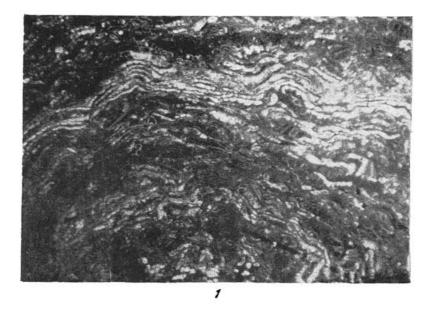


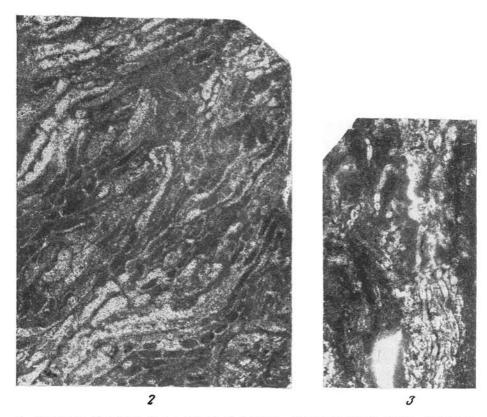


1. Palaeachlya в обломке моллюска. Сбор Г. Д. Киреевой. Донбасс, балка Железная. Карбон. \times 35. 2. Обломок пластинчатожаберного, просверленный синезелеными водорослями. Уфимское плато. Пермь. \times 45. 3. Обломок гастроподы, просверленный водорослями. Донбасс, балка Железная. Карбон. \times 73. 4. То же. Край обломка пластинчатожаберного. Уфимское плато. Пермь. \times 20.

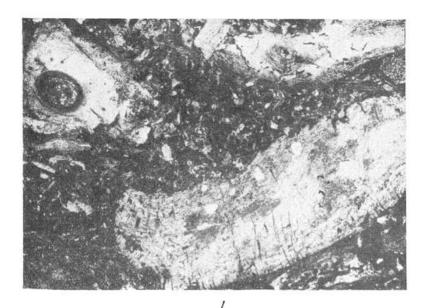


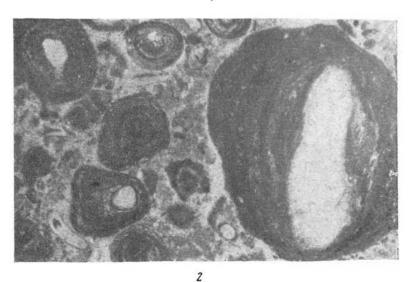
1. Palaeachlya в обломочном известняке верхнего мела. Абхазия. $\times 20$ 2. То же в обломке брахиоподы. Куйбышев. Верхний карбон. $\times 40$. 3. То же. $\times 35$. Донбасс. Средний карбон. 4. Обволакивающие водоросли (онколит — Osagia) вокруг обломков изъеденных ими же раковин. Подмосковье. Карбон. $\times 20$.



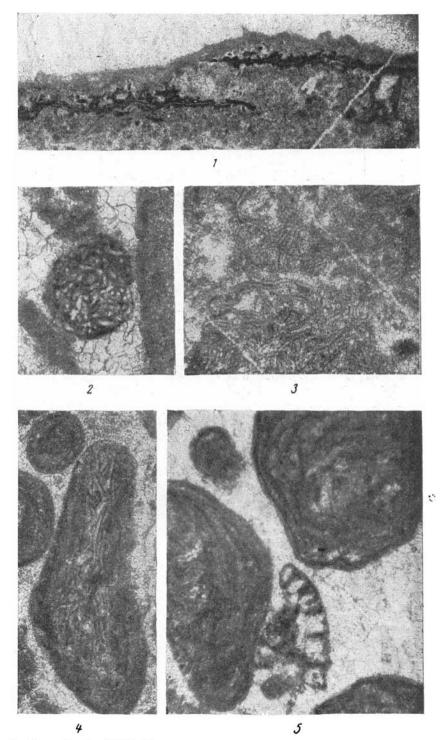


1. Coactilum Straelenii (Lecompte). Москва. Верхний девон. Колл. Пистрак. $\times 20.~2$. То же. $\times 85.~3$. С. Straelenii var. devonicum var. nov. Москва. Верхний девон. $\times 45$.

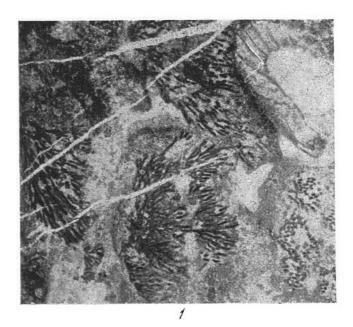


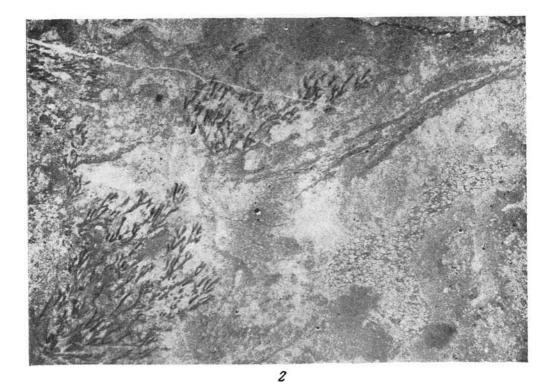


1. Palaeachlya в обломках брахиопод верхнего карбона. Куйбы-шев. × 20. 2. Girvanella problematica Nich. et Etheru G. Ducii var. kasakiensis Masl., образующие мелкие желвачки. Казахстан, Семиз-бугу. Нижний силур. × 20.

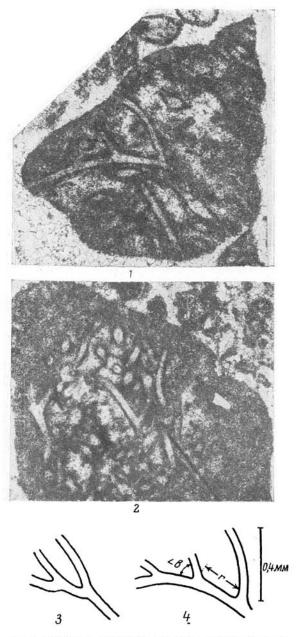


1. Girvanella Ducii Weth., залегающая слоями с «ворсинками» на верхней поверхности пленки. Южный Урал, дер. Хабарная. Визе. × 20. 2 и 4. G. Ducii var. kasakiensis Masl. Казахстан, Семизбугу. Нижний силур. × 45. 3 и 5. G. problematica Nich. et Ether и обломок сифонен (в центре). Оз. Семизбугу, Казахстан. Нижний силур. × 45.

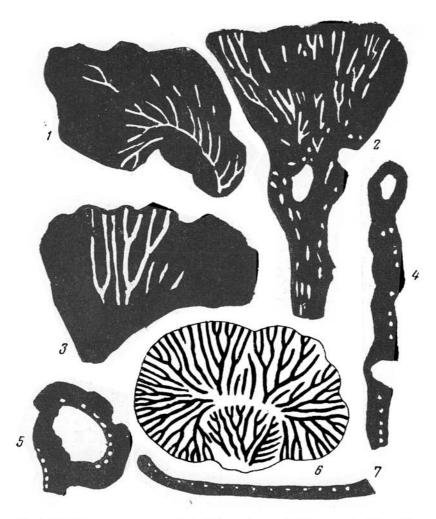




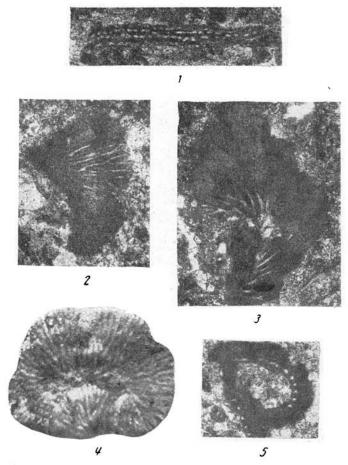
1. Водорослевый биогермный известняк из района р. Баян-гол. Наверху налево — сечение через археоциату. Темные кустики E piphyton находятся в положении роста. $\times 10.$ 2. Водорослевый биогермный известняк из Girvanella и E piphyton. На снимке налево — E pi phyton, направо вверху и в самом низу пленки — Girvanella. \times 10.



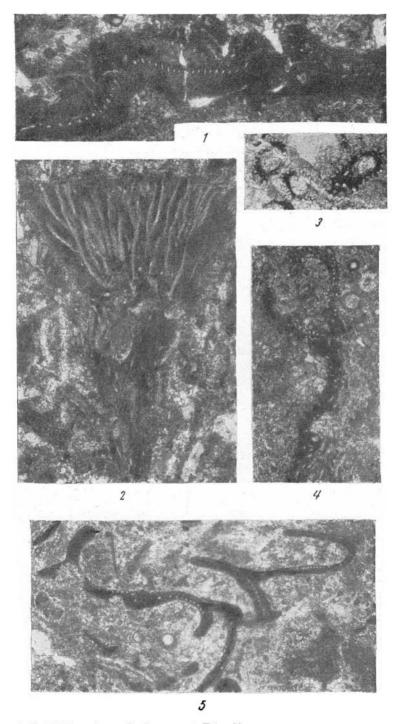
1 и 2. Ortonella moscovica sp. nov. в продольном и поперечном сечении с ветвящимися трубками. \times 20. 3. O. furcata G a r w. Характер ветвления. 4. O. moscovica sp. nov. Характер ветвления и индексы измерения: b — угол ветвления, r — расстояние между ответвлениями.



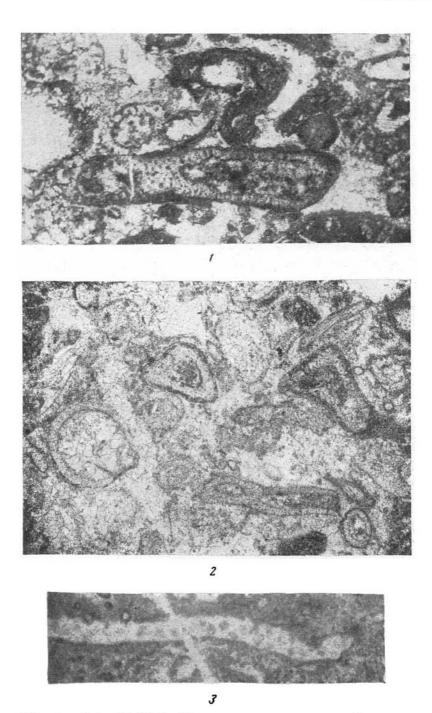
 I^{τ} и 3. Ветеление каналов у Calcifolium okense Schvcz. et Bir. Ерино. $\times 50$. Зарисовка. 2. Ветеление каналов у С. рипстатит sp. nov. $\times 50$. Зарисовка. 4 и 7. Типичные поперечные сечения через пластины C. okense. $\times 50$. Зарисовка. 5. Поперечное сечение через центральный стержень C. sp. Суходол. $\times 40$. Зарисовка. 6. Пластинка C. okense Schvez. et. Віг., выделенная из породы. $\times 20$. Зарисовка.



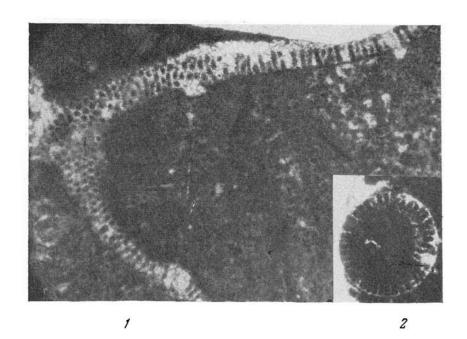
1. Calcifolium punctatum sp. nov. Пластинка в поперечном сечении. \times 50.2 и 3. C. okense S c h v e z. et B i r. Плоскостное сечение через пластинки с ветвящимися каналами. Алексин. \times 50. 4. То же — пластинка, выделенная из породы и снятая с нижней поверхности. Михайлов, Колл. Добролюбовой. \times 15. 5. То же — поперечное сечение через центральный стержень. Алексин. \times 50.

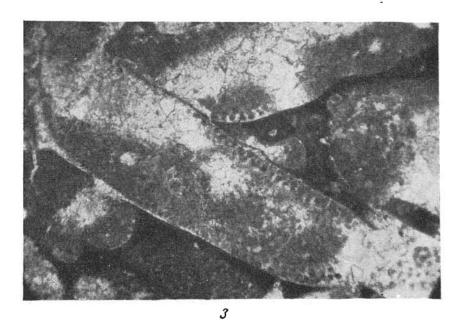


1. Calcifolium okense S c h v e z. et B i r. Косое сечение через пластинку. Ерино. \times 50. 2. C. punctatum sp. nov. Плоскостное сечение через пластинку. Баховский карьер. \times 50. 3. Обломки стержней Calcifolium. \times 30. 4 и 5. C. okense S c h v e z. et B i r. Поперечные сечения ветвящихся пластинок вместе с сечением через стержень. \times 50.

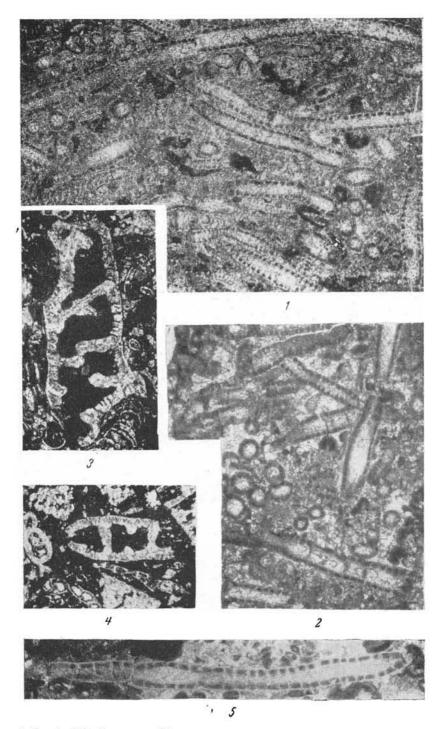


1. Vermiporella įragilis (?) S t o l l e y, продольно-косое сечение. Казахстан. Силур. ×25. 2. V. sp. в косых сечениях в силурийском известняке из Казахстана. × 20. 3. Dasycladaceae indeterminatae из силурийского известняка Казахстана. × 25.

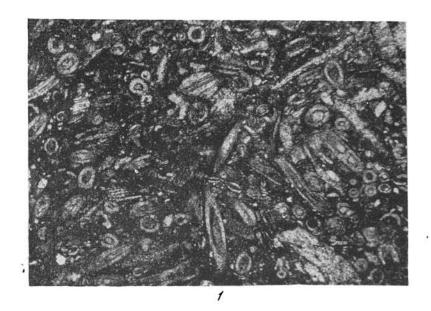


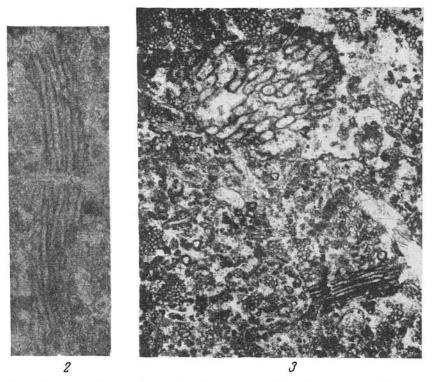


Аntracoporella spectabilis P і а (?). 1 и 3. Косые разрезы. Сев. Урал, р. Березовая. $\times 32$ (из В. Н. Махаева, 1940). 2. Поперечный разрез. $\times 32$ Оттуда же.

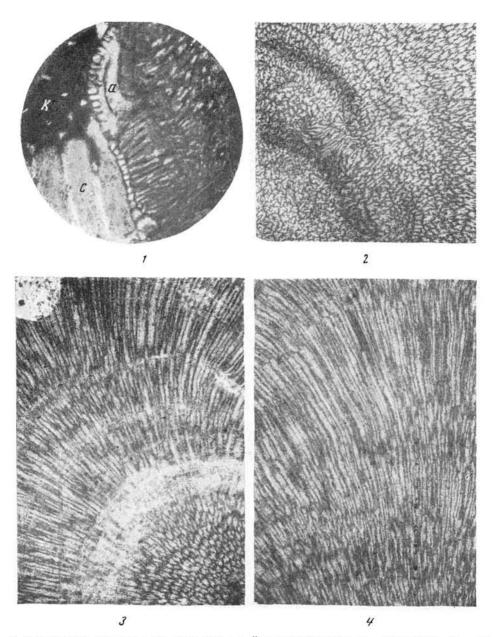


1, 2 и 5. Dvinella comata С h v о г. в продольных и поперечных сечениях. Видны темные участки — мутовок и светлые — обизвествленных при жизни промежутков. Донбасс. Карбон. × 45. 3 и 4. Antracoporcllopsis Machaevii gen. et sp. nov. в продольных и поперечных (кружочки) сечениях. Донбасс. Средний карбон. × 35.

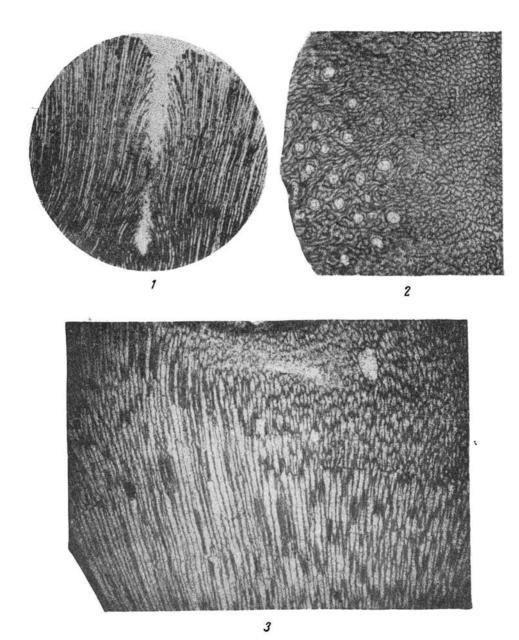




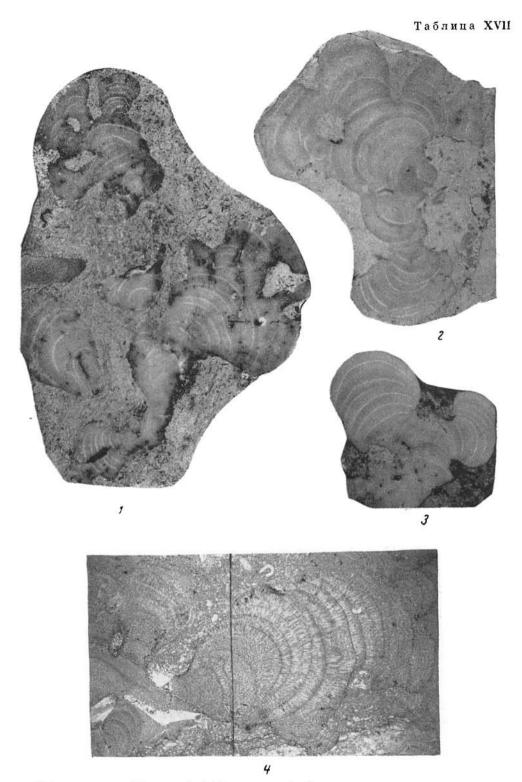
1. Anthracoporella kasachiensis Masl. в детритусовом известняке. Косые и поперечные сечения. Казахстан. Нижний карбон. ×20. 2. Prototaxites sp. Группа трубок в продольном сечении. Казахстан. Девон. ×45. 3. Pr. sp. Группы трубок — продольные и поперечные сечения. Наверху крупная сетка — мшанка. Казахстан. Девон. ×20.



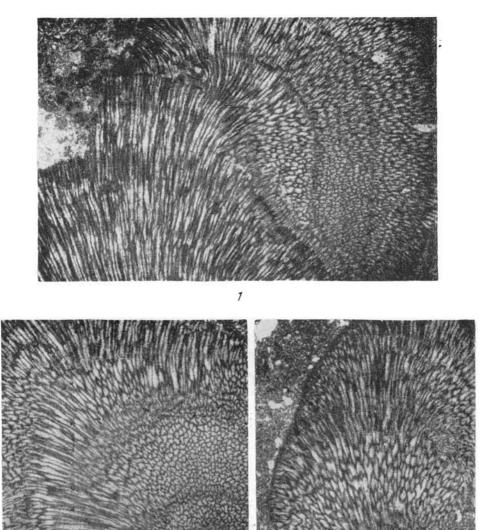
1. Гипоталлий Solenopora cf. nigra B r. по Ёпику и Томсону. c — криноидеа, k — полость ее, a — полость над гипоталлием. $\times 40.2$. Поперечное сечение через S. spongoides (D y b.). Вазалемские известняки, карьер близ Саку. $\times 45.3$. Направо внизу поперечное, выше и налево косое и продольное сечение S. spongoides (D y b.). Местонахождение то же. $\times 45.4$. То же, продольное сечение. $\times 45.$



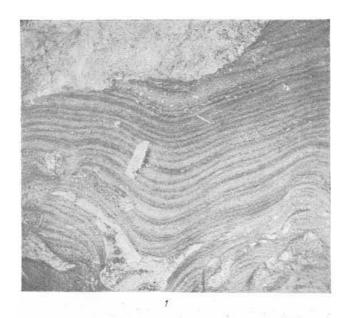
Solenopora spongoides (Dyb.). 1. Так называемые «концептакли» Ёпика и Томсона в продольном сечении, по Ёпику и Томсону. ×12. 2. Спорантии в поперечных сечениях. Карьер близ Саку. ×10. 3. Продольное, слегка косое сечение через слоевище с одним спорангием, наверху направо в виде удлиненной пустоты с оболочкой. Местонахождение то же, что фиг. 2. ×15.

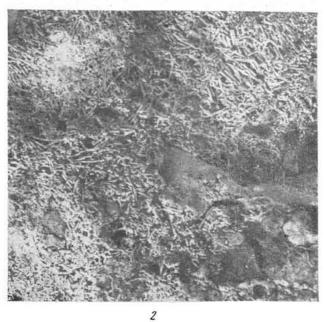


Solenopora spongoides var. iuchvii var. nov. 1. Несколько ветвящихся желвачков в песчано-карбонатном цементе. Пришлифовка. Мадизе, Эстония. Горизонт Йыхви. Нижний силур. \times 25. 2. То же — желвачок из Алувере, Эстония. Губковый горизонт. Пришлифовка. \times 2,5. 3. То же — желвачок из Мадизе, Эстония. Горизонт Йыхви. Пришлифовка. \times 2,5. 4. Тот же желвачок, что на фиг. 1, в прозрачном шлифе. \times 3,5. Видны нити, расходящиеся веером, и зоны роста.



2
1,2,3. Сечения через Solenopora spongoides var. iuchcii var. nov. Видно неправильновеерообразное расхождение нитей водоросли и образование выростов— веточек. Мадизе, Эстония. Горизонт Пыхви. × 15.

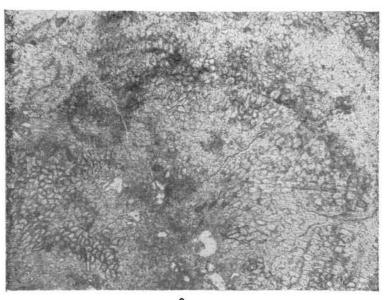




1. Solenopora filiformis Nich. Алувере, Эстония. Горизонт Идавере. Шли ϕ . \times 2,5. 2. Dvinella comata Ch v о г. на поверхности выветривания известняка. Скопление известковых трубочек. \times 3.

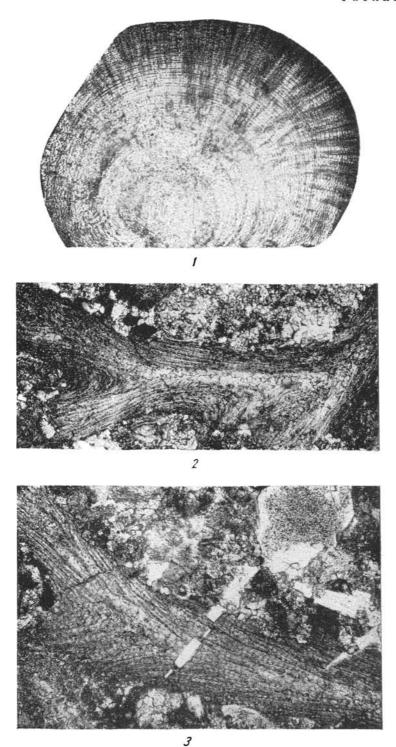


1



2

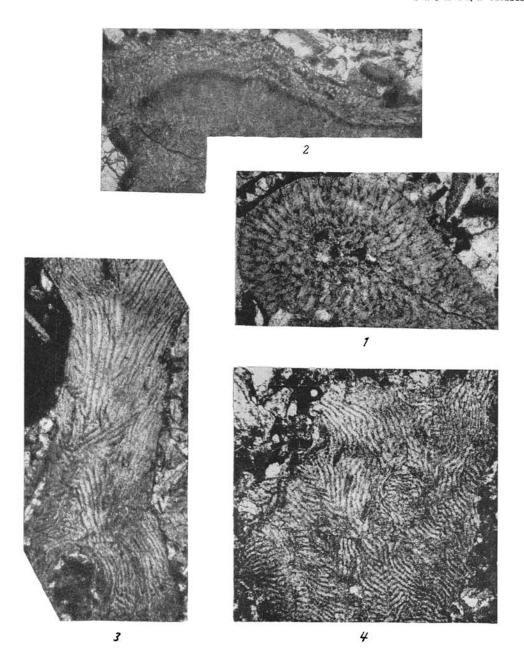
1. Solenopora russiensis sp. nov. Общий вид желвачка в шлифе с ложными концентрическими рядами клеток. Москва. \times 25. 2. То ж е, гипоталлий в косом сечении. Москва \times 45.



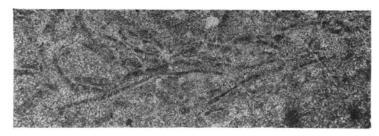
1. Solenopora concentrica sp. nov. Общий вид желвачка в поляризованном свете (шлиф). Видно ложно-концентрическое расположение клеток. Москва. Девон. × 20. 2 и 3. Ungdarella uralica gen. et sp. nov., в продольных сечениях. Стерлитамакский район. Карбон. × 26. На фиг. 3 светлые прямоугольники — вторичный гипс.

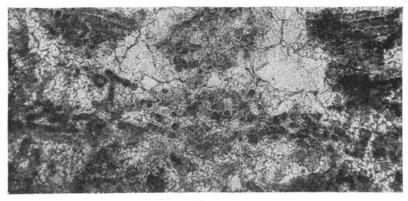


Parachaetetes palaeozoicus Masl. Продольное сечение через периталлий. Р. Зиган, Южный Урал. Карбон. ×12.

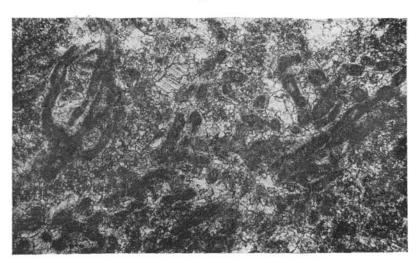


1. Ungdarella uralica gen. et sp. nov. в поперечном сечении. Нити в центре пересечены перпендикулярно оси, по краям сечение косое. Темное — стенки, серый фон — пустоты в клетках. 2. Базальный гипоталлий (вправо — неоднородная масса), наросший на обломке коралла (темносерая однородная масса слева). × 45. 3. Связь базального гипоталлия с «веточкой». × 45. 4. Характер переплетения нитей базального гипоталлия в плоскостном разрезе. Текстура «корзиночного плетения». × 45.

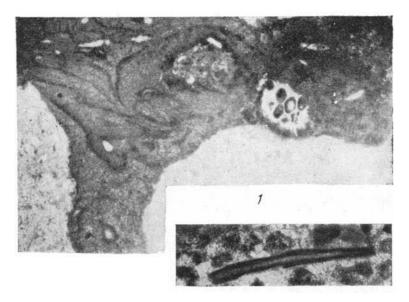


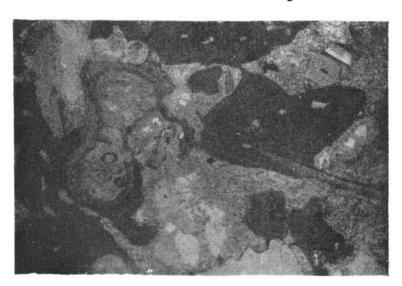


2

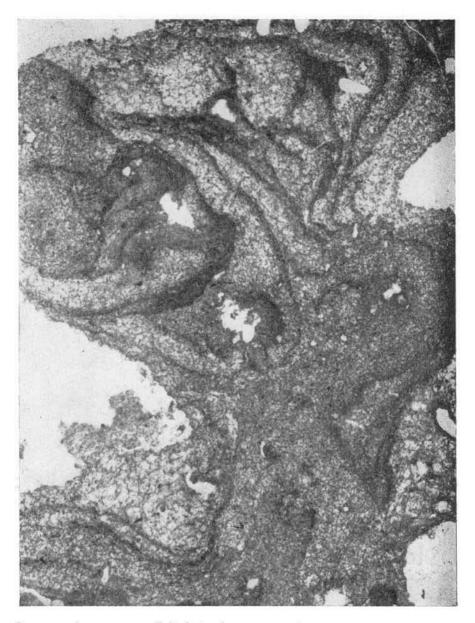


Donezella Lutuginii Masl. 1. Ветвящееся многонитчатое слоевище. \times 35. 2. Однонитчатые «ответвления», направо — ветвление дихотомическое под углом около 60°. \times 35. 3. Влево—ветвление «пучков» под углом около 90°. \times 46.

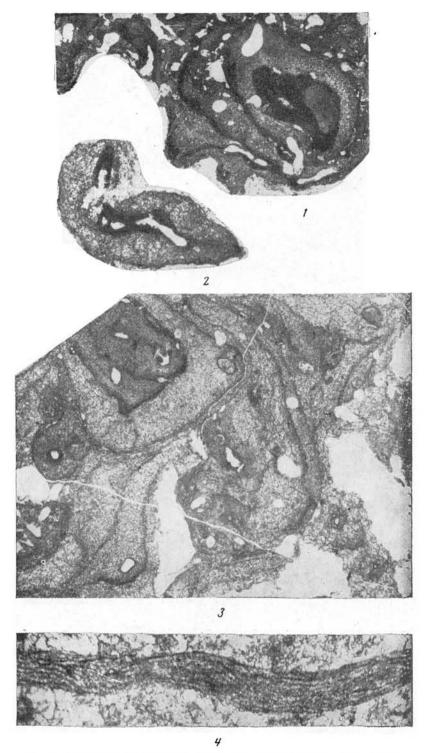




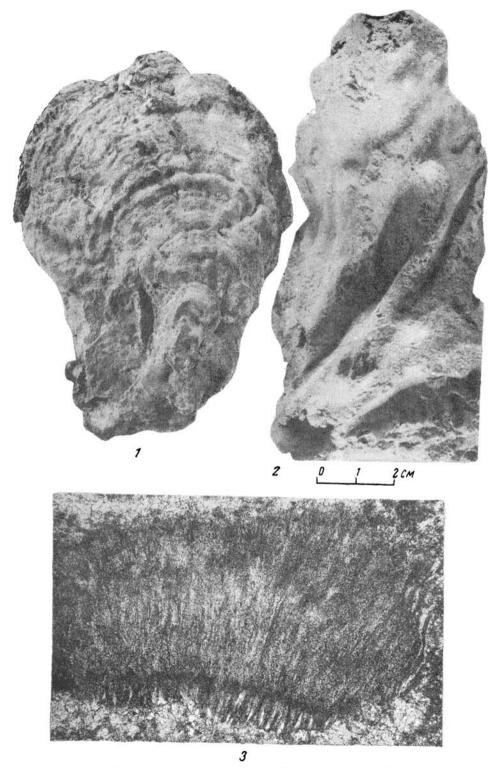
1 и 3. Tubiphytes obscurus gen. et sp. nov. Поперечные сечения среди вторичного кальцита. На фиг. 1 видны неоднородные зоны роста. Молотовское Приуралье. Пермь. × 20. 2. Palueonites jacutii Маs I. Продольное сечение. Р. Лена. Кембрий. × 25.



Внутренняя структура $Tubi\,phytes\,obscurus\,$ gen. et sp. nov. в косом сечении. Уфимское плато. Нижняя пермь. $\times 40$.



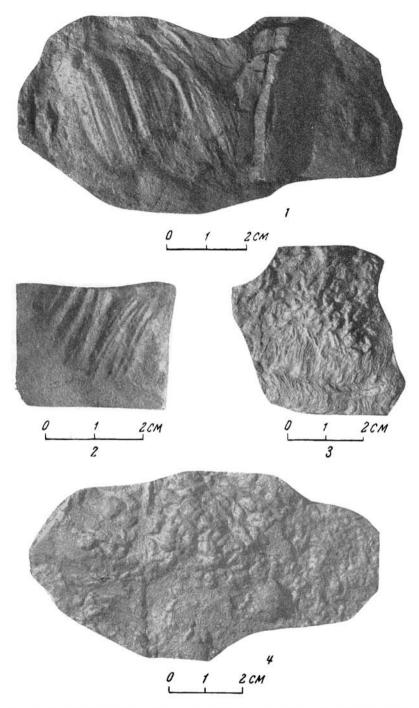
1—3. Tubiphytes obscurus gen. et sp. nov. в разных сечениях. Уфимское плато. Нижняя пермь. $\times 20$. 4. Subtifloria delicata gen. et sp. nov. Продольное сечение части слоевища. Зап. Тува, гора Хаирхан. Нижний кембрий. $\times 40$.



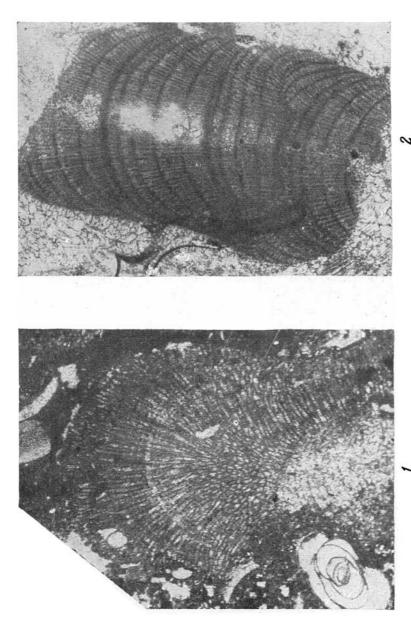
1. Solenopora sp. (?) — внешний вид желвачка. Уфимское плато, Уфимка. Пермь. $\times 2$. 2. Ivanovia sp. Внешняя поверхность известкового чехла. 3. Pachytheca (?) — поперечное сечение через 2 слоя. $\times 20$.



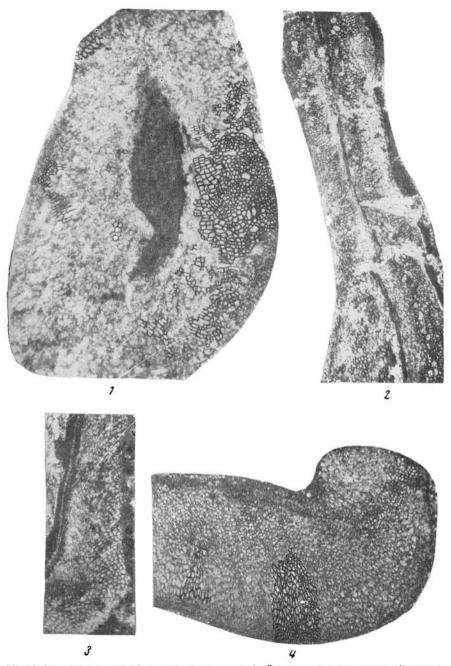
1, 2. Снимок нижней поверхности песчаника с проблематическими отпечатками-слепкъми $Crossopodia\ tuva\ nsis\ gen.\ et\ sp.\ nov.\ ^3/4$ нат. вел. Центр. Тува. Верхний силур



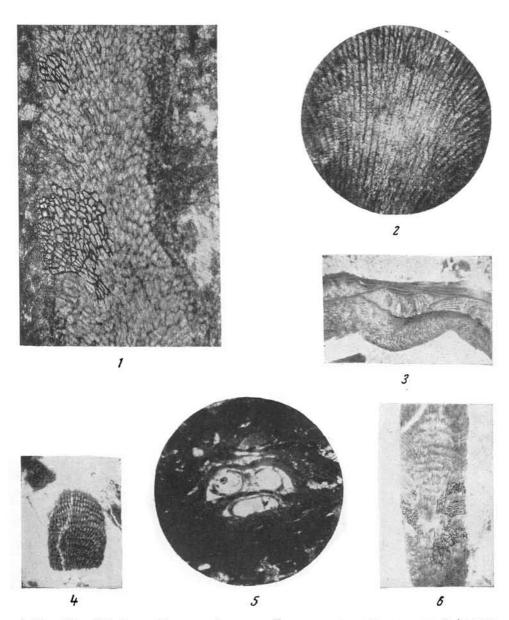
Crossopodia tuvaensis gen. et sp. nov. 2. То же иной сохранности.
 То же, со следами прикрепления ризоидов (?) и «растрепанными веточками» 4. Слепки проблематических ризоидов (?).



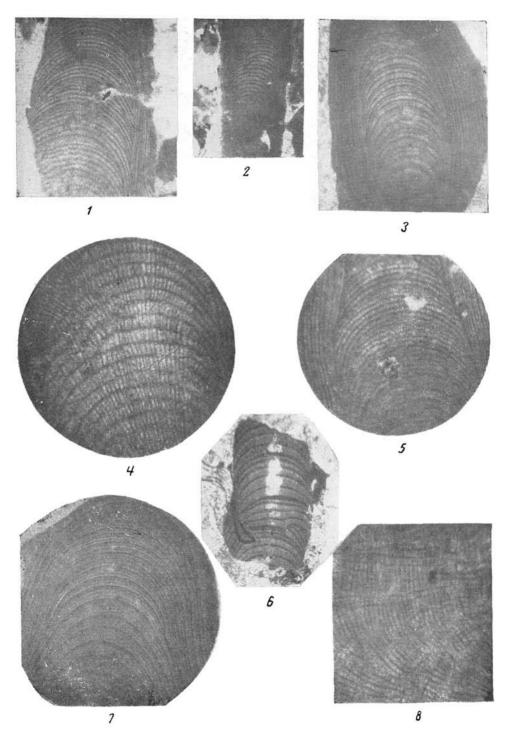
I. Parachaetetes banicus sp. nov. в продольном сечении. Вверху светлая сеточка Mesolithon lithothamnoides gen. et sp. nov. $\times 25$, 2. Lithophyllum premulocense var. cretacicum var. nov. Продольное сечение. $\times 46$.



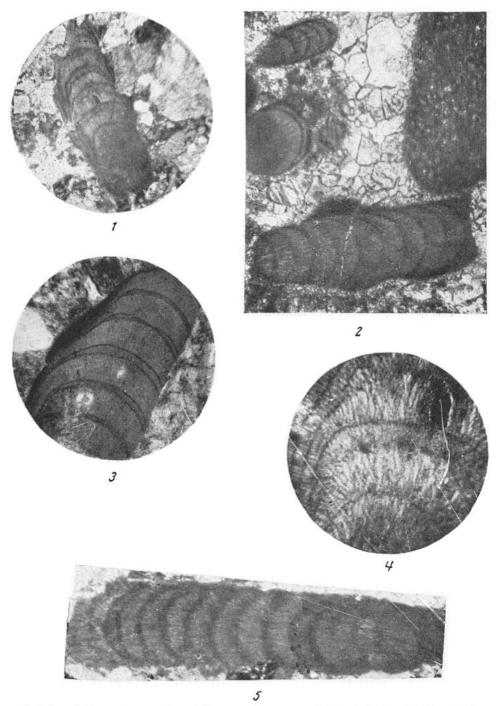
Mesolithon lithothamnoides gen. et sp. nov. 1. Сечение через отдельный желвачок, обволакивающий кусок известняка. Участок ткани обведен тушью. \times 40. 2 и 3. Сечение через отдельную корочку перпендикулярно базальной поверхности. \times 40. 4. Сечение поперек корочки. Участок ткани обведен тушью. \times 43.



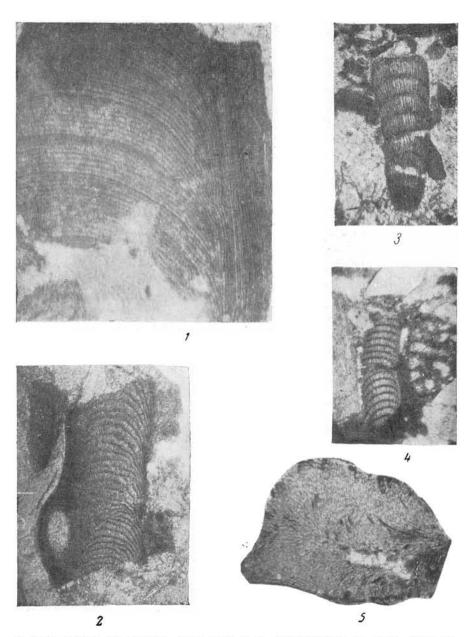
1. Mesolithon lithothamnoides gen. et sp. nov. Косое сечение через гипоталлий (клетки частично обведены тушью). \times 50. 2. Lithothamnium caucasicum sp. nov. Продольное сечение. \times 50. 3. L. (?) iorii sp. nov. Поперечное сечение корки. Внизу находится гипоталлий, выше — органы размножения в периталлии. \times 26. 4. L. (?) sp. \times 26. 5. L. alasanii sp. nov. \times 26. 6. То же, что фиг. 2. Частично клетки обведены тушью. \times 26.



1. Lithophyllum aff. densum Lem. Продольное сечение. \times 26. 2 и 4. L. Pavlovii sp. nov. Продольное сечение. Фиг. $2-\times$ 26; фиг. $4-\times$ 150. 3. L. senonicum sp. nov. Продольное сечение. \times 26. 5. L. aff. densum Lem. Продольное сечение. \times 26. 6. L. premoluccense var. cretacicum var. nov. Продольное сечение. \times 26. 7. Archaeolithothamnium aff Keenanii Howe. Косое сечение бугра—слои периталлия. \times 26. 8. Lithophyllum dioscurense sp. nov. Переходная зона от гипоталлия к периталлию. \times 150.

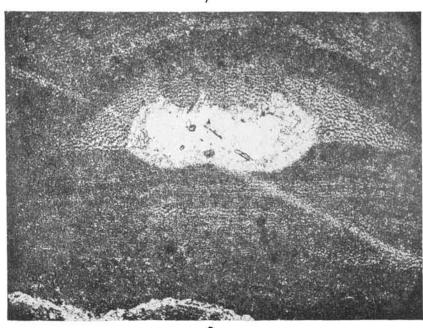


1. Palaeophyllum elegans Masl. Продольное сечение. \times 26. 2. P. tesalii Masl. Внизу продольное, выше влево — косо-поперечное сечение, вправо в углу кусок Parachaetetes sp. \times 40. 3. Palaeophyllum caucasicum Masl. Продольное сечение. \times 26. 4. P. elegans Masl. Гипоталлий, переходящий в периталлий. \times 150. 5. То же, что фиг. 2. Продольное сечение

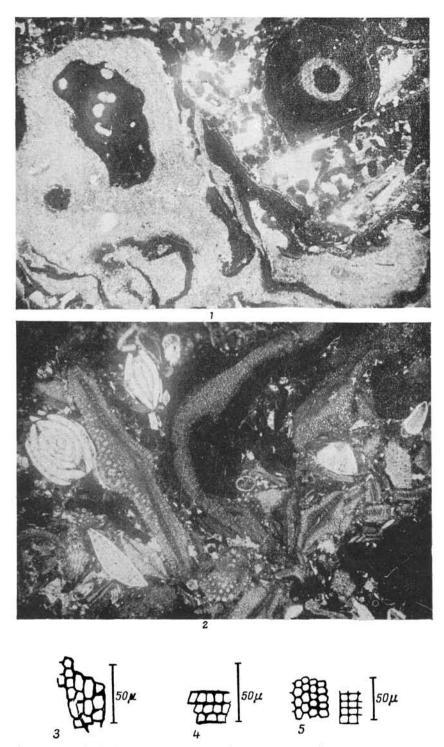


1. Lithophyllum aif. densum Lem. \times 35 2. L. translucidum sp. nov. Продольное сечение с концептаклем на левом краю. \times 40. 3. Jania Wassoevicii sp. nov. В продольном сечении. \times 26. 4. Cf. J. (?) alasaniensis sp. nov. В продольном сечении. \times 26. Parachaetetes kahetii sp. nov. \times 26.

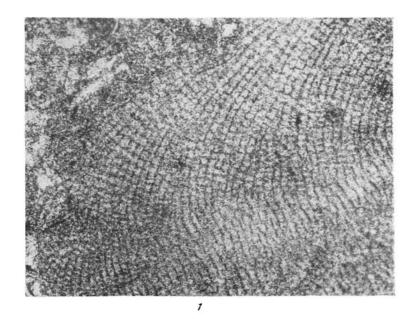


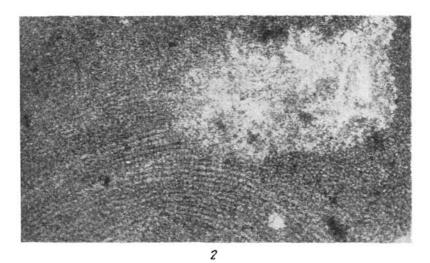


1. Lithothamnium cavernosum. Сар. Продольный разрез. Новый Афон. Нижний эоцен. \times 90. 2. L. microcellulosum sp. nov. Участок с сорусом. Новый Афон. Нижний эоцен. \times 90.



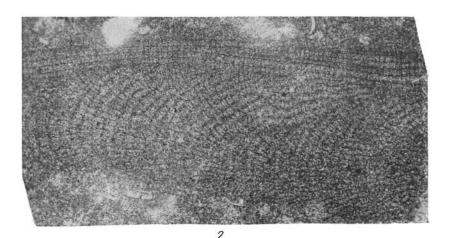
1. Корочки $Lithothamnium\ tchernomoricum\ sp.\ nov.\ (черное)\ и\ взаимно обволакивающие корки <math>Solenomeris\ ($ светлое). Новый Aфон. Нижний эоцен. \times 10. 2. Корочки $Lithothamnium\ tchernomoricum.\ sp.\ nov.\ (черное), обволакивающие дискоциклии (ячеистые серые тела) и <math>Solenomeris.$ Новый Aфон. Нижний эоцен \times 10. 3. Сечение нитей гипоаталлия у $Lithothamnium\ tchernomoricum.\ 4$ и 5. Сечение через периталлий того же вида



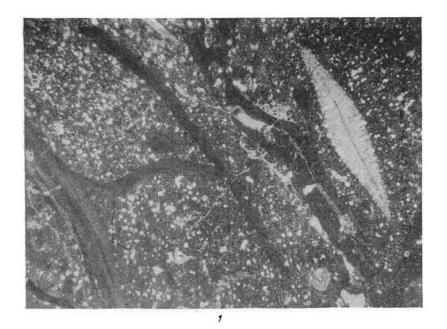


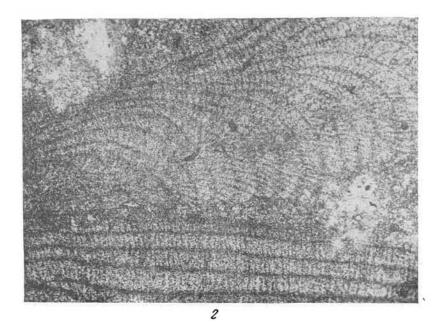
Litholhamnium 'ichernomoricum sp. nov. 1. Гиноталин в продольном сечении. Новый афон. Нижний эоцен. \times 145. 2. Сечение через перпталий того же вида. \times 90. Светлое иятно — повидимому, сорус илохой сохранности. Образец того же, что фиг. 1.





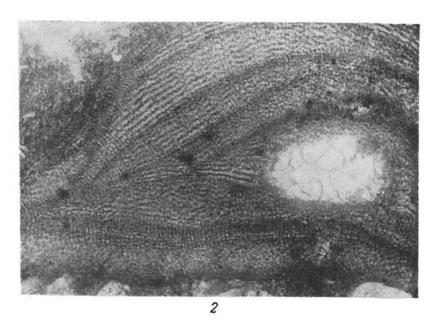
1. Lithothamnium microcellulosum sp. nov. Новый Афон. Нижний эоцен. ×150. 2. Lithophyllum cf. Mengaudii Lem. Корка в поперечном сечении с гипоталлием и периталлием. Новый Афон. Нижний эоцен. ×150.





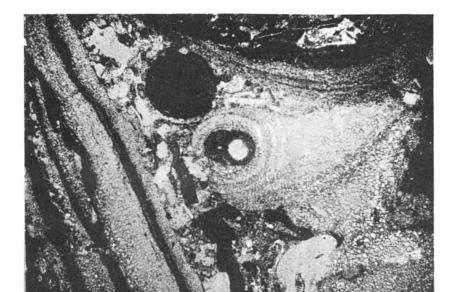
1. Корочки Lithophyllum carpaticum Lem. в афанитовом песчанистом известняке с нуммулитами. Новый Афон. Нижний эоцен. ×10. 2. Поперечное сечение ответвляющейся корки с гипоталлием и периталлием той же формы, что фиг. 1. Шлиф тот же. ×150.



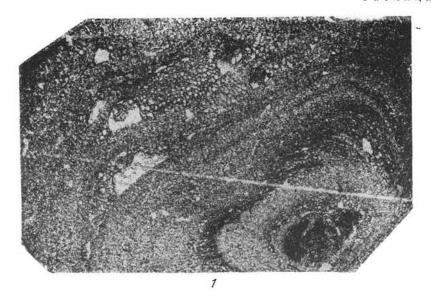


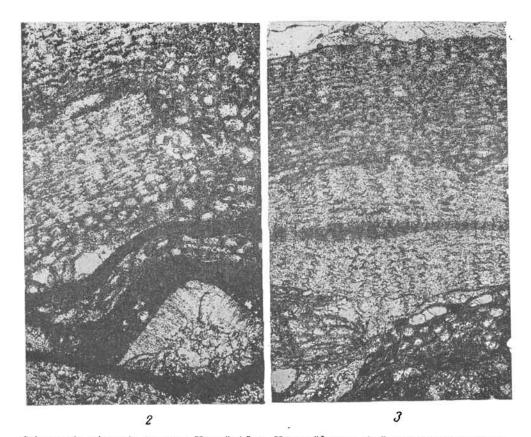
1 и 2. Mesophyllum (?) contractum sp. nov. $\times 90$. На фиг. 2. боковое сечение через сорус Новый Афон. Нижний эоцен.



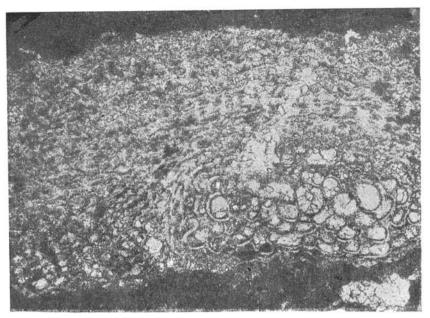


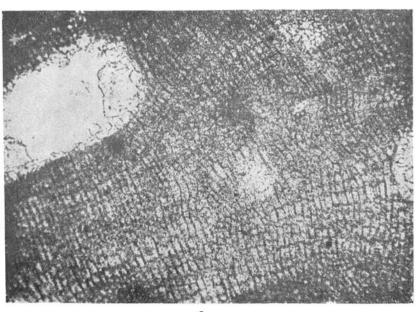
и 2. Корочки $Solenomeris\ afonensis\ sp.$ nov. (светлое), переслаивающиеся с литотамниями (черное). Новый Афон. Нижний эоцен. $\times 10.$



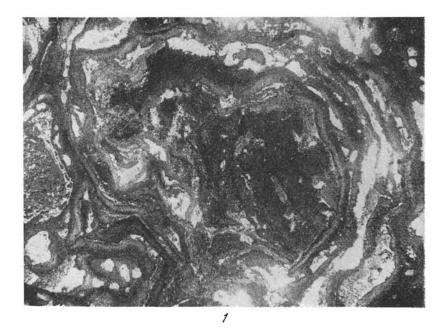


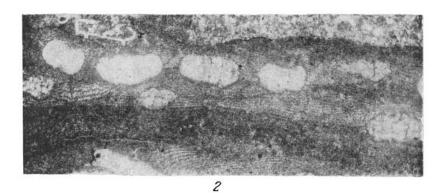
Solenomeris afonensis sp. nov. Новый Афон. Нижний эоцен. 1. Сечение через желвак с различным характером «ткани». $\times 20$. 3. Поперечное сечение корки с включенными корочками литотамний (черное). $\times 90$. 3. В середине дискоциклина, с обеих сторон охваченная S. afonensis sp. nov. $\times 90$

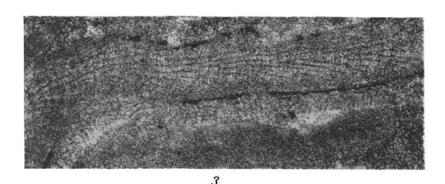




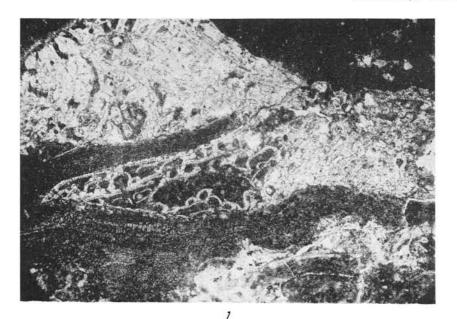
1. Solenomeris ajonensis sp. nov. Новый Афон. Нижний эоцен. $\times 90.~2.~Lithothamnium$ saxorum Сар. Периталлий с частью соруса. Львовский район. ортон. $\times 150.$

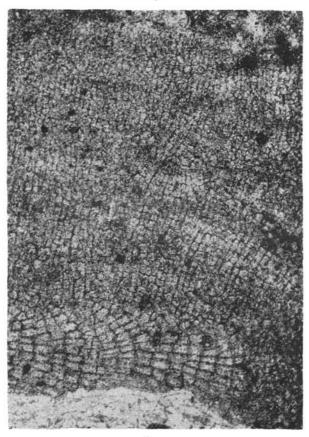




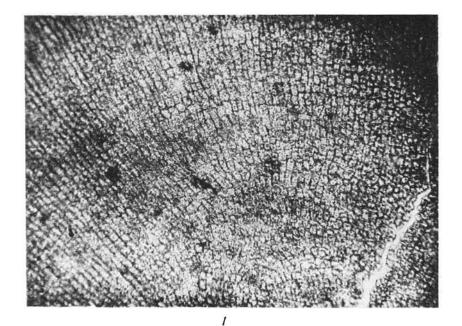


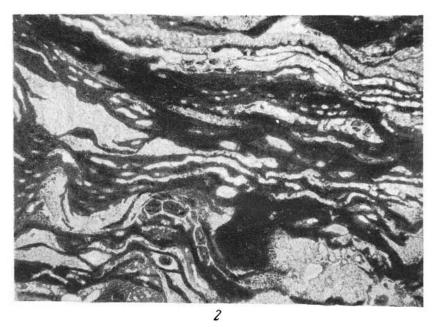
Lithothamnium saxorum Сар. 1. Разрез через желвачок, образованный корочками этой формы. $\times 10.2$. Корочка с сорусами. $\times 45.3$. Гипоталлий без периталлия. $\times 145$.



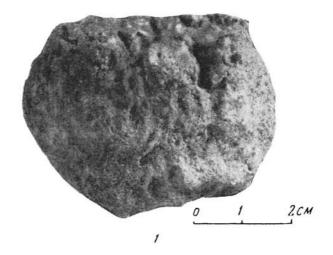


Lithothamnium saxorum var. Korolukae var. nov. 1. Корочки водоросли среди корок мшанок (светлое). Толтры. Тортон. ×10. 2. Корочка с гипоталлием (внизу) и периталлием. Тот же шлиф. ×145.





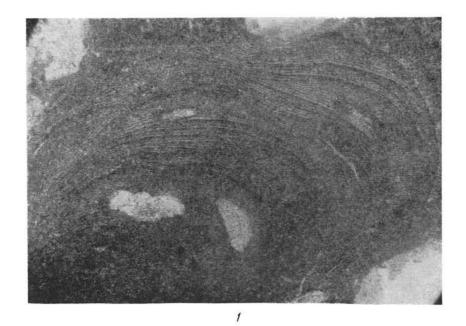
Lithothamnium undulatum Сар. Львовский район. Тортон. ×145.
 L. тадпит Сар. Биоценотический желвак с корками литотамний и мпіанки. Львовский район. Тортон. ×10.



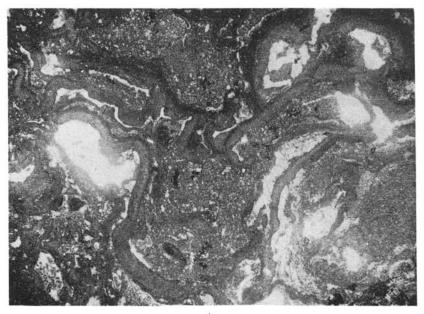


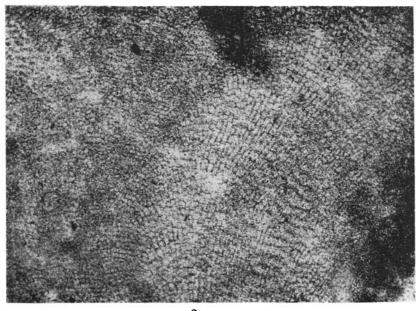
2

Lithothamnium taurinense var. reticulatum var. nov. 1. Выделенный из породы биоценотический желвак с преобладанием L. taurinense var. reticulatum. Внешний вид. 2. Радиальное сечение через желвак. $\times 10$.

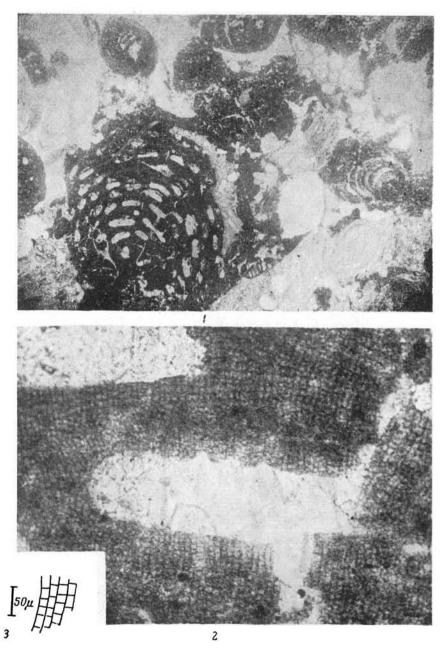


Lithothamnium taurinense var. reticulatum var. nov. 1. Сечение периталлия с сорусами. ×45. 2. Сечение гипоталлия. Тортон. ×145.

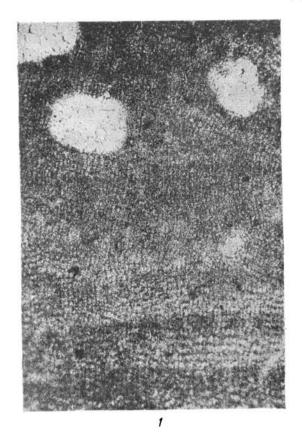




Lithothamnium toltraense sp. nov. 1. Корочки водоросли. Толтры. Тортон. ×10. 2. Сечение гипоталлия. Шлиф тот же. ×145.

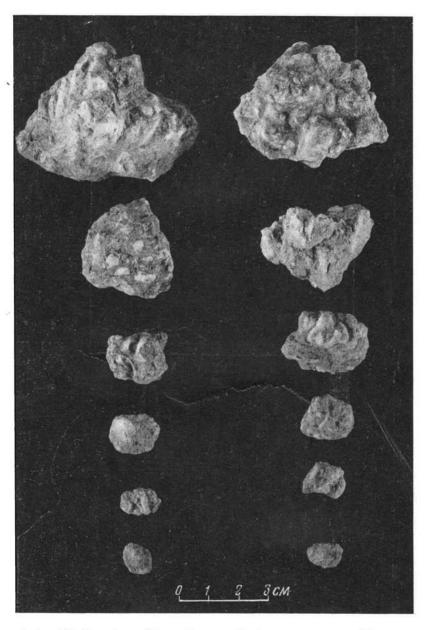


Lithothamnium prefruticulosum sp. nov. 1. Сечение через желвачок с сорусами. Львовский район. ×10. 2. Сечение через периталлий и сорус. ×145. 3. Клетки периталлия.

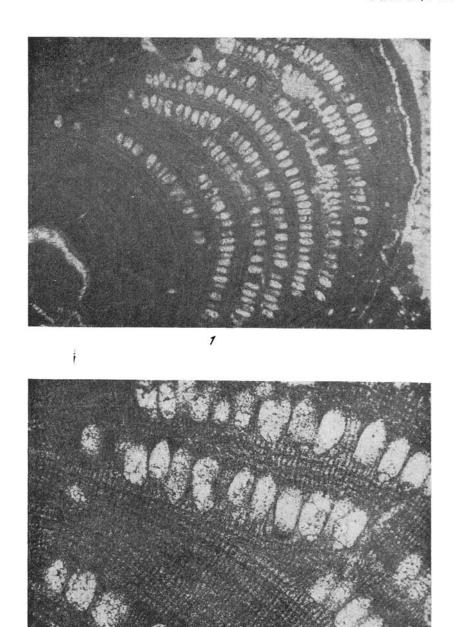




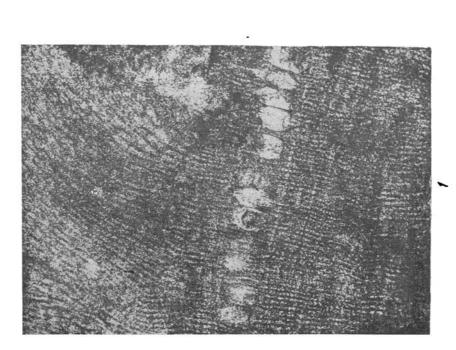
1. Lithothamnium microphyllum sp. nov. Сечение через периталлий с сорусами. Толтры. Тортон. ×145. 2. Archaeolithothamnium Keenanii var. lvovicum var. nov. Сечение через желвачок со спорангиями. Львовский район. Тортон. ×10.



Archaeolithothamnium Keenanii var. lvovicum var. nov. Желваки выделенные из породы, внешний вид.

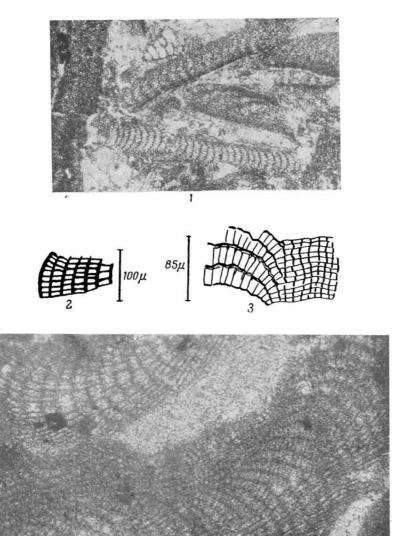


Archaeolithothamnium Keenanii var. lvovicum var. nov. 1. Сечение через желвачок со спорангиями. $\times 46.2$. Периталлий со спорангиями. Львовский район. Тортон. $\times 90$.

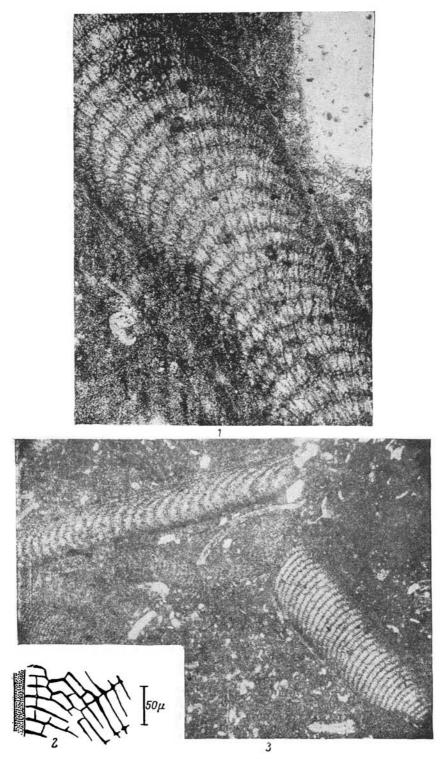




Archaeolithothamnium Irinae sp. nov. 1. Часть периталлия со спорангиями и вверху разрастающийся гипоталлий. Толтры. Тортон. ×150. 2. Неправильный рост Arch. Irinae под влиянием внедрившихся нитей Melobesia parasitica sp. nov. (цепочка крупных клеток). Толтры. Тортон. ×150.

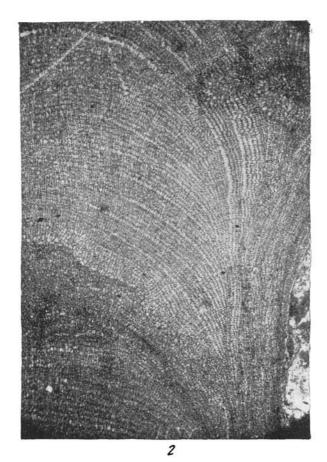


1. Lithophyllum Capederi Lem. Сечения через обломки корочек. Толтры. Тортон. ×10. 2. Lithophyllum Capederi Lem. Периталлий. 3. Lithophyllum rotundum (Сар.) Lem. Гипоталлий (h) и периталлий (p). 4. Сечение через корочки с сильно развитым гипоталлием и тонким периталлием. Львовский район. Тортон. ×150.

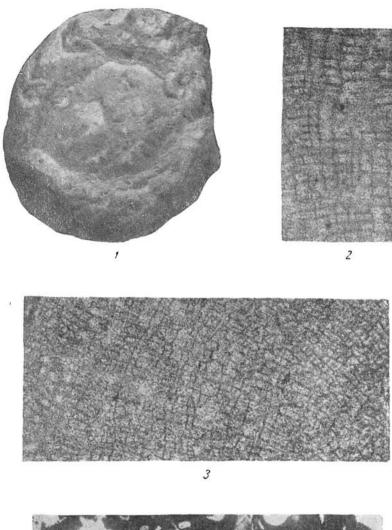


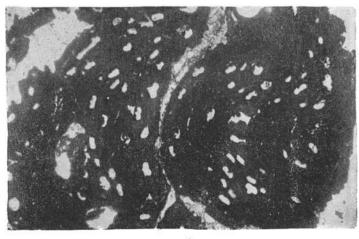
Lithophyllum prelichenoides Lem. 1. Сечение через корочку. Толтры. Тортон. \times 90. 2. Краевой участок слоевища с кортикальным слоем 3. Косые сечения через корочки. Толтры. Тортон. \times 45.



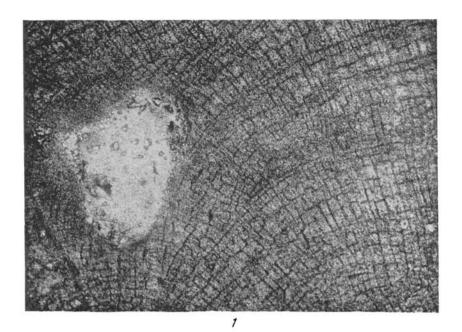


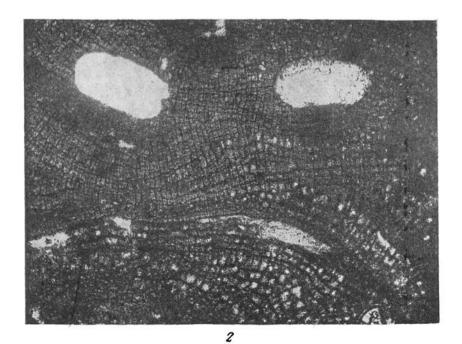
Lithophyllum ramosissium (R e u s s.). 1. Сечения через «веточки». $\times 10$. Толтры. Тортон. 2. Срединный гипоталлий и периталлий. $\times 45$. Толтры. Тортон.



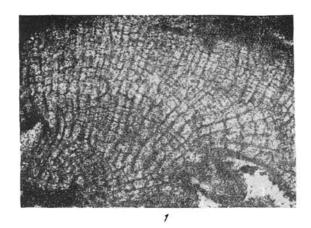


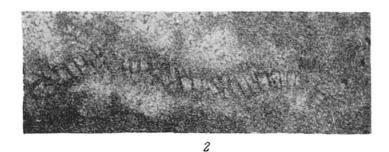
Lithophyllum albanenses Lem. Толтры. Тортон. 1. Общий вид желвака снаружи. Нат. вел. 2 и 3. Периталлий. $\times 145$. 4. Сечение через желвачок с концептаклями (белые овальные пятна). $\times 10$.

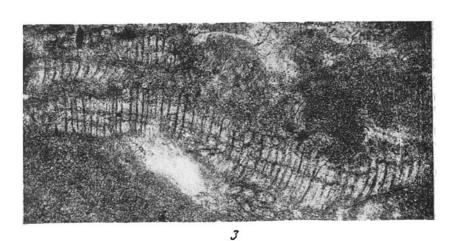




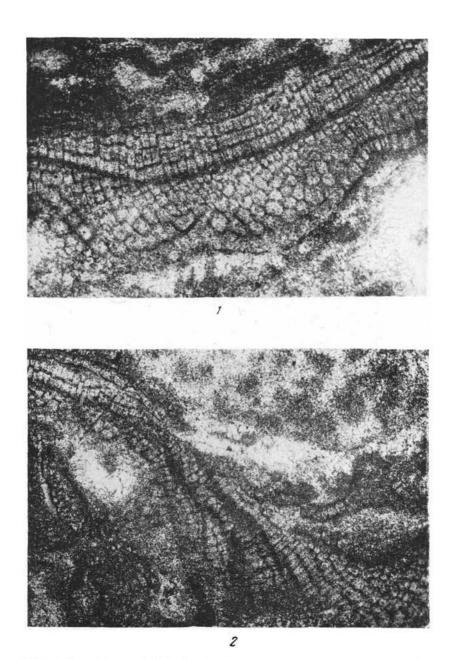
Lithophyllum aldanense Lеm. Толтры. Тортон. 1. Сечение через периталлий с концептаклем. ×145. 2. То же, что и фиг. 1, но другой сохранности. Концептакли пересечены не через середину. ×145.



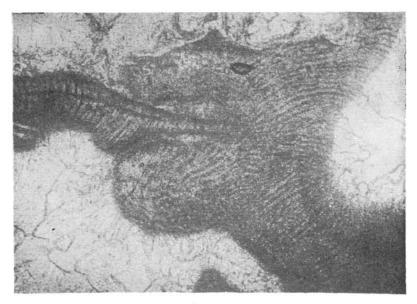




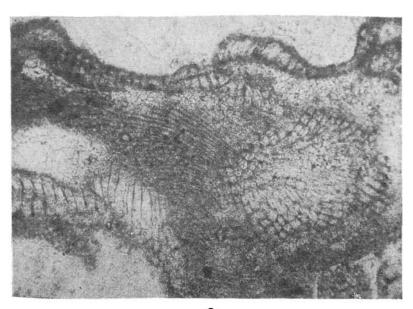
Lithophyllum (Dermatholithon) истаіпісит sp. nov. 1. Плоскостное сечение корочки. $\times 150$. 2 и 3. Вертикальное поперечное сечение корочки. Толтры. Тортон. $\times 150$.



Lithophyllum (Dermatholithon) Nataliae sp. nov. Толтры. Тортон. 1. Поперечное сечение через гипоталлий (внизу) и периталлий (вверху). $\times 150$. 2. Косое сечение через корочку.



1



z

Melobesia (Lithoporella) parasitica sp. nov. 1. Окончание нити (ряд крупных клеток), внедряющееся в слоевище Archaeolithothamnium (темная масса). Львовский район. Тортон. ×150. 2. Поперечные и плоскостные сечения через слоевища мелобезии (крупные клетки). В центре плоскостное сечение мелобезии, паразитирующей на мелко-клеточном археолитотамнии. Шлиф тот же. ×150.

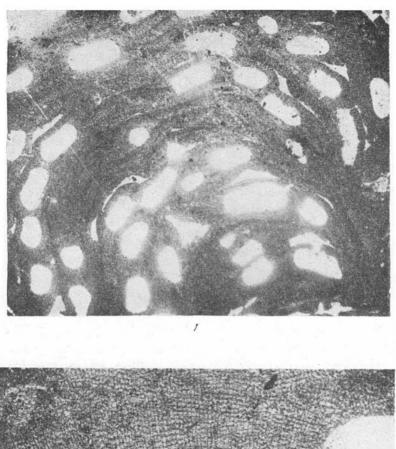


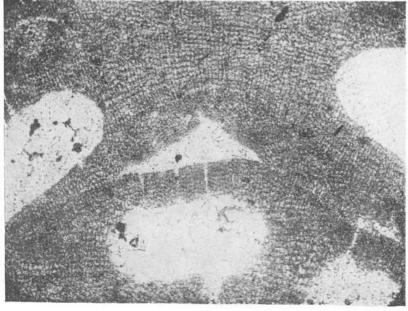
1



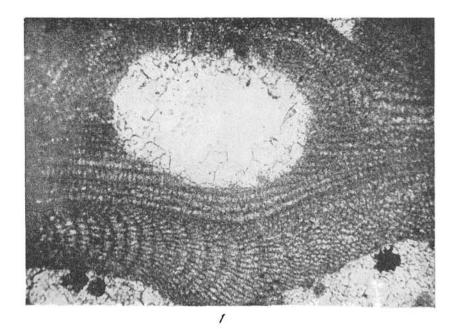
2

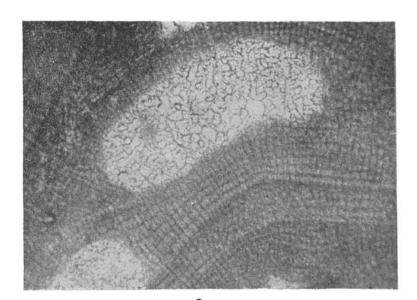
Mesophyllum Schenkii var. corticesum var. nov. 1. Вертикальное сечение через корку и бугор с сорусами. Львовский район. Тортон. ×10. 2. Сечение через желвачок с сорусами. Львовский район. Тортон. ×10.



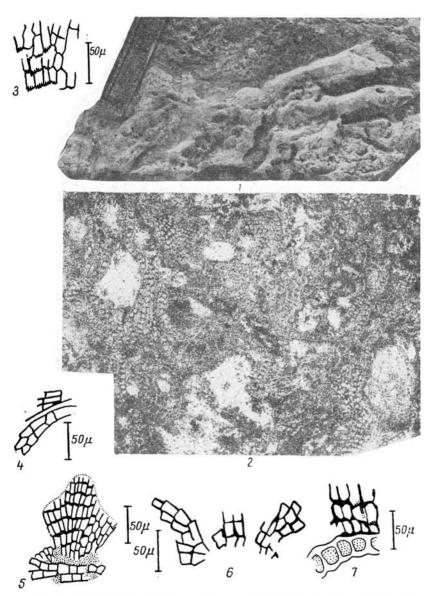


Mesophyllum Schenkii var. corticesum var. nov. 1. Сечение через желвачок, образованный рядом наслоившихся корок с сорусами. $\times 20$. 2. Сечение через три соруса с отверстиями в крыше. $\times 90$.

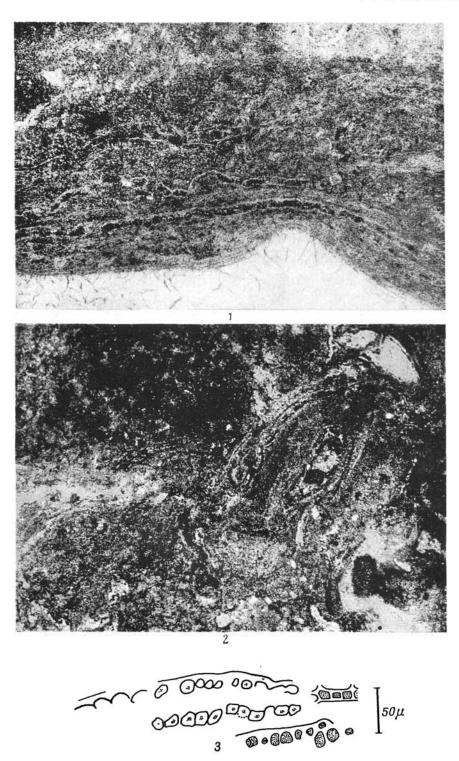




Mesoph yllum Schenkii var. corticesum var. nov. 1. Сечение через корочку с сорусом. Внизу гипоталлий. Львовский район. Тортон. $\times 150$. 2. Сечение через периталлий с сорусом. Оттуда же. $\times 150$.

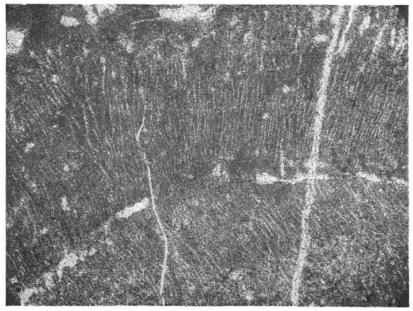


Lithothamnium pannosum sp. nov. 1. Выветрелая поверхность известняка с биоценотическими корками из Nubeceularia, Lithothemnium и Lithoporella. Нат вел. Р. Риони. Чокрак. 2. Корочки. Р. Риони. Чокрак. $\times 90.3$, 4 и 6. Клетки гипоталлия. 5 и 7. Нарастание Lithothamnium pannosum на литопорелле (внизу горизонтальные нити клеток).



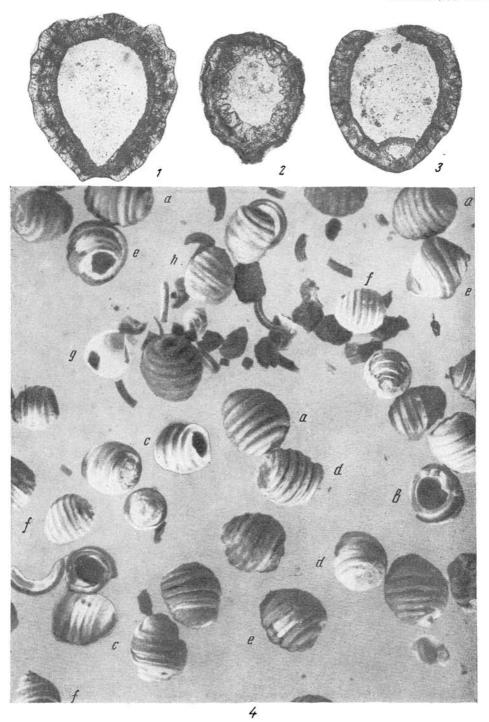
Melobesia (Lithoporella) badjii sp. nov. 1. Пленки со светлыми стенками в железистом цементе. Р. Риони. Чокрак. $\times 90$. 2. То же — в другом сечении. $\times 90$. 3. Разные способы фоссилизации клеток водоросли.



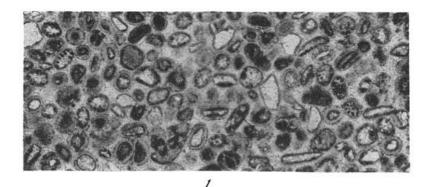


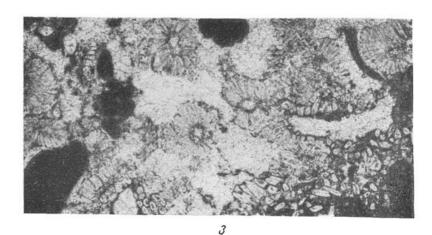
L

Rivularialithus herbidus gen. et sp. nov. 1. Внешний вид породы с биоценотическими желвачками с нубекуляриями и водорослями. Р. Риони. Чокрак. 2. Сечение через желвачок, образованный. R. herbidus (светлые нити) и Nubecularia (наверху снимка). Р. Риони. Чокрак. ×90.



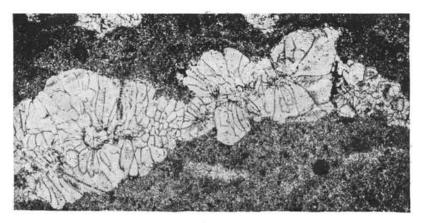
1. Chara (?) Merianii Unger в шлифе под микроскопом. \times 50. 2. Ch. (?) Merianii var. acutalis Masl. в шлифе под микроскопом в несколькокосом сечении. \times 50. 3. Ch. (?) Merianii var. delicata Masl. в шлифе под микроскопом, с базальной пластинкой. \times 50. 4. a-Ch. (?) Merianii Unger; b- ломаные экземпляры того же вида; c-Ch. (?) Merianii var. delicata Masl. d и e- экземпляры, частично и полностью лишенные внешнего слоя; f-Ch. (?) Merianii var. acutalis Masl. \times 18.

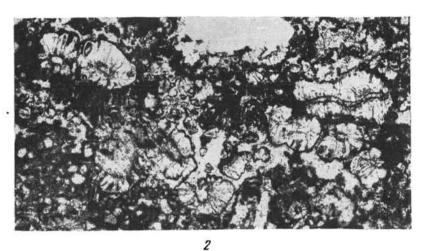


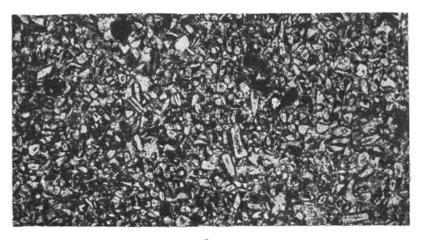


2

1. Обломочный известняк с массой обломков Acicularia. Фергана. Палеоген. ×10. 2. Microcodium sepimentoforme sp. nov. (светлая полоса) среди комковатого строматолитового известняка (черное). Фергана. Палеоген. ×20. 3. Чехлы в поперечных и косых сечениях. Направо внизу чехлы дезинтегрированы и призмы и конусы лежат в беспорядке. Фергана. Палеоген. ×30.

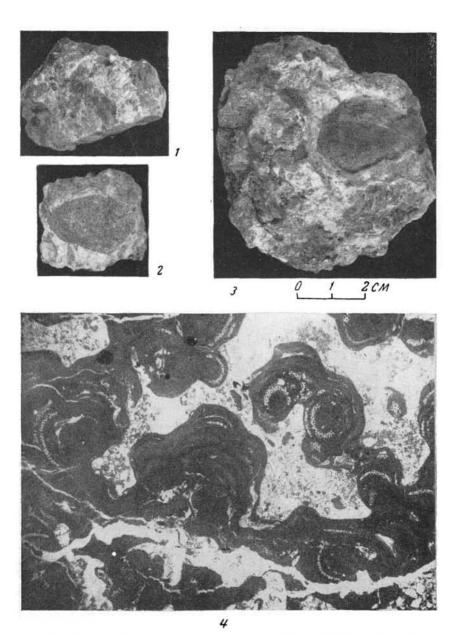




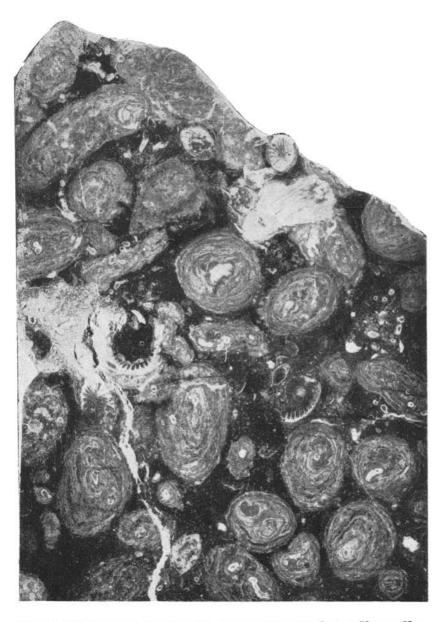


3

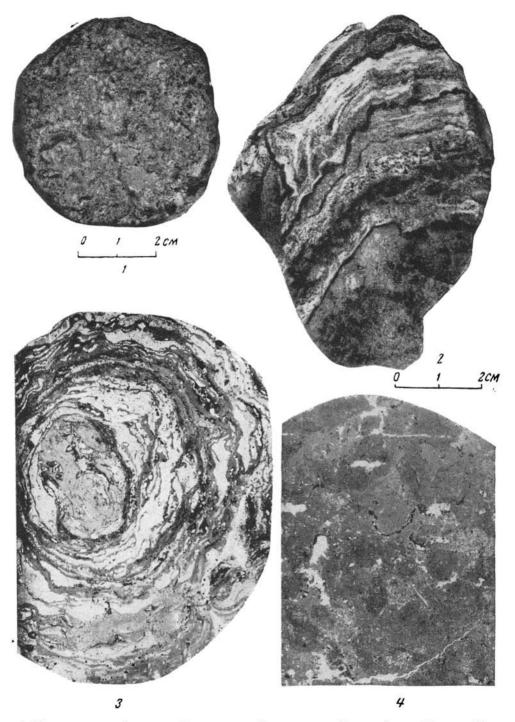
Місгосодіит sepimento forme sp. nov. 1. Сечение через «колонию» в породе. \times 46. 2. Массовые сечения через участки целых чехлов, частично с сохранившимия составляющими (налево вверху). \times 20. 3. Дезинтегированные элементы — конусы и призмы в породе. \times 20. Фергана. Палеоген.



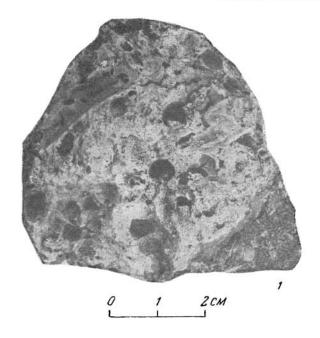
Archaeolithothamnium ferganense sp. nov. 1. Внешний вид желвака. 2 и 3. Желваки с частично отколотой коркой водоросли, благодаря чему видна галька, послужившая центром обволакивания. Масштаб в сантиметрах. 4. Arch. ferganense sp. nov. в шлифе в поперечном сечении. $\times 10$.



Желваки Girvanella ducii Weth. в известняке карбона с Урала. Нат. вел., пришлифовка.



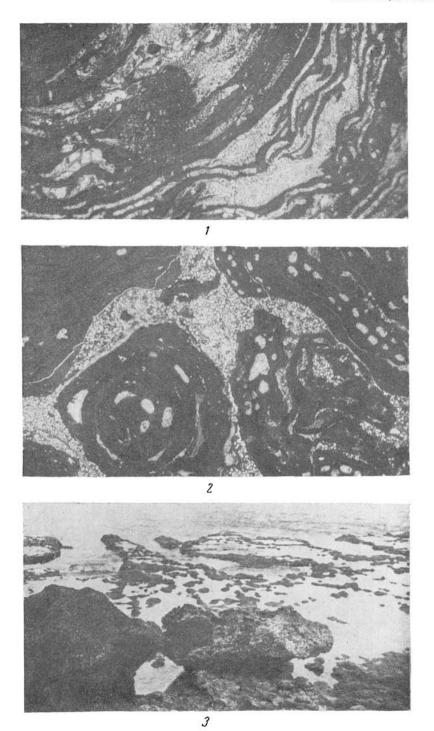
1. Биоценотический желвак без внутренней слоистости. Пришлифовка. Толтры. Тортон. 2. Биоценотический желвак (сектор) с чередованием преобладающих мшанок и разных видов багрянок. 3. Шлиф через слоистый биоценотический желвак из багряных водорослей (темные слои) и мшанок (светлые слои). ×4. 4. Шлиф через биоценотический желвак типа фиг. 1. Отдельные желвачки сцементированы в плотную массу.×4.



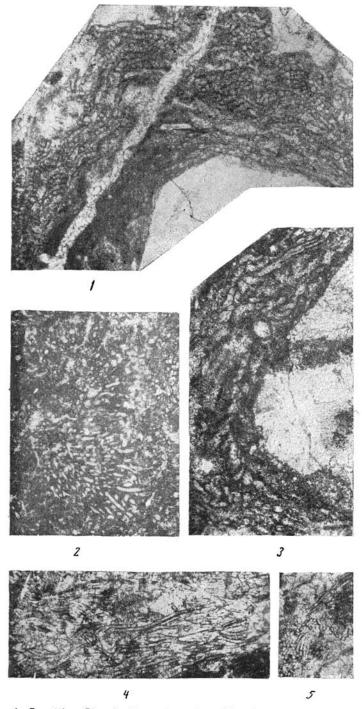


4

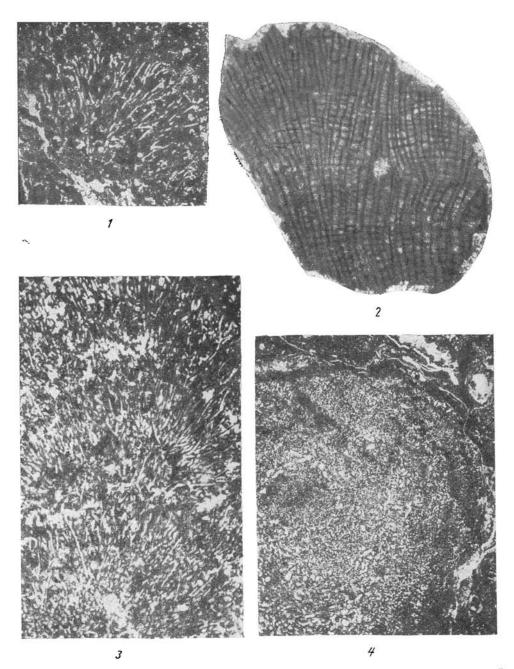
1. Часть биоценотического желвака — «буллы», образованного несколькими видами багряных водорослей. Налево внутренняя часть, просверленная моллюсками (черные отверстия), около масштаба (в сантиметрах) внешняя кора и у самого масштаба включающая желвак порода. 2. Литотамний, просверленный сверлильщиками. ×90.



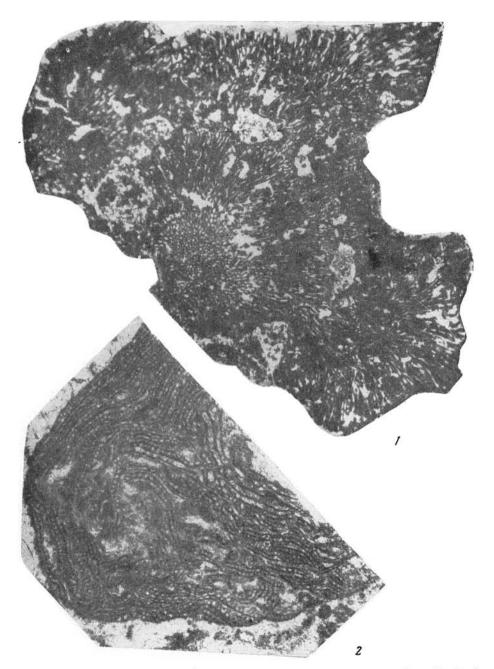
1. Шлиф через биоценотический желвак со слоями багряных водорослей (черное) и мшанок (светлые слои). $\times 10$. 2. Желвачки разных багряных водорослей, сцементированные песчано-известковым цементом и образующие биоценотический желвак. $\times 10$. 3. «Зубы» рифа, образованные литотамниями на внешнем волнорезном крае. Из Кенена.



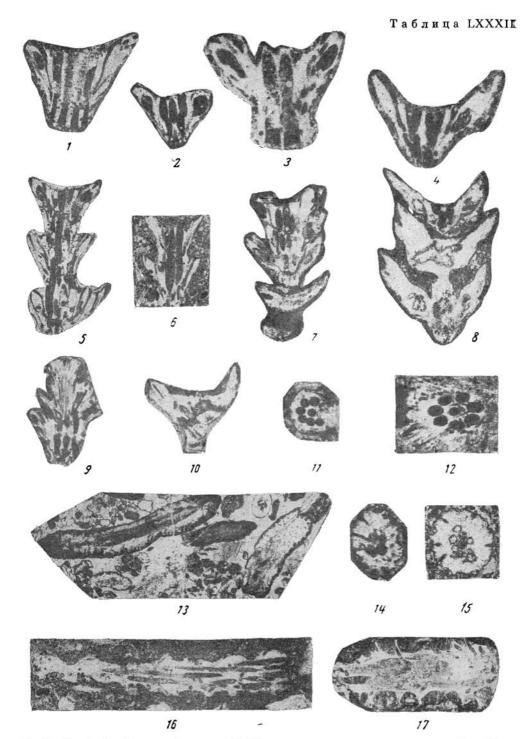
1. Coactilum Straelenii var. devonicum Маs l. Часть желвака с ядром (обломком) обволакивания. Кузбасс. Нижний девон. ×20. 2. То же, что и фиг. 1. ×46. 3. Каналы типа δ в нижнем карбоне Кара-тау. ×20. 4 и 5. Cirvanella ducii Weth. в известняке нижнего девона Кузбасса. ×46.



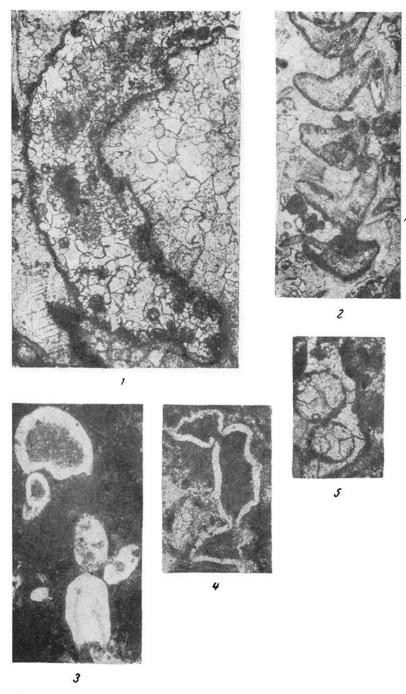
1. Радиальное сечение желвака с Ortonella (?) Maksimovae sp. nov. Кузбасс. Нижний карбон, турне. ×10. 2. Solenopora nexa sp. nov. в продольном сечении. Кара-тау. Нижний карбон. ×16. 3. Радиальное сечение желвака с Ortonella kershopensis Garw. Видны ветвящиеся каналы. Кузбасс. Нижний карбон. ×20. 4. Желвак, образованный водорослями 0. (?) Maksimovae и Bevocastria kusbassi в тангенциальном сечении. Кузбасс. Нижний карбон. ×10.



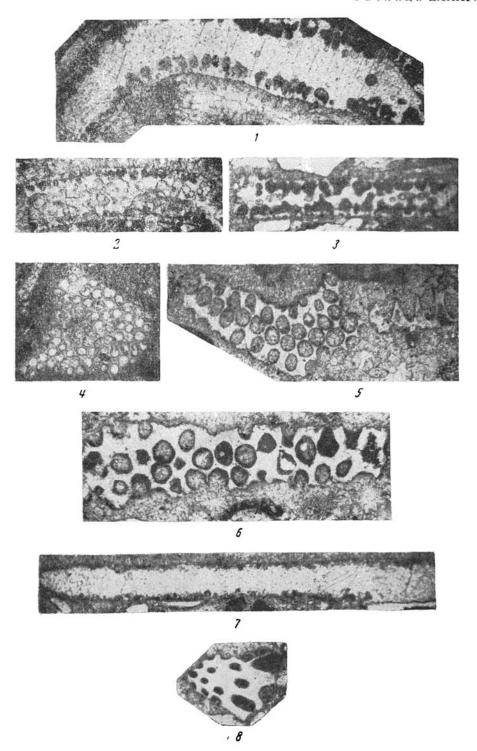
1. Сечение целого желвака, образованного целиком водорослью Ortonella kershopensis G a r w. с естественными границами (в том числе и верхней прямолинейной). Кузбасс. Нижний карбон — визе. ×16. 2. Часть желвака, образованного водорослью Coactilum aff. munthei (R o t h p l.). Кузбасс. Нижний девон. × 46.



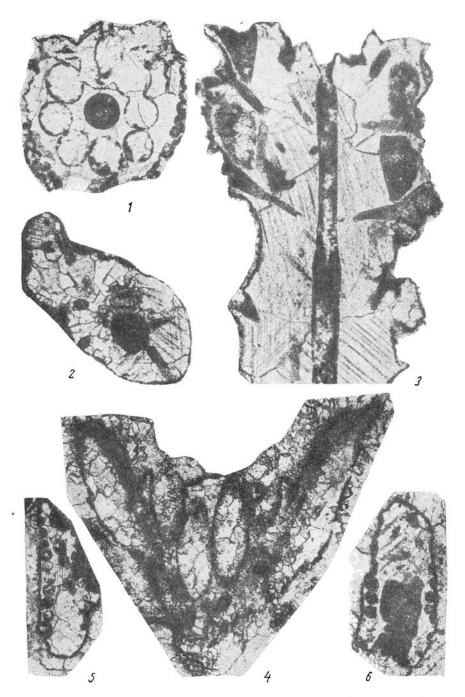
1—12. Lancicula alta gen. et sp. nov., 1—10—в разных продольных сечениях. 11 и 12—то же в поперечных сечениях. ×20. 1. Чашевидное тело выломанное из середины. 2 и 3. Чашевидные верхние тела с остатками от помещений для спорангий (?). 4 и 8. Сечение чашевидного тела и чехла параллельно оси, но несколько в стороне от нее. 5 и 6. Сечение чехла с несколькими чашевидными телами, близкое к осевому. 6. Внизу видно базальное укрепление чехла. 7 и 9. Косое сечение чехла. 10. Краевое сечение чашевидного тела. 11. Промежуток между чашевидными телами. 12. Косое сечение основания чашевидного тела. 13. Litanaia mira gen. et sp. nov. в продольных сечениях × 20. 14 и 15. То же. Поперечные сечения. × 20. 16. L. anirica gen. et sp. nov. в продольном осевом сечении. ×20. 17. Abacella pertusa gen. et sp. nov. в продольном осевом сечении. ×20. Кузбасс. Нижний девон.



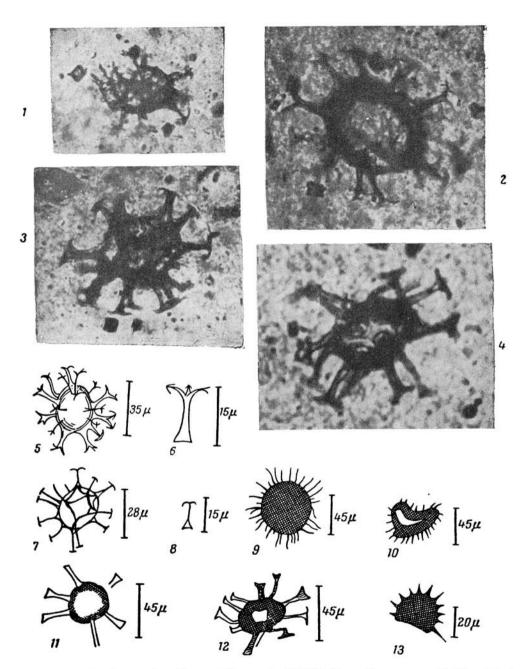
1. Lancicula alta gen. et sp. nov. Сечение края чашеобразного тела. Кузбасс. Нижний девон. × 46. 2. Почти целое растение с пятью чашеобразными телами в краевом вертикальном сечении, проходящем через края «чаш». Кузбасс. Нижний девон. × 46. 3. Catna friata gen. et sp. nov. Три членика в продольном сечении, проходящем через сочленения. Кузбасс. Нижний девон. × 46. 4. Косые и тангенциальные сечении. Ветвящаяся особь из трех члеников (направо) в тангенциальном сечении. × 46. 5. Litanaia sp. × 46.



1. Paradella adunca gen. et sp. nov. Поперечное сечение. Алайский хребет. $C_{1-2} \times 40.2$. P. arcuata gen. et sp. nov. $\times 40.3$. P. fistulosa gen. et sp. nov. $\times 40.4$. Koninckopora micropora sp. nov., тангенциальный шлиф. Алайский хребет. Средний (?) карбон. $\times 40.5$ и 6. K. macropora sp. nov. Алайский хребет. $C_{1-2} \times 40.7$. Paradella recta gen. et sp. nov. Поперечное сечение. Алайский хребет. $C_{1-2} \times 40.7$. Heoпределимый обломок сифоновой водоросли. $\times 40.1$



1. Lancicula alta gen. et sp. nov. Поперечное сечение. $\times 46.2$. Dasicladaceae indeterminatae. Поперечное сечение. $\times 46.3$. Amicus fortunatus gen. et sp. nov. в продольном сечении через центральную ячею. $\times 46.4$. Lancicula alta gen. et sp. nov. Чашка-зонтик или блюдообразное тело (спорангиофор?) в осевом сечении. $\times 20.5-6$. Paradella alveata gen. et sp. nov. Поперечное сечение через зонт. $\times 46$. Кузбасс. Нижний девон.



1. Hystrichosphaera cf. trifurcata Eisenack. ×1000. Смятый экземпляр 2. H. ramosa (Еhrenb.) Wetz. ×1000.3,7,8. H. trifurcata Eisenack.×1000.4,11,12. H. tubifera (Ehrenb) Wetz. ×800.5. H. ramosa (Ehrenb.) Wetz.6. То же. Зарисовка отдельного отростка с «крючками». 9,10. H. hirsuta (Ehrenb.) Wetz.10—смятый экземпляр. 13. H. asteroidea sp. nov. Кавказ. Мел.

ЛИТЕРАТУРА

В литературе мы встречаем работы неоднородного качества и значения. Их можноразбить на следующие категории: 1) детальные и обстоятельные монографии, описывающие какую-нибудь группу водорослей; 2) статьи или главы в литологических и геологических работах, имеющие ту же цель, но более краткие; 3) статьи, посвященные общим вопросам распространения, значения и роли водорослей в стратиграфии и в породообразовании и т. п.; 4) сводные, справочного характера работы; 5) краткие (abstract) сведения о находках тех или иных форм водорослей и 6) работы, посвященные геологии какого-нибуль района, в которых попутно описываются или упомина-

В списке литературы отсутствуют работы по строматолитам, кремневым водорослям, отпечаткам и т. п., так как в настоящей работе все эти образования почти нерассматриваются.

К литературе приложены два указателя:

 I — по группам водорослей, для изучающих какую-нибудь группу (кокколиты, синезеленые, сифонеи, багряные, харовые и проблематики);

II — по периодам, для интересующихся какой-нибудь одной системой.

Так как список литературы нельзя считать вполне исчерпывающим (ибо опускались многие упоминания о находках или второстепенные описания одного и того жеавтора), нужно рассматривать данные указатели как первоначальные, которые могут быть дополнены в каждом отдельном случае, тем более, что некоторые работы не могли быть полностью отражены за невозможностью ознакомления с ними.

- Андрусов Н. И. (Ископаемая форма ацетабулярии как породообразующий организм). Eine fossile организм). Eine fossile Acetabularia als gesteinbildung Organismus. Ann. d. K. K. naturhistor. Hofmuseums. Wien, v. 2, 1887.
- Андрусов Н. И. Материалы к познанию Прикаспийского неогена. Тр. Геол. ком., 15, № 4, 1902.
- Архангельский А. Д. Верхнемеловые отложения Востока Европейской России. СПб., 1910.
- Бирина Л. М. Новые виды известковых водорослей. Сов. геол., № 28, 1948.
- Васильченко Г. М., Соловьев Л. Н. и Степанов В. Я. Минеральные строительные материалы Абхазии. Мат. по геол. и петрогр. Груз. ССР, 1937. В ологдин А. Г. О некоторых окаменелостях из палеозоя хребта Чингиз. Ежег.
- Русск. палеонт. общ., т. ІХ, 1931.
- Вологдин А.Г. Археоциаты Сибири. Вып. 1, 1931; вып. 2, 1932. Вологдин А.Г. Археоциаты и водоросли среднего кембрия Южного Урала. Пробл. палеонт., т. V, 1979. Вологдин А.Г. Археоциаты и водоросли кембрийских известняков Монголии
- и Тувы. Ч. I, 1940.
 В о р о н и х и н. Н. К познанию флоры и растительности водорослей пресных водоемов Крыма. Ботанич. журн. СССР, № 3, 1932.
 В о р о н и х и н. Н. Н. Растительный мир континентальных водоемов. Москва—
- Ленинград, 1953.
- Геккер Р. Ф. 1. К этологии и экологии населения верхнедевонского моря. Ежег. Русск. палеонт. общ., 10, 1935.
- Геккер Р. Ф. 2. Явления прирастания среди девонской фауны. Тр. Палеонт. инст., 4, 1935.
- Грамм М. Н. и Преображенский А. К. Остатки оригинальных харофитов из нижнемеловых отложений южного Узбекистана. Докл. Акад. наук Узб. CCP, № 1, 1953.

265

Давиташвили Л. Ш. Курс палеонтологии. М.—Л., Госгеолиздат, 1949.

- Джанелидзе А. И. Геологические наблюдения в Окрибе и смежных частях Рачи и Лечхума. Тбилиси, 1940.
- Дыбовский В. Н. Die Chaetetiden der Ost-Baltischen Silurformation. (Хететиды силурийской формации Прибалтики). Verh. K. Russ. min. Gesellsch., t. 14, 1877.
- Еленкин А. А. Синезеленые водоросли СССР. Вып. 1, М.—Л., Изд. Акад. наук CCCP, 1936.
- Зильберминц В. А. и Маслов В. П. К литологии каменноугольных известняков Донецкого бассейна. Изв. Науч.-техн. упр. ВСНХ, 1928.
- Зинова Е. С. Водоросли Мурмана: Chlorophyceae и Rodophyceae. Тр. СПб. общ. естеств., 43, № 2, 1912.
- Зинова Е. С. Водоросли Японского моря. Тр. Тихоокеан. ком., 5, 1940.
- З м е е в Л. Ф. Несколько данных для изучения низших водорослей на Кавказских минеральных водах. Журн. воен. медиц., 1872.
- Карпинский А. П. О трохилисках. Тр. Геол. ком., нов. сер., вып. 27, 1906.
- Карпинский А. П. О некоторых проблематических органических остатках Японии. Изв. Акад. наук, 6 сер., 3, № 15, 1909.
- Карпинский А. П. О некоторых новых данных об остатках организмов... Ежег. Русск. палеонт. общ., 7, 1928.
- Карпинский А. П. О проблематических отпечатках, известных под названием Paleodictyon meneghini. Изв. Акад. наук. Отд. матем. и естеств. наук, № 9, 1932.
- Кордэ К. Б. 1. Dasycladaceae из кембрия Тувы. Докл. Акад. наук СССР, 73, № 2. 1950.
- Кордэ К. Б. 2. К морфологии мутовчатых сифоней карбона Северного Урала. Докл. Акад. наук СССР, 73, № 5, 1950.
- К ордэК.Б. 4. Остатки водорослей из кембрия Казахстана. Докл. Акад. наук СССР, **73**, № 4, 1950.
- К ордэК. Б. Новые роды и виды известковых водорослей из каменноугольных отложений Северного Урала. Тр. Моск. общ. испыт. природы, отд. геол., 1, 1951.
- Косинская Е. К. Определитель морских синезеленых водорослей. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1948.
- К раснопеева П. С. Древнейшие водоросли Болше-Питского района Енисейской тайги. Мат. по геол. Зап.-Сиб. края, № 35, 1936.
- К раснопеева П. С. Водоросли и археоциаты древнейших толщ Потехинского планшета Хакассии. Мат. по геол. Красноярск. края, № 3, 1937.
- Крестовников В. Н. и Карпы шев В. С. Фауна и стратиграфия слоев Etroengt реки Зиган. В кн.: Раузер-Черноусова Д. М. Материалы к фауне фораминифер каменноугольных отложений Центрального Казахстана. М.-Л., Изд. Акад. наук СССР, 1948.
- Крестовников В. Н. и Теодорович Г. И. О микропетрографической корреляции палеозойских отложений западного склона Южного Урала. Нефт. хоз.,
- Крестовников В. Н. и Теодорович Г. И. К петрографии палеозойских отложений Южного Урала. Тр. Науч. - геол. развед. инст., сер. А, вып. 93, 1938. Криштофович А. Н. Курс палеоботаники. М.—Л., Гос. научн.-техн. геол.
- развед. изд., 1933.
- Ласкарев В. Д. Общая геологическая карта Европейской России. Лист 17. Тр. Геол. ком., нов. сер., вып. 77, 1914.
- Ливенталь В. Э. Ископаемые остатки известковых водорослей в плиоцене
- Азербайджана. Докл. Акад. наук СССР, 51, № 2, 1946. Л ы с е н к о Т. Д. Агробиология. Изд. 3-е. М., Сельхозгиз, 1948. М а л а х о в а Н. П. К вопросу о границе девонской и каменноугольной систем на западном склоне Среднего Урала. Докл. Акад. наук СССР, 61, № 4, 1948.
- а с л о в В. П. Микроскопические водоросли каменноугольных известняков Донецкого бассейна. Изв. Геол. ком., № 10, 1929.
- Маслов В. П. 1. Карбонатные водоросли как геологический фактор. Пробл. сов.
- геол., № 5, 1935. Маслов В. П. 2. Некоторые палеозойские карбонатные водоросли Южного Урала. Тр. Всес. инст. мин. сырья, вып. 72, 1935.
- Маслов В. П. Archaeolithothamnium из сарматских отложений Кара-тау. Тр.
- Геол. инст. Акад. наук СССР, 5, 1936. Маслов В. П. 1. Атлас карбонатных пород. Породообразующие организмы, ч. 1. М.—Л., ОНТИ, Главн. геол.-развед. и геодез. упр., 1937. Маслов В. П. 2. Нижнепалеозойские породообразующие водоросли Восточной
- Сибири. Пробл. палеонт., 2-3, 1937.

Маслов В. П. 3. О распространении карбонатных водорослей в Восточной Сибири. Пробл. палеонт., 2—3, 1937.

Маслов В. П. Находка зеленых водорослей в палеозое Казахстана. Пробл. палеонт., 5, 1939.

Маслов В. П. О способах захоронения биогермов и т. д. Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., № 5, 1946.

Маслов В. П. 1. Геология верховьев Лены и Киренги. Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, вып. 85, геол. сер. (№ 24), 1947.

Маслов В. П. 2. Ископаемые хары — значение, анатомия и методика их изучения. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, 22 (3), 1947.

Маслов В. П. 1. Водоросль Girvanella, ее экология и стратиграфическое значение. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, 24 (2), 1949.

Маслов В. П. 2. Происхождение кембрийских известняков Тувы. Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., № 2, 1949. Маслов В. П. 1. Значение багряных водорослей для стратиграфии СССР. Докл.

Акад. наук СССР, 70, № 1, 1050.

Маслов В. П. 2. Новые данные об органах размножения древнейших багряных во-дорослей. Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., № 6, 1950.

М а с л о в В. П. 3. Геолого-литологическое исследование рифовых фаций Уфимского

плато. Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, вып. 118, геол. сер. (№ 42), 1950. Маслов В. П. Карбонатные желваки органического происхождения. Бюлл. Моск.

общ. испыт. природы, отд. геол., 27/4, 1952. Маслов В. П. 1. Новый род багряных водорослей из датского яруса Кавказа. Докл. Акад. наук СССР, т. 102, № 4, 1955.

Маслов В. П. 2. О новых формах третичных водорослей. Докл. Акад. наук СССР,

т. 103, № 1, 1955. Махаев В. Н. Водоросли, как руководящие ископаемые. Докл. Акад. наук СССР, 15, № 8, 1937.

М а х а е в В. Н. Материалы к познанию ископаемых водорослей СССР. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, отд. геол., 18 (5-6), 1940.

Миклухо - Маклай А. Д. Общий обзор палеозойских водорослей СССР и их хронологическое и палеогеографическое значение. Вестн. Ленингр. унив., № 2, 1951.

М о и с е е в А. С. Водоросли, губки, гидроидные полипы и кораллы верхнего триаса Кавказского хребта. Учен. зап. Ленингр. унив., сер. геол.-почв., вып. 11, 1944.

М о с к а л е н к о Т. А. Мутовчатые сифонниковые водоросли ордовика Прибалтики и их стратиграфическое значение. Автореферат диссерт. Л., Изд. Ленингр. унив.,

Надсон Г. А. Сверлящие водоросли и значение их в природе. Ботан. зап., 18, 1900.

Надсон Г. А. Сверлящие водоросли Черного моря. Русск. Арх. прот., 6, № 1—4, 1927.

Надсон Г. А. Материалы к изучению сверлящих водорослей (по-французски). Изв. Акад. наук СССР, № 6, 7, 1932.

Наумова С. Н. Споры нижнего силура. Тр. Конф. по спорово-пыльц. анализу, **1**—8, 1952.

Новик Е. О. Каменноугольные отложения и пестроцветы Днепровско-Донецкой впадины. Тр. Научн.-геол. совещ. по нефти. Укр. ССР, Киев. 1949.

Полянский В. И. К характеристике сем. Rivulariaceae. Русск. ботан. журн., № 20, 1936.

П и а Ю. Водорослевые желваки русского девона. Изв. Акад. наук СССР, отд. матем. и естеств. наук, 7 сер., № 9, 1932.

Пиа Ю. Водоросли как руководящие ископаемые. Пробл. палеонт., 1, 1936. Пчелинцев В. Ф. Hydrozoa и Dasycladaceae мезозоя Крыма. Тр. Ленингр. общ.

естеств., отд. геол. и минер., 55, вып. 4, 1925. Раузер-Черноусова Д. М. Стратиграфия визейского и намюрского ярусов Сызранского нефтепромысла. Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, вып. 62, геол. сер. (№ 19), 1948.

Раузер-Черноусова Д. М. Фации верхнекаменноугольных и артинских отложений Стерлитаманско-Ишимбаевского Приуралья. Тр. Инст. геол. наук Акад.

наук СССР, вып. 119, геол. сер. (№ 43), 1950 Степанов В. В. Ископаемые харовые водоросли сарматского моря. Зап. Одесск. общ. естеств., 44, 1928. С тепанов В. В. Споробруньки викопаних харових водорослей у неогенових від-

кладах Украінської частини Причерноморія. Тр. Одесск. гос. унив., т. 2, вып. 2 (54), 1948.

Теодорович Г. И. К геологии среднего и верхнего карбона западного склона Южного Урала. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, отд. геол., № 1, 1935. Теодорович Г.И. Некоторые вопросы стратиграфии каменноугольных отло-

жений западного склона Южного Урала. Пробл. сов. геол., № 7, 1936. Теодорович Г. И. К литологии известняково-кремнисто-глинистой толщи тур-

- не визе Аккермановско-Хабарнинского района. Изв. Акад. наук СССР, сер. геол., № 2, 1941.
- Ф и р с о в Л. В. К вопросу о природе палеодиктион. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, отд. геол., 24, вып. 4, 1949.
- Х в о р о в а И. В. О новом роде водорослей из среднекаменноугольных отложений Подмосковного бассейна. Докл. Акад. наук СССР, 53, № 8, 1946.
- Х в о р о в а И. В. Новый род мутовчатых сифоней из среднего карбона Московской синеклизы. Докл. Акад. наук СССР, 65, № 5, 1949.
- Цырина Т. С. К вопросу о происхождении ископаемых шиповатых микрообразований. Докл. Акад. наук СССР, т. 83, № 1, 1952.
- Ш в е ц о в М. С. К петрографии и палеонтологии подмосковного динанта. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, отд. геол., 18 (5-6), 1940.
- Ш в е ц о в М. С. Петрография осадочных пород, 2-е перер. изд., М.—Л., Госгеолиздат, 1948.
- Ш вецов М. С. и Бирина Л. М. К вопросу о петрографии и происхождении окских известняков района Михайлов — Алексин. Тр. Моск. геол. треста, вып. 10, 1935.
- A i r o l d i M. Su di un nuovo genere di Corallinacea fossili dell'Oligocene ligure. Atti R. Ac. Naz. Lincei, Rendic., vol. 12, № 12, 1930.
- A i r o l d i M. Di alcune Corallinacee fossili delle Canarie. Atti R. Ac. Naz. Lincei, Rendic., vol. 13, № 6, 1931.
- Airoldi M. Contributo allo studio delle Corallinaceae del Terziario italiano, I. Paleont. ital., 1933.
- A i r o l d i M. Sull'appartenenza della «pelagosite» ad un nuovo genere di alga calcarea. Rendic. R. Ac. Lincei Atti, 96/24, 1936.
- A i r o l d i M. Le corallinacee del miocene della Somalia italiana. Paleont. ital., vol. 32, supl. 2, 1937.
- Andres G. Eine Kalkalge aus dem Torton der südlichen Frankenalb. Geol. Bav., 14, München, 1952.
- Andrew G. Note on the occurrence of Pachytheca. Mem. Proc. Manchester Lit. Phil. Soc., vol. 69, 1925.
- Andrusov D. Sur quelques fossiles triassiques des Karpathes occidentales. Vest. Ceske Spol. Nauk, Cl. math.-prir., № 10, 11, 1937.
- Andrusov D. Rôle des Thallophytes dans la constitution des roches sédimentaires des karpathes tchècoslovaques. Mém. Soc. r. lettres et sci. Bohême. Cl. sci. Prague,
- Andrusov D. Les fossiles du mésozoique des Karpathes. I. Prace statu geol. ustavu,
- ArchiacE. de. Description géologique du département de l'Aisne. Mém. Soc. géol. Fr., vol. 5, 1843. Arnold C. An introduction to paleobotany. New York — London, 1947.
- Bachmann E. Die Beziehungen der Kalkflechten zu ihrem Substrat. Ber. Deutsch.
- Botan. Ges., vol. 8, 1890. Bachmann E. Der Thallus der Kalkflechten. Ber. Deutsch. Botan. Ges., vol. 10, 1892.
- Bachmayer F. Zwei neue Siphone verticillatae aus dem Jurakalk. Verh. Zool. Bot. Ges., 90-91, 1944.
- Banyai J. Sarmatische Acicularia und Neritina im Tale von Kis. Homoröd. Erdelyi Irodal. Szemle, 6, 1922.
- B a r e t t i A. Alghe sifonee fossili nei calcari dell'Appenino. Atti Soc. Ital., Sc. Nat., vol. 61, 1922.
- B a s s e E. Sur la présence de Girvanella dans les calcaires pisolitiques du sud-ouest de Madagascar. Bull. Soc. Geol. Fr., fas. 3, 1934.
- B assler R. The cement resources of Virginia west of the Blue Ridge. Virginia Geol. Surv. Buil., № 11A, 1900.
- Bassler R. Bibliographic index of American Ordovician and Silurian fossils. Vol.
- 1—2, U. S. Nat. Mus. Bull., № 92, 1915. B assler R. S. Descriptions of paleozoic fossils from the Central Basin of Tennessee. Journ. Washingt. Ac. Sci., vol. 25, № 9, 1935.
- Beguin-Billecocq L. Note sur un travertin à grains de Chara. Bull. Mans. Ass. Nat., vol. 61, 1937.
- B e l l W. A. A new genus of Characeae and new Merostomata from the Coal-Mesures of Nova Scotia. Trans. R. Soc. Canada, ser. 3, vol. 16, sect. 4, 1922.
- Berry C. Pleistocene remains found near Lake Tacaringua, Venezuella. Washingt. Ac. Sci. journ., vol. 24, № 9, 1934.
- Bersier A. Discoasteridées et Coccolithophoridées des marnes oligocènes vaudoises. Bull. Soc. Vaud. Sci. nat., vol. 60, № 248. Lausanne, 1939.
- Bertoni E. Su alcune Corallinacee dell'Appenino Pavese. Publ. Inst. Geol. Univ. Pavia, № 69, 1943.

- Black M. The algal sediments of Andros Island, Bahamas. Philes. Trans. Roy. Soc. London, ser. B., vol. 222, 1933.
- B o n t é A. Sur quelque nouveaux gisements à solenopores en France. C. R. Soc. géol. France, fas. 2, 1939.
- Borgesen F. The marine algae of the Danish West India, vol. 2. Dansk Botan. Arkiv, vol. 3, № 1, 1920.

 Borgesen F. Marine algae from the Canary Island especialy from Teneriffe and Grand Canaria. 3. Dansk. Vidensk. Selsk. Biol. Meddel, vol. 6, № 6, 1927.
- Bornemann J. Geologische Algenstudien. Jahrsb. J. Preuss. Geol. Landesanst.
- u. Bergakad., Bd. 7, 1886. Bornemann J. Die Versteinerungen des Cambrischen Schichtensystem der Insel Sardinium nebst vergleichenden Untersuchungen über analoge aus anderen Ländern. Verh. Leopold Carolin Deutsch. Akad. Naturforsch., Bd. 51, 1887; Bd. 56, 1891.
- Bradley W. I. Algae reefs and oolithes of the Green River Formation. U. s.
- Geol. Surv., Prof. Paper, 6, 1929.

 Bradley W. 2. Culture of algal oolithes. Am. Journ. Sci., ser. 5, vol. 18, 1929.

 Bradley W. 3. Fresh-water algae from the Green River formation of Colorado.

 Bull. Torrey Bot. Club, vol. 56, № 8, 1929.
- Brauchli R. Geologie der Leuzerhorngruppe. Beitr. geol. Karte, Schweiz, Bern, 1921.
- Brière Y. Paléontologie Madagascar. II. Fossiles problématiques du Permien. Ann.
- Paléont., vol. 12, 1923. Brown A. On the structure and affinities of the genus Solenopora... Geol. Mag., № 4, 1894.
- Brückner W. E. Characeenreste im unteren Teil der Zementsteinschichten (oberer Malm) der Griesstock Decke am Klausenpass. Eclog. Geol. Helv. Basel, vol. 28,
- № 1, 1935. Bryan W., Richards H. Algal limestones from Gigoomgan. Queensland. Geol. Mag., 69, 1932.
- Buxtorf A., Reichel M. Über das alter der lithothamnien Kalke von Montorfano dei Como. Eclog. Geol. Helv., vol. 29, № 2, 1936. Capeder M. Contribuzione alle studio dei Lithothamnion terziari. Malpignia, 14,
- Carozzi A. Sur quelques Dasycladacées du purbeckien du Jura. Publ. Lab. Géol.
- Univ. Genève, № 21, 1946.

 C a r r u t h e r s P. On the history, histological structure and affinities of Nematophycus Logani Daws. an Alga of Devonian age. Month. Micr. Journ., vol. 8, 1872.

 C a u l l e r y M. Le parasitisme et la symbiose. Paris, 1922.

 C a y e u x L. Les algues calcaires du groupe de Girvanella etc. C. R. Acad. Sci. Paris., vol. 150, 1910.

- C a y e u x L. Introduction à l'étude pétrographique des roches sédimentaires. Paris, 1916.
- C a y e u x. L. Les Calcisphères typiques sont des algues siphonées. C. R. Acad. Sci., Paris, vol. 188, 1929.
- C a y e u x L. Existence de deux groupes d'algues à structure conservée dans le «système schisto-calcaire» du Congo français. C. R. Acad. Sci. Paris, vol. 190, 1930.
- C a y e u x L. Existence de restes organiques et notament d'algues siphonées verticillées dans le système schisto-calcaire du Congo belge. C. R. Acad. Sci. Paris, vol. 193, 1931.
- C a y e u x L. Les roches sédimentaires de France. Roches carbonatées. Paris, 1935.
- Chapman F. Newer Silurian fossils of Eastern Victoria. Part I. Record. Geol. Survey Victoria, vol. 4, part I, 1907.
- Chapman F. On the relationship of the genus Girvanella. Austral. Ass. Adv. Sci. Rept., 1908.
- Chapman F. Notes on a collection of tertiary limestones and their fossil contents from King Island. Mem. Nation. Mus. Melbourne, N. 4, 1912.

 Chapman F. Description of new and rare fossils obtained by deep boring in the Mallee. Proc. R. Soc. Victoria, New ser., 26, pt. 1, 1913.
- C h a p m a n F. Preliminary notes on new species of silurian and devonian fossils from North-East Gipsland. Proc. R. Soc. Victoria, vol. 4, pt. 1, 1917.

 C h a p m a n F. Paleozoic fossils of Eastern Victoria, pt. 4. Proc. R. Soc. Victoria,
- vol. 4, part 2, 1920.
- Chapman F. An introduction to the study of algae. Cambridge, 1941.
- Chapman F. and Mawson P. On the importance of Halimeda as a reef-forming organism, with a description of the Halimeda limestones of the New
- Quart. Journ. Geol. Soc., 62, 1906. Charles F. Les niveaux à Solenopores dans le massif calcaire dévonien de Bartine, Asie Mineure. Ann. Soc. Belge Géol., vol. 54, 1931.

- Chiarugi A. Palaeocodium saharianum n. gen. n. sp. nuova Codiacea paleozoica de diserto libico. Paleont. ital., 41, 1947.
- Choubert B. 1. Découverte d'algue supérieur du Katanga. C. R. Soc. Géol. France. 1932.
- Choubert B. 2. Nouvelles recherches sur les algues du niveau du «calcaire rose oolitique du Koundelougou supérieur du Congo Belge. Bull. Soc. Belge Géol., vol. 42.
- Clark L. M. Lower miocene calcareous algae in California. Bull. Micropal. voi. 3.
- Constantin. J. Sur les Siphonées calcaires fossiles de Munier Chalmas. C. R. Acad. Sci. Paris vol. 170, 1920.
- Constantin J. Un important problème de paléontologie végétale (les algues Siphonées calcaires). Ann. Sci. Nat., sér. botan., 7, 1925.
- Conti J. Le corallinacee fossili delle isole Dahlae. Atti Ac. Naz. Lincei, R. Cl. Sci. fis.-mat. nat., I, № 2, 1946.
- Conti J. Contributo allo studio delle Corallinaceae del Tertziario italiano. Paleont.
- italiana, 41, 1947. Cookson J. On plant remains from the silurian of Victoria, Phil. Trans. R. Soc. London, ser. B., vol. 225, № 521, 1935.
- Corin F. Blocaux à algues calcaires dans la brèche carbonifère de Falisolle. Bull. Soc. Belge Géol., vol. 43, 1933. Corsin P. Sur les plantes fossiles du géolinnien de Vimy (Pas-de-Calais). C. R. Acad.
- Sci. Paris, № 14, 1944. Couffon O. Contribution à l'étude des faluns de l'Anjou. I. Bull. Soc. étud. sci. Angers, 1902, 1903.
- Couffon O. Le miocène en Anjou. Bull. Soc. étud. sci. Angers, 1906, 1907.
- Couffon O. Les faluns de l'Anjou. Bull. Soc. étud. sci. Angers, 1911.
- Currie E. D. and Edwards W. N. Dasycladaceous algae from the Girvan area. Quart. Journ. Geol. Soc. London, vol. 98, 391-392, 1943.
- Dalloni M. Algae. French Equatorial Africa. Silurian sandst. Mém. Acad. Sci., Paris, 2-e sér., 61, 1934.
- Dangeard L. Sur les Solenopores du Jurassique de Mortagne (Orne). Bull. Soc.
- Géol. Fr., 30, 1930. Dangeard L. Les craies et les calcaires à Coccolithes de la Limagne. Bull. Soc. Geol. Fr., sér, 5, 2, 1932. Dangeard L. Traité d'algologie. Paris, 1933.
- Dange ard L. Sur la présence de nombreux sporanges de Siphonées Verticilées dans les formations oolithiques du Jurassique supérieur. 64-e Congr. Soc. Sav. Paris, 1931.
- Dangeard L. Les pisolithes à Girvanelles dans le Jurassique de Normandie. Bull.
- Soc. Géol. Fr., sér. 5, № 4-5, 1935. Dangeard L. A propos de Sphaerocodium gotlandicum Rothpletz. C. R. Som. Séan. Soc. Géol. Fr., № 11, 1948.
- D a n g e a r d L. Présence d'Algai balls dans le Bathonien de la Sarte. Buil. Soc. Géol. Fr., № 4-6, 1947.
- Das Gupta H. C. Palaeontological notes on the Nummulitic rocks of Che Jurn. Dep. Sci. Calcutta Univ., 8, 1926. Davis C. Natural history of marl. Journ. Geol., 8, 1900; 3, 1901.
- D a w s o n J. On barrows and tracks of invertebrate animals in palaeozoic rocks and other markings. Quart. Journ. Geol. Soc., vol. 46, 1890. Deecke W. Über eine neue Siphonee. I, 1883.
- Deflandre G. Sur les microfossiles etc. C. R. Sci., № 19-26, 1934.
- Deflandre G. Considérations biologiques sur les organismes d'origine planctonique conservés dans les sitex de la craie. Bull. biol. France et Belgique, t. 59, fasc. 2. 1935.
- Deflandre G. 2. Technique micropaléontologique appliquée à l'étude des silex. Bull. Soc. fr. microscopie, 4, 1935.
- Deflandre G. 2. Microfossiles des silex crétacées. Ann. Paléont., 25 et 26, 1936.
- Deflandre G. Les flagllés fossiles. Paris, 1936.
- Deflandre G. Sur le microplancton des mers jurassiques conservé à l'état de matière organique dans les marnes de Villers-sur-mer. C. R. Acad. Sci., Paris, 206, 1938.
- D e f l a n d r e G. Les stephanolithes représentants d'un type nouveau de coccolithes du Jurassique supérieur. C. R. Acad. Sci. Paris, 208, 1938.
- DeflandreG. Hystrichosphaeridés. Arch. Orig. Serv. Doc. C. N. R. S., 159, No. 235.
- Deflandre G. Observations sur les Coccolithophoridés. C. R. Acad. Sci. Paris, 231, 1950.
- De flandre G. et Dangeard L. Schizophaerella, un nouveau microfossile du Jurassique moyen et supérieur. C. R. Acad. Sci. Paris, 1938. De lage et de Rouville. Lithothamnium du miocène de l'Hérault. Acad. Sci.
- et lettres Montpellier, sect. sci. (2), 1903.

- Delépine G. Présentation d'une algue du genre Mitcheldeania. Ann. Soc. Géol-Nord., vol. 48, 1925.
- D e l é p i n e G. Description de Solenopora devonensis sp. n. du Calcaire Dévonien du Bartine (Asie Mineure). Ann. Soc. Géol. Nord., voi. 56, 1931.
- Delépine G. Description de Solenopora sp. de la zone d'Etroeungt. Ann. Soc. Géol. Nord., vol. 57, 1932.
- Delle N. Zemgales lidzenuma, Angszemes un Lietuvas devona nogulumi. Raksti Latvijas Univ. mat. un dabos zinotun fak. sep., t. II, № 5, Riga, 1937.
- Derville H. Le marbre Heuriette, banc récifal construit par des algues calcaires. C. R. Acad. Sci. Paris, vol. 190, 1924.
- Derville H. Les marbres du carbonifère en Bas-Boulonais. Strassbourg, 1931.
- Derville H. Manière d'être des algues dans les calcaires à Nubéculaires. Bull. Soc. Géol. Fr., sér. 5, 6, No 9, 1936.
- Diels L. Die Algen-Vegetation der Südtiroler Dolomitriffe. Ber. Deutsch. Bot. Gesel., 32, 1914.
- Die trich W. Die geologisch-stratigraphischen Ergebnisse der Routenaufnahmen durch Ostpersien. Sven. Hedin. Eine Routenaufnahme durch Ostpersien 2, Kap. 3, Stockholm, 1927.
- Dollfus G. Paléontologie du voyage à l'île Célèbes de M. E. C. Abendanon. Lond-
- res, 1915. Dollfus G. et Fritel P. Catalogue raisonné des Characées fossiles du Bassin de Paris. Buil. Soc. Géol. Fr., sér. 4, 19, No 7—9, 1920. Douvillé H. Un nouveau genre d'algues calcaires. C. R. Soc. Géol. Fr., 1924. Douvillé H. Parasitisme ou commensualisme chez les foraminifères. Livre jubilai-
- re Soc. Géol. Fr., vol. 1. Paris, 1930. Dubar G. Solenopora du Lias du Maroc. Ann. Soc. géol. Nord., vol. 56, 1931.
- D u b a r G. et Le M a î t r e D. Études paléontologiques sur le Lias du Maroc. Serv. Mi-
- nes Maroc., 34, Rabat, 1935.

 Duerden J. Boring algae as agents in the desintegration of corals. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., vol. 14, 1902.

 Duncan P. On some unicellular algae parasitic within Silurian and Tertiary corals
- etc. Quart. Journ. Geol. Soc. Lond., vol. 32, 1876.
- Duncan P. On some Thallophytes parasitic within recent Madreporaria. Proc. R.
- Soc. Lond., vol. 25, 1877. E h r e n b e r g C. Influsorientierchen. Microgeologische Studien. Abh. K. Acad. Wis-
- E h r e n b e r g G. Infusorientierchen. Microgeologische Schaften. 1838.

 E h r e n b e r g G. Über einige Jura-Infusorien-Arten des Coralrags bei Krakau. Verh. Preuss. Akad. Wiss., 8, 1843.

 E h r e n b e r g G. Mikrogeologie. Bd. 1—2. Leipzig, 1851.

 E 1 s e n a c k A. Neue Mikrofossilen des baltischen Silur. 1. Paleont. Zeitschr., 1931. Abh. K. Acad. Wissensch. Berlin, 3, 16, 1934; 4, 19, 1938.

 E i s e n a c k A. Hystrichosphaeridae und vervandte formen im baltischen Silur. Zs. Geschiebefor. Flacklandgeol., Bd. 14, H. 1, 1938.

 E i s e n a c k A. Die Form des Thallus der Siphonee Vermiporella. Zs. Geschiebeforsch.

- 12, 1936.
- E I i a s M. Fossil symbiotic algae in comparison with other fossil and living algae. Amer. Midland., Nat., 36, 1946.
- E l i a s M. Permopora keenae., a new late permian Alga from Texas. Journ. Paleont., 21, № 1, 1947.
- Emberger L. Les plantes fossiles dans leur rapport avec les végétaux vivants. Paris, 1944.
- Emery H. Submarine geology of Bikini Atoll. Bull. Geol. Soc. Amer., vol. 59, № 9, 1948.
- Endo R. Stratigraphical studies of the palaeozoic formation in the southern part of the Katakumi mountainland. Journ. Geol. Soc. Japan, vol. 31, 1924.
- EndoR. Manchuriophycus, nov. gen. from a Sinian Formation of South Manchuria. Japan. Journ. Geol. Geogr., vol. 11, № 1-2, 1933.
- Ercegovič A. La végétation des lithophytes sur les calcaires et les dolomites en Croatie. Acta Bot. Inst. Bor. R. Univ. Zagreb, I, 1925.
- Ercegovič A. Trois nouveaux genres des Cyanophycées lithophytes. Acta Bot. Inst. Bot. R. Univ. Zagreb, 3, 1927.
- Ercegovič A. Dalmanella nouveau genre des Cyanophycées lithophytes. Acta Bot. Inst. Bot. R. Univ. Zagreb, 5, 1929.
- Favre J. Présence d'une nouvelle espèce d'algue calcaire siphonnés dans le Valanginien du Jura central. Ecl. Geol. Helvetiae, 25, 1932.
- F a v r e J. Découverte de Microcodium elegans dans la gompholithe du Haut-Jura neuc-hâtelois. Abh. Schweiz. Pal. Gesell. Basel., Bd. 60, 1937—1938. F e l d m a n n G. Deux nouvelles espèces de Chara de l'Afrique du Nord. Bull. Soc.
- Hist. nat. Afr. Nord, 36, № 8, 1945.

Felix J. Uber eine Korallenfauna aus der Kreideformation Ost-Galiziens. Zs. De. utsch. Gesellsch., 58, 1906.

Feuiletan de Bruyn. Contribution à la géologie de la Nouvelle Guinée. Bull. Lab. Géol. Univ. Lausanne, № 30, 1921.

Fiore M. Di un'alga fossile nuova per la «pescaria» di Bolca. 1936.

Fliche P. Flore fossile du Trias en Lorraine et en Franche-Conté. Bull. Soc. Sci. Nancy, (3), 1905. Florin R. Über einige Algen und Koniferen aus dem mittleren und oberen Zechs-

tein. Senkenbergiana, vol. 11, 1929.

Forti A. Algue del Paleogene di Bolca (Verona) etc. Mem. Inst. geol. R. Univ. Padova, vol. 7, 1926.

Foslie M. Revised systematical survey of the Melobesiae. Densk. k. Vidensk. Selsk.

Skrifter, № 2, 1897; № 5 and 6, 1900; № 3, 1905; № 2, 1906.

Foslie M. Corallinaceae. Exped. Sved. Sudpolar. Christiania, 1901.

Foslie M. 1. Nye kalkalger. K. Nors. Vid. S. Skrifter, № 12, 1908.

Foslie M. 2. Pliostroma a new subgenus of Melobesia. K. Nors. Vid. S. Skrifter, No 11,

Foslie M. 1. Algologiske notiser. K. Nors. Vid. S. Skrifter, № 2, 1909.

Foslie M. 2. Remarks on two fossil Lithothamnia. K. Norsk. Vid. S. Skrifter, No. 1.

Foslie M. and Howe M. New American Coralline algae. Bull. New. York. Bot. Gard., vol. 4, 1905.

Foslie M. and. Printz H. Contribution to a monograph of the Lithothamnia. Oslo, 1929.

Fraipont C. Essai de paléontologie expérimentalle. Géol. Förhandl., Bd. 37, H. 5, 1915.

Fremy P. Incrustation calcaire du Batrachospermum moniliforme. Roth. Bull. Soc. Linn. Normandie, 7 sér., vol. 6, 1924.

Fremy P. Cyanophycées perforantes. Mém. Soc. Linn. Normandie, Mém. spéc., vol.1. fasc. 1, 1924.

Fremy P. et Dangeard L. Sur la position systématique des Girvanelles. Bull.

Soc. Linn. Normandie, 8 sér., vol. 8, 1935. Fritsch F. Die systematische Gruppierung der Thallophyten. Mitt. Natur. Ver. Steiermark, 66, Graz, 1929. Fritsch. F. The structure and reproduction of the algae. Cambridge, 1945.

Fritsch F. and Pantin C. Calcareous concretions in a Cambridgeshire stream.

Nature, vol. 157, No. 3987, 1946. Fritz M. On Solenopora compacta (Billings) and the new variety S. compacta onareanensis. Trans. R. Canada Inst., vol. 23, 1941.

Frollo M. Sur un nouveau genre de Codiacée du Jurassique supérieur des Karpathes Orientales. Bull. Soc. Géol. Fr., 34, No. 8, 1938.

Früh J. Zur Kenntnis der gesteinbildenden Algen der Schweizer Alpen. Abh. Schweiz.

paleont. Geselsch., vol. 17, H. 3, 1890. Fuchs T. Über eine fossile Halimeda etc. Sitz. Akad. Wiss. Wien, Math.-nat. Kl., 103 (1), 1894. chs T. Über die Natur von Xanthidium Ehrenberg. Centr. Miner., 1905.

Gardet G. et Mercier J. Sur la présence de Solenopora dans le Bajocien inférieur du plateau de Langres. Bull. Soc. Géol. Fr., 16, № 7—9, 1946.
Gardiner J. Coral reefs and Atolls. London, 1931.
Gardner N. Two new fossil algae from the Miocene. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadel-

phia, vol. 75, 1924.

G a r w o o d E.1. On the important part played by calcareous algae at certain geological horizons, with special reference to the Paleozoic rocks. Geol. Mag., vol. 10, 1913.

G a r w o o d E. 2. Presidential address British Assoc. Advanc. Sci. London, 1913. G a r w o o d E. Some new rock-building organisms from Lower Carboniferous beds of

Westmorland. Geol. Mag., New Ser., vol. 1, No 6, 1914.

Garwood J. and Goodyear E. On the geology of the Radner District etc. Quart. Journ. Geol. Soc. London, vol. 74, No. 293, 1918.

Garwood E. and Goodyear E. The Lower Carboniferous succession in the Settle District etc. Quart. Journ. Geol. Soc. London, vol. 80, 1924.

G a r w o o d E. 1. Important additions to our knowledge of fossil calcareous algae since 1913, with special reference to the Pre-Cambrian and Paleozoic rocks. Quart. Journ. Geol. Soc. London, vol. 87, 1931. G a r w o o d E. 2. The Tuedian beds in Northern Cumberland and Roxburgshire East of

the Lidde Water. Quart. Journ. Geol. Soc., vol. 87, London, 1931.

G a r w o o d E. Note on the organs of reproduction in Solenopora gracilis. Proc. Geol. Ass. Lond., № 56, Pt. 3, 1945.

Gee E. R. The geology of the Andaman and Nicobar islands. Rec. Geol. Surv. India. vol. 59, (2), 1927.

Gill J. Eocene algal sandstone. Proc. Geol. Soc. Amer., 1937.

Girty G. The Guadalupian fauna. Prof.. Pap. U. S. Geol. Surv., № 58, 1908.

Glock W. S. Algae as ecologic indicators. Am. Midl. Nat., 36, 1946.

- Glück H. Eine neue gesteinsbildende Siphonee (Codiacee) aus dem marinen Tertiär von Süddeutschland Mitt. Badisch. Geol. Landesgesellsch., Bd. 7, 1914.
- Gordon W. Scottish National Antarctic Expedition 1902-1904. Trans. R. Soc. Edinburgh, 52, 1921. Grabau A. The Permian of Mongolia. Nat. Hist. Centr. Asia, 4. New-Vork, 1931.

- Groves J. A curius fossil Charophyta fruit. Geol. Magaz., vol. 57, 1920. Groves J. Fossil harophyta fruit from Texas. Am. Journ. Sci., ser. 5, vol. 10, № 55. 1925.

- Groves J. Charophyta. Fossilium Catalogus, II. Plantae. Berlin, 1933.
 Groves J. and Bullock-Webster G. Asketch of the geological history of the Charophyta. British Charophyta. R. Soc. London, vol. 2, 1924.
 Gümbel C. Geognosische Beschreibung des hayerischen Alpengebirges und seines Vorlandes. München, 1861.
 Gümbel C. Über den Tiefseesohlomn Fossil coccolithosphorideere from Potsdam sandstone. Berlin, 1870.
- G ü m b e l C. Die sogenannten Nulliporen. Sitz. K. bayer, Akad. Wiss. Math.-nat. Kl., 2, Abh. 11, 1871—1872.
- Gümbel C. I. Coccolithen in Eocänmergel. N. Jb. Miner., 1873. Gümbel C. 2. Geognostische Mittheilungen aus den Alpen. Sitz. Bayer. Akad. Wiss., Math.-phys. Kl., 3, 1873.
- Gürich G. Solenopora im oberdevonischen kontaktkalk von Ebersdorf bei Neurode in Schlesien. Zs. Deutsh. Geol. Gesellsch., vol. 66, 1914. Gürich G. Leitfossilien. Lfg. 4. Diener C. Leitfossilien der Trias. Wirbellose Ti-
- ere und Kalkalgen. Berlin, 1925.
- H a d d i n g A. The Pre-Quaternary sedimentary rocks of Sweden. 5. On the organic remains of the limestones. Kungl. physiogr. Sällsk. Handl., Neue Folge, 44, N 4, 1933.
- H a e c q u a e r t A. A propos d'une note de M. B. Choubert sur les fossiles du calcaire rose au Katanga. Bull. Soc. Géol. Belge, vol. 42, 1932.
- Haecquaert A. Notes sur les genres Sycidium et Trochiliscus. Bull. Mus. R. Hist. Nat. Belgique, vol. 8, № 30, 1932.
- Haldane D. Note on the Nullipore or coralline sand of Dunvegan. Trans. Geol. Soc. Edinburgh., vol. 13, pt. 4, 1939.
- Hämmerling J. Über formbildende Substanzen bei Acetabularia mediterranea, ihre räumliche und zeitliche Verteilung und ihre Herkunft. Arch. Entwicklungsmech., 131, 1934.
- Harlton B. Micropaleontology of the Pennsylvanian Johns valley shale of the Ouachita Mountains. Journ. Paleont., vol. 7, № 1, 1933. Harris T. British purbeck Charophyta. Brit. Mus. (Nat. Hist.) London, 1939.
- Hauck F. Die Meeresalgen Deutschlands und Oesterreichs. Rabenhorst Kryptogamen Flora. 2. Leipzig, 1885.
- Hazzart J. Cambrian «Girvanella» from the Southern Great Bassin Region. Proc. Geol. Soc. Amer., 1936.
- Heer O. Flora Tertiaria Helvetiae. Vol. I. Wintertur, 1855.
- H e e r O. Flora fossilis Helvetiae. Die vorweltliche Flora des Schweiz. Zürich, 1877.
- Heritsch F. 1. Solenopora (?) hilberti aus dem oberen Jura von Reschermanoda in der Dobrudscha. Jahrb. K. K. Geol. Reichsanst., 77 (12), 1918.

 Heritsch F. 2. Über Solenopora Dyb. Centralblatt f. Mineral., 1919.

 Heritsch F. Die Stratigraphie von Oberkarbon und Perm in den Karnischen Alpen. Mitt. geol. Ges., 26. Wien, 1933.
- Heritsch F. Die oberpermische Fauna von Zazar etc. Bull. Serv. geol. Yougosl., 3, fasc. 1, 6, 1934.
- Heydrich F. Corallinaceae in besondere Melobesiae. Berichte Deutsch. Bot. Geselsch., 15, 1897.
- Hinde G. On Solenopora Garwoodi sp. nov. from the Lower Carboniferous in the
- North West of England. Geol. Magaz., vol. 10, 1913.

 Höeg D. Dimorphosiphon rectangulare. Avhandl. Norske Vidensk. Akad., Mathnat. Kl., № 4, 1927.
- Höeg O. Ordovician algae from the Trondheim area. Skrift Norske Vidensk. Akad. Oslo, Math.-nat. Kl., № 4, 1932.
- Höeg O. Norges fossile Flora. Naturen. Bergen, 1936.
- Höeg O. Callisphenus gracilis n. gen. n. sp. a fossil alga from the wenlock of the Oslo region. Norsk. Geol. Tidsskr., Bd., 17, Hft. 1, Oslo, 1937.
- Hofmann E. Paläohistologie der Pflanzen. Wien, 1934.

- Hohenstein V. Beiträge zur Kenntnis des mittleren Muschelkalkes und des unteren Trochitenkalks am östlichen Schwarzwaldrand. Geol. u. paläont. Abh., vol. 12. H. 2, 1913.
- Hojnos R. Beiträge zur Mikropaläontologie des Klippenzuges der Nordwestkarpaten. Földtani Közlöny, 58, 1928.

Hok T. S. On a young Tertiary limestone of the isle of Roth with Coccolith etc. Proc. Akad. Wet. Amsterd., vol. 29, 1926.

- Holmes E. M. and Batters E. A. A revised list of British marine algae. Annals Botany, vol. 5, 1890.
- Hörich O. Einige strukturbietende Pflanzenreste aus deutschen Culm und Devon. Jahrb. Preuss. Geol. Landesanst., Bd. 36, 1915.

Howchin W. The geology of South Australia. Adelaide, 1918.

- Howe A. The building of «Coral» reefs. Science, N. S., vol. 35, 1912.
- Howe M. A. Fossil calcareous algae from the Panama canal zone. Science, 1915.
- Howe M. A. On some fossil and recent Lithothamnieae of the Panama Canal zone. U. S. Nat. Mus. Bull., 103, 1918.
- Howe A. Tertiary calcareous algae from the island of St. Bartolomey, Antigue and Anguilla. Carnegie Inst. Washington, Publ. No. 291, 1919.

Howe M. A. The Bahama flora. New York, 1920.

- Howe M. A. Two new Lithothamniae calcareous algae from lower Miocene of Trinidad, British West Indies. U. S. Nat. Mus., vol. 62, art. 7, 1922.
- Howe M. A. 1. Chlorotylites, a fossil green alga from Alabama. Torrey Bot. Club.
- Bull., vol. 59, № 4, 1932. Howe M. A. 2. The geologic importance of the lime-secrating algae. U. S. Geol. Surv. Prof. Paper., 170 E, 1932.
- Howe M. A. Plants that form reefs and islands. Sci. Monthly, vol. 36, № 6, 1933.
- Howe A. Eccene marine algae (Lithothamniae) from the Sierra Blanca limestone. Bull. Geol. Soc. America, vol. 45, 1934. Howe A. and Goldman. Lithothamnium? ellisianum sp. nov. from the Jurassic
- Ellis formation of Montana. Am. Journ. Sci., ser. 5, № 58, 1925.
- Ilie M. D. Note sur l'origine du genre Palaeodiction. C. R. Inst. Geol. Roum., t. 21. Bucarest, 1937.
- I lie M. D. Les calcaires phytogènes dans le bassin méditerranéen du Glodul. C. R. Inst. Geol. Roum., t. 22, Bucarest, 1938.
 I s h i j i m a W. On two new species of Corallinae from the Tertiary of Japan. Journ. Geol. and Geogr., vol. 9, № 3-4, 1932.
 I s h i j i m a W. On three species of Corallinaceae lately obtained from the Megamijama
- limestone Sagara distr. prov. Totomi. Jap. Journ. Geol. and Geogr., vol. 11, No 1-2, 1933.
- Ishijima W. On fossil Lithothamnium and Lithophyllum. Journ. Geol. Soc. Jap.,
- vol. 42, № 504, 1936. Ishijima W. On the classification and phylogenetic relation of genera of the Melobesiae. Trans. Proc. Paleont. Soc. Japan, № 5, 1936.
- Ishijima W. New species of calcareous algae from several Tertiary etc. Japan. Journ. Geol. and Geogr., vol. 15, № 1-2, 1938.
- Tigaku Kizi, 12, № 1, 1941.

 Is hijima W. A new species of Archaeolithothamnium from Kôtôsyo. Taiwan Tigaku Kizi, 12, № 1, 1941.

 Is hijima W. 1. On the Coralline algae from the Ryukyu limestone of Kôtôsyo. Ibid., 13, № 2, 3, 1942.

 Is hijima W. 2. Description of two species of Archaeolithothamnium from Tairmen Ibid. 42, № 4, 4062.

- wan, Ibid. 13, № 4, 1942. Ishijima W. 3. On fossil Lithoporella and its classification. Ibid., 13, № 4, 1942. Ishijima W. 1. Kitakamiania, a new type of cretaceous algae from Japan. Trans.
- Nat. Hist Soc. Taiwan, 33, 1943. Ishijima W. 2. On some fossil Coralline algae from the Ryukyu Islands and Formo-
- sa. Mem. Fac. Sci. Taihoku Imp. Univ., I, № 3, 1943.
- Jablonszky E. Die Karbonalgen Ungarns. Földt. Közl., vol. 48, 1918.
- Jablonszky E, Huot P. Le Goniolina geometrica. Bull. Soc. Linn. Seine marit., vol. 6, 1920.
 Jacob K. Fossil algae from Waziristan. Indian West Soc. Journ., vol. 17, № 2-3,
- J e a n n e t A. Monographie géologique des Tours d'Ai et des régions avoisinantes. Pt. I. Mat. Carte Géol. Suisse, 64. Berne, 1913.
- Jodot P. 1. Sur l'existence du Dinantien au Col San Colombano (Corse) etc. Bull.
- Soc. Géol. Fr., sér. 4, 26, 1930. Jodot P. 2. Sur le calcaire viséen du Moulin du Chat-Cros près d'Evaux (Creuse). Bull. Soc. Géol. Fr., sér. 4, 50, 1930.
- Jodot P. Microcodium elegans Glück du miocène de Bade ne semble pas être une algue. C. R. Soc. Géol. Fr., 4 sér., 30, 1935.
- Johnson J. H. 1. The calcareous algae. Compass., vol. 13, № 2, 1933.

- Johnson J. H. 2. Permian algal reef in South Park, Color. Am. Assoc. Petr. Geol. Bull., vol. 17, № 7, 1933.
- Johnson J. H. Fossil algae from the Jurassic of Utah. Proc. Geol. Soc. Amer., 1933. Johnson J. H. Algae as rock builder with notes on some algal limestones from Colorado. Univ. Colorado Stud., 23, 1936.
- Johnson J. H. 1. Algae and algal limestones from the oligocene of S. Park, Colorado. Bull. Geol. Soc. Amer., vol. 48, 1937.
- Johnson J. H. 2. Algal limestones. Min. Magaz., vol. 27. № 10, 1937.
- Johnson J. H. 1. Calcareous algae from the Carlsbad limestone of New Mexico. Bull. Geol. Soc. Amer., № 12, pt. 2, 1938.
- Johnson J. H. 2. Nubecularia and Girvanella from the Pennsylvania near La Laz, New Mexico. Bull. Geol. Soc. Am., № 12, pt. 2, 1938.
- Johnson J. H. Ecologic distribution of lime-secreting algae of permian Carlsbad reef. Bull. Geol. Soc. Am., № 12, pt. 2, 1939.
- Johnson J. H. Permian lime-secreting algae from the Guadalupe Mountains. Bull. Geol. Soc. Am., vol. 53, № 2, 1942.
- Johnson J. H. 1. Geologic importance of calcareous algae with annotated bibliography. Quart. Colorado School Mines, vol. 38, № 1, 1943. Johnson J. H. 2. Limestones formed by plants. Min. Magaz., vol. 33, 1943.
- Johnson J. H.1. Calcareous algae as useful microfossils. Journ. Paleont., vol. 19, № 4, 1945.
- Johnson J. H. 2. Calcareous algae of the upper Leadville limestone near Genwood
- Springs, Colorado. Bull. Geol. Soc. Amer., vol. 56, 1945. Johnson J. H. 1. Lime secreting algae from the Pennsylvanian and permian of Kansas. Bull. Geol. Soc. Amer., vol. 57, № 12, 1946.
- Johnson J. H. 2. Mississipian algal limestones from the vicinity of St. Louis, Missouri. Journ. Paleont., vol. 20, 1946.
- Johnson J. H. A permian algal-foraminiferal consortium from West-Texas. Journ. Paleont., vol. 24, № 1, 1950.
- Johnson J. H. Permian calcareous algae from the Apache Mountains, Texas. Journ. Paleont., vol. 25, № 1, 1951.
- Johnson J. H. and Dorr M. E. The permian algal genus Mizzia. Journ. Paleont., vol. 16, № 1, 1942.
- Johnson J. H. and Ferris B. J. Eocene algae from Florida. Journ. Paleont., vol. 22, № 6, 1948.
- Johnson J. H. and Ferris B. J. Tertiary coralline algae from the Dutch East Indies. Journ. Paleont., vol. 23, № 2, 1949.
- Johnson J. H. and Howell B. F. A new cretaceous calcareous alga from Kan-
- sas. Journ. Paleont., vol. 22, № 5, 1948. Johnson J. H. and Tafur J. A. Coralline algae from the eocene Atascadero limestone. Journ. Paleont., vol. 26, № 4, 1952.
- Jollos V. Untersuchungen über die Sexualverhältnisse von Dasycladus clavaeformis. Biol. Zentrbl., 46, 1926.
- Joly J. and Dixon H. Coccoliths in our coasts waters. Nature, 1897.
- Joubin L. Recherches sur la distribution océanographique des végétaux marins de la région de Roscoff. Ass. Inst. Océan., t. I, fasc. 1, 1909.
- Julien H. Observations relatives à la communication de U. Huot sur Goniolina géometrica (Buv) des Kimmeridgienne de Bléville. Bull. mens. Soc. Linn. Seine Maritime, 6, 1920.
- K a i s i n F. 1. Les calcaires oolithiques de l'étage viséen. Ann. Sci. Bruxelles, C. R., 44, 1, 1925.
- Kaisin F. 2. Les roches du dinantien de Belgique. C. R. 13 Congr. Geol. Intern. 1922, Liège, 1925.
- K a i s i n F. Contribution à l'étude des caractères lithologiques et du mode de formation des roches calcaires de Belgique. Mém. Acad. Roy. Belgique, Cl. Sc., sér., 2, vol. 8, 1927.
- Kamptner E. Einige Bemerkungen über Nannoconus. Paleont. Zschr., Bd. 20, № 2, 1938.
- Kamptner E. Über das Auftreten der Codiaceen-Gatung Cayeuxia Frollo im Ober-Jura von Ernstbrunn (Niederösterreich). Sitzungsb. Ostr. Ak. Wiss. Mat.-nat. Kl., Abt. I, Bd. 160, Hft. 3-4, 1951.
- Keenan M. F. The eocene Sierra Blanca limestone at the type locality in Santa Barbara County. California. Trans. San Diego mat. hist., 7, 1932.
- Kiaer J. Oversigt over Kalkalgefloraene: Noges ordovicium og silur. Norsk. geol. tidsskr., 6, 1921.
- Kidston R. and Lang W. H. On Old Red sandstone plants showing structure, etc. Pt. V. The Thallophyta etc. Trans. Roy. Soc. Edinb., vol. 52, 1921.

Kidston R. and Lang W. H. Notes on the fossil plants from the Old Red sandstone of Scotland. II. Nematophyton for arense Kidston sp. III. On two spec. of Pachytheca. Trans. R. Soc. Edinburgh, 53, 1924.

Kidston R. and Lang D. Nematophyton forfarense Kidston sp. Trans. R. Soc. Edinburgh., vol. 53, 1925.

King P. and King R. The Pennsylvanian and Permian stratigraphy of the Glass Mountains. Bull. Univers. Texas. № 2801, 1928.

Kittle E. Geologie der Umgebung von Sarajevo. Jahrb. geol. Reichsanst, vol. 53. 1904.

K jellman F. Algae of Arctic Sea. Köngl. Sv. vet. Akad. Handl., Bd. 20, № 5, 1883.

Klebelsberg R. Geologie von Tirol. Berlin, 1935. Knowlton F. Description of a new fossil species of Chara. Bot. Gaz., vol. 18, 1893. Kobayaski T. On the occurrence of Girvanella manchurica Yabe and Osaki in Northern Korea. Journ. Geol. Soc., Tokyo., 37, 1930. K o c h F. Beitrag zur Geologie von Montenegro. Vesnik geol. Inst. Kralj. Iugosl., 1932;

vol. 2, 1933.

Kontek J. Coccolithophoridae jaco horninotvorný element našich sedimentu. C. R. Soc. Tchecosl. min. geol., X, 1934. Koriba K. and Shigeru A. On Paleodictyon and fossil Hydradiction. Yabe Ju-

bilee Publ., Sendai, vol. I, 1939.

Kramer A. Über den Bau der Korallenriffe. 1897.

Kräuseller oder Pflanzensporen? Senckenbergiana, 21, 1939.

Kräusel R. und Stromer E. Die fossilen Floren Ägyptens. Abh. Bayer Ak. Wiss., Math. nat. Abt., Bd. 30, Abh. 2, 1924.
Kräusel R. und Weyland H. Algen in deutschen Devon. Paläontogr., 79, 1934.
Kräusel R. und Weyland H. Die Flora des böhmischen Mitteldevon. Palaeon-

togr., vol. 78B, 1933. Krumbeck L. Stratigraphische Ergebnisse von Niedermayers Reisen durch Persien. Vorläufige Mitteilung. Cbl. f. Min. usw., 1922.

Kuenen P. H. Geology of coral reefs. Snellius expedition 1929—1936, vol. 5. Geol. results, Pt. 2. Leiden, 1933.

K u h n e l J. Udotea aductensis nov. sp. eine Alge des Rhat, aus der Familie der Codi-

aceen. Neues Jahrb., Abt. B., 69 (2), 1932. K u m m e r o w E. Die Bruteinrichtungen paläozoischer Ostracoden, sowie über Receptaculites und einige ordovizische Kalkalgen der Gattung Apidium. Jahrb. Preuss. geol. Landesanstalt., 57 (1), 1937. K u t a s s y A. Die Ausbildung der Trias im Moma-Gebirge. Zbl. Min., 1928. L a l o y L. Parasitisme et mutualisme dans la nature. Paris, 1906.

Lamarck J. Histoire naturelle des animaux sans vertèbres. Paris, 1836.

Lamouroux J. V. Sur la classification des Polypiers coralligènes. Paris, 1812. Lamouroux J. V. Histoire des Polypiers coralligènes fléxibles. Caen, 1816.

Lang W. H. Notes on fossil plants from the Old Red sandstone of Scotland. Trans. R. Soc. Edinburgh, 53, 1924.

Lang D. On the identification of the large «stems» in the Carmyllie beds on the Lower Old Red sandstone as Nematophyton. Trans. R. Soc. Edinburgh, vol. 54, pt. 3, 1926.

Lecompte M. Contribution à la connaissance des «recifs» du Frashien de l'Ardenne. Mém. Inst. Géol. Univ. Louvin, 9, 1936.

LeeC. W. The british carboniferous Trepostomata. Mem. Geol. Surv. Gr. Britain. Palaeont., vol. I, pt. 3, 1912. Le Maître D. Observations sur les algues et les foraminifères des calcaires dévoni-

ens. Ann. Soc. Géol. du Nord, vol. 55, 1930.

Le Maître D. 1. Etudes paléontologiques sur le lias du Maroc. Protect. Rép. Franç. au Maroc. Serv. Mines. Notes Mém., № 34, 1935.

Le Maître D. 2. Nouvelles recherches sur les Spongiomorphides et les algues du Lias et de l'oolithe inférieure. Protect. Rép. Franç. au Maroc. Serv. Mines. Notes. Mém. № 34, 1935.

Maître D. Nouvelles recherches sur les spongiomorphides et les algues du Lias et de l'oolithe inférieure. Protect. Rép. Franç. au Maroc. Serv. Mines. Notes Mém., № 43, 1937.

Lemoine P. Sur la distinction anatomique des genres Lithothamnium et Lithophyllum. C. R. S. Ac. Sci., t. 148, 1909.

Le moine P. 1. Essai de classification des Mélobésiées basée sur la structure anatomique. Bull. Sot. Bot. France, vol. 57, 1910.

Lemoine P. 2. Répartition et mode de vie du Maerl (Lithothamnium calcareum), aux environs de Concarneau (Finistère). Ann. Inst. Océan., t. I, fasc. 3, 1910.

Lemoine P. Le rôle des algues dans la formation des dépôts calcaires. Revue géner. d. Sci., 30, 1911.

- Lemoine P. Mélobésiées de l'Ouest de l'Irlande Nouv. Arch. du Mus. d'Hist. Natur., 5 sér., t. 5, 1913. Le moine P. Calcareous algae. Rep. Danish. Oceanogr. Exped. 1908—1910. Medit.
- and adj. seas., II. Boilogy. 1915. 7 e m o i n e P. 1. Contribution à l'étude des Corallinacées fossiles. Bull. Soc. Géol.
- France, 4 sér, t. 17, 1917. Le moine P. 2. The marine algae of the Danish West Indies. Pt. 3. Rhodophyceae. Saertryk Dansk. Bot. Arkiv., 3, 1, 1917. Le moine P. Les Corallinacées du Pliocène et du Quaternaire de Calabre et de Sicile
- recueillies par M. Gignoux. Bull. Soc. Géol. France, 4 sér., t. 19, 1919.
- Lemoine P. 1. Étude de quelques Nullipora de Millet. C. R. Soc. Savantes Sciences. 1923.
- Lemoine P. 2. Les Mélobésiées du Calcaire pisolithique du Bassin de Paris, Bull. Soc. Géol. France, 4 sér., t. 23, 1923.
- Le moine P. 3. Mélobésiées miocène recueillies par M. Bourcart en Albanie. Bull. Soc. Géol. France, 4 sér., t. 23, 1923.
- L e m o i n e P. 1. Mélobésiées de l'Aptien et de l'Albien. Bull. Soc. Géol. France, t. 25, № 1-2, 1925.
- Le moine P. 2. Révision des Mélobésiées tertiaires d'Italie décrites par M. Capeder. C. R. Congr. Soc. sav. Sci. Paris, 1925. Lemoine P. 1. Les Mélobésiées de la craie de Maestricht. C. R. Congr. Soc. say.
- Sci., Paris., 1926. Le moine P. 2. Sur l'existence d'un récif à algues dans le calcaire pisolithique de
- Vigny. Bull. Soc. Géol. France, t. 26, № 3-4-5, 1926.
- L e m o i n e P. 1. Étude des Mélobésiées tertiaires d'Algérie. Assoc. franc. p. l'Ayanc. des Sciences. Congrès de Constantine. Avril. 1927.
- Lemoine P. 2. Les Solenopores du Jurassique de France. Bull. Soc. Géol. France, t. 27, 1927.
- L e m o i n e P. 1. Corallinacées fossiles de Catalogne et de Valence recueillies par l'abbé Bataller. Bull. Inst. Catalana Hist. Natur., 2, 1928.
- L e m o i n e P. 2. Les Mélobésiées de la craie de Maestricht. C. R. Congr. Soc. sav. en 1926.
- L e m o i n e P. 3. Sur quelques algues calcaires du nummulithique de la Haute Savoie. Bull. Mus. Hist. Natur., 33, 1928.
- L e m o i n e P. 4. Un nouveau genre de Mélobésiées: Mesophyllum. Bull. Soc. Bot. de France, 75, 1928.
- Le moine P. Les Mélobésiées recueillies par M. Viennot dans le miocène de la pro-vince de Grenade. Bull. Soc. Géol. France, t. 29, 1929.
- Lemoine P. Algues. Ot. Kühn. Das Danien der Ausseren Klippenzone bei Wien. Geol. u. Palaeont. Abh., N. F., Bd. 17, H. 5, 1930.
- L e m o i n e P. 1. Algues calcaires de la famille des Corallinacées recueillies dans les Karpathes occidentales par M. D. Andrusow. Westnik. du Serv. Géol. Rep. Tchécoslovaque, t. 9, Cis. 5, 1934.
- Le moiné P. Les algues calcaires du calcaire pisolithique. Bull. Soc. Géol. France, t. 7, 1937.
- L e m o i n e P. Les corallinacées du sondage des Abatilles près Arcachon, C. R. Soc. Géol. France, fasc. 7, 1938.
- Lemoine P. Les algues calcaires fossiles d'Algérie. Mém. Paléont. № 9, 1939.
- Le moine P. Les algues calcaires de la zone néritique. Mém. Soc. Biogéograph., t. 7, 1941.
- Le moine P. et Mengaud. Algues calcaires de l'éocène de la province de Santander (Espagne). Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse, t. 66, 1934.
- Lewis H. P. Calcareous algae (Ortonella and Rhabdoporella) in the Landoverian rocks of Wales. Am. Magaz. Nat. Hist., ser. 10, vol. 20, № 120, 1937.
- Lewis H. P. On Girvanella in the «Shumardia limestone» of Levis, Quebec. Ann. Magaz. Nat. Hist., ser. II, vol. 9, № 49, 1942.
- L e y e u n e M. L'étude microscopique des silex. Ann. Soc. Géol. Belg., 60, 1937. L i g n a c-G r u t t e r i n k L. H. Some tertiary Corallinaceae of the Malaysian Archipelago. Versl. Geol. Mgub. gen. Geol., Ser. deel, 13, 1943.
- Lohmann H. Die Coccolithophorideae. Arch. Protisten, Bd. I, 1902.
- Lohman H. Eier und sogenannte Cysten der Planktonexpedition Ergebn. Planktonexp., 4, 1904.
- Lombard A. Attribution de microfossiles du Jurassique supérieur à des Chlorophycées. Ecl. geol. Helv., 38, 1, 1935.
- Loren z T. Ascosomaceae, eine neue Familie der Siphoneen aus dem Cambrium von Schantung. Cbl. Min., 1904.
- Yen-Hao. The Charophyta from the Kucha formation near Kucha, Sinkiang. Geol. Soc. China. Bull., 24, № 1-2, 1945.
- Mädler K. Fossile Charophyten als Zeitmarken. Erdöl. Kohle Dtsch., 6, 2, 1953.

- Mägdefrau K. Über die Ca-und Mg-Ablagerung bei den Corallinaceen des Golfes von Neapel. Flora, 128, 1933.

 Manza A. V. A revision of the genera of articulated corallines. Phillipine Journ. Soc.,
- vol. 71, № 3, 1940.
- Martelli A. Le formazioni geologische ed i fossili di Paxos e Antipaxos nel mara Jonio. Bolet. Soc. Geol. Ital., vol. 20, 1901.
- Martelli A. I fossil dei terreni eocenici di Spalato in Dalmazia. Paleontogr. Italiana, 8, 1902.
- Martin K. Bericht über eine Reise nach Niederländisch Westindien und darauf gegründete Studien. Leiden, 1888.
- Martin K. Lithothamnium in cretacischen und jüngeren Ablagerungen tropischer Inseln. Cbl. Min., 1901.
- Massalongo E. G. Studii paleontologici. Verona, 1856. Massalongo D. A. B. Palaeophyta rariora formationis tertiarae agri Veneti. Atti
- Inst. Venet. Sci. Lett., vol. 3, 1858.

 Meneghini Ch. Sulla struttura geologica delle Alpi degli Appennini e dei Carpazi. Appendice alla Memoria del Murchison. Pisa, 1851.
- Meneghini Ch. Paleontologie de l'île de Sardaigne ou description des fossiles recueillies dans cette contrée par le général Albert de la Marmora. Turin. 1857.
- Mercier J. Deux gisements nouveaux de Solenopora jurassica Nicholson dans la bordure occidentale du Bassin de Paris. Bull. Soc. Linnéenne Normandie, sér. 8, vol. 26, 1931.
- MerilJ.'A. Fossil sponges of the flint nodules in the lower cretaceous of Texas. Bull. Mus. Comp. Zoology, vol. 28, № 1, 1895. Millet T. Paléontologie de Maine-et-Loire. Anger, 1854.
- Milon I. Sur la présence de Cladophorites dans le calcaire bartonien de St. Pierre de Cheulle (Sarthe). C. R. Soc. Géol. France, fasc. 8-9, 1932.
- M i l o n I. Sur la présence de Girvanella dans les calcaires de Régny (Morvan) et de Villé (Vosges). C. R. Soc. Géol. France, 1933.
- Milon I. Sur la présence de Cladophorites dans les meulieres de l'ouest et du sudouest du bassin de Paris. C. R. Soc. Géol. minéral. Bretagne, 1935.
- Miranda F. Algas coralinaceas fossiles del terciarto de San Vicente. Soc. Esp. Hist. nat. Bol., t. 35, № 5, 1935.
- Morellet L. et J. Les Dasycladocées du Tertiaire parisien. Mém. Soc. Géol. France.
- Paléont., vol. 21, fasc. 1, Mem. 47, 1913. Morellet L. Le crétacé et l'éocène du Tibet central. Paléont. Ind. N. S., 3, Append. 47-49, 1916.
- Morellet J. Les Dasycladocées tertiaires de Bretagne et du Contentin. Bull.Soc.
- Géol. France, 7 (4), 1917. Morellet L. et J. Observations sur le genre Clypeina Michelin. Bull. Soc. Géol. France, 18 (4), 1918.
- Morellet L. et. J. Nouvelle contribution à l'étude des Dasycladocées tertiaires. Bull. Soc. Géol. France, vol. 22, Fasc. 2, Mém. 50, 1922.
- Morellet L. et J. Les Dasycladocées du Néogène de Kostej (Banat) et de Lapugy (Transilvanie). Bull. Soc. Géol. France, vol. 27, 1927.
- Morellet L. et J. Sur une Dasycladacée liasique (Diplopora?) de Simon-la-Vinense (Vendée). Bull. Soc. Géol. France, sér. 5, 2, 1932.
- M o r e l l e t L. et J. Sur deux roches lutétienne à sporanges de bornétellées. Bull. Mus. nat. Hist. Paris, sec. 2, 10, № 5, 1938.
- Morellet L. et J. 1. Découverte de corallines (algues rouges) dans le lutétie de Chaussy et dans l'éocène du Contentin. C. R. Soc. Géol. France, fasc. 6, 1939.
- Morellet L. et J. 2. Sur une espèce nouvelle d'Acicularia du sarmatien moyen
- d'Asam, Iran. Eclogae Geol. Helv., vol. 32, № 1, 1939.

 Morellet L. et J. 3. Tertiary siphonaceous algae in the Parker collection. Brit. Mus. Nat. Hist., 1939.
- Morellet L. et J. 4. Découverte de Dasycladacées dans l'aquitanien du Bordelet. C. R. Soc. Géol. France, 9, 1939.
- Morellet L. et J. Études sur les algues calcaires de l'éocène du Contentin. Bull. Soc. Géol. France, 10, № 7-9, 1941.
- Morellet J. Contribution à l'étude de Clypeina jurassica Favre. Bull. Soc. Géol. France, 5 sér., 20, № 7-9, 1950.
- Moret L. Contribution à la paléontologie des couches crétacées et éocènes du versant Sud de l'Atlas de Marrakech. Notes et Mém. Serv. Mines Carte géol. Protect. R. Fr. Maroc., № 49, t. 12, 1938.
- Moret L. Manuel de paléontologie végétale. Paris, 1949.
- M o r e t L. Curieuses cristallisations de calcite, attribuées à tort à des algues (Microcodium) dans la partie terminale du Crétacé supérieur alpin et pirénéen. C. R. Ac. Sci., t. 235, № 15, 1952.

M u n i e r-C h a l m a s E. Observations sur les algues calcaires. Bull. Soc. Géol. France, 3 sér., 7, 1879.

Munier-Chalmas E. Notes préliminaires sur les assises montiennes du bassin de Paris. Bull. Soc. Géol. France, 3 sér., 25, 1897.

Murray G. and Blakmann. On the nature of the Coccospheres and Rhabdospheres. Philos. Trans. R. Soc. London, ser. B., vol. 120, 1898. Murray G. and Renard A. Deep sea deposits. Voyage of H. M. S. Challenger,

London, 1891.

- Nasr A. Synopsis of the marine algae of the Egyptian Red Sea Coast. Bull. Cairo
- faculty Sci., № 26, 1947. Nelson R. and Schenk H. G. Calcareous algae in Pacific Coast limestones. Bull. Geol. Soc. Amer., vol. 39, 1928.
- Nelson R. and Schenk H. G. Additional occurences of fossil calcareous algae in Pacific Coast marine formations. Bull. Geol. Soc. Amer., vol. 41, 1930.
 Newton R. Note on some organic limestones etc. Rep. Brit. Ornith. Union Exped. Wollaston Exped., 1910—1912; Rep. 20, 1916.
 Newton R. Foraminifera and Nullipore structure in some tertiary limestones from Nullipore Structure.
- New Guinea. Geol. Magaz., ser. 6, vol. 5, 1918. Newton R. and Holland. On some fossils from the island of Formosa and Riu-
- Kiu. Journ. Tokyo Imp. Univ., Fac.-Sci., sec. 2, 17 (6), 1919. Nicholson H. A. On certain anomalous organisms which are concerned in the formation of the Palaeozoic limestones. Geol. Mag., ser. 3, vol. 5, 1888.
- N is hiw ada. On some organic remains from the tertiary limestones near Sagara (Totomi). Journ. Tokyo Imp. Univ., Fac. Sci., sec. 2,7 (3), 1895.
- Oakley K. P. Upper paleozoic faunas of North Sikkiin. Paleont. Indica, vol. 31, № 1, 1941.
- Ogilvie Gordon M. M. Geologisches Wanderbuch der westlichen Dolomiten. Wien, 1928.
- Ogilvie Gordon M. M. Geologie von Cortina d'Ampezzo und Cadore. Jb. geol. Bundesanst. Wien, 84, 59, 1934. Q l t m a n n s F. Morphologie und Biologie der Algen. Leipzig, 1923.
- Öpik A. und Thomson P. Über Konzeptakeln von Solenopora. Publ. Geol. Inst.
- Univ. Tartu, № 36, 1933.

 Oppenheim P. Die Eozänfauna des Monte Postale bei Bolca im Veronesischen. Palaeontogr., 43, 1896.
- Oppenheim P. Neue Beiträge zur Eozänfauna Bosnien. Beitr. Pal. Geol. Ost. Ungar., vol. 25, 1912.
- Oria M. Riche gisement de Solenopora jurassica (Nich) dans l'oxfordien coralligène du Mont-Canisy (Calvador). Bull. Soc. Linn. Norman., sér. 8, vol. 5, 1933.
- Ostenfeld C. Über Coccosphaera und einige neue Tintiniden im Plancton des nördlichen Atlantischen Oceans. Zool. Anzeiger, t. 22, 1899.
- Ostenfeld C. H. Thorosphaera eine neue Gattung der Coccolithophoriden. Ber. Deutsche Bot. Gesell., 28, 1910.
- O z a w a Y. Paleontological and stratigraphical studies on the Permo-Carboniferous limestone of Nagato. Paleont. Journ. Coll. Sc. Univ. Tokyo, vol. 95, № 6, 1925.
- P a g n i A. Sulléta dei calcari di Murzuch. Atti Soc. Ital. Sci. Nat. Mus. Civ. stor. nat. Milano, vol. 77, fsc. 1, 1938.
- Pantanelli D. Lithothamnion terziari. Atti Soc. Toscana Sci. nat., 3, 1881.
- Pantanelli D. Note microlitologiche sopra i calcari. Mem. R. Accad. Lincei, Cl. sci. fis.-mat. e nat., 3 cer., 12, 1882.
- P a p p A. Charophytenreste aus dem Jungtertiär Österreichs. Sitzungsber. Östr. Akad.
- Wiss. Mat.-nat. Kl., Abt. I, Bd. 16), Hft. 3-4, Wien, 1951.

 Parker W. K. and Jones T. R. On Ovulites margaritula. Ann. Mag. Nat. Hist., 20 (4), 1877.
- Passen dorfer E. Étude stratigraphique et paléontologique du Crétacé de la série Hauttatrique dans le Tatras. Trav. Serv. Géol. Pologne, 2, Distr. 4, 1929. Warszawa, 1930.
- Pastiels. Étude histochimique des coques d'Hystrichosphères. Bull. Mus. Hist. nat. Belgique, 109, 1945.
- Patrini P. Neduli delle arenaria elveziane del M. Vallassa (Appennino Pavese).
- Riv. Ital. Paleont., an 39, f. 1, 1933. Paul H. 1. Algen und Spongiostromen aus dem rheinischen und englischen Kohlenkalk. Decheniana, Bd. 97A, 1938.
- Paul H. 2. Girvanella grabaui sp. nov. aus dem unterpermischen Chanchar-Kalk Sudchinas. Bull. Geol. Soc. China, vol. 8, № 3-4, 1938.
- Paul H. 3. Girvanella liebusi Paul in den Dibunophyllum zone des Velberter Sattel, Paleont. Zschr., Bd. 20, № 2-4, 1938.
- Paul H. 4. Unterkarbonische Kalkalgen und Calcisphaeren Deutschlands. Jahrb. Preuss. Geol. Land., Bd. 58, 1938.

- Paul H. Sollenopora hillae, eine neue Art aus dem Unterkarbon von Australien. Zentrbl. Miner., Abt. B, № 1, 1940.
- Peck R. E. 1. Late paleozoic and early mesozoic Charephyta. Am. Journ. Sci., ser. 5. vol. 49, 1934.
- Peck R. E. 2. The North American Trochiliscides. Journ. Paleont., vol 8, 1934.
- Peck R. E. Structural trends of the Trochiliscaceae. Journ. Paleont., vol. 10, No. 8,
- Peck R. E. Morrison Charophyta from Wyoming. Journ. Paleont., vol. 11, № 2, 1937.
- Peck R. E. A new family of Charophyta from the lower Cretaceous of Texas. Journ. Paleont., 12, 1938.
- Peck R. E. Fossil Charophyta. Am. Midl. Nat., t. 36, 1946.
- Peck R. E. and Reker C. C. Cretaceous and Lower Cenozoic Charophyta from Peru. Amer. Mus. Nat. Hist., 1947.
- Peck R. E. and Reker C. C. Eocene Charophyta from N. America. Journ. Pale-
- ont., vol. 22, № 1, 1948.
 Phenhallow D. P. Notes on erian (devonian) plants from New York and Pennsylvania. Smithson Inst. Proc. U. S. Natur. Museum, vol. 16, 1893.
- Peterhans E. 1. Algues de la famille des Solenoporacées dans le Malm du Jura bâlois et soleurois. Mém. Soc. Paléont. Suisse, vol. 51, 1929.
- Peterhans E. 2. Etude de l'algue jurassique Parachaetetes. Eclogae geol. Helvet., 22, 1929.
- Peterhans E. 3. Les algues jurassiques Solenoporella et Pseudochaetetes. Bull. Soc. Géol. de France, t. 29, 1929.
- Pfender J. Sur une formation quaternaire marine des côtes de Provence. Bull. Soc. Géol. France, vol. 24, № 4, 1924.
- Pfender J. 1. Sur les organismes du nummulitique de la colline de San Salvador près Camarasa. Soc. española hist. nat. Bol., 26, 1926.
- Pfender J. 2. Les Melobesiées dans les calcaires crétacés de la Basse-Provence. Mém. Soc. Géol. France, 3 (42), 1926.
- Pfender J. Sur la présence de Clypeina Michelin dans les couches de passage du Jurassique au Crétacé, en Basse-Provence calcaire. Bull. Soc. Géol. France, sér. 4, 27, 1927.
- Pfender J. 1. Les Solenopores du Jurassique supérieur en Basse Provence calcaire et celle du Bassin de Paris. Bull. Soc. Géol. France, sér. 4, vol. 30, 1930.
- 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, t. 30, № 1, 1930.
- Pfender J. 1. Observation sur les algues calcaires récoltées dans le Quaternaire d'Antibes par M. G. Denizot. C. R. Soc. Géol. France, 5 (5), 1936.
- Pfender J. 2. Sur un organisme constructeur des calcaires crétacés et nummulitiques Pseudolithothamnium album nov. gen. et sp. Bull. Soc. Géol. France, 5 sér., 6, № 4—5, 1936.
- Pfender J. I. Sur la répartition d'une codiacée jurassique Cayeuxia Frollo. C. R. Soc. Géol. France, № 9, 1939.
- Pfender J. 2. Sur un calcaire phytogène du lias inférieur d'Espagne etc. Bull. Soc. Vaudoise Sci. nat., vol. 60, № 248, 1939.
 Pfender J. et Basse E. Elianella elegans gen. et sp. nov. Organisme constructeur
- des calcaires typiquement développés dans le paléocène du S. W. Malgach. Bull. Soc. Géol. France, № 4-6, 1948.

 Philippi E. Beweis, das die Nulliporen Pflanzen sind. Archiv Naturg., 3, 1, 1837.
- Pia J. Neue Studien über die triadischen Siphoneae verticillatae. Beitr. Pal. Geol. Oesrt.-Ung., vol. 25, 1912.
- Pia J. Adatok a chocsdolom t koranak meghatarazasahoz. Kulonlenyamat a magy. kir. földt. int. Budapest, 1917.
- PiaJ. Familie Dasycladaceae (Endl.) Cram. in F. Trauth., Den Denkschr. Akad. Wiss. Wien. Math.-nat. Kl., 95, 1918.
- Pia J. Katalog der Diploporensammlung des naturhistorischen Museum in Wien. Ann. Naturhist. Mus. Wien. vol. 33, Notiz, 1919.
- Pia J. Die Siphoneae verticillatae vom Karbon bis zur Kreide. Abh. Zool.-Bot. Ges., vol. 11, fasc. 2. Wien, 1920.
 Pia J. Einige Ergebnisse neuerer Untersuchungen über die Geschichte der Siphoneae
- verticillatae. Zs. f. indukt. Abstammung, vol. 30, 1922.
- Pia J. 1. Einige neue oder ungenügend bekannte Siphoneae verticillatae aus dem mitteleuropäischen Malm. Ann. Naturalist. Mus. Wien, vol. 38, 1924. Pia J. 2. Geologisches Alter und geographische Verbreitung der wichtigsten Algen-
- gruppen. Oesterr. bot. Zs., vol. 73, 1924.
- Pia J. 3. Einige Dasycladaceen aus der Obertrias der Molukken. Jahrb. inijuwezen Ned.-Indie, 25, 1924.
- Pia J. 4. Die Diploporen der Trias von Süddalmatien. Sitz. Akad. Wiss. Wien, Mathnat. Kl., Abt. I, 135, 1924.

- Pia J. 1. Die Gesteinsbildung durch Pflanzen. Vol. 18, 1926.
- Pia J. 2. Pflanzen als Gesteinsbildner, Berlin. 1926.
- P i a J. Thallophyta in Hirmer, Handbuch der Paläobotanik, München u. Berlin, 1927.
- Pia J. 1. Die Anpassungsformen der Kalkalgen. Paläobiolog., vol. 1, 1928.
- Pia J. 2. Neue Arbeiten über fossile Kalkalgen aus den Familien der Dasycladaceae und Codiaceae. N. Jb. Min., 3, 1928.
- Pia J. Über Grundbegriffe der Stratigraphie. Zs. deutsch. geol. Ges., 81, 1929.
- Pia J. 1. Algenknollen aus dem russischen Perm. Ежег. Русск. палеонт. общ., 9, 1930.
- Pia J. 2. Neue Arbeiten über fossile Solenoporaceae und Corallinaceae. N. Jb. Min., 3, 1930.
- Pia J. 3. Upper Triassic fossils from the Birmo-Siamese frontier. A new Dasycladacea, Holosporella siamensis nov. gen. nov. sp. with description of the allied genus Aciculella Pia. Rec. geol. Surv. India, vol. 63, 1930.
- Pia J. 1. Die Dasycladaceen der germanischen Trias. Annalen Naturh. Mus., 15. Wien, 1931.
- P i a J. 2. Einige allgemeine an die Algen des Paläozoikums anknüpfende Fragen. 1) Paläont. Zs., vol. 13, 1931; 2) Rep. Proced. 5. Intern. botan. Congr. Cambridge,
- 1930; 3) Abstr. Communic. 5 botan. Congr. Cambridge, 1930. P i a J. 3. Ergebnisse meiner Reise nach England anlässlich des botanischen Kongresses in Cambridge. Verh. zool. bot. Wien, vol. 81, 1931.
- Pia J. 1. Die Girvanellen des englischen Kohlenkalkes. Anz. Ak. Wiss. Wien, Math.nat. Kl., vol. 69, 1932.
- Pia J. 2. Geologische und algologische Bilder von einer Reise nach England. Mitt. geol. Ges., vol. 24. Wien, 1932.
- Pia J. 3. Palaeodasycladus mediterraneus Pia in L. Noth. Jb. Mineral., Beilage, 66— B. 1931.
- Pia J. Die rezenten Kalksteine. Zs. Kristal. Min., Petr., Abt. b, 1933.
- Pia J. 1. Die Kalkbildung durch Pflanzen. Beihefte Bot. Zentralbl., Abt. A, vol. 52, 1934.
- P i a J. 2. Kalkalgen aus dem Eozän der Felsen von Hričovske Podhradie im Waagtal. Vestnik. Stat. Geol. Ust. Csl. Rep., 14, 1934.
- Pia J. 3. Vergleich der anisischen Diploporenflora Bosniens mit der jenigen Süddalmatiens. Anz. Akad. Wiss. Wien, Math.-nat. Kl., 71, 1934.
- Pia J. 1. Algen und Pseudoalgen aus der spanischen Trias. Abh. Heidelberger Akad. Wiss., Math.-nat. Kl., 22, 1935.
- Pi a J. 2. Die Diploporen der anisischen Stufe Bosniens. Ann. Geol. Penins. Balkani-
- que, 12, Fasc. 2, 1935. Pia J. 3. Die Kalkalgen als fazielle klimatische und chronologische Leitfossilen. Proc. 6 Inter. Bot. Congr. Amsterdam, vol. 2. Leiden, 1935.
- Pia J. 4. Die stratigraphische Verbreitung der Diploporen in der Trias von Bosnien. Bull. Serv. Geol. Yougoslavie, 4, Fasc. 1, 1935.
- P i a J. 1. Calcareous green algae from the Upper Cretaceous of Tripoli. Journ. Paleont., 10, 1936.
- Pia J. 2. Hauptergebnisse stratigraphischer Untersuchungen in der Prager Dolomiten (Südtirol). Anz. Akad. Wiss. Wien, Math.-nat. Kl., 73, 1936.
- Pia J. 3. Übersicht über die Kalkalgen des Kohlenkalkes. Anz. Akad. Wiss. Wien, Math.-nat. Kl., 73, 1936.
- Pia J. 1. Dasycladaceae aus Zwischenlagen des Dekkantrapps bei Rajahmundry in Südindien. Sitz. Akad. Wiss. Wien, Math.-nat. Kl., Abt. I, vol. 146, H. 5-6, 1937.
- P i a J. 2. Die wichtigsten Kalkalgen des Jungpaläzoikums und ihre geologische Bedeutung. C. R. 2 Congr. avanc. des études de stratigr. carb. Heerlem, 1937.
- P i a J. 3. Sammelbericht über fossile Algen: Dasycladaceae 1928 bis 1936 mit Nachträgen aus früheren Jahren. N. Jb. Min., 3, 1937.
- Pia J. 1. A new fossil alga from Jurassic rocks of W. Australia, vol. 26, 1940.
- Pia J. 2. Vorlaüfige Übersicht der Kalkalgen des Perm. von Nordamerika. Anzeiger. Wien, 77 Jahresg., 1940.
- Pia J. 1. Kalkalgen der Adria und ihre fossilen Verwandten. Natur u. Volk, Bd. 71,
- H. I, 1941. Pia J. 2. Zur Kenntnis der Kalkalgen der Sächsisch-böhmischen Kreide. Sitz. Akad. Wiss. Wien, 151, № 7-10, 1941.
- Pia J. 1. Einige geologische Ergebnisse der Untersuchung fossiler Kalkalgen. Natur. u. Volk, Bd. 71, H. 2, 1942.
- Pia J. 2. Übersicht über die fossilen Kalkalgen und die geologischen Ergebnisse ihrer Untersuchung. Mitt. Alpenländ. Geol. Ver., Bd. 33, 1942.
- Pia J. 3. Zur Kenntnis der Kalkalgen der Sächsischböhmischen Kreide. Sitz. Akad. Wiss. Wien., Math.-nat. Kl., Abt. I, 15, 1942.
- Pia J. und Brückner B. Characeen reste im unteren teil der Zement-Steinschichten (oberer Malm). Sonderabdr. Eclogae geol. Helv., 28 (1), 1935.

Pia J. and Brückner von Werner. Calcareous algae from the inter-Trappean beds near Rajahmundry. Current Sci., Bangalore: 6 (8), 376-377, 1938.

Pia J. and Brückner von Werner. Sammelbericht über fossile Algen: poraceae - 1930 bis 1938, mit Nachtragen aus früheren Jahren. Neues Jahrb., 1930, Referate II, 731-757, 1939.

Pia J. und Gordon M. Zur Geologie der Langkofelgruppe in der Südtiroler Dolomi-

tes. Mittl. Alpenländ. Geol. Ver., Bd. 32, 1939.

Pia J., Pfender et H. Termier. Etudes géologiques sur les calcaires de Bekrit et de Timhait (Moyen Atlas). Notes et Mém. Serv. des Mines Maroc., 20, 1932. Pia J., Rao S. und Rao K. Dasycladaceen aus Zwischenlagen des Dekkantrapps

etc. Sitz. Akad. Wiss. Wien, Math.-nat. Kl., 4, № 5-6, 1937.

Pop E. Die pliozäne Flora von Borsee (Ostkarpaten). Univ. Cluj. Fac. Stünte, 1936. Posth muso. Plantae (fossil in the Dutsch East Indies). Leische Geol. Meded. Festbunde K. Martin, 5, 1931.

Pratje O. Fossile Kalkborende Algen in Liaskalken, Centr. Miner., 1922.

Principi P. La vita vegetale nei primi periodi della storia della terra. Atti. Soc.

Milano, vol. 59, Fasc. 2, 1920.

- Sc. e Lett., I. Genova, 1936.

 Pringle J. British regional geology: the south of Scotland. Edinburgh, 1935. Prinz H. Chlorophyceae. A. Engler und K. Prantl. Die natürlichen Pflanzenfamilien. Leipzig, 1927. Prouty C. E. Middle Ordovician limestones etc. Bull. Geol. Soc. Amer., 52, 1941.
- R a b o w s k i F. Les Préalpes entre le Simmental et le Dimtigtal. Fasc. I. Mat. Carte
- géol. Suisse, 1920. Raineri R. Alghe fossili Corallinaceae della Libia. Atti. d. Soc. Ital. di Sc. Nat.

Raineri R. Alghe sifonee fossili della Libia. Ibid., 61, 1922.

- Raineri R. Alghe fossili mioceniche di Cirenaica. Nuova Notarisia, vol. 35, 1924.
- Raineri R. Dasycladaceae nel «Liburnico» del Colle di Medea (Friu.i). Mem. Inst.
- geol. Univ. Padova, 8, № 10, 1930. Rakusz G. Die oberkarbonischen Fossilien von Dobsina und Nagyviznyo. Geol.

- Hungar., ser. Pal., 8, 1930.

 RamaRao L. The Decan Traps. Proc. Indian Akad. Sci., Sect. B, 4, 1936.

 RamaRao L. More algae from the S. Indian Cretaceous (Abstr.). Indi. Sci. Congr., Prof. pap. 24, Hyderabad, 1937.
- RamaRao L. Recent discoveries of fossil algae in Cretaceous rocks of S. India. Current Sci., vol. 7, № 5, 1938.
- RamaRao and Pia J. Fossil Algae from the uppermost Cretaceous beds (the Niniyur group) of the Trichoinipoly district, S. India. Mem. Geol. Surv. India. Palaeont. Indica, N. S., vol. 21, 1936.
- R a m a R a o L. Recent discoveries of fossil algae in India. Palaeobotanist, vol. 1, 1952. R a o N. and R a o S. Holosporella cf. H. siamensis Pia from the Rajahoundry limes-
- tones. Ind. Geol. Surv. Rec., vol. 71, pt. 4, 1937.
- R a o R. and R a o S. Fossil algae in the eocene beds of the Salt Range. Current Sci., vol. 8, № 11, 1939.
- R a o S. R. N. An algal flora from the Lockhart limestone of the Samana Range (N. W. India). Journ. Mys. Univer., 2, № 7, 1941.
- R a o S. Fossil algae from Assam. I. The Corallinaceae. Proc. Nat. Acad. Sci. India, 13, pt. 5, 1943.
- R a o S. R. N. On two species of Solenopora from the Collygoody limestone of the Trichinopoly Dt. S. India. Journ. Ind. Bot. Soc. MOP Jyengar Comm. Vol., 1947.
- R a o P. Fossil algae from Assam. I. The Corallinaceae. Proc. nat. Acad. Sci. India, t. 13, pt. 5, 1943.
- R a o S. and R a o No. The fossil Charophyta. Mem. Geol. Surv. India, vol. 30, № 2, 1939.
- R a s k y K. Über die Früchten fossiler Chara-Arten usw. Földtony Közl., 71, № 7—12, 1941.
- Reed C. Ordovician and silurian fossils from the Central Himalayas. Paleont. Indica, ser. 15, vol. 7, mem. 2, 1912.
- R e g n a u l t E. Les sables ferrugineux et les graviers phosphatés de la Puysaye. Congr. Assoc. franc. avanc. sci., Toulouse, 1910. Reid C. and Groves J. The Charophyta of the Lower Headen Beds of Hordle Cliffs.
- Quart. Journ. Geol. Soc., London, vol. 77, № 307, 1921. Reis O. M. Kalkalgen und Seesinterkalke aus dem rheinpflötzischen Tertiär. Geogn.
- Jahresherfte, Bd. 36, 1923.
- Renz C. Die akarhanische Küstelrinsel Kalamos. Denkschr. geol. Landersanst. v. Griechenland. 2. Athen., 1932.
- Reuss A. Die fossilen Polyparien des Wiener Tertiärbeckens. Abh. Naturw., 2, 1848. R e u s s A. Über die fossile Gattung Acicularia d'Arch. Sitz. Akad. Wiss., Math.-nat.

Kl., Bd. 43, Abt. I, 1861.

- Reuss A. Gesteinsbildende Algen der Schweizer Alpen. Mém. Soc. Paléont. Suisse, vol. 17, 1890.
- Reynolds S. The lithologic succession of the Carboniferous limestone (Avonian). Quart. Journ. Geol. Soc. London, 77, 1921
- Richards H. C. and Bryan W. H. Algal limestones from Gigoomgan, Queensland. Geol. Mag., 69, 1932.
- Richter M. Beiträge zur Kenntnis der Kreide in Feuerland. N. Jb. Min., Bd. 52,
- R o m a n e s M. F. Note on an algal limestone from Angola. Trans. R. Soc. Edinburgh,
- Ronchesne P. Présence de poudingue et algues calcaires à Bois-Borsu etc. Ann. Soc. Géol. Belgique, vol. 54, 1930-1931.
- Rosanoff S. Recherches anatomiques sur les Mélobésiées. Mém. Soc. Sci. Natur. Cherbourg, vol. 2, 1865.
- Rothpletz A. Über Sphaerocodium Bornemanni, eine neue fossile Kalkalge aus den Raibler Schichten der Ostalpen. Bot. Centralbl., 52, 9, 1890.

 Rothpletz A. Fossile Kalkalgen. Zeitsch. Deutsch. Geol. Ges., 43, 1891.

 Rothpletz A. Über die Bildung der Oolithe. Bot. Zentrabl., 10, 1892.

 Rothpletz A. Über eine neue Pflanze (Lithothamnium erytreum n. sp.) des Rother Meine Personnen und der Personnen der Personnen und der Person

- then Meeres. Bot. Centralbl., 1893.
- Rothpletz A. Ein geologischer Querschnitt durch die Ost. Alpen. nebst Anhand über die Sogenannte Glarner Doppelfalte. Stuttgart., 1894.
- Rothpletz A. Über Algen und Hydrozoen im Silur von Gotland und Oezel. K. Svenska Vet. Akad. Hadlingar., Bd. 43, № 5, 1908.
- Rothpletz A. Über Sphaerocodium Zimmermanii n. sp. eine Kalkalge aus dem Oberdevon Schlesiens. Jb. K. Preuss. Geol. Landesanst., Bd. 32, № 2, 1911.
- Rothpletz A. Über Kalkalgen, Spongiostromen und einige andere Fossilien aus dem Obersilur von Gotland. Sverig. Geol. Underaökn. Ser. Ca, № 10, 1913.
- Ruedemann R. Some marine algae from the Trenton limestone of New York. Bull. New York St. Mus., 133, 1909.
- R u e d e m a n n R. Coralline algae Guadalupe Mountains. Bull. Am. Petr.-Geol., vol. 13, 1929.
- R u t t e n L. On the occurrence of Halimeda in Old Miocene coastreefs of East Borneo. Proc. Ac. Sc. Amsterdam, vol. 23, 1920.
- Sahni B., Rao S. On Chara sausari sp. nov., a Chara from the intertrappean cherts at Sausar in the Decan. Proc. Nat. Acad. Sci. India, t. 13, № 3, 1943.
- S a i t o K. Older cambrian trilobite and conchostraca from north-western Korea. Jap. Journ. Geol. Geogr., 11 (3-4), 1934.
 S a m s o n o f f -A r u f f o C. Sopra due alghe calcaree fossile della famiglia delle Corallinaceae. Rend. R. Accad. Lincei, 23, ser. 5, sem. 2, fasc. 6, 1914.
- Samson of f-Aruffo C. Il Lithothamnium tophiforme Unger nel e calcare ad Amphistegina di Nettuno di Piarosa e dei Bagni di Casciana. R. Accad. Lincei, vol. 25, ser. 5a, fasc. 5, 1916.
- Sandberger G. Eine neue Polypengattung Sycidium aus der Eifel. N. Jb. min., 1849.
- Sandberger G. Sycidium aus den Devon am Syass. N. Jb. min., 2, 1880.
- Savornin. Note préliminaire sur les Lithothamnium des terrains tertiaires d'Algérie. Bull. Soc. Géol. France, № 4, 1902.
- Schimper W. Traité de paléontologie végétale. Paris, 1869. Schindewolff O. Einige Bemerkungen über das Sphaerocodien Konglomerat von Alt Liebichan bei Freiburg in Niederschlesien. Zs. Deut. Geol. Ges., vol. 77,
- Schneegans D. Sur la découverte de nouveaux gisements de diplopores dans le Trias de la zone du Briançonnais. Bull. Soc. Sci. Dauphiné, 53. Grenoble, 1933.
- Schneegans D. Nouveaux gisements de diplopores dans le trias de la zone du Briançonnais. Bull. Soc. Sci. Dauphiné, 53, Grenoble, 1933.
- Scholten G. Over algen en silurische Kalksteen. Natura, Groningen, 34, M436, 1935.
- Schoeller H. La nappe de l'Embrunais au nord de d'Isère. Bull. Carte géol. France, 33, № 175, 1931.
- Schubert R. Vorläufige Mitteilung über Foraminiferen und Kalkalgen aus dem dalmatischen Karbon. Verh. geol. Reichsanst., 1907.
- Schubert R. Zur Geologie der österreichischen Velebit. Jb. K. Geol. Reichsants., 58, H. 2, 1908.
- Schubert R. Über das Vorkommen von Fusulinen Kalken in Kroatien und Albanien. Verh. Geol. Reichsanst., 13, 1912.
- Schutznig B. Zur Entwicklungsgeschichte der Siphoneen. Mitt. Berlin deutsch. botan. Ges., 47, 1929.

- S c h u t z n i g B. Phylogenie der Fortpflanzung bei den Siphoneen. Zs. indukt. Abstammung, 54, 1930.
- Schutznig B. Der Generations und Phasenwechsel bei den Chlorophyceen. Österr.
- botan. Zs., 79, 1930. S c h u t z n į g B. Phykologische Beiträge III. Acetabularia Wettsteinii n. sp. im Mittelmer. Österr. botan. Zs., 79, 1930.
- Schutznig B. Neuere Vorstellungen über die Phylogenie der Grünalgen. Biol. gener., II. Pass. 2. Wien, 1935.
- Schwager A. Die Foraminiferen aus den Eozänablagerungen der libyschien Wüste und Aegyptens. Palaeontogr., 30 (1), 1883.
- Scott D. Aspects of fossil botany. Nature, 1929.
- Seely H. A new genus of Chazy sponge, Strephochetus. Am. Journ. Sci., ser. 3, vol. 30, 1885.
- Seely H. The genus Strephochetus. Am. Journ. Sci., ser. 3, vol. 32, 4886. Seely H. The Stromatoceria of isle La Motte. Rep. State Geol. Vermont, vol. 4, 1904.
- Seward A. Algae as rock building organisms. Sci. Progress, 2, 1894. Seward A. Notes on Pachytheca. Proc. Cambr. Phil. Soc., 8 (5), 1895.
- Seward A. The earler records of plant life. Quart. Journ. Geol. Soc. London, 79, 1923.
- Seward A. Plant life through the ages. N. York Cambridge, 1931.
- Shenier H. W. and Shrock R. Index fossils of N. America. New York. 1947.
- Shrock R. Wisconsin silurian bioherms. Bull. Geol. Soc. America, vol. 49, 12, Pt. 2, 1938.
- S i l v e s t r i A. Fossili cretacei della contra da Calsasacco presso termini Imerese. Palaeontogr. Italica, 14, 1909.
- Silvestri A. Pseudofossili e fossili contrcoverci. Pont. Atti Accad. Sci. nuovi Lincei, t. 86, 1933.
- S i m i c V. Das Oberperm in Westserbien. Vestnik Geol. inst. Kr. Jugosl., 2, 1933.
- Simic V. Das Oberperm in Velebit. Ber. Geol. Gesell., 21, 1936.
- S m i t h J. Contributions to invertebrate fauna of the Philippine islands. Philippine Journ. Sci., 8 (4), 1913.
- Solms-Laubach H. Über devonische Pflanzenreste aus dem Lenneschiefer der Gegend von Gräfrath am Niederheim. Jahrb. K. Preuss. Geol. Landesanst., Bd. 15, 1895.
- Solms-Laubach H. Monograph of the Acetabulariae. Trans. Linn. Soc. London,
- ser. 2 botan., vol. 5, pt. 1, 1895. Soukup J., Svoboda J. F. Zbytky vápenitych ras v turonskych piskoscich v Trebovcich v. C. a profil tamejsi kridou. Restes d'algues calcaires dans le grés turoniens de Trebovice en Bohême et coupes à travers le crétacé de cette region. Praha Národni. Mus., 109 (1-2), 22-26. 1935.
- Speek J. Blaualgenkhollen in subalpinen Aquitanien am Zugersee. Eclogae Geol. Helwetica, vol. 42, № 1, 1943.
- Spengler E. Der geologische Bau der Kalkalpen des Traisentales unsw. Jb. geol. Bundesanst., 78. Wien, 1928.
- Stauffer C. and ThielG. The limestones and marls of Minesotta. Bull. Min. Geol. Surv., № 23, 1923.
- Stefanini A. Fossili terziari della Cirenaica. Paleont. Italiana, 27, 1921.
- Steinmann G. 1. Über Boueina eine fossile Alge aus der Familie der Codiaceen. Ber.
- Naturforsch. Ges. Freiburg., vol. 11, 1899. Steinmann G. 2. Über fossile Dasycladoceen vom Cerro Escamela. In Felix und Lenk. Btr. Geol. Paläont. der Republik Mexico, Th. 2, 1899.
- Steinmann G. Tetraporella ramesi, eine neue Dasycladacea aus dem Tithon von Stramberg. Beitr. Paleont. Geol. Öster-Ungarn. Wien Leipzig, XV, 1903. Steinmann G. Sobre Archamphiroa jurassica. Rev. mus. La Plata, 32, 1930. Stockmans F. et Willière J. Une couche à Pachytheca et à Prototaxites dans
- le dévonien inférieur de la Belgique. Bull. Mus. R. Hist. Nat. Belgique, t. 16, № 55, 1936.
- Stolley E. Über silurische Siphoneen. N. Jb. Min., 1893.
- Stolley E. 1. Über gesteinsbildende Algen, etc. Naturwiss. Wochenschr., 11, 1896.
- Stolley E. 2. Untersuchungen über Coelosphaeridium. Cyclocrinus. Arch. Antrop. Geol. Schleswig. Holst., vol. I, 1896.
- Stolley E. Neue Siphoneen aus baltischen Silur. Arch. Antrop. Geol. Schleswig. Holst., vol. 3, 1898.
- Stopes M. C. The cretaceous flora. P. I. London, 1913—1915.
- Straw S. Some notes on the genus Actinophyllum. Mem. Manch. lit.-philos. soc.,
- Svendelius N. Zur Kenntnis der Gattung Neomeris. Svensk. Bot. Tidskr., vol. 17, 1923.

Tiergart F. Über ein Auftreten von Hystrichosphaerideen in der Untermiozänen Braunkohle. Jb. Reichsst. Bodenf., 62, 1942.

Tilden J. E. The algae and their relations. Minnesota, 1935.

- Toula. F. Geologische Untersuchungen im westlichen Teile des Balkan. Sitz. Akad. Wiss. Wien, Math.-nat. 11, Bd. 88, Abt. 1, 1883.
- Trabucco G. Sulla vera posizione del terreni terziari del Bacino Piemontese. Pl. Atti Mem. Soc. Tosc. Sci. nat., vol. 13, 1894.
- Trabucco G. Fossili stratigrafia ed eta del calcare di Agui. Bul. Soc. Geol. Ital., 27, 1908.
- Tracey J., Ladd H., Hoffmeister J. Reefs of Bikini Marshall Islands. Bull.
- geol. Soc. Amer., vol. 59, 1948. Twenhofel W. H. Geology and paleontology of the Mingan Islands. Geol. Soc.
- Amer. Spec. pap., № 11, 1938. Umbgrove J. H. Over Lithothamnia in het Maastrichtsche tufkrijt. Leidsche Geol. Medel., 2, 1927.
- Unger F. Beiträge zur näheren Kenntnis des Leithakalkes. Denkschr. K. Akad. Wiss. Münch., 14, 1858.
- Valensi L. Sur quelques microorganismes planctoniques des silex du Jurassique moyen etc. Bull. Soc. Géol. Fr., vol. 18, № 6-7, 1948.
- V a r m a C. P. 1. Clypeina (Dasycladaceae) from the cretaceous of South. India. Palaeobotanist, vol. I, 1952. V a r m a C. P. 2. An algal flora from the Laki (lower eocene). Proc. nat. Inst. Sci. In-
- dia, v. 18, 1952.
- Vinassa de Regny. Paléontologie de Timor. 6 (8) Stuttgart. 1915.
- Voeltzkow N. Über Coccolithen und Rhabdolithen nebst Bemerkungen über die Aldabra Inseln. Abh. Senckenberg. Naturfor. Ges. Frankfurt, 1902. Walter J. Die Gesteinsbildenden Kalkalgen des Golfes von Neapol und die Entste-
- hung structurloser Kalk. Zs. Deut. Geol. Ges., Bd. 37, 1885.
- Walton J. On a calcareous alga belonging to the Tripleporelleae (Dasycladaceae) from the Tertiary of India. Rec. Geol. Surv. India, vol. 56, 1925.
- Webervan Bosse A. and Foslie M. The Corallinaceae of the Siboga Expedition. Siboga Expeditie, № 71, 1904.
- Wells J. Cretaceous tertiary and recent coral, a sponge and alga from Venezuella. Journ. Palaeont., v. 18, № 5, 1944.
- Wethered E. The structure and organisms of the lower limestone shales of carboniferous limestones. Geol. Mag., 1886.
- Wethered E. On the microscopic structure of the Jurassic pisolite. Geol. Mag., N. S. vol. 6, 1889.
 Wethered E. 1. On the occurence of the genus Girvanella in oolithic rocks and remarks on oolithic structure. Quart. Journ. Geol. Soc. London, vol. 46, 1890.
- Wethered E. 2. On the occurrence of the fossil forms of the genus Chara in the middle Purbeck strata. Proc. Cottesw. Nat. Field Club, 10, 1890.
- Wethered E. On the microscopic structure and resides insoluble in hydrochloric acid in the devonian limestones of South Devon. Quart. Journ. Geol. Soc. London., vol. 48, 1890.
 - e the red E. On the microscopic structure of the Wenlock limestone with remarks on the formation generally. Quart. Journ. Geol. Soc. London, vol. 49, 1893.
- WetzelO. Die Typen der baltischen Geschiebefeuersteine beurteilt nach ihren Gehalt an Mikrofossilien. Zs. Geschiebefor, Bd. 8, H. 3, 1932.
- WetzelO. Die organischer Substanz erhaltenen Mikrofossilen des baltischen Kreidefeuersteins mit einem sedimentpetrographischen und stratigraphischen Ahnhang. Paleotographica, Bd. 77, 1934.
- Wetzel W. Beiträge zur Geologie von Spanisch Marokko. Centrbl. Min., Abt. 13, № 10, 1934.
- White C. Discover of microscopic organisms in the siliceous nodules of the palaeozoic rocks of New York. Amer. Journ. Sci. Ats., 1862.
- White C.D. Flora of the Hermit shale, Grand Canyon, Arizona. Publ. Carnegie Inst. Washington, № 405, 1929.
- Wood A. Two new calcareous algae of the family Dasycladaceae from the carboniferous limestone. Proced. Liverpool Geol. Soc., vol. 18, Pt. 1, 1940.
- W o o d A. The lower carboniferous calcareous algae Mitcheldeania Wethered and Garwoodia g. nov. Proc. Geol. Assoc. Lond., vol. 52, pt. 3, 1941. Wood A. Carboniferous algal limestones from Nova Scottia. Proc. Geol. Assoc., vol.
- 53, pt. 3-4, 1942.
- W o o d A. The algal nature of the genus Koninckopora Lec., its occurence in Canada and Western Europe. Quart. Journ. Sci., № 371, London., 1943.
- Wood A. Organs of reproduction in the Solenopora. Proc. Geol. Assoc., vol. 55, 1944. Wood A. Sphaerocodium a misinterpreted fossil from the Wenlock limestone. Proc. Geol. Assoc., vol. 59, 1948.

Yabe H. Über einige gesteinsbildende Kalkalgen von Japan und China. Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ. Sendai, ser. 2, vol. 1, 1912.

Y a b e H. A. New fossil Dasycladaceae from the lower Permian of China. Proc. Japan

Acad., 25, № 2, 6, 1949. Y a b e G. A brief summary of the studies of rock-forming calcareous algae in Japan.

Palaeobotanist, vol. 1, 1952.

Yabe H. and Ozaku K. Girvanella in the lower Cambrian of South Manchuria.

Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ. Sendai, ser. 2, Geol., vol. 14, 1930.

Y a b e H. and Toy a m a S. On some rock-forming algae from the younger mesozoic of Japan. Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ. Sendai, ser. 2, vol. 12, № 1, 1928.

Y a b e H. and Toy a m a S. New Dasycladaceae from the Jurassic Torimosu limestones of the Sakawa basin. Proc. Japan Acad., № 5, 6, 1949.

Y e n d o K. Corallinae verae japonicae. Journ. Coll. Sci. Imp. Univ. № 16. Tokyo,

1916.

Zeiler R. Éléments de paléobotanique. Paris, 1900. Zimmermann W. Die Phylogenie der Pflanzen, Ein Überblick über Tatsachen und

Probleme. Jena, 1930. Zuffardi-Comerci R. Sui generi Chaetetes Fischer, Pseudochaetetes Haug. Solenopora Dybowsky. Boll. R. Uffic. Geol. Ital., 62, 1937.

УКАЗАТЕЛИ

I. УКАЗАТЕЛЬ К ЛИТЕРАТУРЕ ПО ГРУППАМ ОРГАНИЗМОВ (водоросли только известковые)

1. Работы общего характера, сводки, обзоры, учебники

Еленкин — 1936; Давиташвили — 1951; Криштофович — 1933; Маслов — 1935.1, 1937.1, 1945, 1949.1, 1950.1,3, 1952; Махаев — 1937; Миклухо-Маклай — 1951; Пиа — 1936; Швецов — 1949; Andrusov — 1938, 1959; Arnold — 1947; Bassler — 1915; Brown — 1894; Caullery — 1922; Cayeux — 1916, 1935; Chapman — 1941; Constantin—1925; Dangeard — 1933; Davis — 1900; Deflandre — 1936; Ehrenberg — 1854; Elias — 1946; Emberger — 1944; Fraipont — 1915; Fritsch — 1929, 1945; Gardiner — 1931; Garwood — 1913. 1,2; 1931; Glock — 1946; Groves — 1933; Groves a. Bullock-Webster — 1924; Gürich — 1925; Hoeg — 1932, 1936; Hofmann — 1934; Holmes a. Batters—1890; Howe — 1912, 1932. 2, 1933; Ishijima — 1936; Johnson — 1933. 1,2, 1937. 2, 1939, 1943. 1,2, 1945. 1; Lemoine — 1909, 1910. 1, 1911, 1917. 1; Mädler — 1953; Martin — 1901; Moret — 1949; Murray a. Renard — 1891; Nasr — 1947; Oltmanns — 1923; Peck — 1936, 1946; Pia — 1919, 1920, 1922, 1924. 2, 1926. 1,2, 1927, 1928. 1,2, 1929, 1930. 2, 1931. 2,3, 1932. 2, 1933, 1934. 1, 1935. 3, 1937. 2,3, 1940. 2, 1941. 1, 1942. 1,2; Philippi — 1837; Principi — 1936; Prinz — 1927; Rama Rao — 1952; Schimper — 1869; Scott — 1929; Seward — 1894, 1923, 1931; Shenier a. Shrock, 1947; Shrock — 1938; Stopes — 1913; Tilden— 1935; Walter — 1885; Vabe — 1952; Zeiller — 1900; Zimmermann — 1930.

2. Кокколиты и протококковые водоросли

Архангельский — 1912; Bersier — 1939; Dangeard — 1931, 1932; Deflandre — 1936, 1939, 1959; Gümbel — 1870, 1873. 1; Hok — 1926; Joly a. Dixon — 1897; Kontek — 1934; Lohman — 1902; Lombard — 1935; Murray a. Blakmann — 1898; Ostenfeld — 1899; 1910; Pia — 1924. 2, 1926. 2, 1927; Rothpletz — 1894; Schiller — 1925; Voelzkow — 1902.

3. Синезеленые водоросли

Вирина—1948; Вологдин—1931, 1932, 1939, 1940; Воронихин—1932; Геккер—1935.1,2; Зильберминц и Маслов—1928; Змеев—1872; Кордэ—1950. 3; Косинская—1948; Крестовников и Теодорович—1934, 1938; Крестовников и Карпышев—1948; Маслов—1929, 1935. 2; 1937. 2,3, 1946, 1949. 2, 1950. 3; Махаев—1937, 1940; Надсон—1900, 1927, 1932; Полянский—1936; Пиа—1932; Раузер-Черноусова—1948, 1950; Andrussov D.—1950; Andrew—1925; Bachmann—1890, 1892; Basse—1934, Black—1933; Bornemann—1886, 1887, 1891; Bradley—1929. 1,2,3; Bryan et Richards 1932; Cayeux—1910; Chapman—1907, 1908, 1917; 1920; Chapman a. Mawson—1906; Dangeard—1935, 1947, 1948; Deflanare et Dangeard—1938; Defépine—1925; Delle—1937; Derville—1924. 2, 1931, 1936; Dubar et Le Maftre—1935; Duerden—1902; Duncan—1876, 1877; Ehrenberg—1843; Ercegovic—1925, 1927, 1929; Fremy—1941; Fremy et Dangeard—1935; Fliche—1905; Fritsch—1925, 1927, 1929; Fremy—1941; Fremy et Dangeard—1935; Fliche—1905; Fritsch—1937; Hoeg—1932; Howchin—1918; Jodot—1930. 1; Johnson—1936, 1937. 1, 1938. 2, 1945. 2, 1946. 1, 1950, 1951; Kaisin—1925. 2; Kiaer—1921; Kobayaski—1930; Lecompte—1936; Le Maftre—1930, 1935. 1, 2, 1937; Lewis—1942; Milon—1933; Nicholson—1888: Nicholson—1806;—180; Paul—1938. 1,2,3,4; Pfender—1939, 1,2; Pia—1931. 1,4, 1932. 1, 1935. 1, 1936. 3; Pratje—1922; Pringle—1935; Prouty—1941; Rama Rao a. Pia—1936; Reis—1923; Reynold—1921; Richards a. Bryan—1932; Romanes—1916;

Ronchesne — 1930; Rothpletz — 1891, 1892, 1908, 1911, 1914; Saito — 1934; Schindewolff — 1925; Seely — 1885, 1886, 1904; Seward — 1895; Speck — 1943; Twenhofel — 1938; Wethered — 1889, 1890. 1, 1892, 1893; White — 1929; Wood — 1941, 1942, 1948; Yabe — 1912; Yabe a. Ozaku — 1930; Yabe a. Toyama — 1928.

4. Зеленые водоросли. Сифонеи

Андрусов—1887, 1902; Вологдан — 1931, 1940; Зинова—1912; Кордэ—1950. 1, 2, 4, 1951; Ливенталь — 1946; Маслов—1939. 1, 1955. 2; Махаев—1937, 1940; Москаленко — 1952; Пчелинцев—1925; Раузер-Черноусова—1948, 1950; Хворова—1949; Шведов п Бирина—1935; Шведов—1940; Andrusov D.—1937; Archiac—1843; Васhmаyer—1944; Валуаі—1922; Вагеttі—1922; Brauchli—1921; Carozzi—1926; Cayeux—1925, 1930, 1931; Chiarugi—1947; Constantin—1920; Curie a. Edvards—1943; Dangeard—1931; Deecke—1883; Dubar et Le Maître—1925; Eisenack—1936; Elias—1947; Endo—1924; Favre—1932, 1937; Fiore—1936; Forti—1926; Fuchs—1894; Girty—1908; Grabau—1931; Hadding—1933; Hämmerling—1934; Heritsch—1934. 1,2; Hoeg—1927, 1932, 1937; Howe—1932. 1; Jablonszky, Huot—1920; Jeannet—1913; Jodot—1930. 1, 2, 1935; Johnson—1942, 1946. 1, 1951; Johnson a. Dorr—1942; Jollos—1926; Julien—1920; Kaisin—1927; Kamptner—1951; Kittl—1904; Klebelsberg—1935; Koch—1933; Kuhnel—1932; Kummerow—1936; Kutassy—1928; Lee—1912; Le Maître—1935. 2; Lewis—1937; Lorenz—1904; Milon—1932, 1935; Morellet L.—1916; Morellet L. et Morellet J.—1913—1941; Morellet J.—1950; Moret—1938; Munier—Chalmas—1879; Ogilvie-Gordon—1928, 1935; Oppenheim—1896; Ozawa—1925, 1927; Parker a. Jones—1877; Patrini—1933; Piender—1927; Pfender et Basse—1948; Pia—1912, 1917, 1918, 1924. 1, 3, 4, 1930. 2, 3, 4, 1931. 5, 1934. 2, 3, 1935. 2, 4, 1936. 1, 1937. 1; Pia a. Gordon—1939; Pia, Rao S. u. Rao K.—1937; Pia, Pfender, Termier—1932; Postmus—1931; Rabowsky—1920; Raineri—1922, 1930; Rao a. Pia—1936; Rao N. a. Rao S.—1937; Reed—1912; Renz—1932; Reuss—1861; Rothpletz—1894, 1914; Rutten—1920; Schneegans—1933. 1, 2; Schoeller—1931; Schubert—1907, 1908, 1912; Schutznig—1929, 1930. 1, 2, 3, 1935; Simic—1933, 1936; Solms-Laubach—1895. 2; Spengler—1928; Steinmann—1889. 1, 2, 1903; Stolley—1893, 1896. 1, 2, 1898; Straw—1926; Svedelius—1924; Wood—1940, 1943; Yabe H.—1949; Yabe a. Toyama—1949; Zimmermann—1930.

5. Багряные водоросли

Зильберминц и Маслов — 1928; Зинова — 1912, 1940; Корд» — 1951; Маслов — 1929, 1935. 2, 1936. 1, 1950. 1, 2, 1955. 1; Малахова — 1946; Махаев — 1940; Моисеев—1944; Раузер-Черноусова — 1950; Airoldi — 1930, 1931, 1933, 1937; Andrusov D. — 1950; Bassler — 1936; Capeder — 1900; Chapman — 1912, 1913; Charles — 1921; Conti—1946, 1947; Couffon — 1903—1912; Das Gupta — 1926; Dangeard — 1930; Delépine — 1932, 1931; Derville — 1924. 1; Dietrich — 1927; Doll-fus — 1915; Douvillé — 1924; Dubar — 1931; Dubar et Le Maître — 1935; Dybowsky—1877; Foslie — 1897—1909. 2; Foslie a. Howe — 1905; Foslie a. Printz — 1919; Fremy — 1924; Fritz — 1941; Früh — 1890; Gardet et Mercier — 1946; Gardner — 1924; Garwood a. Goodyear — 1918, 1924; Garwood — 1945; Gee — 1927; Gill — 1937; Glück — 1914; Gümbel — 1861, 1871—72; Gürich — 1914; Haldane — 1933; Harlton — 1953; Hauck — 1885; Heritsch — 1919. 1,2; Heydrich — 1897; Hinde — 1913; Hoeg — 1932; Howe — 1915, 1918, 1919, 1920, 1922, 1934; Howe a. Goldman — 1925; Ilie — 1934, 1938; Ishijima — 1932, 1933, 1938, 1941, 1942. 1, 2, 3; 1943. 1, 2; Joubin — 1909; Jodot — 1930. 1; Johnson — 1934, 1942. 1945. 2; Johnson a. Ferris — 1948, 1949; Johnson a. Tafur — 1952; Kaisin — 1925. 1, 2; Keenan — 1932; Kiaer — 1921; King P. a. King R. — 1928; Kjellman — 1883; Kramer — 1897; Kuenen — 1933; Laloy — 1906—1941; Lemoine et Mengaud — 1934; Lignac-Grutterink — 1943; Mägdefrau — 1933; Manza — 1940; Martelli — 1901, 1902; Massalongo — 1856, 1858; Meneghini — 1857; Mercier — 1931; Millet — 1854; Mirnada — 1935; Nishiwada — 1895; Öpik u. Thomson — 1933; Oria — 1933; Pantanelli — 1881, 1882; Patrini — 1933; Paul — 1940; Petrhans — 1933; Paul — 1940; Petrhans — 1928, 1930; Newton — 1916, 1918; Newton a. Holland — 1919; Nicholson — 1888; Nicholson a. Etheridge — 1885; Nishiwada — 1895; Öpik u. Thomson — 1933; Oria — 1933; Pantanelli — 1881, 1882; Patrini — 1933; Paul — 1940; Petrhans — 1925; Romanes — 1816; Ronchesne — 1930; Rosanoff — 1865; Rotheletz — 1891, 1893, 1908, 1913; Ruedemann — 1929; Samsonoff — 186

Steinmann — 1930; Stockmans et Willière — 1936; Tracey, Ladd a. Hoffmeister — 1948; Trabucco — 1894, 1908; Twenhofel — 1938; Uhlig — 1886; Umbgrove — 1927; Varma — 1952; Vinassa de Regny — 1915; Weber van Bosse a. Foslie — 1904; Wood — 1944; Yabe — 1912; Yabe a. Toyama — 1928; Yendo — 1916; Zuffardi-Comerci — 1937.

6. Харовые водоросли

Грамм, Преображенский — 1953; Карпинский — 1906, 1908, 1909, 1927; Маслов — 1947. 2; Новик — 1949; Степанов — 1928, 1948; Beguin-Billecocq — 1937; Bell — 1922; Brückner — 1935; Choubert — 1932. 1, 2; Dollfus et Fritel — 1920; Feldmann — 1945; Groves — 1920, 1925, 1933; Groves a. Bullock-Webster — 1924; Haecquaert — 1932. 1, 2; Harris — 1939; Heer — 1855, 1877; Knowlton — 1893; Lu — 1945; Mädler — 1953; Pagni — 1938; Papp — 1951; Peck — 1934—1946; Peck a. Reker — 1947, 1948; Pia — 1934. 2; Pia a. Brückner — 1935, Rama Rao — 1936, 1937, 1938; Rao S. a. R.— 1939. 1,2; Rasky — 1941; Reid a. Groves — 1921; Sahni, Rao S.— 1943; Sandberger — 1880, 1849; Solms-Laubach — 1895; Stauffer a. Thiel — 1923; Unger — 1858; Wethered — 1890. 2.

7. Проблематические образования

Карпинский — 1932; Маслов — 1947. 1; Фирсов — 1949; Хворова — 1946; Brière — 1923; Dawson — 1890; Endo — 1933; Endo a. Resser — 1933—35; Florin — 1929; Koriba & Miki — 1939; Koriba a. Shigeru — 1939; Meneghini — 1851; Silvestri — 1933.

8. Шиповатые образования

Наумова — 1952; Цырина — 1952; Deflandre — 1934, 1935, 1936. 1, 2, 1944, 1946; Ehrenberg — 1838, 1854; Eisenack — 1931, 1932, 1934, 1938. 1,2; Fuchs — 1965; Krausel — 1939; Leyeune — 1937; Lohman — 1904; Merril — 1895; Pastiels — 1945; Pia — 1927; Tiergart — 1942; Wetzel — 1932, 1933—34; Valensi — 1948; White — 1862.

II. УКАЗАТЕЛЬ К ЛИТЕРАТУРЕ ПО ГЕОЛОГИЧЕСКИМ ПЕРИОДАМ

1. Кембрий

Вологдин—1931, 1932, 1939, 1940; Корде — 1950. 1, 4, 2; Маслов — 1937. 2, 3, 1949. 2; Bornemann — 1886, 1887, 1891; Gordon — 1921; Hazzart — 1937; Kobayaski — 1930; Lorenz — 1904; Yabe a. Ozaku — 1930.

2. Силур

Маслов — 1937. '2, 3, 1939. 4, 1947. 1, 1950. 2; Москалевко — 1952; Bassler — 1935; Chapman — 1907, 1908; Cookson — 1935; Currie a. Edwards — 1943; Dalloni — 1934; Dangeard — 1948; Deflandre — 1944; Dybowsky — 1877; Duncan — 1876; Dybowsky — 1877; Garwood a. Goodyear — 1918; Hadding — 1937; Hoeg — 1927, 1932, 1937; Kiaer — 1921; Kummerow — 1936; Lewis — 1937, 1942; Nicholson a. Etheridge — 1880, 1885; Öpik a. Thomson — 1933; Prouty — 1941; Reed — 1912; Rothpletz — 1908, 1913; Ruedemann — 1901; Saito — 1934; Scholten — 1935; Stolley — 1893, 1896, 1897. 1, 2, 1808; Strow — 1926; Twenhofel — 1938.

3. Девон

Геккер — 1935. 1, 2; Карпинский — 1906, 1908, 1909, 1927; Пиа — 1932; Апdrew — 1925; Carruthers — 1872; Chapman — 1917; Charles — 1931; Choubert — 1932, 1, 2; Delépine — 1931, 1932; Delle — 1937; Gürich — 1914; Haecquaert — 1932. 1,2; Hörich — 1916; Kidston a. Lang — 1921, 1924, 1925; Kräusel u. Weyland — 1933, 1934; Lang — 1924, 1926; Lecompte — 1936; Le Maître — 1930; Peck — 1934. 2; Penhallow — 1893; Rothpletz — 1911, 1914; Solms-Laubach — 1895. 1; Stockmans et Willière — 1936, Wethered — 1892.

4. Карбон

Бирина — 1948; Зильберминц и Маслов — 1928; Кордэ — 1950. 2, 1951; Крестовников и Теодорович — 1934, 1938; Крестовников и Карпышев — 1948; Маслов — 1929, 1935. 2, 1939. 1; Махаев — 1940; Новик — 1949; Раузер-Черноусова — 1948,

1950; Рябинин — 1925; Теодорович — 1935, 1936, 1941; Хворова — 1946, 1949; Швецов и Бирина — 1935; Швецов — 1940; Corin — 1933; Delépine — 1925; Derville — 1924. 2, 1931; Garwood — 1914, 1931; Harlton — 1933; Hinde — 1913; Jodot — 1930. 1, 2; Johnson — 1938. 2, 1946. 1, 2; Kaisin — 1925. 1, 2, 1926, 1927; King P. a. King R.— 1928; Lee — 1912; Paul — 1938. 1, 3, 4, 1940; Peck — 1934. 2; Pia — 1931. 4, 1936. 3; Pringle — 1935; Rakusz — 1930; Reynolds — 1921; Richards a. Bryan — 1932; Ronchesne — 1930; Schubert — 1907, 1908, 1912; Wethered — 1886, 1890. 1, 1893; Wood — 194, 1941, 1942, 1943, 1948.

5. Пермь

Маслов — 1935. 2, 1946, 1950. 4; Махаев — 1940; Brière — 1923; Elias— 1947; Endo — 1924; Florin — 1929; Girty — 1908; Grabau — 1931; Heritsch — 1934. 1, 2; Jablonszky — 1919; Johnson — 1938. 1, 1939, 1942, 195). 1951; Johnson a. Dorr — 1942; King P. a. King R.— 1928; Kittl — 1904; Koch — 1933; Ogilvie Gordon — 1929, 1935; Ozawa — 1925, 1927; Paul — 1938. 2; Peck — 1934. 2; Pia — 193). 1, 1934. 2; Ruedemann — 1929; Schubert — 1908; Simič — 1933, 1936; Yabe — 1949.

6. Триас

Моисеев — 1944; Bornemann — 1886; Brauchli — 1921; Fliche — 1905; Jeannet — 1917; Klebelsberg — 1935; Kuhnel — 1932; Kutassy — 1928; Pia — 1912, 1917, 1930. 2, 3, 4, 1931. 1, 1934. 3, 1935. 1, 2, 4; Pia a. Gordon — 1939; Posthmus — 1931; Rabowski — 1920; Renz — 1932; Schneegans — 1933. 1, 2; Scholler — 1931; Spengler — 1928; Vinassa de Regny — 1915.

7. Юра

Пчелинцев — 1925; Andros — 1952; Bachmayer — 1944; Basse — 1934; Bonte — 1939; Brückner — 1935; Carozzi — 1946; Dangeard — 1931, 1935; Deflandre — 1939, 1950; Deflandre et Dangeard — 1938; Dubar — 1931; Dubar et Le Maître — 1935; Ehrenberg — 1843; Favre — 1932; Frollo — 1938; Gardet et Mercier — 1946; Harris — 1939; Heritsch — 1919; Howe a. Goldman — 1925; Johnson — 1934; Julien — 1920; Le Maître — 1935. 1, 2, 1937; Lemoine — 1927. 2; Lombard — 1935; Kamptner — 1951; Mercier — 1931; Morellet L. et J.— 1932; Morellet J.— 1950; Oria — 1933; Pagni — 1938; Peterhans — 1929. 1, 2, 3; Pfender — 1930. 1, 1939. 1, 2, Pia — 1924. 1, 1931. 5, 1935. 5, 1940. 1; Pia a. Brückner — 1935; Pratje — 1922; Steinmann — 1903, 1930; Unger — 1847; Wethered — 1889, 1890. 1, 2; Yabe, Toyama — 1949; Zuffardi-Comerci — 1937.

8. Мел

Архангельский — 1912; Маслов — 1955. 1; Dangeard — 1932, 1947; Felix — 1906; Hauck — 1885; Ishijima — 1943. 1; Lemoine — 1925. 1, 1926. 1, 1928. 2, 1939, 1937; Kontek — 1934; Kräusel u. Stromer — 1924; Massalongo — 1856, 1858; Morellet L.—1916; Moret — 1938, 1952; Passendorfer — 1930; Peck — 1938; Peck et Reker — 1947; Pfender — 1926. 2, 1930. 2, 1936. 2; Pia — 1936. 1, 1941. 2, 1942. 3; Raineri — 1922; Rama Rao — 1936, 1937, 1938; Rama Rao a. Pia — 1936; Regnault — 1910; Richter — 1925; Romanes — 1916; Rothpletz — 1891; Sahni, Rao S.—1943; Varma — 1952; Yabe a. Toyama — 1928; Zuffardi-Comerci — 1937; Zimmermann — 1930.

9. Третичная система

Андрусов — 1887, 1902; Грамм, Преображенский — 1953; Ливенталь — 1946; Маслов — 1936. 1, 1947. 2, 1955. 2; Степанов — 1928, 1948; Airoldi — 1930, 1931, 1933, 1937; Andrusov D.— 1937; Archiac — 1843; Banyai — 1922; Baretti — 1922; Beguin-Billecocq — 1937; Bell — 1922; Berry — 1934; Bersier — 1939; Bertoni — 1943; Bradley — 1929. 1, 2; Buxtorf, Reichel — 1936; Capeder — 1900; Chapman — 1912, 1913; Clark — 1931; Constantin — 1920; Conti — 1946, 1947; Couffon — 1903, 1907, 1913; Delage et Rouville — 1903; Derville — 1924. 1, 1936; Dietrich — 1927; Dollfus — 1915; Dollfus et Fritel — 1920; Duncan — 1876; Feldmann — 1945; Fiore—1936; Forti — 1926; Früh — 1890; Fuchs — 1894; Gardner — 1924; Gill — 1937; Glück—1914; Groves — 1920, 1925; Gümbel — 1861, 1871—72, 1873. 1; Heer — 1855, 1877; Hok — 1926; Howe — 1915, 1918, 1919, 1922, 1934; Ilie — 1938; Ishijima — 1932, 1933, 1936, 1938, 1941, 1942. 1, 2, 3, 1943. 2; Jodot — 1935; Johnson a. Ferris — 1948, 1949; Johnson a. Tafur — 1952; Keenan — 1932; Knowlton — 1893; Lemoine — 1919, 1923. 1, 2, 3, 1925. 2, 1927. 1, 1928. 1, 3, 4, 1928. 2, 1929, 1934. 1, 2, 1938, 1939;

Lemoine et Mengaud — 1934; Lignac-Grutterink — 1943; Lu — 1945; Martelli — 1901, 1902; Meneghini — 1857; Millet — 1854; Milon — 1932, 1935; Miranda — 1935; Morellet L. et J.— 1913, 1917, 1918, 1922, 1927, 1938—1941; Moret — 1938; Munier-Chalmas — 1897; Nelson a. Schenk — 1928, 1930; Newton — 1916, 1918; Newton a. Holland — 1919; Nishiwada — 1895; Oppenheim — 1896, 1912; Pantanelli — 1881, 1882; Papp — 1951; Parker a. Jones — 1877; Patrini — 1933; Peck a. Reker — 1948; Pfender — 1926. 1; Pfender et Basse — 1948; Pia — 1918, 1934. 2, 1937. 1; Pia, Rao, N. a. Rao S.— 1937; Pia, Pfender, Termier — 1932; Pop — 1936; Raineri — 1920, 1922, 1923, 1930; Rao R. a. Rao S.— 1939. 1, 2, 1937; Rao S.—1943; Reid a. Groves — 1921; Reis — 1923; Reuss — 1848, 1861, 1890; Rothpletz — 1891; Rutten — 1920; Samsonoff-Aruffo — 1914, 1916; Savornin — 1902; Schwager — 1883; Silvestri — 1909, 1933; Solms-Laubach — 1895. 2; Speek — 1943; Stefanini — 1921; Steinmann — 1899. 1; Svedelius — 1923; Toula — 1883; Trabucco — 1894, 1908; Uhlig — 1886; Umbgrove — 1927; Unger — 1858; Varma — 1952. 2; Walton — 1925. 1927; Unger — 1858; Varma — 1952. 2; Walton — 1925.

10. Четвертичная система и современные водоросли

Воронихин — 1932, 1953; Еленкин — 1936; Зинова — 1912, 1940; Змеев — 1872; Косинская — 1948; Надсон — 1900, 1927, 1932; Полянский — 1936; Васhmann — 1890, 1892; Вlack — 1933; Вогдевен — 1920, 1927; Bradley — 1929. 2; Chapman a. Mawson — 1906; Duncan — 1877; Ercegovič — 1925, 1927, 1929; Foslie — 1897 — 1909. 1; Foslie a. Howe — 1905; Foslie a. Printz — 1929; Fritsch — 1929, 1945; Fritsch a. Pantin — 1946; Ilie — 1934; Joubin — 1909; Joly a. Dixon — 1897; Jollos — 1926; Kjellman — 1883; Kramer — 1893; Kuenen — 1933; Laloy — 1906; Lemoine — 1910. 2, 1913, 1915, 1917. 2, 1919, 1928. 2, 1941; Mägdefrau — 1933; Manza — 1940; Murray a. Blakmann — 1898; Ostenfeld — 1899, 1910; Pfender — 1924, 1936. 1; Rothpletz — 1892, 1893; Schutznig — 1929, 1930. 1, 2, 3, 1935; Tracey, Ladd, Hoffmeister — 1948: Voeltzkow — 1902; Weber van Bosse a. Foslie — 1904; Yendo — 1916 Воронихин — 1932, 1953; Еленкин — 1936; Зинова — 1912, 1940; Змеев — 1872; Yendo — 1916.

III. УКАЗАТЕЛЬ ЛАТИНСКИХ НАЗВАНИЙ В ТЕКСТЕ 1

Abacella 242, 256, 258 — pertusa 242, 243, 255, 257 Amphiroa Howei Ish. 125 longissima I s h. 125 Acetabularieae II, 104, 247 Achlya penetrans 26, 27 mattiroliana R a i n. 125, 126, 227 prefragilissima L e m. 125 Acicularia 104, 134, 176, 177, 178, 179, 181, propria L e m, 125, 164 sp. ind. Weber 125 aff. dyumatsenae P i a 104, 131 - tenuis Ish. 125 alaica 178, 179, 181, 187 Andrusovii L i v. 176, 181, 188 18 Anomas Antracoporella 56, 62, 198, 203

— fragilissima M a s l. 21, 56, 91

— kasachiensis M a s l. 21, 56, 91 agerbaid janica Liv. 176, 180, 181, 188 clerici 181 spectabilis Pi a 21, 56, 57, 91, 197, 199 dyumatsenae Pia 177, 180 Antracoporellopsis 62, 63, 90, 91 ferganensis 179, 180, 181, 187 — Machaevii 61, 62, 91 Aphanotece castagnei 23 ferganensis var. turquestanica 180, 181, 187 Archaeoletes spectatissimus 260 italica Clerici 176, 180, 181, 188, Archaeolithothamnium 12, 13, 14, 15, 66, 67, 68, 69, 94, 95, 107, 113, 114, 116, 123, 128, 130, 131, 132, 133, 134, 137, 151, 168, 186, 209, 212, 225, 226, 228, 229 - minima 180 — pavatina d'Archiac 180 Aclistochara 198 — afonensis 137, 188, 212 — amfiroaeforme (R o t h p l.) 122, 123, 129, 130, 225, 227 Acropora 210 Agathidia 10, 28, 30, 32, 236 Ahnfeltia 75 anastomosans Pfend. 130, 225,226, Algae incertae sedis 81, 82 229 Alveolites 203 Amicus 252, 256, 257, 258 — fortunatus 253, 255, 257 antenorense Pfend. 130, 225, 226, 229 Aschersonii Schwager Amphiroa 12, 14, 15, 94, 126, 133, 191, 221, 222, 225, 227 cenomanicum (R o t h p 1.) 130, 229 cretaceum P f e n d. 130, 225, 229 Dalloni Lem. 130 americana Johnson et Ferris Dehornae Pfend. 130, 225, 229 var. sparsisporangia 130 cretacea (Post et Rupr.) 222 _ digitatum Pfend. 130, 187, 225, 229 - ephedraea (Lamark) 222 episporum Howe 187

fragilis Lem. 125

¹ Номера страниц, набранные полужирным шрифтом, означают описание рода или вида.

Archaeolithothamnium ferganense 186, Cardita rudista 142 Cardium cf. multicostatum Brocc. 165 187 floridanum Johns. et Ferris cf. vindobonense Part. 165 130 cf. plicatum E i c h w. 165 fittoni d' Or b. 169 gosaviense Rothpl. 130, 225, 229 - ingratum Kol. 169 Gunteri Johns. et Ferris 130, Cariniella 22 Catena 251, 252, 257, 258 187 Hanzawai Isch. 130 friata 251, 252, 255, 257 Haugii Pfend. 130, 225, 226, 229
 hippuritorum Pfend. 130, 225, 229 Ca yeuxia 44 Cerithium Cattleyae Baily 165 Irinae 153, 154, 161, 188, 190, 191, (Bithium) scabrum Olivi 165 192, 214, 222, 223, 224, 229 Chabakovia 19 Keenanii Howe 113, 130, 131, 152, Chaetangiaceae 238 187, 189, 191, 229 Chaetolithon 217 var. lvovicum 151, 152, 188, 190, deformans (Solms.) 15, 163 911, 192, 212, 214, 229 Chaetophoraceae 96 latifoliaceum Pfend. 130, 225. Chamaesiphonaceae 26 229 Chara 169, 198 Lugeoni Pfend. 96, 130, 133, 229 barbata Meg. 174 - crassa Doll. et Frit. 176, 188 lycoperdioide (M e c h.) 96, 130, 225, 229 elegans Doll. et Frit. 174 mamillosum (G ü m b.) 128, 130, 131, Escheri Brong. 174 199, 229 helicteres Brong, 172 megamiensis I s c h. 130, 138 (Gyrogonites) inconspiena Pia - nummuliticum (G ü m b.) 130, 133, -medicaginula 170, 173 - (?) Merianii Ung. 170, 171, 172, 229 Oulianovii Pfend. 130, 133 **173**, 174, 175, 176, 188 — parisiense (G ü m b.) 130, 133, 229 — var. acutalis M a s l. 175, 176 - paronai Rain. 130 — var. delicata M a s l. 174, 175 penicillum P f e n d. 130, 225, 229 odessae Step. 134, 170, 171, 172
 turbinata Reid. et Groves 175 - provinciale Pfend. 96, 130, 225, 229 Charaussaia 17, 19 Rosenbergi Mart. 130 Chariella 20, 91 rudum L e m. 130, 168, 229 prisca Bir. 81 — var. asiaticum M a s 1. 168, 188, 189 Chaetolithon deformans (Solms) 15, 163 - turonicum Rothpl. 130, 225, 229 Chaetophoraceae 96 Archamphiroa 227 Chlorophyta 47, 84, 98, 104, 178, 237 jurassica Steinm. 123 Chlorococcus 26 Arthrocardia 12, 15, 94, 126, 225, 227 Chondrus 220 cretacica R a i n. 125, 126, 227 Choreonema Thureti (Thur. et Born.) — Manginii L e m. 125 15, 163 Chroococeales 23, 24 Asymmetreae (sectio) 30 Atractiliopsis 20, 81, 249 Cladophora 220 Belemnitella mucronata Schloth. 98 Cladopyxidae 259 Coactilum 28, 204, 236, 255, 257, 258 Berezella Mach. 58 Berezelleae 58 (?) amplefurcatum (P i a) 31, 91 Bevocastria 44, 236 gotlandicum (Le Maître) 31 conglobata G a r w. 45, 46, 235, 236 - munthei (Rothpl.) 31 aff. munthei (R o t h p 1.) 236 kusbassi 236 Bilobites 88 Straeleni (Lecompte) 28, 29, 30, 31, 90, 91, 199, 237, 256 Bornetella 250 Boueina 94, 110, 111, 131, 216, 217 Straeleni var. devonicum 30, 91, 237 Hochstetteri Toula 111 Coccolithaceae 8, 99, 101, 102, 131 Coccolithophora cretacea Arch. 100 Buccinum 169 - pelagica Wallich. 100 Bulla 169 Busgulella serrata Korde 21 Codiaceae 10, 19, 43, 47, 52, 82, 110, 237, Calcifolium 11, 21,47, 50, 51, 52, 90, 199, 204 okense Schwez, et Bir. 47, 48, Coeloceratiodes 250 49, 51, 199 Coelosphaeridium 20 — punctatum 49, 51, 91, 199 Co!lenia 18 Confervites primordialis Born. 41 Caliptrosphaera 162 Caliptrosp'aerites 102 Conoporelleae 252 rionii 102 Contortoporidium 62, 63 Calothrix 221 Corallina 12, 15, 66, 67, 125, 126, 163, 221, - scopulosum 23 222, 225, 227 Cambroporella 19 abundans L e m, 125, 225 Camerina 119 chilensis Desne 221 Crossmanni L e m. 125 Carboniella 22 Cardita beaumonti 95 — elliptica I s h. 125

Corallina delicatula Johns. et Ferris Epiph yton fruticosum Volog d. 41 125 - (?) jacutii Mas I. 80, 81 tenue Vologd, 41, 42, 91, 200 officinalis L. 221 - pilulifera Post, et Rupr. 221 Ervilia 168 - rosea Lamarck. 221 Exogyra latissima L a m. 97 Corallinaceae 11, 12, 63, 96, 98, 104, 110, 111, 113, 120, 128, 130, 135, 143, 165, Fam. incertae sedis 85 Flagellata 99, 259 169, 186, 195, 208, 209, 225, 254 Corallinae 12, 13, 105, 125, 126, 127, 164, 206, 208, 225, 227, 228, 232 Florideae 63, 75, 77, 85, 104, 111, 135, 143, 186, 254 Furcellaria 220 Geodia Hilli 258 Cribroporidium 62, 63 Gigartina 220 Cribrosphaera 101 Ehrenbergii Arch. 100
Murrayi Arch. 100 Gigartinales 76 Gimnocodium 238 — porosa 101, 102 bellerophontis 197 Girvanella 10, 17, 18, 20, 27, 31, 32, 33, 38, 43, 90, 197, 200, 201, 204, 255, Crinoidea 111 Cristatella mucedo 264 257, 258 aff. Ducii Weth. 33, 34 Crossopodia 89 Crossopodia tuvaensis 87, 88, 91 scotica M'C o y 88
 Cryptonemiales 63, 104, 111, 135, 143, 254 amplefurcata P i a 20, 31, 32, 37, 38, 197, 198 antiqua Masl. sp. 31, 33, 34, 36, Cyclocrineae 57, 250, 251 Cyclocrinus 20 38, 39 conferta Chapm. 33, 34, 38, 39
 Ducii Weth. 20, 21, 31, 33, 34, 35, Culindrosphaera 102 - alpanens's 102 37, 38, 39, 199, 257 alpanensis var. elliptica 102, 103 - var. kasakiensis Masl. 35, 36, Cypris 169 38, 39, 91 Custoclonium 75 - Grabaui P a u 1. 33, 34 - incrustans Wet h. 33, 34, 38, 39 - var. lucii Weth. 33, 34 Dalmatella 23 Dasycladaceae 10, 11, 19, 54, 55, 62, 81, 82, 96, 104, 178, 203, 246 - intermedia Weth. 33, 34 indeterminatae 60, 61, 91, 104 Liebusi Paul. 33, 34, 35 Dasyporella 20, 21, 57 magna Johns. 33, 34 Dasyporella sp. 57 maplewoodensis J o h n s. 33, 34
 minuta W e t h. 33, 38, 39, 257 Dasyporelleae 54 Deliocatella formosa Geitl. et Ratner 45, 46 - Moorei Johns. 33, 34 Nicholsonii (Weth.) Johns. 33, 34 Dermatholithon 12, 154 - ottonosia Pia 33, 34, 38, 39 Dermocarpales? 182 - permica Pia 33 Dermocarpa 185 - pisolitica Weth. 37, 38 Desmidiaceae 258 Deutschlandiaceae 8, 101 problematica Nich. et Ether. 33, 34, 35—39, 91 sibirica M a s l. 18, 19, 32, 33, 36— Dinoflagellateae 259 Diplopora 94 38, 42, 91, 199-201 - sinensis Y a b e 33, 34 - annulata 197 — annulatissima 197 - staminea Garwood 33, 34 Discosphaera Lohmannii Arch. 100 tosaensis Y a b e e t T o y a m a 33, 34 Distichoplax biserialis 197 Donax lucidus Eichw. 169 — tenne Vol. 42 Glaeocapsa 26 Donezella 63, 75, 76, 77, 91 Donezella Lutugini Masl. 5, 76, 77, 91, Globigerina bulloides 98 Globotruncana 110 Dvinella 21, 58, 60, 90, 204 linneana d' Orb. 98 comata Ch v o r. 21, 58, 59, 60, 91, 199 Gomontia 26 - polyrhiza 26, 27 Echinocorys ovatus Laske 98 Ectocarpales 77 Gongrosira 30 Edelsteinia 19, 82, 91, 199 — mongolica Volog d. 82 — cylindrica Volog d. 82 — (?) depauperata Woron. 30 Goniolithon 116, 209 - udo!eae Fosl. 116 Endosiphonia Thureti 15 Gyrogonites 198 Halimeda 54, 252 Halopopaceae 8, 100 Entomostraca 259 Epimastopora 250, 251 — Piai Korde 21 Hedstromia 43, 44 Epiphyton 10, 14, 15, 17, 18, 19, 37, 39, 40, 41, 81, 83, 90, 199, 200, 201 Helix 169 Hildebrandia 15 grande Gordon 41 Hormathonema 23 fasciculatum Chapm. 41, 42, 91, Hormogoneae 30 Hydrodiction 86 fibratus Krasnop. 41 - utriculatum Rhoth. 86 flabellatum Born. 41 Hydrobia 165, 169

Hyella 23, 26, 27 Lithoph yllum dioscurensum 120, 131, 231 - caspitosa Bornet et Fleh. 26 (Dermatholithon) Nataliae 160, 188-Hymeraphia (?) 258 192, 214 Hystr:chosphaera 98, 234, 258-261, 263, 264 papillosum (Zuard) 160 - asteroidea 262, 263 ucrainicum 159, 160, 188, 190hirsuta (Ehrenb.) Wetz. 261
pilosa (Ehrenb.) 262 192, 214 dubium 231 — ramosa (Ehrenb.) 261, 263 — trifurcata Eisen. 261, 262, 264 — tubifera (Ehrenb.) Wetz. 262, Giraudii 231 impositum 231 isthmii 231 koritze L e m. 15, 231 263, 264 libicum Raineri 117 Hystrichosphaeridae 259, 261 Hystrichosphaeridum hirsutum (Ehrenb.) cf. Mengaudii L e m. 138, 188-190, 199, 212, 214, 231 - trifurcatum Eisen. 261 moluccense Fosl. 119 - obliquum 231 Incertae sedis 73 okamurai Fosl. 221 Jnoceramus lamarki P a r k. 98 - var. cuvieri Park. 98 orbiculatum Fosl. 221 Ivanovia 84, 85, 91, 251 ovatum 231 — Pavlovii 120, 121, 131, 231 tenuissima Chvor. 21, 84, 204, 251 Jania 12, 15, 126, 127, 155, 164, 191, 225, 227 var. irregularis 121, 131 (?) alasaniensis 126, 127, 131
 Lemoinii I s h. 125 — pisoliticum 231 prelichenoides L e m. 155, 156, 188--192, 199, 231 - Mengaudii L e m. 165 nummulitica L e m. 125, 133, 225 premoluccense 119 — toltrica 164, 188, 190, 191, 192 — var. cretacicum 118, 119, 131, 231 Wassoevicii 126, 131 - racemus 231 Jouannetia 212 ramosissimum (Reuss.) 156, 188— 190, 199, 214, 231 rotundum (C a p.) 155, 188—191, 199 Komia 21 abundans Korde 21 Копіпскорога 21, 250, 251
 inflata (d е Копіпск) 250 214, 231 senonicum 118, 131, 231 sierra-blancae 231 jeweti (Johns.) 250 kansasensis (Johns.) 250 simplex Lem. 133 - macropora 250 simetricum L e m. 133 — sp. 115, 120 — striatum L e m. 121 — micropora 251 -- Piai (Korde) 21, 250 translucidum 121, 122, 131, 231 - regularis (Johnson) 250 - tenuiramosa Wood 250 — Vienotii 231 Kurtuthrix 23 vignyense Lem. 15 Laminaria 216 Lithoporella 12, 13, 133, 161, 162, 165, 166, — digitata 220 225Lancicula 237, 257, 258 badjii 214 — alta 238—242, 255, 257 Lithothamnium 12-15, 66, 94, 95, 105, 107, Limnocodium 182, 183 109, 111—113, 115, 116, 120, 128, 129, - hispidum Rutte 131, 133, 135, 143, 165, 189, 206, 209, Litana: a 243, 257, 258 210, 212, 217, 221, 222, 225, 226, 228— 230 — mira 244, 255, 257 anirica 244, 245, 255, 257 — Abrardii 230 alasanii 114, 131, 230 Lithoderma 221 amphiroaeformis Rothpl. 122 Lithomyxa 24 Lithophaga 212 Andrusovii L e m. 146, 147, 188— Lithophyllum 12-15, 66, 94, 95, 107, 109, 192, 199, 214 - angolense 230 111, 113, 115—117, 120, 122, 127, 131, 133, 138, 139, 154, 157, 188, 189, 206, 208—210, 221, 222, 225—229, 231 aff. densum L e m. 117, 118, 131 Aschersonii S c h w. — bissoides 122 bofilli L e m. Lem. 146, - Bourcartii 230 albanense 157, 158 183-192, 199, 213, 214, 231 bullaense 148, 155, 188, 190—192, 214 - calcareum (E 1 1. et S o 1.) 221 - amphiroaeformis (Rothpl.) 122 - californicum Fosl. 136 - arenularium 231 bissoides (L m x.) 122, 227 camarasae P f e n d. 133 Capederi L e m. 118, 154, - cantabricum 230 155, 188-192, 199, 214, 231 — caravelense 230 Lem. 138, caucasicum 116, 117, 131, 230 carpaticum 188—190, 199, 212, 214, 231 - cavernosum Cap. 135, 187-190, - compactum 231 199, 230 — continuum 231 — contraversum 230 - densum 117, 131, 231 coralinaeforme 230 aff. densum 117, 118 - dentatum Cap. 154

Melobesia var. grandis 162, 189-192 Lithothamnium Douvillei 230 - fasciculatum (L e m.) Fos 1. 208. - (Pliostroma) zonalis Crouan 162 fruticulosum (K ü t z.) 115, 149, 230 Melobesiae 12, 13, 94, 105, 107, 109, 113, 122, glaciale K j i l 1 m. 221 123, 128, 130 135, 143, 165, 186, 206, - glomeratum 230 217, 228 Mesolithon 106, 107, 109, 135, 226 Hauckii R o t h p l. 144, 230 — (?) iorii 115, 126, 131 — lithothamnoides 107, 108, 131 Mesophyllum 12-15, 94, 95, 107, 133, 139, jurassicum G ü m b. 226 163, 225, 227 — laminosum 149, 230 - libicum 117, 230 (?) contractum 139, 140, 188, 212 javanense Johns. et Ferris 140 - Kühnii 230 Schenkii Howe 164, 189, 190 — magnum Cap. 146, 147, 188—192, - var. corticesum 151, 152, 162 163, 188, 190, 191, 192, 212, 214 199, 214, 230 - mamillosum G ü m b. 128 Metasolenopora 63, 65, 66 membranaceum 220 microcellulosum 136, 187, 188, 190. Microcodiaceae 182 192, 212, 214, 230 Microcodium 176, 182, 183, 185 - var. junior 150, 188, 190, 191 - elegans Glück. 182, 183, - microphyllum 150, 151, 188, 190, 191, sepimentoforme 183—185, 187, Miliolidae 98, 109 Mitcheldeania 10, 43, 44 Mizzia 21, 52, 57, 58, 90, 198, 252 214, 230 minae L e m. 137, 149, 151, 230 Moretii L e m. 133 - nummuliticum Gümb. 133 — (?) uralica Korde 21 - velebitana Schub. 22, 57, 58, 91, 197 orbiculatum Fo s 1. 221 Mizziella 52, 54, 90 pacificum Fosl. 221 pannosum 165, 166, 188, 189, 214 — canaliculosa 52—54, 91 pelleense L e m. 230
Philippii F o s l. 144, 230 Modiola 165 - sarmates Gat. 169 praefruticulosum 149, 188, 190—192, Munieria 94, 254 Mytitus 165 racemus Aresch. 133 Nannoconus 99, 103, 182 ramosissimum Reuss. Nautilus 98 133, 134, 156, 157, 191, 192 — Rosenbergi K. Mart. 133 danicus 95, 98 Neomeris 94 - rotundum C a p. 155 Nodutaria 98, 99 saxorum C a p. 143, 144, 155, 161, 188—190, 199, 214, 230
var. Korolukae 144, 188, 190—192 Nodularites 98, 99 - cylindricus 99, 131 Nostoc 43 (?) sp. 115 Nostocites Mas 1. 42, 43 - problematicus Masl. 42, 43 -- (?) suhumii 114, 131, 230 taurinense C a p. 148, 230 - vesiculosa Mas 1. 42, 43 — var. reticulatum 147, 157, 188, 190, 212, 230 Nubecularia 166, 167, 214, 215 Nuia 182 tchernomoricum 136, 137, 141, 188, Orbitoides minor (Schlumb.) 95 212, 230 Ortonella 10, 43, 44, 46, 90, 167, 235 tenue C a p. 154 - furcata Garw. 43-46 kershopensis G a r w. 43, 235, 236
 (?) Maksimovae 235, 236 — tenuispermum 230 toltraense 149, 186, 189, 191, 192, 230 - turulosum Rothpl. 133 - moscovica sp. nov. 44, 91 undulatum C a p. 145, 148, 188-190, - tenuissima Garw. 43 199, 214, 230 - upensis B i r. 21, 44, 45, 46, 91 Lucina dentata Bast. 165 Osagia 18, 19 - nubiformis 19 Macroporallinae 252 Mactra caspia Eichw. 169 Ostrea 111 Manchuriophycus 89 (Gryphaea) vesicularis L a m. - sibiricus Mas 1. 89, 91 Ostreobium 26 Mariella 22 Queckettii Born. et Flah. 26, Marpolia (?) tschingisi V o l o g d. 18 27, 220 Mastigocoleus testarum Lagrh. 23, Ottonosia 35 Mastopora 20, 209, 251 Ovulites 134, 181, 182, 184 - melobesoides Fosl. 133 - renata Liven. 182, 188, 189 Mastoporinae 250 Ovum hispidum 259, 260, 261 Megiolatiores (subsectio) 30 hirsutum Ehrenb. et. Wetz. 261 — ramosum (Е h r e п b.) 261 Mejerella 19 - tubiferum (Ehrenb.) 262 Meliola panderi Ehrenb. 79. Melobesia 12-15, 161, 165, 166, 227-229 Pachytheca 84, 91 - (Lithoporella) badjii 166, Palaeachlya Duncan 9, 24, 26, 27, 96, 131 188, 189 melobesioides Fosl. 162, 163 Palaeodiction Meneghini 86 - parasitica 153, 154, 161-163 188-192, 212, 214-216, 222-224 Palaeogirvanella 17, 18 Palaeonites 91

Requienia ammonia d'Orb. 97 Palaeonites erbiensis Krasn. 18, 19 jakutii M a s l. 80, 81, 91 Rhabdoporella 18, 20 disparimosa Volog d. 18 Palaeophyllum 122, 123 128, 130, 131, 215, Rhabdosphaerites 103 227 - caucasicum Masl. 123, 124, 131 - conicus 103 Rhodomelaceae 76, 77 Rhodophyllidaceae 76 elegans Masl. 123-125, 131 Rhodophyta 63, 73, 85, 104, 111, 135, 143, tesalii Masl. 128, 129, 131 186, 237, 254 Palaeoporella 20, 54 Parachaetetes Deninger 12, 21, 64, 66, 68, 72, 73, 89, 105, 107, 109, 112, 205, 206, 217, 226, 227

— asvapatii Pia 96, 107, 112 Rhodymenia 220 Rhynchonella 111 Rivularia 23, 24, 167, 221 Rivulariaceae 10, 28, 167 compactum (B i 1 1.) 226 Rivularialithus 10, 167 danicus 106, 107, 109, 111, 131 herbidus M a s l. 167, 188, 189, 214, 215 Roth pletzella 27 gotlandicum (R o t h p l.) 226
 kahetii 112, 131 Rytiphlea 220 palaeozoicus M a s l. 21, 63, 69,
 73, 91, 199 Saprolegnia ferox 26 Saralinskya 18, 19 Tornquistii D e n. 64 Seletonella 19 Paradella 247, 256 Seletonelleae 19 Serpula 111 adunca 248 alveata 249, 255 Schizophyta 24, 32, 98, 167, 182, 195, 235 — arcuata 249 Schizothrix 23, 24 — fistulosa 248 fasciculata (N a e g.) 24 Scolithus 86, 87, 89 — recta 247 Scytonema 98, 99 Paradelleae 247 Pecten cf. gloria maris D u b. 165 - julianum 24 Shamovella 21 - cf. Malvinae D u b. 165 Sinzovia 169 Penicillum 24 Siphonales (nop.) 47, 80, 81, 110, 178, 195, Petalonema crustaceum 23, 24 Petrophycus 89 196, 237 Petrophyton Yabe 64 Solen 212 - subfragilis M. Höen. - miyakoense Y a b e 64 Petschoria 21 Solenomeris 140, 141, 207, 212 afonensis 136, 140, 141, 188 Petschoria elegans Korde 21 Peyssounelia 221 - Douvillei Pfend. 133, 141 Phaeophyceae 77 Solenophyllum 21, 226 - palaeozoicum Mas 1. 73 Phormidium 23, 24 Solenopora Dy b. 12, 13, 63, 64, 66, 69, 72, Phyllopora 220 73, 90, 105, 111, 117, 129, 131, 203, Phylactolaemida 264 Phyllophoraceae 75 225-227, 254 Phymatholithon 14, 221, 222 - champanensis Peterh. 69 - polymorphum 208, 221 - compacta Nich. et Ether. 66 Physoporella panciforata 197 — concentrica 71, 72, 91 — condensata Merian. Planorbis cornu Brong. 169 - dionantiana Pi a 254 Plectonema terebrans 23 Pleurocapsa fuliginosa 23 - filiformis N i ch. 70, 91, 226 Pleurocladia 77 - Garwoodii Hinde 255 - lacustris A. Br. 77 — gracilis 69 Pliostroma 162 - helvetica Peterh. 64, 65 Polygaster 258 - jurassica N i c h. 63, 105, 107, 199 Porostromata 10, 28, 32, 235 - nexa 254 - nigra Brown. 19, 20, 67, 68 Praechara 20, 81, 91 - chovanensis Bir. 81 - russiensis 70-71, 91 - similis Paul. 71 Problematica 86 spongoides (Dyb.) 19, 20, 63, 64, Prototaxitaceae 77 **66**—69, 71, 74, 75, 91, 199, 226 Protococcales 264 Prototaxites 77, 78, 90, 91 — var. iuchvii 69, 70, 91 Pseudochaetetes 64, 66, 69 sp. (cf. nigra Brown.) 67 champunensis Peterh. 64, 65 urgoniana Pfend. 106, 107, 225 - velbertiana Paul. 72, 255 - jurassicus Nich. 64, 65 Pseudoconus 18 - cf. velbert ana Paul. 255 — (?) sp. 72, 91 Pseudolithothamnium 12, 105, 109, 111, 112, Solenoporaceae 22, 96, 195, 226 120, 131, 133 - sp. 112, 131 Solenoporae 12, **63**, 96, 104, 105, 111, 130, 195, 229, 254 Quinqueloculina 112 Račkovskia 17, 19 Solenoporella 64 Rasumovskia 17-19 Solentia 23 Renalcis 17-19 Soriaceae 246, 256

phaerocodium 10, 27, 28, 32 — gotlandicum Le Maître 20 Straelenii Lecompte 28 - Zimmermanni Rothpl. 28, Sporolithon 14 Stigonema 46 - informe Kütz. 46 Stigonemataceae 45, 46 Stromatopora compacta Bill. 66 Subtifloria 85, 91 — delicata 85, 91 Sycidiaceae 79 Sycidium 79, 91, 199
— melo f. uralensis Karp. 80
— f. pskowensis Karp. 80 Sycidium Panderi (Ehrenb.) 79 - - f. minor Karp. 79, 80 - Volborthi Karp. 80 Syracosphaeraceae 8, 106 Syringopora 18 Tapes taurieus Andr. 165 vitalianus d'Orb. 169
gregarius (Part.) 169 Terebratula 197 - lens Nils. 98 . Terquemella 178 - minima 178, 181, 187, 188 Tersia Vologd. 18 Teutloporella hercules 197 Thamnidia 10, 39, 235 Thoracosphaeraceae 8, 101 Tolypella 170 Trentopohlia 23

29

Trochiliscaceae 78 Trochiliscus 78, 79, 91, 199 - bulbiformis Karp. 79 - ingriens Karp. 79 Trochus 169 cf. angulatus E i c h w. 165, 169
cf. pseudomaeoticus K o l e s n. 165 Tubiella 83 Tubiphytes 82, 83, 91, 204, 233 — obscurus 82, 83, 91 Udotea 47, 48 Ulotrichales 30 Umbelicosphaera cretacea Arch. 100 — volgensis Arch. 100 Ungdarella 21, **73**, 75, 76, 90, 204 — uralica **73**—75, 91 Uniella ovata Korde 21 Uragiella 250 Uralia 22 Uraloporella variabilis Korde 21 Uva 245, 257, 258 - suspecta 245, 246, 255, 257 Vermiporella 20, **54**-56, 60, 61, 90
- fragilis S t o 1 l e y **54**-56, 91, 199
- doneziana M a c h. 21, **56**, 91 Wetheredella 27, 28 Xanthidium 258—261 — hirsutum Ehrbg. 261 — pilosum Ehrbg. 262 — ramosum Ehrbg. 261, 262 — tubiferum Ehrbg. 258, 262

Zonotrichites 22 Zostera 221

оглавление

	77		,		10/1P3									500,000		,	10	<u></u>						
201	q_{acmb}											•	•											220
	кизнедеятель																				op	oc.	пе	Й
а) Све	рлящие вод	доросли	1.	•										•			÷							٠
б) Си	езеленые в	одороса	пи,	OT.	ла	rar	оп	IN	9	изн	sec	ть						+	٠				•	٠
Po	ц Coactilum	gen.	nov	•	٠	•		•	* 1	•			٠			$\dot{\boldsymbol{x}}^{-1}$	8		*		:0	*	٠	*
Po	Girvanelle	a .		•		•	٠	*:	٠	•			*		٠			•			*	٠	•	•
	ц Epiphyton ц Nostocites																					•		•
Po	д Ortonella		tu N	•	•	•	•	•	•	•	•			•		•		•	•		•	•		•
Зеленые	водоросли		* *	25		•	or or	*0	•	•				:: :::	•		•	*	*		•	· .	٠	*
	ае																				** **	::* ::::		
Po	д Calcifolia	ım .		G.		٠		÷													٠			
Pe	д Calcifoliu д Mizziella	gen.	nov			100 100 - 1		Si					: 60 ***		::3 ::*:3	*	8569 08	£0		•	90			
Dasycl	adaceae				53																			
Po	ц Vermipore ц Anthracop	lla	1.0		28				÷							÷						34	10	
Po	ц Anthracop	orella .						٠							٠					٠	٠			
Po	n Mizzia.			0.			is.	•							*:			*	2		*			
Po	Д Dvinella				*	•	•	$\hat{\boldsymbol{x}}_{i}(t)$	٠									•		•	٠	0	•1	٠
Po	д Antracopo	rellopsi	S .		•													•					*	
Багря	ые водорос:	ли .			•	٠												•						٠
Po	д Solenopore д Parachaet	a .			3.5	- 53		•		•						*			•	2		*	3.	
De	д Paracnaeu	etes		•	*							*				396					٠	٠	٠	٠
Po	д Ungdarell д Donezella	а.		39		•	٠		20	¥0 9		0 8		٠				•	-	*0		•	•	•
																				•			•	
Po	π Prototaxit	es	*	•		ं	ž:	::				8 5				ं				:5		•	•	85
Харовь	е водоросл	и .					10		-720	50 0			-		-	95		-0	10410	- 60				10
Charop	hyta. Troch	iliscace	ae				V.																	
Po	д Trochilisc	us .																			. "			
Po	д Prototaxit te водоросл hyta. Trochi д Trochilisc д Sycidium осли неопре,				*																			
Водор	осли неопред	целенн	oro	CF	ICT	ем	ат	ИЧ	ec.	ког	O	110	ло	ж	н	RI				*		٠		
	1 acaconetes											100												
	Praechara,	Chart	ella					•		•			•				٠	٠		٠			•	
	Edelsteinia		•	•	•	×	$\dot{\Sigma}_{i}$	•	٠		5 88		12	2		•	*		٠	*	31	٠	*	•
	Tubiphytes	(3)		•	٠	•	٠	٠	٠	•		•		٠	•	•	*	•	•	٠	٠	•	•	٠
	Pachytheca Ivanovia .	(r).		*	٠	•			•	*			•							٠	•	•	٠	•
	Subtifloria.		•	٠	•	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Троблем	Subtifloria атические о	nnagon	app	g_	P	rol	i	m	at;	ca.	·	1	700	di	cti	on	•	ै	•	*	2.0	•		•
Пробл	ематические	отпеча	ады. ТКИ	из	03	rπe	אנו	OH.	ий	Be	nx	He	FO	CH	πv	na	Ť	VF	LAS	11	ни	ж.	e e i	no.
силура	р. Лены	OTHO IG	11111	110			,,,,	CL		ь	P	ш.			•-J	Pu	•	J -	-			,,,,,	10.	
Стратиг	р. Лены рафическое з	значен	re ·	οп	ис:	ан	НЫ	X	па	лес	30	йс	ки	x :	BO!	ior	000	Эле	ей	И	III	00	бл	e-
матиче	ских образо	ваний	2000 I									~~~	•			. 1				:55 *:	::I		•	
	y_{acmb}	вто	рая		Μe	еле	OB	Ы	e	во	до	po	СЛ	И	H	a	ВК	aa	a					
	і обзор литер	100																		901	10.	20-	. 189	iř
H Datum				an	1 III C	uu	un	DEL D	u Cl	710		44	CILL	LIL	m 1	404	101	DI.	٠.	3 O J	,01	,01	,,,,,,,,	n

	Flagellatae. Coccolithaceae	
	Род Cribrosphaera	101
	Род Caliptrosphaerites	102
	Pog Cylindrosphaera	102
	Pon Rhabdosphaerites	103
	Chlorophyta. Acicularia	104 104
	Das ycladaceae indeterminatae	
	Rhodophyta. Solenoporae	
	Melobesiae	
	Pon Mesolithan	
3	Род Mesolithon	109
٠.	Chlorophyta. Boueina	110
	Rhodophyta	
	Solenoporae. Solenopora	111
	Pon Parachaetetes	112
	Pom Pseudolithothamnium	112
	Melobesiae	113
	Pog Archaeolithothamnium	113
	Род Lithothamnium	113
	Pog Lithophyllum	
	Род Palaeophyllum	122
	Corallinae	125
,	Pop Jania	126 127
4.	Водоросли Малого Кавказа	128
	Melobesiae	128
	Pog Palaeophyllum	128
5.	Стратиграфическое распределение меловых водорослей	
100		1000000
	Часть третичные водоросли юга СССР	
1.	Водоросли нуммулитовых известняков Нового Афона	134
	Melobesiae	
	Род Lithothamnium	
	Род Archaeolithothamnium	137
	Pog Lithophyllum	138
	Род Mesophyllum	139
	Организм неопределенного систематического положения	140
•	Род Solenomeris	140
2.	Миоценовые водоросли Украины (Толтры и Ополье)	
	Melobesiae	. 143 143
	Pon Archaedithathamainm	151
	Pon Archaeolithothamnium	154
	Род Lithophyllum	161
	Pog Mesophyllum	163
	Corallinae	164
	Poft Jania	164
3.	Род Jania	. 165
	Corallinaceae. Melobesiae	. 165
	Род Lithothamnium	. 165
	Род Melobesia (Lithoporella)	. 166
	Schvzophyta	. 107
,	Род Rivularialithus	. 167
4.	Тротиница карана разрачити Кирана Кара-тау	. 168
6	Третичные харовые водоросли Киргизии	. 169
٠.	Acicularia и Microcodium Ферганы и Прикаспийского побережья	. 176 . 178
	Pog Ovulites	182
	Pog Microcodium	182
7.	Известковая багряная водоросль из палеогена Ферганы	. 185
	Род Archaeolithothamnium	186
8.	Род Archaeolithothamnium	187
	Часть четвертая. Общие вопросы	
p.	аспространение ископаемых вопоросней на территории СССР и роль их в сель	

конакоплении

2.	Распро Водор	OC.	пи	К	ак	1	DVI	ко	BO	RI	Ш	ae	1	MCI	KOI	пає	M	ые	C	ng	ан	из	MI	I			e ve			100		20
3.	Водор	oc.	пи	ка	К	П	opo	одо	OO	op	аз	OB	ате	ЭЛІ	и.			•														
4.	Замеча	ан	ия	00	0	ρρΙ)aa	е_	H	(H	3H	П	до	HE	IOE	1 (þл	op	ы	٠.		•			•	٠.		•				
5.	Образ	Ж	из1	ни	ка	йн	03	ой	ск	ИХ		из	Bec	CTI	(0)	ВЫ	K (ar	ря	HE	IX	BO	до	po	CI	ſей	и	И.	X 8	3H	аче	-
1741	ние к	ак	п	opo	до	06	paa	301	ваз	re	пе	A	•	•	•		•	•	•	:		•	٠			•		•	٠			
6.	Влиян	ие		вне	ш	HI.	X	yc	ЛС	BI	ий	H	a	и	BBE	CT	ко	ВЫ	е	ба	rp	ЯE	ы	е	во	до	po	СЛ	И			
7.	Сообр	аж	ен	ие	0	ф:	ил	OL	ен	ии	I	(O)	paj	ПЛ	ин	OB	ИΧ	В	од	op	oc	ле	й									•
8.	Практ	PN	eci	coe	:	BH	аче	H	1e	P	CH	103	iae	ME	ЛX	B	ОД	qop	oc	ле	Й	٠	•	٠	٠	٠	٠	٠	*	٠	٠	
								Ч	ac	m	ь	n:	ат	ıa.	я.	Д	01	10.	пн	eı	и	я										
Вод	дорослі	er i	них	кне	его	6	дел	воі	на	и	К	ap	бо	на	H	ya	ба	cc	a,	ка	рб	OE	ıa	A.	ла	йс.	ко	го	x	pe	бт	a
и	карабо hizoph Род	на	К	apa	-T8	y																								٠.	•	
Sc	hizoph	yta	1 .			٠.																					٠					
	Род	0	rto	ne	lla		e.	k									•		*	×							2					
	Род	B	evo	cas	tri	a																			·							
	n -	α																														
Cl	hloroph	vt	a.	Co	odi	ac	eae																									
	Род hloroph Род Род Род syclada Род Род	$^{"}L$	an	cici	ula																											
	Род	A	ba	cell	a					J.																						
	Род	L	ita	nai	a																	2										
	Род	U	va																													
Da	svclada	ace	ae																													
	Род	P	ara	dei	lla																											
	Род	A	tra	cti	lio	DS	is										÷											25	- 12	•		8
	Род	K	on	inc	koz	001	·a																			1000	155	22				
	Род	C	ate	na				-				100	1000	- 100	152	- en	10	1000	-	14	-			-		1000	-	100				20
	Род	A	mi	cus													ĵ.	0.4						2	ŝ		9	ď.	33	ĵ.		0
R	odophy	ta	. 1	ol	rid	ea	e.	S	ole	enc	gro	ora	ae	-							.3				į.		ā	::	- 8		•	8
	Poπ	S	ole	nor	or	a	~	-				550	77.	-		1 81	0		88		0.00	0		0.0	15	•	•	90		-	62	50
Зна	Род ачение	H	axc	поп	к 1	MO	nc	KU.	й	ф:	то	nь.		ın:	κн	er.	·	πei	ROI	Ta.	К	v	งก็ร	cc	a	•	•		•	•		*:
Hv	stricho	spl	186	ra	_	CI	int	ILI	-	TI D	CT	ы	ил	TИ	n	CT	חד	ел	ьн	He	01	nr	эн	из	M.F.	15	•					100
Ten	атура	~P.				01	101		,						P						, 0	4-		40.		••	•	•	•	•		•
110b	тели .	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	٠		*2	್	•	*	•	•
woa	І. Указ	227	· ·	L T	. 71	147	en.	9.	vr			٠.	rn	vr.				nre						٠	•			•	•	٠		•
	І. Ука	201	TOT	LF T	T.	TI TI	TTO	no	JP	m	п,	по	· P	yı	TIC	TH	ПО	br.	MAN A	101	an	1X C					•			٠	•	
T	I VF9																															

.

Владимир Петрович Маслов

Ископаемые известковые водоросли СССР (Труды Института геологических наук, вып. 160)

Утверждено к печати Институтом геологических наук Академии наук СССР

Редакторы издательства Н. С. Ильина и Л. П. Ладычук Технический редактор П. С. Кашина

РИСО АН СССР № 9-26В. Сдано в набор 5/V 1956 г. Цоди, в печать 11/IX 1956 г. Формат бум. 70×108¹/16. Цеч. л. 19=26,03 + 43 вкл. Уч.-изд. лист. 32,7. Тираж 1500. Т-05399. Изд. № 1388. Тип. зак. 441.

Цена 22 р. 40 к.

Издательство Академии наук СССР Москва, Б-44, Подсосенский пер., л. 21

2-я типография Издательства АН СССР Москва, Г-99, Шубинский пер., л. 10

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

КОНТОРА "АКАДЕМКНИГА"

ИМЕЮТСЯ В ПРОДАЖЕ

ТРУДЫ ИНСТИТУТА ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК:

- Вып. 101. Геологическая серия (№ 32). С. Е. Колотухина. Стратиграфия, фации и тектоника девона и нижнего карбона Сары-Су-Моннтинского междуречья (Центральный Казахстан); Н. А. ШтрейсиС. Е. Колотухина. Геологическое строение гор Ортау и Космурун (Жана-Аркинского района Карагандинской области); Д. Г. Сапожников. Идыгейская тектоническая зона в Джезказган-Улутавском районе. 1948. 130 стр. силл. Ц. 8 р. 80 к.
- Вып. 112. Геологическая серия (№ 38). Л. Н. Формозова. Глауконитовые пески урочища Кызыл-Сай. 1949. 83 стр. с илл. Ц. 4 р. 80 к.
- Вып. 102. Геологическая серия (№ 33). И. М. Архангельская, А. А. Богданов, И. Ф. Трусова. Очерк геологии северной части Голодной степи; Н. С. Зайцев, Н. В. Покровская. Геологическое строение района Тес-Булак и Бедиак-Дала. 1948. 83 стр. с илл. Ц. 5 р. 60 к.
- Вып. 149. Геологическая серия (№ 62). В. П. Ренгартен. К стратиграфии меловых отложений северной зоны Малого Кавказа; В. И. Славин. Титон-валанжинские аммониты Карпат; Ю. М. Пущаровский. Геологическое развитие северной части Восточных Карпат в меловое и палеогеновое время. 1953. 83 стр., 3 табл., илл. Ц. 5 р. 25 к.
- Вып. 153. Геологическая серия (№ 64). А. Г. Коссовская. Литолого-минералогическая характеристика и условия образования глин продуктивной толщи Азербайджана. 1954. 106 стр. с илл. Ц. 6 р. 50 к.
- Вып. 155. Геологическая серия (№ 66). К геохимии и литологии палеозойских осадочных пород. 1955. 163 стр. с илл. и табл. Ц. 11 р. 50.
- Вып. 156. Геологическая серия (№ 67). Г. И. Бушинский. Литология меловых отложений Днепровско-Донецкой впадины. 1954. 304 стр. с илл. Ц. 18 р. 50 к.

KHИГИ ПРОДАЮТСЯ В МАГАЗИНАХ«АКАДЕМКНИГА»,

Иногородним заказчикам книги высылаются по почте наложенным платежом.

Заказы направлять по адресу: Москва, ул. Куйбышева, 8, Контора «Академкнига».

ИСПРАВЛЕНИЯ И ОПЕЧАТКИ

Стра- ница	Строка	Напечатано	Должно быть
28 73 112	23 сн.	02 μ	20 μ
73	18 сн.	1956	1950
112	1 CB.	Peterhans, 1929	Peterhans, 1906
120	17 св.	dioscurensit	dioscurensum
180	4 сн.	Acicularia	Terquemella
220	3 св.	голые ветви	целые ветви

Труды ИГН, в. 160.