

М.С. ЯКШИН

ВОДОРΟΣЛЕВАЯ  
МИКРОБИОТА  
НИЖНЕГО РИФЕЯ  
АНАБАРСКОГО  
ПОДНЯТИЯ



АКАДЕМИЯ НАУК СССР  
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ТРУДЫ ИНСТИТУТА ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ им. 60-летия СОЮЗА ССР  
ВЫПУСК 768

М. С. ЯКШИН

ВОДОРΟΣЛЕВАЯ  
МИКРОБИОТА  
НИЖНЕГО РИФЕЯ  
АНАБАРСКОГО ПОДНЯТИЯ  
(котуйканская свита)

Ответственный редактор  
доктор геолого-минералогических наук *В. В. Хоментовский*



НОВОСИБИРСК  
«НАУКА»  
СИБИРСКОЕ

1991

Водорослевая микробиота нижнего рифея Анабарского поднятия (котуйканская свита) / Якшин М.  
— Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1991. — 61 с.  
ISBN 5—02—029483—7.

В монографии рассматриваются водоросли из кремней строматолитовых биогермов котуйканской свиты нижнего рифея западного склона Анабарского поднятия. Это одна из наиболее богатых докембрийских микробиот. В работе дается монографическое описание 27 родов, из них 11 новых, и 50 видов, в том числе 26 новых. Рассматриваются вопросы природы и систематики ископаемых водорослей.

Книга рассчитана на палеонтологов, биологов, палеоэкологов, литологов.

Ил. 16. Табл. 16. Библиогр.: 47 назв.

Рецензенты  
кандидаты геолого-минералогических наук  
*В. А. Лучинина, Ю. Я. Шабанов*

Утверждено к печати  
Институтом геологии и геофизики  
им. 60-летия Союза ССР СО АН СССР

Ископаемые водоросли из отложений докембрия различной сохранности широко известны по всему миру. Наиболее массовые их находки получают путем мацерации из осадочных пород (акритархи) — в этом случае получают различные фрагменты водорослевых организмов в массовых количествах (органостенные микрофитофоссилии), но в большинстве случаев претерпевшие значительные физические воздействия, в результате которых нарушены их исходные формы.

Другой тип сохранности водорослей — их находки в сингенетичных кремнях, которые, осаждаясь, консервировали водорослевые слоевища, чаще всего в строматолитовых постройках, в результате чего наиболее полно сохранились как элементы морфологии самих водорослей, так и водорослевые биоценозы. Эти находки существенно малочисленнее, нежели мацераты из осадочных пород, но их хорошая сохранность позволяет изучать морфологию древних водорослей, лучше понять их природу, решать вопросы систематики.

Находками первых (органостенных микрофитофоссилий) поздний докембрий Советского Союза охарактеризован практически повсеместно, и их представительные комплексы широко используются для стратиграфических построений, особенно для верхов позднего докембрия (венда).

Кремнистые водоросли также довольно широко распространены как в нашей стране [Шопф и др., 1979; Якшин, Лучинина, 1981; Головенко, Белова, 1981, 1984; Колосов, 1984; и др.], так и за рубежом [Schopf, 1968; Schopf, Blacic, 1971; Hofman, 1976; Oehler, 1978; Knoll, Golubic, 1979; Wang et al., 1983; и др.], однако в разных регионах они известны лишь на отдельных, сравнительно узких стратиграфических уровнях, а достаточно представительные микробиоты чрезвычайно редки.

Во время полевых работ 1981 г. на западном склоне Анабарского поднятия [Шенфиль, Якшин, 1982] нами были проведены сборы кремней из строматолитовых биогермов котуйканской свиты нижнего рифея по р. Котуйкан (рис. 1), сложенных пластовыми строматолитами, фрагменты которых имеют сингенетичное окремнение [Якшин, 1986].



Рис. 1. Обзорная карта (а) и район находок водорослей по р. Котуйкан (б).

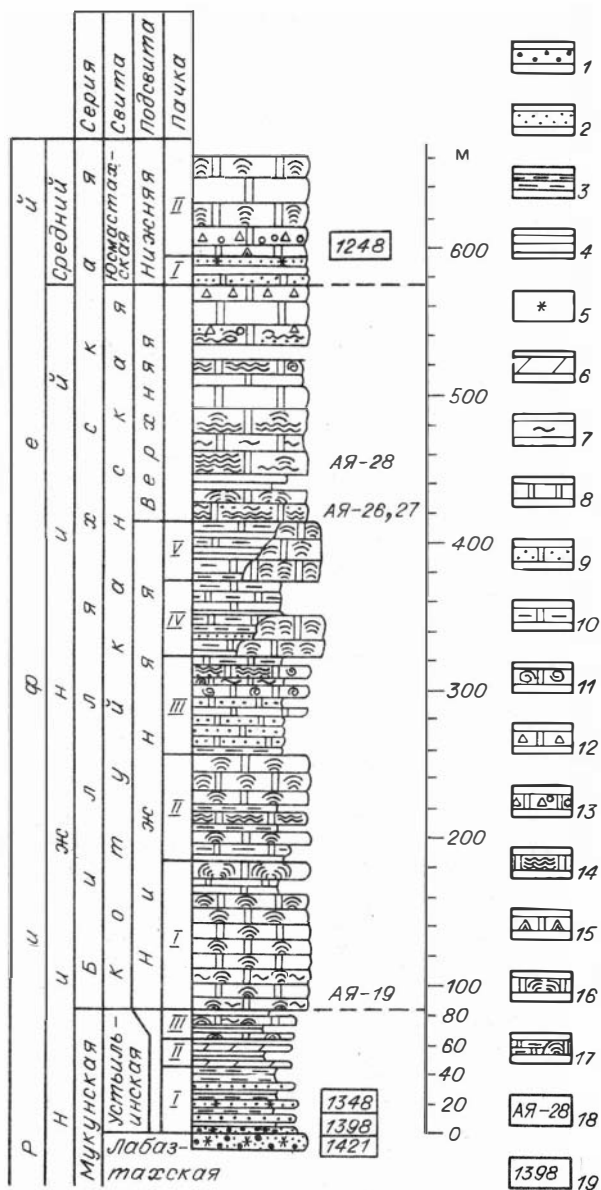


Рис. 2. Сводный разрез устьилинской и котуйканской свит по р. Котуйкан (по В. Ю. Шенфилю, М. С. Якину [1982]).

1 — гравелиты; 2 — песчаники; 3 — алевролиты; 4 — аргиллиты; 5 — глауконит; 6 — мергели; 7 — кремни; 8 — доломиты; 9—11 — доломиты песчанистые (9), глинистые (10), микрофитолитовые (11); 12, 13 — доломитовые брекчии (12) и конглобрекчии (13), 14—16 — доломиты строматолитовые; 14 — стратиферовые, 15 — конофитовые, 16 — с прочими столбчатыми строматолитами; 17 — строматолитовые биогермы в плитчатых глинистых доломитах; 18 — места сбора кремней с водорослями; 19 — радиологические датировки.

Водоросли из кремней котуйканской свиты уже описаны В. К. Головенком и М. Ю. Беловой [1981, 1984]. Наиболее обильные находки водорослей ими сделаны из нижней подсвиты — из доломитовых брекчий тектонической зоны по правому берегу р. Котуйкан, в 2,5 км выше устья р. Илья, секущей устьилинскую и низы котуйканской свиты. Принадлежность

обломков доломитов к низам котуйканской свиты очевидна, что устанавливается по составу пород, пластовым строматолитам и микрофитолитам. Как здесь, так и в других находках, указанных В. К. Головенком и М. Ю. Беловой [1981, 1984], отмечается существенное преобладание в микробиотах сферических и эллипсоидальных, коккоидных форм. Из этого же

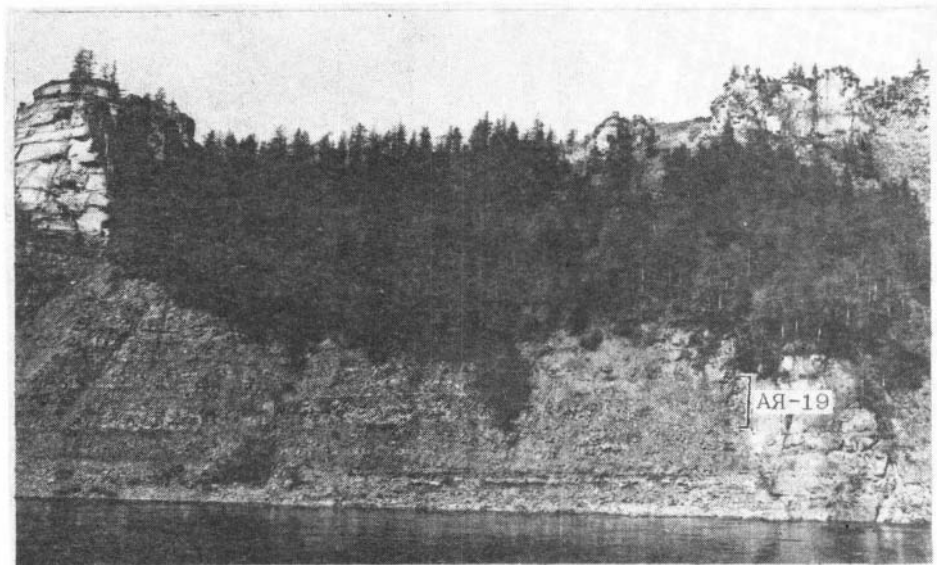


Рис. 3. Обнажение (АЯ-19) по правому берегу р. Котуйкан в 2,5 км выше устья р. Илья. Внизу серая плитчатая толща алевролитов и аргиллитов устьильинской свиты,верху светлые массивные доломиты котуйканской свиты. Образцы АЯ-19 взяты в тектонической зоне.

местонахождения у нас получен близкий по составу список водорослей, но значительно более обильные находки сделаны ниже по р. Котуйкан в окремненных строматолитах верхней подсвиты котуйканской свиты, в 30—50 м от ее основания (рис. 1, 2). Наиболее насыщенным водорослями оказался разрез по ручью (в 600 м вверх от его устья), впадающему справа в р. Котуйкан, в 12 км выше устья р. Некюлех. Верхнекотуйканская микробиота наряду со сферическими и эллипсоидальными водорослями содержит



Рис. 4. Обнажение по правому берегу р. Котуйкан в 11,3 км выше устья р. Некюлех. Внизу строматолитовый биогерм, выше плитчатые доломиты с кремнями (обн. АЯ-27).

большое количество самых разнообразных нитчатых водорослей, с хорошо выраженным нитчатым строением и размерами широкого диапазона — толщина нитей от 2 до 80 мкм (см. прил., табл. XVI).

Находка котуйканской водорослевой микробиоты имеет важное значение как с позиции оценки эволюции водорослей в истории Земли, так и с чисто практической позиции — оценки возможности их использования в стратиграфии докембрийских осадочных толщ.

В предлагаемой работе рассматриваются водоросли из четырех местонахождений в окремненных строматолитах котуйканской свиты по р. Котуйкан, сводный разрез которой (см. рис. 2) рассмотрен в работе В. Ю. Шенфиля и М.

митов низов котуйканской свиты по правому берегу р. Котуйкан, в 2,5 км выше устья р. Илья (рис. 1, 2, 3, обн. АЯ-19), где наиболее обильные находки были сделаны из доломитовых брекчий тектонической зоны, секущей устьильинскую и низы котуйканской свиты (сборы проводились совместно с В. К. Головенком и М.

доломитовых обломков с кремнями к низам котуйканской свиты очевидна, что устанавливается по характеру их строения, характерным пластовым строматолитам и микрофитолитам. Наиболее обильные находки кремней с водорослями сделаны из низов верхней подсвиты котуйканской свиты: в обн. АЯ-26 по левому берегу р. Котуйкан в 8,3 км выше устья р. Некулех (см. рис. 1, 2), в обн. АЯ-27 и АЯ-28 по правому берегу р. Котуйкан в 11,3 и 12 км выше устья р. Некулех (рис. 1, 2, 4, 5) в пластово-столбчатых окремненных строматолитах.

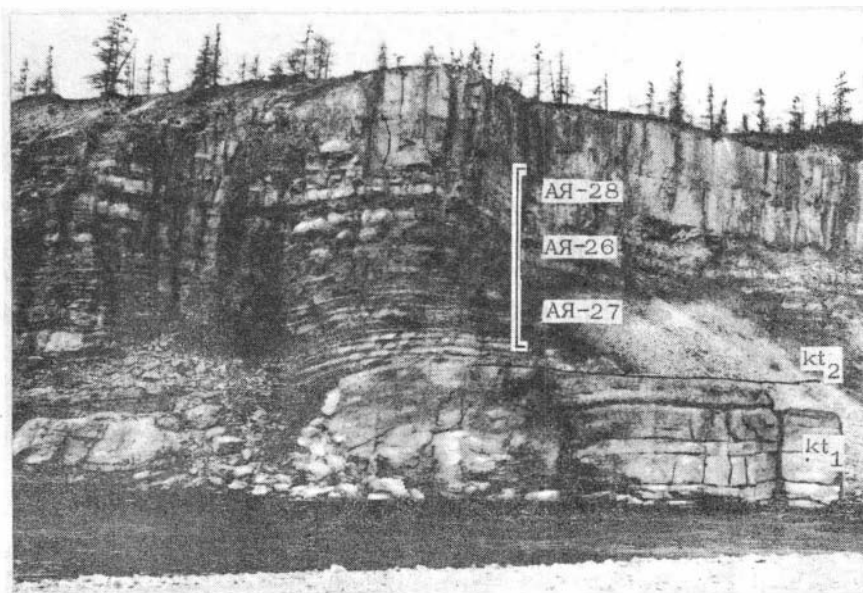


Рис. 5. обнажение по правому берегу р. Котуйкан в 11,5 км выше устья р. Некулех. Внизу массивные биогермные строматолитовые доломиты нижней подсвиты котуйканской (kt<sub>1</sub>) свиты, вверху плитчатые и массивные доломиты верхней подсвиты (kt<sub>2</sub>). На разрезе вынесены уровни отбора образцов с водорослями АЯ-26, АЯ-27, АЯ-28.

## О МОРФОЛОГИИ И ПРИРОДЕ ИСКОПАЕМЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ

Принадлежность основной массы докембрийских водорослей к отделу синезеленых у исследователей не вызывает сомнений [Schopf, 1968; Schopf, Blacic, 1971; Schopf et al., 1977; и др.]. В основном это одноклеточные и многоклеточные прокариотные организмы, для которых по всем морфологическим признакам и линейным параметрам мы можем найти аналоги среди современных синезеленых водорослей.

Однако среди множества найденных и описанных докембрийских организмов встречаются объекты, систематическая принадлежность которых не может быть определена однозначно [Schopf, 1968]. С одной стороны, здесь вместе с синезелеными водорослями могут быть широко распространены бактерии, с другой — остатки водорослей эукариотного типа, но убедительных доказательств наличия последних для водорослей из допалеозойских отложений пока не приведено.

Описанные В. Шопфом [Schopf, 1968] водоросли с темным сгустком внутри клетки (род *Glenobotryolion* Schopf) сомнительны в том отношении, что в многочисленных водорослевых остатках, как в одноклеточных, так и многоклеточных, нередко содержится один или несколько темных сгустков различной формы и размеров, представляющих собой, по-видимому, остатки видоизмененного органического вещества клетки [Strother et al., 1983] (табл. II, фиг. 2 — 7), тем более, что подобные сгустки вещества встречаются и в нитчатых водорослях, как в виде «ядер», так и в виде жгутов (табл. XIII, фиг. 4). Ядро клетки, очевидно, может сохраниться лишь в том случае, если в законсервированном кремнем материале сохраняются все элементы ультраструктуры клетки, чего нам нигде не удастся наблюдать, так как при захвате кремнем водоросли полная фоссилизация проходит, по-видимому, быстро, но не мгновенно: проходит какой-то промежуток времени, пусть незначительный, но достаточный для необратимых и существенных изменений (разрушений) внутриклеточных структур [Oehler, 1976], которые, как свидетельствуют наблюдения над современными синезелеными водорослями, происходят довольно быстро, деградация же ядра наблюдается в первую очередь [Кондратьева, 1975]. Поэтому вопрос о различии прокариот и эукариот в ископаемом материале остается открытым, а искать различия между ними следует, по-видимому, на основе морфологических признаков.

Ископаемые водоросли, фоссилизированные в кремнях, достаточно хорошо сохранили свои внешние морфологические особенности. Как правило, хорошо различаются нитчатые, многоклеточные колониальные, одноклеточные (коккоидные) колониальные и единичные. В подавляющем большинстве ископаемый материал даже в деталях сравним с современным, что облегчает установление их систематической принадлежности. Изучение предлагаемого ниже материала позволило уточнить природу широко распространенных субсферических и сферических форм, выделяемых в группу *Acritarcha* Evitt. Для них характерна



простая, гладкая оболочка различной толщины и изменчивость линейных размеров в широких пределах — от первых десятков до сотен микрон (табл. I—IV, VII). В микробиоте котуйканской свиты сферические образования составляют до 50 % всего материала. Достаточно хорошая их сохранность позволяет выявить ряд интересных особенностей строения этих сферических образований, пролить свет на их природу. Многие исследователи принимают их как одноклеточные планктонные организмы [Волкова, 1968; Тимофеев, 1966]. Нахождение в нашем материале этих же форм на субстрате, т. е. в бентосе, в принципе не противоречит представлениям о природе синезеленых водорослей, которые на различных жизненных этапах могли находиться в разных сферах обитания [Еленкин, 1936; Кондратьева, 1975]. Однако возникает вопрос сугубо морфологический: как известно из исследований современных синезеленых водорослей, клетка является одним из устойчивых морфологических элементов и ее размеры колеблются в самых узких пределах (единицы микрон), изменчивость же размеров сфер рода *Leiosphaeridia* Eisen. находится в очень широком интервале — от 70 до 250 мкм по Б. В. Тимофееву [1966], от 10 до 300 мкм по А. Ф. Вейсу [1985], в то же время подавляющее большинство современных синезеленых водорослей имеют клетки, не превышающие по размеру 10 мкм, меньшая часть — 20 мкм, некоторые — 30 мкм и очень редко — до 50—60 мкм, при этом укрупнение клеток происходит при переходе их в состояние споры [Кондратьева, 1975].

Изучение массового материала в кремнистых препаратах позволяет установить (на материале хорошей сохранности), что внутренняя полость сфер размером  $> 30$  мкм в большинстве случаев имеет сложное строение. В одних случаях они заполнены мелкими (1—5 мкм) клетками (табл. I, фиг. 8; табл. II, фиг. 6, 9, 11, 13; табл. IV, фиг. 7; табл. VII, фиг. 1, 2), в других — нитью, образуя форму, похожую на *Sphaeroplastok* (табл. V, фиг. 1, 5). Много сфер имеют разрыв, или отверстие в оболочке («пиллом»), в зоне которого наблюдается скопление мелких клеток, отмечающихся также внутри сферы и вне ее (табл. III, фиг. 13; табл. VII, фиг. 1). Все это свидетельствует в пользу того, что почти все крупные сферические образования являются не клетками, а колониями, заключенными в единую оболочку, причем колонии представляют, по-видимому, самые различные таксоны — как коккоидные, так и гормогониевые (по размерам же оболочки они могут быть отнесены к каждому роду). В тех же препаратах сферы, состоящие из одинаковых или близких по размерам клеток, имеют самые различные по толщине оболочки, нередко двойные (табл. III, фиг. 6, 13). Колониальные оболочки такого типа могут иметь размеры в самых широких пределах — от 15—20 до 400—500 мкм и более. Однако существенная часть мелких ( $< 30$ —50 мкм) сфероморфид, вероятно, является клетками. При отсутствии элементов внутренней структуры однозначно диагностировать их невозможно.

Второй существенный вопрос, касающийся морфологических особенностей окруженных оболочкой колоний, — это их деление. Характер деления водорослей, как многоклеточных, так и одноклеточных, устанавливается практически во всех кремневых препаратах. Для одноклеточных характерно, как правило, симметричное деление клетки на равные части, а при делении появляется перегородка между ними (табл. IV, фиг. 8). Однако и деление колоний синезеленых водорослей — явление обычное [Визначник..., 1968; Кондратьева, 1975]. При этом части делящихся колоний не обязательно имеют одинаковые размеры, между ними отсутствует перегородка, и они, по-видимому, какое-то время могут быть соеди-

нены каналом в виде трубки (табл. IV, фиг. 1—3, 5, 6). Делиться могут и колонии, не имеющие оболочек (табл. VI, фиг. 4). Встречается также другой тип деления — путем почкования (табл. IV, фиг. 7), где от основной колонии вырастают боковые отростки, один-два или больше.

В котуйканской микробиоте встречены также сферические образования, имеющие хорошо выраженный отросток, являющийся, по-видимому, органом прикрепления к субстрату или к другой части более сложно построенной водоросли, частью которой они являются (табл. V, фиг. 3, 4). Эта сфера двумя перпендикулярными перегородками делится на четыре четких сегмента, а от пересечения перегородок отходит трубчатый отросток.

Интересны также формы, описанные В. К. Головенком и М. Ю. Беловой [1984] как *Eosynechococcus*, весьма сходные с *Brevitrichoides*, ранее описанными Т. В. Янкаускасом [1980]. Эти формы (табл. IX, фиг. 4, 6—9; табл. X) по строению и размерам практически идентичны спорам современных анабеновых водорослей. Короткие же сегментированные образования (табл. X), имеющие концевые клетки, по-видимому, являются гормогониями [Горюнова и др., 1969].

Рассматривая в целом котуйканскую микробиоту, можно отметить, что для значительной части остатков фоссилизированных водорослей мы находим морфологические аналоги среди современных синезеленых. Однако часть остатков, несомненно, водорослевого происхождения отличается большой

с достаточной достоверностью в существующей систематике современных водорослей.

## КЛАССИФИКАЦИЯ

Большое качественное многообразие известных микрофоссилий и большое количество выделенных таксонов делают весьма непростым их систематизированное рассмотрение, а вопрос о создании единой классификации для всех ископаемых водорослей, посредством которой можно было бы, с одной стороны, упорядочить огромный фактический материал, с другой — упростить и облегчить восприятие и анализ его в теоретических и практических целях, сопряжен с целым рядом трудностей.

Первая связана с различным способом сохранности биогенных остатков, несомненно, водорослевого происхождения: массовый материал в настоящее время палеонтологи получают путем химического препарирования (мацерации) осадочных пород и извлечения органических остатков, зачастую представляющих собой фрагменты когда-то существовавших организмов, при захоронении подвергшихся механическим деформациям, иногда весьма значительным, целостные органические композиции могут быть дезинтегрированными. Второй, менее распространенный тип захоронения, — путем захватывания водорослей кремневым гелем в прижизненном состоянии и сохранения таким образом всех морфологических элементов водорослей в их взаимосвязи. Этот тип сохранности позволяет всесторонне изучать морфологические типы водорослей, однако объем ископаемого материала значительно меньше, чем в первом случае.

Вторая сложность создания единой систематики связана, по-видимому, еще с недостаточностью материала и с не совсем удовлетворительной его сохранностью, что не позволяет создать единую систему классификации, внутри которой все таксоны могли бы быть достаточно определенно взаимосвязаны и соподчинены.

В зависимости от того, каким материалом пользуется исследователь (мацерированные препараты или окремненные породы), существует два подхода к классификации остатков древних водорослей. Первый — это классификация, построенная на специфике внешних морфологических признаков, носит сугубо искусственный характер, где описание и название объектов (органостенных микрофоссилий) проводится в бинарной номенклатуре, основными таксонами являются роды и виды, объединенные по наиболее ярко выраженным морфологическим признакам в группы и подгруппы [Downie et al., 1963; Тимофеев, 1963; Волкова, 1965].

Вторая классификация, основанная на изучении водорослевого материала, законсервированного в кремнях, позволяющего с большей достоверностью отразить морфологическую сущность исследуемых объектов, практически полностью принимает существующую ныне систематику водорослей, и лишь на уровне самых низких таксонов — род и вид — даются новые названия [Schopf, 1968]. Для материала хорошей сохранности подобное отношение, по-видимому, оправдано, так как принадлежность к крупным таксонам (отдел, класс, порядок и, может быть, семейство) устанавливается достаточно определенно по нахождению таких морфологических элементов, как гормогонии, гетероцисты, споры, а также по типу и облику колоний. Многообразии полиморфизма [Кондратьева, 1975] на уровне рода и вида синезеленых водорослей заведомо не допускает идентификацию фоссилизированных древних остатков и современных водорослей, так как фиксация водорослей в кремне происходит вне зависимости от стадии их развития. В связи с этим для фоссилизированных водорослей необходимо давать свои названия рода и вида, при этом, возможно, в этих названиях оправдано использование корня названия рода современного названия рода, измененного путем приставки или суффикса (как, например, *Oscillatoriopsis* Schopf или *Paleolyngbia* Schopf и др.).

В то же время, полученные путем химического препарирования нитчатые водоросли, несмотря на их значительные деформации, сохраняют достаточно морфологических признаков, позволяющих рассматривать их с позиции классификации современных водорослей. Таким образом, в ряде исследований сосуществуют обе классификации — как сугубо морфологическая, так и естественная [Янкаускас, 1982].

Сравнение органостенных микрофоссилий, полученных химическим препарированием, и водорослей в кремнях позволяет сделать вывод о единстве природы значительной части тех и других остатков. Однако в подходе к описанию и диагностике тех и других имеются существенные расхождения, объяснимые различием в сохранности материала. В окремненных препаратах водоросли сохраняют свою объемную форму и естественные соотношения морфологических элементов; в препаратах, полученных химическим препарированием, деформации бывают весьма значительными, в результате меняется сама форма объекта, в большинстве случаев сплюснутая (уплощенная) в осадке, появляется значительное количество складок, сморщивание оболочек, т. е. возникают вторичные морфологические признаки, являющиеся производными литификации содержащих их пород и механического воздействия на захороненные остатки. Эти вторичные признаки (складки смятия) принимаются многими исследователями как диагностические, хотя совершенно очевидно, что при различной толщине стенки одного и того же рода, меняющейся в процессе роста, различных размерах индивидуума и в различных условиях захоронения характер деформаций и их результат могут существенно меняться. Просмотр обширного материала в кремнях позволяет сделать однозначный вывод: в прижизненном состоянии как у сферических форм, так

и у нитчатых какие-либо морфологические элементы типа складок смятия отсутствуют. Это сравнение свидетельствует о вторичности складок смятия, возникших в результате деформации при и после захоронения [Волкова, 1968; Вейс, 1985], хотя ряд исследователей [Тимофеев, 1966, 1969; Рудаевская, 1974; и др.] считают складки смятия важными диагностическими (таксономическими) признаками.

С позиций достоверности и сохранности фоссилизированного водорослевого материала окремненные остатки должны были бы лечь в основу классификации и изучения природы ископаемых микрофоссилий. Однако количество находок окремненных водорослей, прекрасно сохраняющихся в уникальных условиях, во много раз уступает находкам органостенных микрофоссилий (акритарх), которые можно получать в массовых количествах путем растворения большинства осадочных пород. Различия же в степени сохранности тех и других пока не позволяют при их описании применить единый подход к диагностике и систематизации. Поэтому целесообразно сохранение двух существующих классификаций ископаемых фоссилизированных водорослей. Сравнение ископаемого материала позволяет находить общие элементы, при этом изучение окремненных водорослей дает возможность лучше понять природу всех ископаемых водорослей и найти их место в общей систематике.

В настоящей работе вслед за предшественниками [Schopf, 1968; Schopf, Blacic, 1971; Шопф и др., 1979; Головенко, Белова, 1981, 1984; и др.] при описании ископаемых докембрийских водорослей взята за основу существующая классификация синезеленых водорослей, на уровне высоких таксонов принятая полностью и без изменений, и лишь на уровне элементарных таксонов — вида и рода — принимаются для них свои названия.

Рассматриваемая водорослевая микробиота котуйканской свиты нижнего рифея, как упоминалось выше, чрезвычайно многообразна по представительности форм, и в этом отношении она стоит в первом ряду среди самых представительных микробиот докембрия. Наряду с уже широко известными формами ископаемых водорослей, в этой микробиоте установлен ряд весьма специфичных форм (см. гл. «Описание водорослей»), которые не удается пока идентифицировать ни с известными ископаемыми, ни с современными водорослями.

## ВОЗРАСТ

Возраст котуйканской свиты по радиологическим датировкам определяется цифрами из подстилающей ее устьильинской свиты и из перекрывающей юсмастахской. Из устьильинской свиты широко известны определения возраста по глаукониту из подошвы — 1421 (1480)\* млн лет, полученные по пробам, отобранному З. А. Журавлевой и Вл. А. Комаром из глауконитовых песчаников по правому берегу р. Котуйкан в 2,5 км выше устья р. Илья, определения Г. А. Казакова [Гаррис и др., 1964; Комар, 1966; Злобин, Голованов, 1970; Решения..., 1983]. С этого же уровня известны цифры: 1490 млн лет (определения Л. В. Фирсова [Злобин, Голованов, 1970]) и 1398 млн лет [Решения..., 1983], из алевролитов средней части устьильинской свиты — 1348 млн лет [Решения..., 1983]. В настоящее время из устьильинской свиты сделаны новые определения возра-

\* В скобках даны цифры в старых константах, вне скобок — пересчитанные на принятые в настоящее время международные константы.

ста. По устному сообщению М. А. Семихатова и И. М. Горохова, по глаукониту и алюминиевому глаукониту (сборы Т. А. Ивановской) получены рубидий-стронциевая изохронная датировка  $1487 \pm 7$  млн лет и определения по калий-аргоновому методу — средний возраст  $1465 \pm 25$  млн лет (определения сделаны в Институте геологии и геохронологии докембрия, г. Ленинград).

Котуйканская свита радиологических датировок не имеет, а из подошвы (пачка мощностью 2—5 м) перекрывающей ее юсмастахской свиты известно старое определение

Н. И. Полевой [Злобин, Голованов, 1970; Решения..., 1983]).

Таким образом, котуйканская свита, по всем имеющимся данным, заключена в интервале датировок 1465—1500 млн лет из подстилающих отложений (устыльинская свита) и 1250—1300 млн лет из подошвы перекрывающих отложений (юсмастахская свита). Кроме того, котуйканская свита охарактеризована наиболее представительным комплексом нижнерифейских строматолитов [Комар, 1966; Решения..., 1983]. Из ее нижней подсвиты определены формы *Kussiella kussiensis* Krgl., *K. aequa* Gol., *K. vittata* Kom., *Colonnella discreta* Kom., из верхней подсвиты — *Gongylinia differenciata* Kom., *Microstillus perplexus* Kom., *Omachtenia omachtensis* Nuzh., *O. utschurica* Nuzh. В котуйканской свите также найдены микрофитолиты *Osagia kotuicanica* Milst., *O. pulla* Z. Zhur., *Vesicularites rotundus* Z. Zhur. и многочисленные формы группы *Radiusus* Z. Zhur. [Решения..., 1983; Шенфиль, Якшин, 1982].

Учитывая, что с подстилающими отложениями котуйканская свита связана постепенным переходом [Шенфиль, Якшин, 1982], а в предюсмастахское время возможен перерыв в осадконакоплении, по радиологическим данным и по комплексам фитолитов ее возраст вполне отвечает нижнему рифею общепринятой стратиграфической шкалы. При этом наиболее богатая водорослевая микробиота верхней подсвиты приурочена, по-видимому, к самым верхам нижнего рифея.

## ВОДОРΟΣЛИ

В составе котуйканской микробиоты значительное место ( $> 50\%$ ) занимают одноклеточные (коккоидные) водоросли самых разных морфологических типов. Среди них много форм, сходных с водорослями *Eosynechococcus*, *Mucosocoides*, известными из более древних отложений (например, из формаций Касегалик и Маклеар из подгруппы Белчер Канады), возраст которых древнее 1,8 и моложе 2,5 млрд лет [Hofman, 1976]. Однако многие из этих форм известны и в более молодых отложениях. Г. Гофман [Hofman, 1976] многим формам из упомянутых выше древних отложений Канады находит аналоги в богатейшей микробиоте формации Биттер Спрингс Центральной Австралии (возраст около 900 млн лет [Schopf, 1968; Schopf, Blacic, 1971]).

Много форм, близких по морфологии котуйканским, описано в формации Доломиты Балбирин группы Макартур Северной Австралии, возраст которой около 1500 млн лет [Oehler, 1978]. Однако все дорифейские микробиоты в основном представлены коккоидными формами и редкими тонкими нитчатыми формами типа *Eomycetopsis* Schopf. Судя по описанным материалам [Schopf, 1975; Hofman, 1976; Muir, 1976; Oehler D. Z., 1978; и др.], каждая микробиота имеет свои особенности составляющих ее водорослей, которые, возможно, происходят не только из различий биоценозов, но и из различной степени сохранности материала. Котуйкан-

ская микробиота самая древняя, где появляются в большом количестве многоклеточные формы (нитчатые) водорослей, а вместе с одноклеточными они составляют весьма своеобразную ассоциацию, сопоставимую по многообразию и обилию морфологических различий разве что с микробиотой формации Биттер Спрингс Центральной Австралии.

Сопоставление многочисленных находок докембрийских водорослей позволяет предполагать, что значительное многообразие многоклеточных водорослей появляется с уровня, близкого котуйканскому, — 1300—1450 млн лет, где мы видим большое многообразие нитчатых, среди которых, очевидно, обычно ностоковые, гормогониевые и простые ветвящиеся формы, достаточно много нитчатых форм крупных размеров, ранее известных лишь из более молодых отложений позднего докембрия. В связи с этим, по-видимому, преждевременно размеры форм брать за основу для выделения возрастных водорослевых комплексов рифея [Головенко, Белова, 1984]. В основу различия возрастных комплексов докембрия должно быть положено, очевидно, качественное изменение водорослевых микробиот во времени, т. е. обогащение более молодых комплексов за счет появления новых форм. Первое такое обогащение массой новых форм водорослей, видимо, произошло в нижнем рифее. В объеме рифея выделение каких-либо водорослевых комплексов (н)щее время затруднительно ввиду пока еще ограниченного количества известных микробиот, но можно отметить, что в верхнем рифее, например, появляется новый морфологический тип — *Obruchevelia* Reitl. [Шенфильд, 1983; Якшин, Лучинина, 1981]. Еще недостаточно изученными остаются и окремненные водоросли вендского уровня.

## ОПИСАНИЕ ВОДРОСЛЕЙ

**Т И П** Cyanophyta Sachs, 1874

**КЛАСС** CHROOCOCCOPHYCEAE GEITL., 1925

**П О Р Я Д О К** CHROOCOCCALES GEITL., 1932

**СЕМЕЙСТВО** COCCOBACTREACEAE

**Р о д** *Globophycus* Schopf, 1968

*Globophycus*: Schopf, 1968, p. 683; Schopf, Blacic, 1971, p. 948; Hofman, 19

*Globophycus*-like: Mendelson, Schopf, 1982, p. 69.

**Типовой вид.** *Globophycus rugosum* Schopf, 1968. [Schopf, 1968, p. 683, pl. 84, fig. 1]; поздний докембрий, формация Биттер Спрингс, Центральная Австралия.

*Globophycus rugosum* Schopf

Табл. I, фиг. 1—3, 7; табл. II, фиг. 9, 11;  
табл. IV, фиг. 4, 8

*Globophycus rugosum*: Schopf, 19

**О п и с а н и е.** Сферические и субсферические, одиночные и разрозненные в скоплениях клетки с оболочкой толщиной 0,5—2 мкм, в зависимости от степени сохранности с гладкой или имеющей в различной степени выраженную пятнисто-комковатую или зернистую структуру, с шероховатой или бугристой поверхностью. Размеры клеток колеблются в пределах от 8—10 до 30—35 мкм, в изученном материале наиболее распространены клетки размером 20—30 мкм.

Материал. Сотни экземпляров в 20 шлифах.

Сравнение. Описанные выше формы имеют несколько большие средние размеры, чем описанные у В. Шопфа [Schopf, 1968], однако по остальным признакам полностью соответствуют диагнозу *G. rugosum*, Schopf.

В систематике акритарх подобные образования описаны как *Leiosphaeridia* Eisenack, 1958, emend. Downie et Sarjeant, 1963.

Замечания. Возможно, эти же формы мы наблюдаем в стадии деления (табл. IV, фиг. 4, 8), где сдвоенные несколько вытянутые сферы имеют все диагностические признаки, приведенные в описании.

Распространение. Поздний докембрий, Центральная Австралия; Северная Сибирь — западный склон Анабарского поднятия.

**Род. *Phanerosphaerops* Schopf et Blacic, 1971, emend.  
Knoll et Calder, 1983**

*Phanerosphaerops*: Schopf, Blacic, 1971, p. 951; Knoll, Calder, 1983, p. 492; Knoll, 1984, p. 149.

Типовой вид. *Phanerosphaerops capitaneus* [Schopf, Blacic, 1971, p. 951, pl. 110, fig. 11, 14]; поздний докембрий, формация Биттер Спрингс Центральной Австралии.

Диагноз. Изометричные, субсферические тела размером от первых десятков до сотен микрон с гладкой оболочкой толщиной 0,3—3 мкм.

Описание. Образования, описанные как *Phanerosphaerops*, имеют изометричную, чаще субсферическую форму с гладкой оболочкой различной толщины (0,3—3 мкм), иногда двухслойной (табл. IV, фиг. 9, 10). Размеры оболочек от первых десятков до сотен микрон (до 350—400, возможно, и больше). Для крупных экземпляров характерны деформации в виде уплощения, смятия, разрывы оболочек. Первоначально [Schopf, Blacic, 1971] они рассматривались как одиночные клетки, однако на представленном здесь материале видно достаточно отчетливо, что внутри многих сфер находятся россыпи и скопления мелких клеток, размером <15 мкм (табл. I, фиг. 6, 8; табл. VII, фиг. 1, 2; см. рис. 3), и эти сферы являются, таким образом, не клетками, а оболочками колоний, и их размеры вряд ли могут служить надежным признаком для выделения видов внутри рода. В качестве основного родового признака здесь необходимо рассматривать характер клеточного агрегата внутри оболочек и размеры клеток. Однако клетки сохраняются далеко не во всех оболочках. В некоторых внутри содержится сгусток органического вещества размером 5—15 мкм (табл. II, фиг. 1, 8), в других — одно или несколько сферических темных непросвечивающих «ядер» различных размеров, представляющих собой, по-видимому, сгустки видоизмененного (обуглившегося) органического вещества (табл. II, фиг. 2—4).

Еще одна характерная особенность — деление колоний (табл. IV, фиг. 1, 2; табл. VII, фиг. 3), так же как это происходит у современных синезеленых одноклеточных колониальных водорослей, имеющих оболочку [Кондратьева, 1975, фото I, фиг. 2—4]. При этом делящиеся части колоний соединены трубчатым каналом и не имеют перегородки.

Все эти различия внутренних микроструктурных особенностей могут рассматриваться в качестве видовых диагностических признаков рода *Phanerosphaerops*.

Замечания. Диагнозу этого рода близки формы в систематике акритарх: *Leiosphaeridia* Eis. emend. Dow. et Sar., *Nucellosphaeridium* Tim.

Состав. Пять видов *P. capitaneus* Schopf et Blacic, *P. polymorphus* sp. nov., *P. magnicellularis* sp. nov., *P. tenuichlamis* sp. nov., *P. granulatus* sp. nov.

## *Phanerosphaerops capitaneus* Schopf et Blacic, 1971

Табл. I, фиг. 4; табл. II, фиг. 1, 8, 13

*Phanerosphaerops capitaneus*: Schopf, Blacic, 1971, p. 951, pl. 110, fig. 11, 14; Knoll, 1984, p. 149, pl. 6, fig. C, E, F, G.

**Описание.** Сферы размером 16—24 мкм, с незначительными деформациями поверхности, с гладкой, тонкой (не менее 1 мкм) оболочкой. Внутри сгусток размером 5—12 мкм, находящийся в соприкосновении с оболочкой, имеющий пятнисто-сгустковую микроструктуру и, в свою очередь, ограниченный оболочкой, иногда двухслойной.

**Материал.** Пять шлифов, в каждом десятке экземпляров.

**Замечания.** Возможно, и более крупные формы принадлежат к этому виду, колонии которого при достижении оптимальных размеров, по-видимому, способны к делению (табл. IV, фиг. 2; табл. VII, фиг. 3).

**Распространение.** Поздний докембрий, Центральная Австралия, формация Биттер Спрингс; Сибирская платформа, западный склон Анабарского поднятия, нижний рифей, котуйканская свита.

## *Phanerosphaerops polymorphus* Yakschin, sp. nov.

Табл. I, фиг. 6, 8 (голотип), II; рис. 6

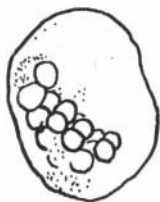


Рис. 6. *Phanerosphaerops polymorphus* sp. nov., колония одноклеточных водорослей в оболочке.

Название типа от *polymorphus* (лат.) — многообразный.

**Голотип.** ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-г, координаты 13,2×122,9\*. Нижний рифей, верхняя подсвита котуйканской свиты, р. Котуйкан западного склона Анабарского поднятия.

**Описание.** Образования субсферической, овальной и несколько «угловатой» формы размером 20—80 мкм, оболочки тонкие — < 1 мкм, преимущественно гладкие, иногда мелкобугристые. Внутри оболочки рассеянные и в скоплениях клетки сферической формы размером 3,5—5,5 мкм.

**Материал.** Три шлифа, в которых более десяти экземпляров хорошей сохранности.

**Сравнение.** Колонии этого типа похожи на колонии современных водорослей семейства *Coelosphaeridium* Elenk. [Косинская, 1948].

## *Phanerosphaerops tenuichlamis* Yakschin, sp. nov.

Табл. III, фиг. 9, 11 (голотип)

Название типа от *tenui* (лат.) — тонко, *chlamis* (греч.) — оболочковый.

**Голотип.** ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-е, 8,5 × 123,5; нижний рифей, верхняя подсвита котуйканской свиты, р. Котуйкан западного склона Анабарского поднятия.

\* Здесь и далее в тексте и в объяснениях к таблицам даются координаты экземпляра в шлифе по сетке предметного столика (препаратоводителя) микроскопа NU-2E.



**Описание.** Изометричные с неровной поверхностью, реже сферические колонии размером 10—30 мкм, с очень тонкой, плохо выраженной оболочкой, внутри заполненной плотным агрегатом или рассеянными сферическими (1,5 × 2,5 мкм) и удлинёнными (2,5 — 2 × 5 — 6 мкм) клетками. Иногда в колонии наряду с клетками присутствует округлый сгусток размером до 15 мкм (? гетероциста).

**Материал.** Два шлифа, до десяти экземпляров различной сохранности.

**Сравнение.** Близка к *P. polymorphus*, отличается более тонким чехлом и наличием удлинённых клеток.

*Phanerosphaerops magnicellularis* Yakschin, sp. nov.

Табл. VII, фиг. 1 (голотип), 2

Название вида от *magnicellularis* (лат.) — крупноклеточный.

**Голотип.** ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-о, 10,6 × 136,5; нижний рифей, верхняя подсвита котуйканской свиты, р. Котуйкан западного склона Анабарского поднятия.

**Описание.** Оболочки колоний изометричной и овальной формы размером 30—300 мкм, единичные и в гроздевых скоплениях. Оболочки гладкие, толщиной 0,8—1,2 мкм. Внутри оболочек группы клеток размером 11—14 мкм. В отдельных колониях наблюдаются разрывы, через которые происходит выброс клеток наружу (см. голотип).

**Материал.** Четыре шлифа, более 20 экземпляров различной сохранности.

**Сравнение.** От других видов рода отличается большими размерами колоний и клеток.

*Phanerosphaerops granulatus* Yakschin, sp. nov.

Табл. II, фиг. 2, 3 (голотип), 4

Название вида от *granulatum* (лат.) — гранула.

**Голотип.** ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-а, 9,2 × 124,5; верхний рифей, верхняя подсвита котуйканской свиты, р. Котуйкан западного склона Анабарского поднятия.

**Описание.** Образования правильной сферической формы в породе, одиночные, размером 15—40 мкм, оболочка тонкая (0,5—0,8 мкм), внутри сгусток правильной сферической формы из темного непрозрачного вещества размером 4—9 мкм, встречаются отдельные зерна того же состава размером 1 мкм (возможно, обуглившееся органическое вещество).

**Материал.** Шесть шлифов, несколько десятков экземпляров хорошей сохранности.

**Сравнение.** От других видов рода отличается правильной формой и наличием контрастного вторичного «ядра».

**Замечания.** Возможно, эти образования представляют собой крупные клетки или же клетки в стадии споры. В систематике акритарх подобные образования выделяются в род *Nucellosphaeridium* Tim.

*Phanerosphaerops* sp.

Табл. I, фиг. 9; табл. II, фиг. 12;  
табл. IV, фиг. 1, 2; табл. VII, фиг. 3, 4

**Описание.** Оболочки колоний размером до 100 мкм, клетки внутри которых не сохранились. В некоторых наблюдаются сгустки темного ве-

щества, представляющие, по-видимому, остатки клеток водоросли. Участками в породе наблюдаются большие скопления мелких сфер, представляющих, вероятно, колонии в начальной стадии роста (табл. II, фиг. 12; табл. IV, фиг. 1, 2).

**Сравнение.** В основном описанные выше образования наиболее сходны с *P. magnicellularis*, отличаясь от них лишь отсутствием внутри оболочек клеток.

### Род *Caryosphaeroides* Schopf, 1968

*Caryosphaeroides*: Schopf, 1968, p. 677; Schopf, Blacic, 1971, p. 948, Lo Su-Chu C., 1980, p. 161.

**Типовой вид.** *Cariosphaeroides pristima* Schopf, 1968 [Schopf, 1968, p. 677, pl. 85, fig. 1—3, 5]; поздний докембрий, формация Биттер Спрингс Центральной Австралии.

**Диагноз.** Сферические и сфероидальные клетки размером 6—15 мкм, во внутренней части со сгустком в виде ядра, одиночные и в скоплениях. Характерна сложная оболочка.

**Замечания.** А. Нолл и С. Голубик [Knoll, Golubic, 1979] при пересмотре объема рода *Gloeodiniopsis* Schopf (1968) ввели в синонимику последнего и виды рода *Caryosphaeroides*, а также другие формы, главным общим признаком которых были размеры сфероидов (клеток) — 6—15 мкм. Все выводы сделаны на материале одной микробиоты из формации Биттер Спрингс Центральной Австралии, однако думается, что для серьезной ревизии необходимо сравнение более обширного материала из нескольких микробиот, так как в различных районах, различных условиях обитания водорослей и в различных процессах фоссилизации могли измениться и сохраниться те или иные элементы микроструктур, отраженные в диагностике рода и вида. В данном случае, по-видимому, целесообразно сохранить понимание рода *Caryosphaeroides* в диагнозе автора [Schopf, 1968].

**Состав.** Три вида: *C. pristina* Schopf, *C. tetra* Schopf, *C. amplus* sp. nov.

### *Caryosphaeroides pristina* Schopf, 1968

Табл. II, фиг. 7

*C. pristina*: Schopf, 1968, p. 677, pl. 85, fig. 1—5.

**Описание.** Сфероидальные образования (клетки) размером 10—13 мкм, одиночные (рассеянные в породе), оболочка толщиной 1 мкм, как правило, двухслойная. Внутри клеток желвак («ядро») размером 3,5 мкм из плотного темного вещества, представляющего, по-видимому, продукты распада органического материала клетки.

**Материал.** В трех шлифах более десяти экземпляров хорошей сохранности.

**Сравнение.** От голотипа отличается параллельностью слоев оболочки и более плотным желваком («ядром»).

**Распространение.** Поздний докембрий, формация Биттер Спрингс Центральной Австралии; нижний рифей, котуйканская свита, р. Котуйкан западного склона Анабарского поднятия.

### *Caryosphaeroides amplus* Yakschin, sp. nov.

Табл. II, фиг. 5, 6 (голотип)

**Название вида от *amplus* (лат.) — крупный.**

**Голотип.** ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-а, 10,25 × 123,5; нижний

рифей, верхняя подсвита котуйканской свиты, р. Котуйкан западного склона Анабарского поднятия.

**Описание.** Сфероидальные одиночные образования (клетки) размером 14—16 мкм, с двухслойной неровной оболочкой толщиной 3—4 мкм и с хорошо выраженным внутренним желваком («ядром») размером 3,5—5 мкм в центральной части. На внутренней оболочке (внутреннем теле) характерны полусферические впадинки размером 2—2,5 мкм.

**Сравнение.** Описанная форма имеет более крупные размеры, чем *S. pristina*, и практически параллельные слои оболочек.

**Материал.** В двух шлифах более десяти экземпляров.

### **Род** *Bisphaera* Yakschin, sp. nov.

Название рода от *bisphaera* (лат.) — двойная сфера.

**Типовой вид.** *Bisphaera plana* sp. nov.

**Диагноз.** Одиночные образования (клетки?) правильной сферической формы размером более 40 мкм, с гладкой или слабобугорчатой оболочкой различной толщины, иногда двухслойной. Отчетливо выделяется внутренняя сфера с мелкобугорчатой поверхностью размером более 20 мкм. Периферическая часть между поверхностью внутренней сферы и внешней оболочкой толщиной 8—16 мкм имеет вид толстой, иногда многослойной оболочек.

**Замечания.** Среди современных водорослей аналоги не установлены. Возможно, представляет собой крупные клетки с толстой многослойной слизистой оболочкой, которая является специфичным признаком рода.

**Состав.** Типовой вид.

### *Bisphaera plana* Yakschin, sp. nov.

Табл. 1, фиг. 5, 10 (голотип)

Название вида от *plana* (лат.) — правильная.

**Голотип.** ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-26-а, 18,3 × 138,5; нижний рифей, верхняя подсвита котуйканской свиты, р. Котуйкан западного склона Анабарского поднятия.

**Описание.** Правильные сферические образования размером 41—55 мкм, с гладкой или мелкобугорчатой внешней оболочкой, иногда двухслойной, толщиной 1—4 мкм. Внутри выделяется четко выраженная сфера размером 24 мкм, с тонкой мелкобугорчатой оболочкой. Толщина внешнего прозрачного слоя (общей оболочек) 8—16 мкм.

**Материал.** В двух шлифах более десяти экземпляров.

**Сравнение.** Внешне похожи на водоросли рода *Caryosphaeroides* Schopf, но характеризуется правильным concentрическим строением и существенно большими размерами.

### **Род** *Tuberiphycus* Yakschin, gen. nov.

Название рода от *tuber* (лат.) — клубень, *phycus* (греч.) — водоросль.

**Типовой вид.** *Tuberiphycus uniparietinus* sp. nov.

**Диагноз.** Клубневидные колонии размером до 50 мкм с тонкой, не всегда хор выраженной оболочкой, внутри которой находятся мелкие (2,5—5 мкм) клетки — как одиночные, так и в виде гроздевидных агрегатов. Внутри оболочки иногда отмечаются полости (пустоты) размером до 20 мкм,

возникшие, по-видимому, на месте погибших клеток. Иногда наблюдается деление колоний.

С о с т а в. Два вида: *T. uniparietinus* sp. nov., *T. biparietinus* sp. nov.

### *Tuberiphycus uniparietinus* Yakschin, sp. nov.

Табл. III, фиг. 7, 8; табл. IV, фиг. 5, 7 (голотип); рис. 7

Название от *uniparietinus* (лат.) — одностенный.

Г о л о т и п. ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-е, 19,6 × 126,6; нижний рифей, верхняя подсвита котуйканской свиты, р. Котуйкан западного склона Анабарского поднятия.

О п и с а н и е. Клубневидные колонии размером 13—40 мкм, с тонкой (до 1,5 мкм) однослойной оболочкой. Внутри оболочки рассеянные сферические клетки размером 3,5—4,5 мкм, характерны также полости размером 5,5—11 × 9—20 мкм. Деление колоний бывает как симметричное (на две близкие по размеру и форме), так и почковидное, когда колонии имеют грушевидную форму.

М а т е р и а л. В трех шлифах до десяти экземпляров хорошей сохранности.

### *Tuberiphycus biparietinus* Yakschin, sp. nov.

Табл. III, фиг. 6 (голотип), 13; рис. 8

Название от *biparietinus* (лат.) — двухстенный.

Г о л о т и п. ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-с, 14,4 × 121,9; нижний рифей, верхняя подсвита котуйканской свиты, р. Котуйкан западного склона Анабарского поднятия.

О п и с а н и е. Колонии размером 16—25 × 30—35 мкм, клубневидной и эллипсоидальной формы, с хорошо выраженной двойной оболочкой толщиной 1,7—2,2 мкм. Внутри оболочки рассеянные, и в агрегатах сферические клетки размером 2,8—4 мкм. В оболочке колонии наблюдаются разрывы, через которые клетки выходят наружу (табл. III, фиг. 13).

М а т е р и а л. В двух шлифах несколько экземпляров хорошей сохранности.

С р а в н е н и е. От типового вида отличается более плотной двойной оболочкой и отсутствием хорошо выраженной полости внутри колонии.



Рис. 7. *Tuberiphycus uniparietinus* sp. nov., деление колонии по типу почкования.



Рис. 8. *Tuberiphycus biparietinus* sp. nov. Разрыв двойной оболочки колонии и «выброс» из нее клеток.

## Род *Zosterosphaera* Schopf, 1968

*Zosterosphaera*: Schopf, 1968, p. 684; Hofman, 1976, p. 1069.

### *Zosterosphaera tripuntata* (?) Schopf, 1968

Табл. III, фиг. 12

*Zosterosphaera tripuntata*: Schopf, 1968, p. 684, p. 1, 84, fig. 6; Schopf, Blacic, 1971, pl. 110, fig. 12.

**Описание.** Сфера размером 31,5 мкм, с тонкой (0,5 мкм) оболочкой, в средней части разделена тонкой (0,5 мкм) перегородкой на две равные части. Внутри сферы выделяется несколько темных нечетких сгустков размером 3—5 мкм.

**Материал.** В одном шлифе один экземпляр.

**Сравнение.** От голотипа отличается менее четко выраженной перегородкой и менее четким сгустком, что, видимо, связано с худшей сохранностью.

**Распространение.** Поздний докембрий, формация Биттер Спрингс Центральной Австралии; нижний рифей, верхняя подсвита котуйканской свиты, р. Котуйкан западного склона Анабарского поднятия.

## Род *Archaeophycus* Wang et al., 1983

*Archaeophycus*: Wang, Zhang, Guo, 1983, p. 153.

**Типовой вид.** *Archaeophycus venustus* Wang et al., 1983 [Wang et al., 1983, p. 154, pl. 5, fig. 10]; поздний докембрий, низы формации Мишучунь, район Мишучунь, Юннань, КНР.

**Диагноз.** Скопления клеток, единичные, находящиеся в процессе деления, двойные, редко четверные соединения с четко выраженной стенкой. Клетки субсферические, вытянутые, иногда неправильной, угловатой формы. Стенки клеток очень тонкие ( $< 1$  мкм). Агрегаты клеток свободные, произвольной формы, определенной связи между разделившимися клетками нет.

**Состав.** Один вид — *A. venustus*.

### *Archaeophycus venustus* Wang et al., 1983

Табл. III, фиг. 10; табл. VIII, фиг. 1, 6; табл. IX, фиг. 3

*Archaeophycus venustus*: Wang et al., 1983, p. 154, pl. 5, fig. 10; pl. 6, fig. 1; pl. 8, fig. 3, 11.

**Описание.** Скопления клеток, реже одиночные клетки размером от 6—7 до 20 мкм. Клетки находятся в состоянии деления и в большинстве случаев образуют пары, разделенные перегородкой, иногда четверные. Форма клеток разнообразная: сфероидальная, эллипсоидальная, угловатая. Стенки клеток и перегородки тонкие ( $< 1$  мкм).

**Материал.** В трех шлифах более десяти скоплений и отдельных клеток.

**Распространение.** Нижняя часть формации Мишучунь, район Мишучунь, Юннань, КНР. Нижний рифей, котуйканская свита, р. Котуйкан западного склона Анабарского поднятия.

## Род *Muxococcoides* Schopf, 1968

*Muxococcoides*: Schopf, 1968, p. 676; Muir, 1976; Lo Su-Chu C., 1980, p. 152; Horodyski, Donaldson, 1980; Knoll, 1982, p. 784; Wang et al., 1983, p. 151; Knoll, Calder, 1983, p. 490; Knoll, 1984, p. 147.

**Типовой вид.** *Muxococcoides minor* Schopf, 1968 [Schopf, 1968, p. 676, pl. 81, p. 147]; поздний докембрий, формация Биттер Спрингс, Центральная Австралия.

**Д и а г н о з.** Свободные скопления клеток водорослей от нескольких десятков до нескольких сотен сферической формы, размером от 3 до 35 мкм, простого строения, с хорошо выраженной оболочкой. Вблизи скоплений обычно единичные клетки.

**С о с т а в.** Восемь видов: *M. minor* Schopf, *M. reticulata* Schopf, *M. inornata* Schopf, *M. kingii* Muir, *M. grandis* Hor. et Donald, *M. canabrigiensis* Knoll, *M. ovata* Knoll, *M. staphylidion* Lo.

### *Mухоссосоидес минор* Schopf, 1968

Табл. IX, фиг. 1, 2, 4, 5

*Mухоссосоидес минор*: Schopf, 1968, p. 676, pl. 81, fig. 1; pl. 83, fig. 10; Knoll, 1982, p. 784, pl. 8, fig. 3, 4.

**О п и с а н и е.** Скопление клеток плотное или свободное. Клетки сферические или слабо деформированные, размером 6,5—10 мкм. Оболочка клеток при хорошей сохранности имеет толщину 0,7—1 мкм, при разрушении ее видимая толщина увеличивается до 1—1,2 мкм. Внутри клетки полые или содержат мелкие (1—1,5 мкм) зерна органического вещества.

**М а т е р и а л.** Более десяти шлифов, сотни экземпляров в каждом.

**С р а в н е н и е.** По сравнению с голотипом имеют несколько меньший минимальный размер и более грубую, видимо, из-за худшей сохранности оболочку.

**Р а с п р о с т р а н е н и е.** Поздний докембрий, формация Биттер Спрингс, Центральная Австралия; конгломераты Дракен, Нью-Фрисланд, Шпицберген; нижний рифей, котуйканская свита Анабарского поднятия.

### **Р о д** *Eogloeocapsa* Golovenoc et Belova, 1984

*Eogloeocapsa*: Головенко, Белова, 1984, с. 29.

**Т и п о в о й в и д.** *Eogloeocapsa bella* Golovenoc et Belova, 1984 [Головенко, Белова, 1984, с. 30, табл. II, фиг. 6]; нижний рифей, котуйканская свита, р. Котуйкан западного склона Анабарского поднятия.

**Д и а г н о з.** Изометричные клетки образуют изолированные колонии, окруженные общим чехлом. Клетки иногда уплощенные, эллипсоидальные, сжатые или несколько деформированные вследствие плотного расположения в колонии.

**С о с т а в.** *E. bella* Gol. et Bel., *E. composita* sp. nov.

### *Eogloeocapsa bella* Golovenoc et Belova, 1984

Табл. VIII, фиг. 8

*Eogloeocapsa bella*: Головенко, Белова, 1984, с. 30, табл. II, фиг. 6—10.

**О п и с а н и е.** Колонии размером 20—28 мкм, изометричные, ограниченные общей оболочкой, состоящей обычно из небольшого количества клеток, редко более 10. Толщина оболочки колоний колеблется в пределах 1—2 мкм. Клетки сферические, размером 6—10 мкм, иногда несколько деформированы в случае их плотной упаковки внутри колоний.

**М а т е р и а л.** Более десяти колоний в одном шлифе.

**С р а в н е н и е.** От голотипа отличается несколько меньшими минимальными размерами клеток.

**Р а с п р о с т р а н е н и е.** Нижний рифей, котуйканская свита, р. Котуйкан западного склона Анабарского поднятия.

*Eogloecapsa composita* Yakschin, sp. nov.

Табл. VIII, фиг. 5, 10 (голотип)

Название вида от *composita* (лат.) — сложная.

Голотип. ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-19/2-а, 15,3 × 132,4; нижний рифей, нижняя подсвита котуйканской свиты, р. Котуйкан западного склона Анабарского поднятия.

О п и с а н и е. Колонии размером 35—60 мкм образуют изолированные изометричные или несколько уплощенные агрегаты клеток, ограниченных единой общей оболочкой толщиной 1—3 мкм. Внутри колонии группы клеток могут иметь свою оболочку. Клетки сферические и эллипсоидальные, иногда деформированные при плотной упаковке. Размер клеток 11—14 мкм, толщина клеточной оболочки 0,5—0,8 мкм. В экземплярах лучшей сохранности внутри клеток, в центральной части, наблюдается один или два темных густка размером 1,5—2 мкм.

М а т е р и а л. В одном шлифе шесть колоний.

С р а в н е н и е. От *O. bella* отличается более сложным строением колоний и большими их размерами. По всем морфологическим признакам весьма близок современным синезеленым водорослям рода *Gloeocapsa*.

**Р о д *Eomicrocystis* Golovenok et Belova, 1984**

*Eomicrocystis*: Головенко, Белова, 1984, с. 30.

Т и п о в о й в и д. *Eomicrocystis irregularis* Golovenok et Belova, 1984 [Головенко, Белова, 1984, с. 31, табл. II, фиг. 16]; нижний рифей, котуйканская свита, р. Котуйкан западного склона Анабарского поднятия.

Д и а г н о з. Мелкие однородные клетки, образующие объемные колонии, обычно изометричные, гроздевидные, реже сложной, неправильной формы. Клетки в колонии обычно находятся в плотном агрегате, состоящем из нескольких десятков, иногда сотен клеток. Чехол у колонии отсутствует.

С о с т а в. Три вида: *E. irregularis* Gol. et Bel., *E. elegans* Gol. et Bel., *E. parvulus* sp. nov.

***Eomicrocystis irregularis* Golovenok et Belova, 1984**

Табл. VIII, фиг. 4

*Eomicrocystis irregularis*: Головенко, Белова, 1984, с. 31, табл. II, фиг. 16, 17.

О п и с а н и е. Колонии неправильной формы, иногда вытянутой, без чехлов, размером 15—40 мкм. Количество клеток в колонии небольшое — в пределах 20—30 мкм. Клетки изометричные, сферические и угловатые, размером 3—4,5 мкм.

М а т е р и а л. В одном шлифе несколько колоний.

С р а в н е н и е. По всем морфологическим признакам соответствует голотипу.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Нижний рифей, котуйканская свита, р. Котуйкан западного склона Анабарского поднятия.

***Eomicrocystis elegans* Golovenok et Belova, 1984**

Табл. VIII, фиг. 3

*Eomicrocystis elegans*: Головенко, Белова, 1984, с. 31, табл. II, фиг. 12—15.

О п и с а н и е. Клетки образуют изометричные, слегка вытянутые гроздевидные колонии размером до 17—18 мкм, в каждой не более 20 клеток в плотном агрегате. Оболочка отсутствует, в породе колонии образуют скопления.

Клетки имеют субсферическую и угловатую форму размером 4—5,5 мкм, толщина оболочки клетки < 1 мкм.

**М а т е р и а л.** В нескольких шлифах десятки колоний.

**С р а в н е н и е.** Отвечает описанию голотипа. В изученном материале имеет более узкий интервал изменчивости размеров клеток.

**Р а с п р о с т р а н е н и е.** Нижний рифей, верхняя подсвита котуйканской свиты, р. Котуйкан западного склона Анабарского поднятия.

### *Eomicrocystis parvulus* Yakschin, sp. nov.

Табл. VII, фиг. 9

Название вида от *parvulus* (лат.) — небольшой.

**Г о л о т и п.** ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-19/2-а, 11,5 × 121,3; нижний рифей, нижняя подсвита котуйканской свиты, р. Котуйкан западного склона Анабарского поднятия.

**О п и с а н и е.** Колонии размером 50—60 мкм образованы свободно расположенными плотными скоплениями, слагающими агрегаты (мелкие колонии) сферической овальной формы размером 8—11 мкм, количество которых в каждом агрегате не превышает 20. Оболочки у агрегатов и колоний отсутствуют. Клетки сферические или со слабо выраженной угловатостью имеют размеры 1,5—2 мкм, толщина оболочки клеток 0,5—0,7 мкм.

**М а т е р и а л.** В одном шлифе несколько колоний, каждая из нескольких десятков агрегатов.

**С р а в н е н и е.** Агрегаты колоний описанного вида по форме и типу напоминают колонии *E. elegans*, отличаются значительно меньшими размерами клеток (и агрегатов).

### Р о д *Palaeoanacystis* Schopf, 1968

*Palaeoanacystis*: Schopf, 1968, p. 673.

**Т и п о в о й в и д.** *Palaeoanacystis vulgaris* Schopf, 1968 [Schopf, 1968, p. 672, pl. 82, fig. 5—7]; поздний докембрий, формация Биттер Спрингс, Центральная Австралия.

**Д и а г н о з.** Колонии преимущественно сферической формы, иногда эллипсоидальной, вытянутой, реже неправильной формы, без оболочек, представляют собой плотное скопление мелких клеток, количество которых может быть от нескольких десятков до сотен. Клетки имеют, как правило, простую оболочку, внешний вид которой зависит в значительной степени от уровня сохранности. Внутренняя часть клеток обычно однородная, достаточно светлая, лишь в отдельных случаях отмечаются мелкие темные зерна остатков органического вещества.

**З а м е ч а н и я.** Аналогичные образования в систематике акритарх (органостенных микрофоссилий) выделены Б. В. Тимофеевым [1969] в род *Symplastosphaeridium*, однако диагноз рода и описания видов даны лишь в самых общих чертах и не позволяют их использовать для сравнения.

**С о с т а в.** Три вида: *P. vulgaris* Schopf, *P. parvicellularis* sp. nov., *P. magnicellularis* sp. nov.

### *Palaeoanacystis vulgaris* Schopf, 1968

Табл. VI, фиг. 3, 5, 6, 8; табл. VII, фиг. 6

*Palaeoanacystis vulgaris*: Schopf, 1968, p. 674, pl. 82, fig. 5—7.

**О п и с а н и е.** Колониальные плотные агрегаты клеток сферической, эллипсоидальной, иногда неправильной формы, без оболочки, разме-



ром 20—45 мкм, количество клеток в колонии от нескольких десятков до сотен. Клетки сферические, в плотных агрегатах несколько деформированные с хорошо выраженной оболочкой толщиной 0,6—1 мкм. Размер клеток 5—7 мкм, преобладают размеры 5—6 мкм, единичные клетки меньше 5 мкм. В некоторых колониях внутри клеток наблюдаются единичные темные зерна размером 1,5—2 мкм.

**М а т е р и а л.** В четырех шлифах десятки колоний.

**С р а в н е н и е.** Описанные экземпляры в целом отвечают описанию голотипа, отличаются в некоторых случаях меньшим количеством клеток в колониях (< 100).

**Р а с п р о с т р а н е н и е.** Поздний докембрий, формация Биттер Спрингс Центральной Австралии; нижний рифей, котуйканская свита, р. Котуйкан западного склона Анабарского поднятия.

### *Palaeoanacystis parvicellularis* Yakschin, sp. nov.

Табл. VI, фиг. 2, 4 (голотип). 9

Название вида от *parvicellularis* (лат.) — мелкоклеточный.

**Г о л о т и п.** ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-с, 15,1 × 131,9; нижний рифей, верхняя подсвита котуйканской свиты, р. Котуйкан западного склона Анабарского поднятия.

**О п и с а н и е.** Колонии одноклеточных водорослей. Форма изометричная, сфероидальная и эллипсоидальная, без оболочки, размером 30—45 мкм, состоит из плотного агрегата нескольких сотен клеток. Клетки преимущественно сферические, размером 3—4,5 мкм, преобладают размеры 3,5—4 мкм. Оболочка клеток тонкая (< 1 мкм), ровная. Иногда наблюдается деление колоний (голотип).

**М а т е р и а л.** В трех шлифах десятки колоний.

**С р а в н е н и е.** От *P. vulgaris* отличается меньшим размером клеток.

### *Palaeoanacystis magnicellularis* Yakschin, sp. nov.

Табл. VI, фиг. 1, 7 (голотип); табл. VII, фиг. 5

Название вида от *magnicellularis* (лат.) — крупноклеточный.

**Г о л о т и п.** ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-к, 15,8 × 130,0; нижний рифей, верхняя подсвита котуйканской свиты, р. Котуйкан западного склона Анабарского поднятия.

**О п и с а н и е.** Преимущественно сферические, иногда несколько уплощенные колонии, без оболочек, размером 7—10,5 мкм, преобладают клетки размером 8—9 мкм. Клетки преимущественно сферические с оболочкой толщиной 1—1,5 мкм.

**М а т е р и а л.** В трех шлифах десятки колоний.

**С р а в н е н и е.** От типового вида отличается большим размером клеток и несколько меньшим их количеством в колонии.

## КЛАСС CHAMAESIPHONEAE GEITL.

### ПОРЯДОК DERMOCARPALES GEITL.

### СЕМЕЙСТВО DERMOCARPACEAE GEITL.

### Род *Bulbiphycus* Yakschin, gen. nov.

Название рода от *bulbus* (лат.) — луковица, *phycus* (греч.) — водоросль.

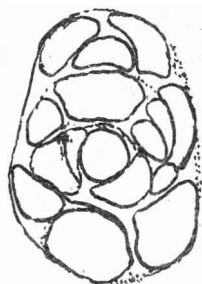


Рис. 9. *Bulbiphycus sectilis* sp. nov. Агрегат разноразмерных клеток в плотной упаковке внутри оболочки. Характерна изменчивая форма клеток в зависимости от ее места в колонии.

Типовой вид. *Bulbiphycus sectilis* sp. nov.

Диагноз. Эллипсоидальная или яйцевидная колония, состоящая из плотно прилегающих клеток, но, как правило, асимметричных, формой повторяющих поверхность оболочек соседних с ними клеток, поэтому характерны угловатые, уплощенные, вытянутые клетки, характерна также значительная изменчивость размеров клеток в одной колонии. Возможно, колония имела оболочку, не сохранившуюся при захоронении.

Сравнение. Этот род, возможно, является аналогом современных синезеленых дермокарповых водорослей (род *Dermocarpa* Groutan).

Состав. Типовой вид.

#### *Bulbiphycus sectilis* Yakschin, sp. nov.

Табл. VIII, фиг. 2; рис. 9

Название вида от *sectilis* (лат.) — мозаичный.

Голотип. ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-19/2-а, 15,5 × 131,2; нижний рифей, нижняя подсвита котуйканской свиты, р. Котуйкан западного склона Анабарского поднятия.

Описание. Колонии эллипсоидальной или яйцевидной формы размером 28--30 мкм. состоящие из плотно прилегающих друг к другу клеток, количество которых в колонии до 20—30. Клетки симметричные, изогнутые, иногда уплощенные, с угловатыми выступами, размер клеток 3,5—6 × 5—10 мкм. Оболочка клеток плотная, толщиной около 1 мкм.

Материал. Один экземпляр хорошей сохранности.

#### СЕМЕЙСТВО CHAMAESIPHONACEAE (?) GEITL.

#### Род *Eosynechococcus* (Hofman) emend. Golovenoc et Belova, 1984

*Eosynechococcus*: Hofman, 1976, p. 1057; Knoll, Golubic, 1979, p. 115; Nautiyal, 1980, p. 2; Mendelson, Schopf, 1982, p. 72; Knoll, 1982, p. 780; Головенко, Белова, 1984, с. 26.

*Archaeoelipsoides*: Horodyski, Donaldson, 1980, p. 154, 156.

Типовой вид. *Eosynechococcus moori*, Hofman, 1976, p. 1057, pl. 2, fig. 1—8; поздний докембрий, формация Касигалик, о. Белчер, Канада.

Диагноз. Клетки эллипсоидальные, удлинённые, палочковидные и цилиндрические с закругленными концами, иногда искривлены. Отношение ширины к длине колеблется у разных видов в пределах от 1:2 до 1:6. Стенки клеток тонкие, гладкие или с зернистой структурой. Чехлы отсутствуют, деление поперечное в одном направлении.

Замечания. Следует отметить, что мелкие водоросли этого морфологического типа наиболее сходны с современными *Synechococcus*, при этом среди них нередко наблюдается характерное деление клеток (см. диагноз). В. К. Головенком и М. Ю. Беловой [1984] объем рода расширен

за счет включения сюда крупных форм, которые в принципе могут быть сравнены со спорами анабеновых современных водорослей [Кондратьева, 1975; и др.], тем более, что у крупных форм практически не наблюдается деление клеток. Крупные формы в систематике акритарх Т. В. Янкаускасом [1980] выделены в род *Brevitrichoides*.

**С о с т а в.** Десять видов: *E. moorei* Hof., *E. medius* Hof., *E. grandis* Hof., *E. brevis* Knoll, *E. amadeus* Knoll et Golubic, *E. crassus* Gol. et Bel., *E. major* Gol. et Bel., *E. giganteus* Gol. et Bel., *E. elongatus* Gol. et Bel.

### *Eosynechococcus major* Golovenok et Belova, 1984

Табл. IX, фиг. 6—8; табл. X, фиг. 4, 7—9

*Eosynechococcus major*: Головенко, Белова, 1984, с. 28, табл. II, фиг. 2.

**О п и с а н и е.** Клетки широкие, эллипсоидальные и субцилиндрические, шириной 10—20 мкм, длиной 24—50 мкм. Стенки клеток тонкие (до 1 мкм). Отношение ширины клеток к длине от 1:2 до 1:4.

**М а т е р и а л.** В шести шлифах десятки экземпляров.

**С р а в н е н и е.** В изученном материале преобладают субцилиндрические клетки с соотношением ширины к длине, близким 1:4.

**Р а с п р о с т р а н е н и е.** Нижний рифей, котуйканская свита, р. Котуйкан западного склона Анабарского поднятия.

### *Eosynechococcus giganteus* Golovenok et Belova, 1984

Табл. IX, фиг. 9; табл. X, фиг. 1—3, 5, 6, 10

*Eosynechococcus giganteus*: Головенко, Белова, 1984, с. 28, табл. II, фиг. 3.

**О п и с а н и е.** Клетки одиночные, удлинненно-эллипсоидальные и цилиндрические, шириной 12—16 мкм, длиной 60—88 мкм. Толщина стенок клетки около 1 мкм. Соотношение ширины к длине от 1:3 до 1:5.

**М а т е р и а л.** В четырех шлифах десятки экземпляров.

**С р а в н е н и е.** При соответствии всех признаков описанию голотипа отмечена несколько меньшая ширина клеток.

**Р а с п р о с т р а н е н и е.** Нижний рифей, котуйканская свита, р. Котуйкан западного склона Анабарского поднятия.

## INCERTAE SEDIS

### **Р о д** *Caudatiphycus* Yakschin, gen. nov.

Название рода от *caudatus* (лат.) — хвостатый, *phycus* (греч.) — водоросль.

**Т и п о в о й в и д.** *Caudatiphycus dolichocaudatus* sp. nov.

**Д и а г н о з.** Одиночные клетки сферической, субсферической, иногда эллипсоидальной или яйцевидной формы, с хорошо выраженным хвостовым отростком, иногда сдвоенным или асимметричным, различной формы и длины. Внутри клеток иногда отмечаются темные сгустки.

**З а м е ч а н и я.** Похожие образования в системе акритарх некоторыми исследователями [Тимофеев, 1969] рассматривались как грибные споры (*Phycomicetes*). Однако в изученном материале рассматриваемые организмы находятся в захоронении на месте обитания в водорослевом биоценозе в условиях мелководного бентоса морского бассейна, что позволяет рассматривать их в одном ряду с водорослями.

**С о с т а в.** Два вида: *C. dolichocaudatus* sp. nov., *C. oblatum* sp. nov.

*Caudatiphycus dolicho-caudatus* Yakschin, sp. nov.

Табл. III, фиг. 2, 3 (голотип)

Название вида от *dolicho* (греч.) — длинный, *caudatus* (лат.) — хвостатый.

Голотип. ЦСГМ, № 309, АЯ-28/4-м, 15,8 × 112,8; нижний рифей, верхняя подсвита котуйканской свиты, р. Котуйкан западного склона Анабарского поднятия.

Описание. Одиночные изометричные клетки угловатой формы с тонкой (0,8—1,2 мкм) оболочкой с прямым хвостовидным отростком, превышающим поперечные размеры клетки. Размер клетки 12—18 мкм, длина отростка 17—26 мкм, его толщина в основании 2—4 мкм.

Материал. В одном шлифе два экземпляра хорошей сохранности.

*Caudatiphycus oblatius* Yakschin, sp. nov.

Табл. III, фиг. 1 (голотип), 4

Название вида от *oblatius* (лат.) — сфероидальный.

Голотип. ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-м, 14,4 × 125,5; нижний рифей, верхняя подсвита котуйканской свиты, р. Котуйкан западного склона Анабарского поднятия.

Описание. Клетки одиночные, сфероидальные, слабо деформированные, с коротким хвостовым отростком, иногда асимметричным или сдвоенным. Полость отростка от полости клетки неотделима. Размер клетки 15—18 мкм, толщина оболочки 2 мкм, длина хвостовидного отростка 5—10 мкм, толщина его в основании 1,5—4 мкм.

Материал. В одном шлифе два экземпляра хорошей сохранности.

Сравнение. От типового вида отличается более правильной сферической формой и коротким хвостовидным отростком.

*Caudatiphycus* sp.

Табл. III, фиг. 5

Описание. Единичный экземпляр яйцевидной формы размером 12,5 × 17 мкм с оболочкой толщиной от 1 до 2 мкм (оболочка утолщается в зоне отростка), хвостовидный отросток длиной 7,5 мкм и толщиной 2 мкм сложен тем же плотным веществом, что и оболочка, а не продолжение полости клетки.

Род *Microphycus* Yakschin, gen. nov.

*Pleurocapsa* (?): Hofman, 1976, p. 1072.

Название рода от *micro* — мелкий, *phycus* (греч.) — водоросль.

Типовой вид. *Microphycus curtus* sp. nov.

Диагноз. Короткие цепочки мелких клеток, расположенные прямолинейно по 2—4 клетки в общей плотной овально-цилиндрической оболочке. Клетки цилиндрические, бочонковидные до сферических, иногда перегородки между клетками косые, клетки в этом случае асимметричные, неправильной формы. Цепочки сферических клеток не всегда строго прямолинейны внутри субцилиндрической оболочки.

Замечания. Подобные образования Г. Гофман [Hofman, 1976] описал как *Pleurocapsa* (?), используя название рода современных синезе-



Рис. 10 *Microphycus curtus* sp. nov. Скопление коротких «нитей».

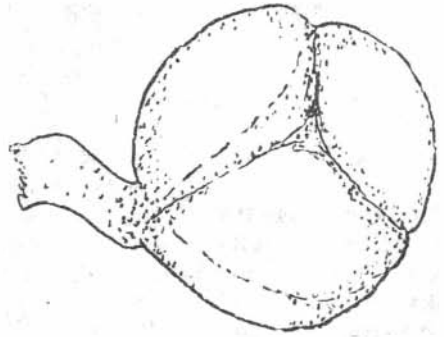


Рис. 11. *Quaternatiphycus segmentatus* sp. nov. Четырехсегментная сфера с хорошо выраженным отростком («ножкой»).

ленных водорослей. Однако применение названий современных водорослей для ископаемых неправомерно. По этой причине для описанных выше образований дается новое родовое название, тем более, что сравнение их с современными водорослями неоднозначно. В конкретном случае ископаемые остатки более напоминают проростки спор водорослей рода *Stratonostoc* Elenk. [Еленкин, 1936, с. 44], в то же время они несколько сходны с целющимися клетками водорослей *Synechosoccus* Nag. [Косинская, 1948], так что их идентификация с современными водорослями весьма неопределенна.

С о с т а в. Типовой вид.

### *Microphycus curtus* Yakschin, sp. nov.

Табл. VIII. фиг. 7, рис. 10

Название рода от *curtus* (лат.) — короткий.

Г о л о т и п. ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-19/2-а, 19,9 × 131,5; нижний рифей, котуйканская свита, р. Котуйкан западного склона Анабарского поднятия.

О п и с а н и е. Мелкие двух-, четырехклеточные прямые нити эллипсоидально-цилиндрической формы размером 5—6 × 14—16 мкм в плотной общей оболочке толщиной 1—1,5 мкм. Форма клеток от цилиндрической до сферической, размер по высоте и ширине 3,5—4 мкм, толщина оболочки клеток около 1 мкм.

М а т е р и а л. В одном шлифе несколько десятков экземпляров.

### Род *Quaternatiphycus* Yakschin, gen. nov.

Название рода от *quaternatus* (лат.) — четырехсложный, *phycus* (греч.) — водоросль.

Т и п о в о й в и д. *Quaternatiphycus segmentatus* sp. nov.

Д и а г н о з. Образования (колонии?) сферической правильной формы, разделенные на четыре равных сегмента (клетки) двумя перпендикулярными перегородками, проходящими через центральную ось сферы, или же от центра сферы на четыре равных сегмента. У обоих типов сфер хорошо выражен отросток в виде ножки, обеспечивавший, по-видимому, прикрепление сферы к субстрату или же к более сложному телу водоросли.

З а м е ч а н и я. Отдельные формы этого рода внешне напоминают *Tetraphycus* Oehler, от которой отличаются большими размерами, формой клеток и наличием отростка («ножки»). Возможно, что описываемые формы представляют собой спорангии, однако у них отсутствует характерный для последних чехол.

С о с т а в. Два вида: *Q. segmentatus* sp. nov., *Q. sectorialis* sp. nov.

*Quaternatiphycus segmentatus* Yakschin, sp. nov.

Табл. V, фиг. 4; рис. 11

Название вида от *segmentatus* (лат.) — сегментированный.

Г о л о т и п. ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-с, 15,6 × 128,6; нижний рифей, верхняя подсвита котуйканской свиты, р. Котуйкан западного склона Анабарского поднятия.

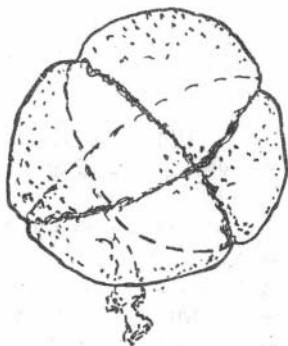
О п и с а н и е. Сфера размером 33,6 мкм разделена на четыре сегмента поверхностями, близкими к коническим, так что клетки все соприкасаются вершинами в центре сферы. Чехол у сферы отсутствует, поверхность оболочки сферы (и клеток) мелкокрапчатая, оболочка тонкая (около 1 мкм). Отросток (ножка) отходит от сферы из точки сочленения трех клеток, имеет толщину 7 мкм и длину 18 мкм.

М а т е р и а л. Один экземпляр хорошей сохранности.

*Quaternatiphycus sectorialis* Yakschin, sp. nov.

Табл. V, фиг. 3, а, б; рис. 12

Рис. 12. *Quaternatiphycus sectorialis* sp. nov. Сфера, разделенная на четыре равные части перпендикулярными плоскостями.



Название вида от *sectorialis* (лат.) — секториальная.

Г о л о т и п. ЦСГМ, № 306, шл. АЯ-28/-4м, 17,6 × 118,7; нижний рифей, верхняя подсвита котуйканской свиты, р. Котуйкан западного склона Анабарского поднятия.

О п и с а н и е. Сфера размером 31,5 мкм разделена на четыре клетки (сектора) взаимно перпендикулярными перегородками, проходящими через центр сферы так, что все четыре клетки соприкасаются друг с другом ребрами, совпадающими с осью пересечения плоскостей. Чехол у сферы отсутствует, поверхность оболочки сферы (и клеток) мелкобугорчатая, оболочка тонкая (около 1 мкм). Отросток (ножка) имеет толщину 2—3,5 мкм, длину 7 мкм. Место крепления к сфере скрыто непрозрачной поверхностью.

М а т е р и а л. Один экземпляр хорошей сохранности.

КЛАСС NOSTOGONIOPHYCEAE (GEITL.) ELENK.

П О Р Я Д О К NOSTOCALES (GEITL.) ELENK.

С Е М Е Й С Т В О NOSTOCACEAE ELENK.

Р о д *Glomophycus* Yakschin, gen. nov.

Название рода от *glomо* (лат.) — клубок, *phycus* (греч.) — водоросль.

Т и п о в о й в и д. *Glomophycus tortilis* sp. nov.

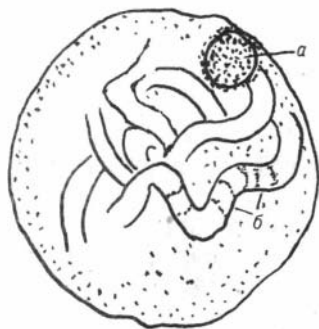


Рис. 13. *Glomophycus tortilis* sp. nov. Нитевидная многоклеточная водоросль в сферической оболочке (типа *Sphaerostoc*).

*a* — изометричный желвак у края сферы, вероятно, гетероциста (?); *б* — плохо сохранившиеся межклеточные перегородки.

**Диагноз.** Колонии, ограниченные сферическим чехлом правильной формы, внутри которого находится в виде клубка различной плотности нитчатая водоросль. По отдельным фрагментам устанавливается клеточное строение нитей. Вплотную к оболочке внутри сферы обычно нахо-

дится темный плотный сгусток, диаметр которого существенно превосходит толщину нити (и, возможно, является гетероцистой).

**Сравнение.** Среди ископаемых водорослей докембрия близкие формы неизвестны. По морфологии сходны с современными *Sphaerostoc Elenk.*

**Состав.** Типовой вид.

### *Glomophycus tortilis* Yakschin, sp. nov.

Табл. V, фиг. 1, 2, 5. *a*—в (голотип); рис. 13

Название вида от *tortilis* (лат.) — крученный.

**Голотип.** ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-ж, 11,6 × 124,8; нижний рифей, верхняя подсвита котуйканской свиты, р. Котуйкан западного склона Анабарского поднятия.

**Описание.** Колонии, ограниченные правильным сферическим чехлом (оболочкой), размер 28—35 мкм, толщина оболочки 0,7—0,9 мкм, поверхность оболочки мелкокрапчатая. Внутри оболочки находится сложно переплетенная нить толщиной 3,5 мкм, толщина стенки нити 0,8 мкм. В отдельных фрагментах нити видны плохо сохранившиеся межклеточные перегородки, клетки цилиндрические, высотой 2,8—3,5 мкм. Внутри сферы вплотную к оболочке расположен темный округлый сгусток размером 6,5 мкм, от которого начинается нить.

#### ПОРЯДОК STIGONEMATALES GEITL.

#### СЕМЕЙСТВО STIGONEMATACEAE (KIRCHN.) GEITL.

#### Род *Orculiphycus* Yakschin, gen. nov.

Название рода от *ogcula* (лат.) — бочонок, *phycus* (греч.) — водоросль.

**Диагноз.** Короткие и широкие нити (пакеты) клеток, в каждой в среднем по 9—12 клеток, в средней части нити клетки широкие, дисконидные, к концевым частям клетки сужаются при той же толщине, концевые клетки полусферические, несколько уплощенные. Характерны четкие перетяжки между клетками. Чехол отсутствует, стенки довольно тонкие. Характер их поверхности от гладкой до зернистой и, видимо, зависит от степени сохранности.

**Сравнение.** Среди ископаемых водорослей докембрия подобные формы не описаны. Морфологическое сравнение с современными водорослями позволяет увидеть некоторое сходство рассматриваемых форм с гомогониями некоторых водорослей.

**Состав.** Три вида: *O. latus* sp. nov., *O. angustus* sp. nov., *O. magnus* sp. nov.

*Orculiphycus latus* Yakschin, sp. nov.

Табл. XI, фиг. 4а—г (голотип), 5а—в; рис. 14

Название вида от *latus* (лат.) — широкий.\*

Голотип. ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-с,  $9,8 \times 122,3$ ; нижний рифей, верхняя подсвита котуйканской свиты, р. Котуйкан западного склона Анабарского поднятия.

Описание. Нити (пакеты) длиной 28—42 мкм, шириной 15—17 мкм, состоящие из 10 клеток высотой 3,5—5 мкм (иногда 5,5 мкм); наиболее характерна высота 3,5—4 мкм. В средней части нити клетки широкие, концевые имеют ширину 5—6 мкм. Хорошо выражены перетяжки между клетками. Отношение высоты клетки к ширине от 1:3 до 1:5.

Материал. В двух шлифах четыре экземпляра.

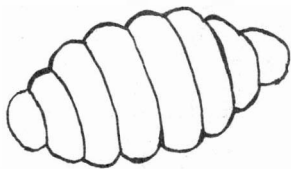


Рис. 14. *Orculiphycus latus* sp. nov. «Нить» с неравномерными по ширине клетками (возможно, гормогоний).

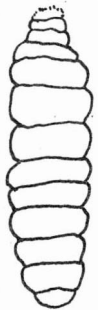


Рис. 15. *Orculiphycus magnus* sp. nov. Гормогоний (?) с относительно равно-размерными клетками.

*Orculiphycus angustus* Yakschin, sp. nov.

Табл. XI, фиг. 6

Название вида от *angustus* (лат.) — неширокий.

Голотип. ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-а,  $20,1 \times 121,5$ ; нижний рифей, верхняя подсвита котуйканской свиты, р. Котуйкан западного склона Анабарского поднятия.

Описание. Нить длиной 35 мкм, шириной 11 мкм, состоит из 9 клеток высотой 3,5—4 мкм, к концевым частям нити ширина клеток уменьшается незначительно — примерно на 1/3, отношение высоты клетки к ширине 1:3, четко выражены перетяжки между клетками. Стенки клеток тонкие (0,5—0,6 мкм).

Материал. Один экземпляр хорошей сохранности.

Сравнение. От типового вида отличается меньшей шириной.

*Orculiphycus magnus* Yakschin, sp. nov.

Табл. XI, фиг. 3; рис. 15

Название вида от *magnus* (лат.) — крупный.

Голотип. ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-б,  $21,5 \times 126,9$ ; нижний рифей, верхняя подсвита котуйканской свиты, р. Котуйкан западного склона Анабарского поднятия.

Описание. Нить длиной 63 и шириной 19,5 мкм, состоит из 12 клеток высотой 5—6,5 мкм, к концевым частям нити ширина клеток уменьшается вдвое. Отношение клеток к ширине 1:3—1:3,5. Перетяжки между клетками неглубокие, но выражены четко. Стенки клеток тонкие (0,5—0,7 мкм).



М а т е р и а л. Один экземпляр хорошей сохранности.

С р а в н е н и е. От типового вида отличается большими размерами и менее уплощенными клетками. По типу клеток напоминает *Palaeolyngbia* Schopf.

П О Р Я Д О К OSCILLATORIACEAE ELENKIN, 1934

С Е М Е Й С Т В О OSCILLATORIALES (KIRCHN.) ELENKIN, 1934 .

Р о д *Filiconstrictosus* Schopf et Blacic, 1971

*Filiconstrictosus*: Schopf, Blacic, 1971. p. 947.

Типовой вид. *Filiconstrictosus majusculus* Schopf et Blacic [Schopf, Blacic, 1971, p. 947, pl. 105, fig. 8]; поздний докембрий, формация Биттер Спрингс, Центральная Австралия.

Д и а г н о з. Трихомы многоклеточные, одиночные, неветвящиеся, клетки бочонковидные, хорошо выражены перетяжки. Чехол отсутствует. В средней части нити клетки равны по толщине, но изменчивы в узких пределах по высоте — соотношение высоты к толщине может меняться в пределах от 1/2 до 4/5 (единичные до 1). Терминальная клетка округло-коническая, меньшей толщины. Поверхность оболочек клеток может быть гладкой полупрозрачной или микрогранулированной непрозрачной.

З а м е ч а н и я. В приведенном выше диагнозе весьма незначительно уточнены характеристики соотношений параметров клеток, что не выходит за рамки возможных пределов изменчивости внутри рода.

С о с т а в. Три вида: *F. majusculus* Schopf et Blacic, *F. diminutus* Schopf et Blacic, *F. magnus* sp. nov.

*Filiconstrictosus* ex gr. *majusculus* Schopf et Blacic, 1971

Табл. XI, фиг. 1

О п и с а н и е. Фрагмент трихома длиной 50 мкм, одиночный, неветвящийся, без чехла. Клетки бочонковидные, размером 5—7 мкм по высоте и 7—9 мкм по толщине, отношение высоты к толщине 1:2—3:4. Хорошо выражены перетяжки между клетками. Терминальная клетка суженная, коническая. Толщина стенок клеток порядка 0,5 мкм. Поверхность клеток гладкая или тонкогранулированная, полупрозрачная.

М а т е р и а л. Несколько экземпляров в двух шлифах.

С р а в н е н и е. От *F. majusculus* отличается несколько большими размерами клеток, в нижних пределах равных или близких максимальным размерам у голотипа.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Нижний рифей, верхняя подсвита котуйканской свиты, р. Котуйкан западного склона Анабарского поднятия.

*Filiconstrictosus magnus* Yakschin, sp. nov.

Табл. XI, фиг. 2

Название вида от *magnus* (лат.) — значительный.

Г о л о т и п. ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-е, 12,7 × 130,4; нижний рифей, верхняя подсвита котуйканской свиты западного склона Анабарского поднятия.

О п и с а н и е. Фрагмент трихома длиной 98 мкм, одиночный, неветвящийся, без чехла. Клетки бочонковидные, размер по высоте 8,5 мкм, по толщине 15,5 мкм, отношение высоты к толщине 1:2. Четко выражены перетяжки между клетками. К концевой части нити клетки сужаются,

герминальная клетка полусферическая. Стенки клеток тонкие (0,5--0,7 мкм), оболочка тонкогранулированная, непрозрачная.

**Материал.** В трех шлифах несколько фрагментов трихомы различной сохранности.

**Сравнение.** От *F. majusculus* отличается существенно большими размерами трихома и клеток.

### Род *Palaeolyngbia* Schopf, 1968

*Palaeolyngbia*: Schopf, 1968, p. 665; Schopf, Blacic, 1971, p. 942; Wang, Zang and Guo, 1983, p. 162.

**Типовой вид.** *Palaeolyngbia barghoorniana* [Schopf, 1968, p. 665, pl. 77, fig. 1--5]; поздний докембрий, формация Биттер Спрингс, Центральная Австралия.

**Состав.** Пять видов: *P. barghoorniana* Schopf, *P. minor* Schopf et Blacic, *P. oehleri* Wang, Zang et Guo, *P. spiralis* Wang, Zang et Guo, *P. giganteus* sp. nov.

### *Palaeolyngbia giganteus* Yakschin, sp. nov.

Табл. XII, фиг. 1, 2 (голотип)

Название вида от *giganteus* (лат.) — гигантская.

**Голотип.** ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-с, 17,1 × 130,2; нижний рифей, верхняя подсвита котуйканской свиты западного склона Анабарского поднятия.

**Описание.** Фрагменты крупных трихомов длиной 230—310 мкм, толщиной 42—85 мкм, отношение высоты к толщине 1:3—1:5. Оболочка трихомов тонкая, плохо сохранившаяся, полупрозрачная, местами поверхность оболочки гранулированная, непрозрачная.

**Материал.** Два крупных фрагмента трихомов в двух шлифах.

**Замечания.** В сравнении с ранее описанными ископаемыми формами рассматриваемые по толщине на порядок выше. Среди современных водорослей ряда *Lyngbia* подобные размеры имеют *L. majuscula* [Кондратьева, 1975]. В связи с этим, видимо, не следует ограничивать узкими рамками размеров объем рода ископаемых водорослей, выделенный как аналог современного.

### *Palaeolyngbia* sp.

Табл. XIV, фиг. 1

**Описание.** Короткий фрагмент трихома длиной 34 мкм с хорошо выраженным чехлом толщиной 3,5 мкм. Чехлом закрыта и верхняя часть трихома. Толщина трихома 7 мкм. Клетки внутри трихома отсутствуют, возможно, из-за плохой сохранности.

**Сравнение.** По толщине трихома сходна с *P. barghoorniana* Schopf.

**Замечания.** Короткий трихом и закрытая чехлом его верхняя часть, видимо, свидетельствуют о том, что эта форма находится в начальной стадии роста.

## Род *Siphonophycus* Schopf, 1968

*Siphonophycus*: Schopf, 1968, p. 671; Zhang, 1981; Knoll, 1982, p. 778; 1984, p. 145.

**Типовой вид.** *Siphonophycus kestron* [Schopf, 1968, p. 671, p. 80, fig. 1—3]; поздний докембрий, формация Биттер Спрингс Центральной Австралии.

**Диагноз.** Широкие трубчатые нити, неветвящиеся, обычно довольно длинные, прямые и изогнутые, искривленные, конически суживающиеся к концам.

**Состав.** Два вида: *S. kestron* Schopf, *S. inornatum* Zhang.

### *Siphonophycus* ex gr. *kestron* Schopf, 1968

Табл. XII, фиг. 4

**Описание.** Трубчатая нить, фрагмент длиной 133, толщиной 20—25 мкм, чехол отсутствует, ветвления не наблюдается, оболочка толщиной 1—1,5 мкм участками покрыта гранулированным органическим веществом. В нити сохранились клеточные перегородки, высота клеток 32—40 мкм. К концам нить конически сужается, при этом резкое увеличение толщины происходит вблизи клеточной перегородки.

**Сравнение.** От голотипа описанный экземпляр отличается несколько большими размерами и наличием клеточных перегородок, которые в голотипе, судя по всему, не сохранились.

**Распространение.** Нижний рифей, верхняя подсвита котуйканской свиты, западный склон Анабарского поднятия, р. Котуйкан.

## Род *Eomicetopsis* (Schopf, 1968) Knoll and Golubic, 1979

*Eomicetopsis*: Schopf, 1968, p. 684.

*Eomicetopsis* Schopf emend.: Knoll and Golubic, 1979, p. 149.

*Eomicetopsis* Schopf, 1968 emend. Knoll and Golubic: Mendelson and Schopf, 1982, p. 59.

**Типовой вид.** *Eomicetopsis robusta* [Schopf, 1968, p. 684, p. 82, fig. 2, 3; p. 83, fig. 1—4]; поздний докембрий, формация Биттер Спрингс, Центральная Австралия.

**Диагноз.** Трихомы тонкие, цилиндрические, не ветвящиеся, прямые, изогнутые и закругленные, в сечении круглые, иногда эллипсоидальные, в больших скоплениях переплетены. Оболочка ровная, местами с гранулированной текстурой. Трихом может быть расчленен на вытянутые длинные клетки [Schopf, 1968] или же без них, иногда с проходящим внутри цилиндрическим или прерывистым четко видимым стержнем из плотного, не просвечивающего органического вещества.

**Замечания.** Род *Eomicetopsis*, выделенный В. Шопфом в 1968 г. [Schopf, 1968], понимался как тонкие, до 4 мкм в диаметре, трихомы с высокими (до 25 мкм) клетками, он кардинально пересмотрен А. Ноллом и С. Голубиком [Knoll, Golubic, 1979], когда из диагноза исключено наличие клеток, внутри же трихома устанавливается цилиндрическое темное тело, состоящее, по-видимому, из остатков органического вещества трихома. Позже этот диагноз принят автором рода [Mendelson, Schopf, 1982], при этом в состав рода включены трихомы диаметром более 10 мкм. Суть различий этих диагнозов, очевидно, заключается в различной степени сохранности описываемого материала, так как изначально трихомы, по-видимому, все же имели клеточное строение, а в тонких нитях столь же тонкие морфологические элементы легко подвергались разрушению при фоссилизации, поэтому сохранение в составе рода нитей с высокими

клетками вполне правомерно (тем более, что род рассматривается в семействе осцилляториевых, что предопределяет клеточное строение трихомов).

С другой стороны, посмертные изменения органического вещества водорослей могли носить самый разнообразный характер: остатки органического вещества могли выпадать в виде гранул различных размеров на оболочке, делая ее темной, непрозрачной (табл. XIII, фиг. 2, 3); могли концентрироваться, стягиваться в центральной осевой части трихома, образуя различной формы непросвечивающие темные тела (табл. XIII, фиг. 4); мог деформироваться и сам трихом, сжимаясь при гибели и образуя деформированную нить сложной формы, что можно видеть на объекте, где различные участки трихома изменены в разной степени (табл. XIII, фиг. 2). Многочисленные наблюдения окремненных водорослей показывают: в тех случаях, когда при разложении органическое вещество концентрируется в осевой части нити (или сферы, клетки у коккоидных форм), то оболочка их всегда чистая и прозрачная; когда же органическое вещество рассеивается в виде гранул по оболочке, внутри него сколько-нибудь существенной концентрации не наблюдается.

Многие признаки ископаемых водорослей находятся, таким образом, в зависимости от характера, интенсивности направленности диагностических изменений захороненного органического материала [Mendelson, Schopf, 1982], поэтому при диагностике их надо рассматривать в комплексе, а не отдавать предпочтение тем или иным, лучше проявленным в имеющемся у исследователя препарате.

На основании вышесказанного можно сделать вывод, что в составе рода *Eomycetopsis* будут рассматриваться тонкие трихомы с удлинненными клетками или без них и с прочими специфическими признаками (см. выше), главным из которых, по-видимому, является толщина трихома.

С о с т а в. Два вида: *E. robusta* (Schopf), *E. lata* Golovenoc et Belova.

### *Eomycetopsis robusta* (Schopf) 1968 emend. Knoll et Golubic, 1979

Табл. XII, фиг. 3; табл. XIII, фиг. 2, 3; табл. XIV, фиг. 5; рис. 16

*Eomycetopsis robusta*: Schopf, 1968, p. 685, pl. 82, fig. 2, 3; pl. 83, fig. 1—4.

*Eomycetopsis robusta* Schopf: emend. Knoll and Golubic, 1979, p. 149, fig. 4 A—B.

*Eomycetopsis robusta* Schopf emend. Knoll et Golubic: Mendelson, Schopf, 1982, p. 59, pl. 1, fig. 9, 10.

О п и с а н и е. Трихомы сечением 2—4 мкм, главным образом во фрагментах длиной от 50 до 100 мкм и более, не ветвящиеся, различно изогнутые, одиночные и в скоплениях, оболочка гладкая, прозрачная или покрыта гранулированным темным органическим веществом. Трихомы цилиндрические, как бесклеточные (табл. XIII, фиг. 3), так и с удлинненными

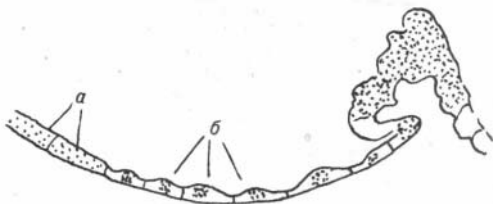


Рис. 16. *Eomycetopsis robusta* (Schopf). Нить многоклеточной водоросли, претерпевшей деформацию в процессе fossilization.

*a* — сохранившиеся нормальные клетки; *b* — клетки с деформированной оболочкой, сжавшейся в месте межклеточных перегородок.

клетками высотой 7—16 мкм, цилиндрическими, без перетяжек. В одном экземпляре при захоронении произошло сжатие (сокращение диаметра)

трихома, в результате чего образовался более тонкий трихом, в котором на месте каждой клетки сформировался темный сгусток органического вещества, а их последовательный ряд образовал цепочковидную (четковидную) структуру трихома (табл. XIII, фиг. 2).

**Материал.** Более десяти шлифов, десятки и сотни экземпляров в каждом.

**Сравнение.** См. «Замечания» к диагнозу рода.

**Распространение.** Форма широко распространена в отложениях позднего докембрия практически на всех континентах.

### *Eomycetopsis* ex gr. *robusta* (Schopf, 1968)

Табл. XIII, фиг. 4

*Rhichnonema antiquum*: Hofman, 1976, p. 1053, pl. 1, fig. 9, 11—14, 16, 17.

**Описание.** Фрагмент трихома длиной 154 мкм, изогнутый, неветвящийся, толщиной 4,5 мкм, оболочка ровная, гладкая, прозрачная, толщиной 0,8—1 мкм. По осевой части трихома неравномерное, в виде прерывистого жгута толщиной 2—2,5 мкм, скопление органического вещества — темного, непрозрачного. Жгут неровен по толщине, иногда извилист, местами касается оболочки трихома.

**Материал.** Более десяти экземпляров в нескольких шлифах из одного образца.

**Сравнение.** От типового вида отличается несколько большей (на 0,5 мкм) толщиной трихома, а также (от диагноза А. Нолла и С. Голубика [Knoll, Golubic, 1979]) не цилиндрической, а неровной, бугристой осевой составляющей трихома.

**Распространение.** Нижний рифей, верхняя подсвета котуйканской свиты, р. Котуйкан западного склона Анабарского поднятия.

### *Eomycetopsis* sp. 1

Табл. XIV, фиг. 3

**Описание.** Трихом клеточный, изогнутый, длиной 108 мкм, цилиндрический, одиночный, толщиной 3,5—5 мкм, без чехла. Оболочка толщиной 0,5—0,8 мкм большей частью гранулирована, почти прозрачна. Клетки цилиндрические, высотой 8—13 мкм, верхушечные клетки (4—7 мкм) находятся, видимо, в стадии роста. Во внутренней части трихома также есть две короткие (4—5 мкм) клетки, видимо, молодые, возникшие в результате интеркалярного деления и находящиеся в стадии роста.

**Материал.** Один экземпляр хорошей сохранности.

**Сравнение.** От *E. robusta* (Schopf, 1968) отличается большим сечением, отсутствием каких-либо морфологических элементов в осевой части.

**Распространение.** Нижний рифей, верхняя подсвета котуйканской свиты, р. Котуйкан западного склона Анабарского поднятия.

### *Eomycetopsis* (?) sp. 2

Табл. XIII, фиг. 5

**Описание.** Фрагмент трихома длиной 85 мкм, одиночного, неветвящегося, без чехла, слабо изогнутого, слабо выраженной конической формы, состоящего из трех вытянутых клеток размером 8 × 23, 10 × 28 и 12—16 × 32 мкм с соотношением толщины к длине 1:3; 1:2,8; 1:2,8—1:2.

Оболочка клеток тонкая (до 1 мкм), слабогранулированная. У межклеточных перегородок слабо выражена перетяжка.

**Сравнение.** От *E. globosa* отличается большими размерами и асимметричным строением клеток.

**Замечания.** Ввиду специфичности строения и отличий от известных из описанных ископаемых водорослей возможно (при наличии материала) выделение в новый род.

### Род *Cyanonema* Schopf, 1968

*Cyanonema*: Schopf, 1968, p. 670.

**Типовой вид.** *Cyanonema attenuata* [Schopf, 1968, p. 670, pl. 79, fig. 1, 2]; поздний докембрий, формация Биттер Спрингс, Центральная Австралия.

**Диагноз.** Тонкие многоклеточные трихомы, изогнутые, одиночные, неветвящиеся. Клетки отчетливые, стенки прозрачные или тонко гранулированные, изометричные.

**Состав.** Типовой вид.

### *Cyanonema attenuata* Schopf, 1968

Табл. XIII, фиг. 1

*Cyanonema attenuata*: Schopf, 1968, p. 670, pl. 79, fig. 1, 2.

*Cyanonema attenuatum* Schopf: Schopf, Blacic, 1971, pl. 108, fig. 4—5.

**Описание.** Многоклеточный трихом, неветвящийся, одиночный, без чехла, цилиндрический, длиной 140 мкм, толщиной 2,5 мкм. Поверхность трихома тонко гранулирована продуктами преобразованного органического вещества. Клетки практически цилиндрические, толщиной 2,4—2,5 мкм, высотой 1,2—1,7 мкм (минимальная 1 мкм, максимальная до 2,2 мкм). Отношение толщины к высоте 3:2—1:2. Верхушечная часть трихома длиной 10—12 мкм конически сужена.

**Материал.** Один экземпляр хорошей сохранности.

**Сравнение.** По всем основным параметрам отвечает голотипу.

**Распространение.** Поздний докембрий, формация Биттер Спрингс Центральной Австралии; нижний рифей, котуйканская свита, р. Котуйкан западного склона Анабарского поднятия.

### Род *Oscillatoriosis* Schopf, 1968

*Oscillatoriosis*: Schopf, 1968, p. 666; Schopf, Blacic, 1971, p. 943; Hofman, 1976, p. 1057; Якшин, Лучинина, 1981, с. 32; Mendelson, Schopf, 1982, p. 63; Wang, Zhang and Guo, 1983, p. 160; Strother, Knoll, Barghoorn, 1983, p. 26; Knoll, 1984, p. 145.

**Типовой вид.** *Oscillatoriosis obtusa* [Schopf, 1968, p. 665, pl. 77, fig. 1—5].

**Диагноз.** Одиночные и собранные в кучки трихомы, толщиной от 5—6 до 50—60 мкм с хорошо выраженным клеточным строением и выдержанной по всей длине толщиной. Клетки по высоте значительно меньше толщины трихома, отношение высоты к ширине от 1:2 до 1:12, редко 1 и более. Трихомы, как прямолинейные, так и изогнутые, переплетенные, иногда образуют агрегаты в виде клубков. Иногда отмечаются перетяжки между клетками.

**Состав.** Семь видов: *O. obtusa* Schopf, *O. breviconfexa* Schopf, *O. noctuica* Yakschin, *O. tomica* Yakschin, *O. media* Mend. et Schopf, *O. variabilis* Stroth. et al., *O. taimirica* Schent.

## Oscillatorioopsis obtusa Schopf, 1968

Табл. XIV, фиг. 2, 4

*Oscillatorioopsis obtusa*: Schopf, 1968, p. 667, pl. 77, fig. 1—5; поздний докембрий, формация Биттер Спрингс Центральной Австралии.

**Описание.** Фрагменты трихомов одиночных, неветвящихся, без чехла, длиной 50—145 мкм, с хорошо выраженным клеточным строением. Толщина трихомов 5—5,3 мкм. Оболочка трихомов гладкая, участками гранулированная. Высота клеток 2,5—5 мкм, единичные клетки до 7—8 мкм. Отношение высоты к ширине 1:2—1, редко 3:2. В одном трихоме по межклеточным перегородкам размещены зерна вторичного органического вещества, размером до 2 мкм, а также мелкие (до 1 мкм) пузырьки. Верхушечная клетка полусферическая.

**Материал.** В двух шлифах до десяти экземпляров хорошей сохранности.

**Сравнение.** От описания голотипа отличается несколько более толстым (на 15 %) трихомом и более широким диапазоном размеров клеток.

**Распространение.** Широко распространены в позднем докембрии многих районов.

## *Oscillatorioopsis* (?) sp.

Табл. XV, фиг. 1

**Описание.** Короткий трихом с хорошо выраженными клетками, асимметричный (возможно, проросток гормогония или гормоспоры), длиной 46 мкм, толщиной 10—16 мкм с дисковидными клетками с сильно вогнутой между перегородками оболочкой — прогибы оболочка до 3 мкм. Высота клетки 4—5 мкм, отношение высоты к ширине 1:4—1:2.

**Материал.** Один экземпляр.

**Распространение.** Нижний рифей, верхняя подсвита котуйканской свиты, р. Котуйкан западного склона Анабарского поднятия.

## INCERTAE SEDIS

### Род *Tortiliphycus* Yakschin, gen. nov.

Название рода от *tortilis* (лат.) — крученный, *phycus* (греч.) — водоросль.

Типовой вид *Tortiliphycus bifilmentosus* sp. nov.

**Диагноз.** Трихом, состоящий из цепочки сфероидальных и эллипсоидальных клеток, без чехла и общей оболочки, дихотомически ветвящийся. Направление роста трихомов (нарастание клеток) меняется, поэтому они образуют или резкие изгибы под прямым углом, или сложно закручены.

**Сравнение.** Среди ископаемых водорослей докембрия подобные формы не описаны.

**Состав рода.** Типовой вид.

### *Tortiliphycus bifilmentosus* Yakschin, sp. nov.

Табл. XV, фиг. 3

Название вида от *bifilmentosus* (лат.) — двунитчатая.

**Голотип.** ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-п, 14,6 × 137,4; нижний рифей, верхняя подсвита котуйканской свиты, р. Котуйкан западного склона Анабарского поднятия.

Описание. Трихом без чехла и общей оболочки, дихотомически ветвящийся (и-образное ветвление). Длина нити 112 мкм, общая ширина 50 мкм. Трихом состоит из одного ряда сфероидальных и эллипсоидальных клеток размером 5—6,5 мкм. Рост трихома происходит путем деления концевых (терминальных) клеток в меняющихся направлениях, и этим обусловлена форма нитей — причудливо закругленная в жгут толщиной до 15 мкм или с характерными изгибами под прямым углом, где наблюдаются участки нити с линейным расположением 3—5 клеток (или несколько большего количества).

М а т е р и а л. Один экземпляр хорошей сохранности.

### Р о д *Curviphycus* Yakschin, gen. nov.

Название рода от *curvi* (лат.) — кривой, *phycus* (греч.) — водоросль.

Типовой вид *Curviphycus disarticulans* sp. nov.

Д и а г н о з. Нитевидная цепочка асимметричных, иногда конусовидных клеток, дугообразно изогнутых и разобщенных. Участками наблюдается кайма, являющаяся, возможно, остатком чехла.

С о с т а в. Типовой вид.

С р а в н е н и е. Среди ископаемых водорослей докембрия похожие формы неизвестны.

### *Curviphycus disarticulans* Yakschin, sp. nov.

Табл. XV, фиг. 2а, б

Название вида от *disarticulans* (лат.) — расчленяющийся.

Г о л о т и п. ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-и, 12,2 × 134,3; нижний рифей, верхняя подсвита котуйканской свиты, р. Котуйкан западного склона Анабарского поднятия.

О п и с а н и е. Составленная из трех вытянутых клеток цепочка длиной 50 мкм. Клетки разъединены, изогнуты, асимметричны, их размеры 7 × 14, 4—6,5 × 17, 4—5 × 18 мкм. Концевая клетка массивная коническая, с углублениями («вмятинами») на поверхности до 4 мкм. Две другие клетки изогнуты с глубиной прогиба 2,5 и 4 мкм, вторая концевая клетка с закругленным концом. Оболочка клеток тонкая — 0,8—0,9 мкм. Промежутки между клетками 1—2 мкм. На отдельных участках около клеток сохранился серый прозрачный ореол шириной 3,5 мкм, являющийся, возможно, остатком чехла трихома.

М а т е р и а л. Один экземпляр хорошей сохранности.

### Р о д *Physophycus* Yakschin, gen. nov.

Название рода от *physo* (греч.) — пузырь, *phycus* (лат.) — водоросль.

Типовой вид *Physophycus asymmetricus* sp. nov.

Д и а г н о з. Цепочка из крупных, примыкающих друг к другу клеток, **изометричных, эллипсоидальных, полусферических, разноразмерных, без чехла**, с тонкой, гладкой, иногда слабогранулированной оболочкой.

С р а в н е н и е. Клетки этой водоросли по морфологии напоминают коккоидные формы *Phanerosphaerops* Schopf.

С о с т а в. Типовой вид.



*Physophycus asymmetricus* Yakschin, sp. nov.

Табл. XII, фиг. 5

Название вида от *asymmetricus* (лат.) — асимметричный.

Голотип. ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-с, 14,2 × 127,9; нижний рифей, верхняя подсвета котуйканской свиты, р. Котуйкан западного склона Анабарского поднятия.

Описание. Дугообразная цепочка длиной 77 мкм из трех плотно примыкающих друг к другу крупных клеток различных размеров — 42 × 30, 36 × 27 и 22 × 19 мкм и формы — угловатой, полусферической, эллипсоидальной. Оболочка клеток гладкая, иногда слабогранулированная, толщиной 1—2 мкм.

Материал. Один экземпляр.

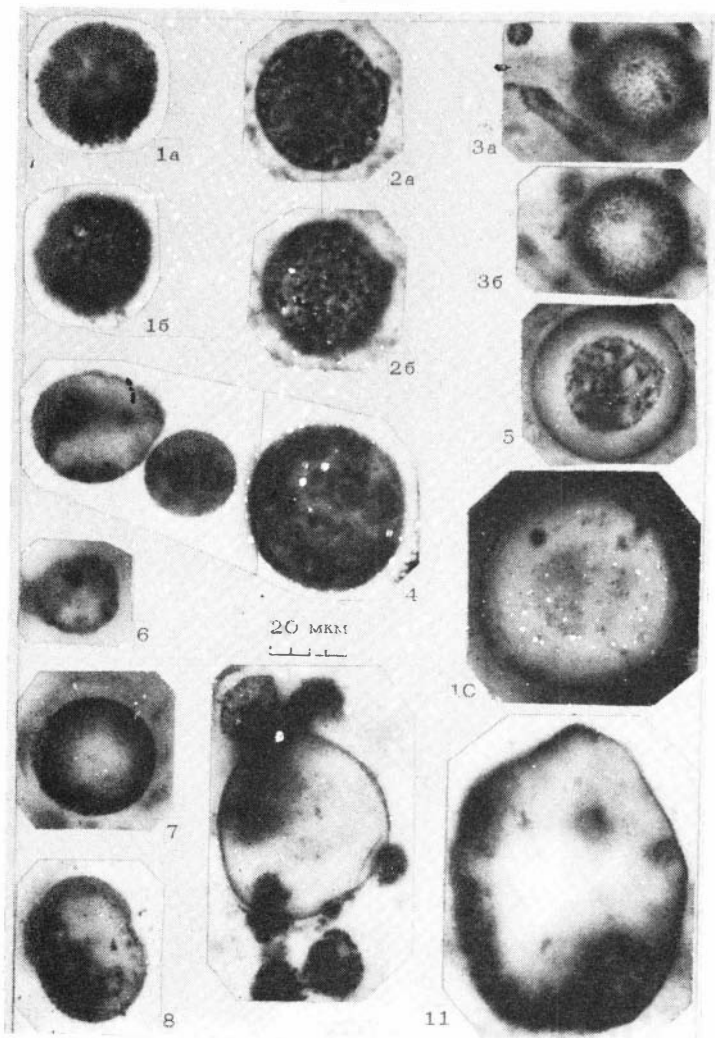
# СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Вейс А. Ф. Микрофоссилии в стратиграфии верхнего докембрия Учуро-Майского и Туруханского районов Сибири: Автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. — М., 1985. — 20 с.
- Вспомогательный каталог пресноводных водорослей Украинской РСР. — Киев: Наук. думка, 1968. — 523 с.
- Волкова Н. А. О природе и классификации микрофоссилий растительного происхождения из докембрия и нижнего палеозоя // Палеонтол. журн. — 1965. — № 1. — С. 13—25.
- Волкова Н. А. Акритархи докембрийских и нижнекембрийских отложений Эстонии // Проблематики пограничных слоев рифея и кембрия Русской платформы, Урала и Казахстана. — М.: Наука, 1968. — С. 8—36.
- Гаррис М. А., Казаков Г. А., Келлер Б. М. и др. Геохронологическая шкала верхнего протерозоя (рифей и венд) // Абсолютный возраст геологических формаций. — М.: Наука, 1964. — С. 431—455.
- Головенко В. К., Белова М. Ю. Докембрийские микроорганизмы в кремнях Анабарского поднятия // Докл. АН СССР. — 1981. — Т. 261, № 3. — С. 713—715.
- Головенко В. К., Белова М. Ю. Рифейские микробы в кремнях из билляхской серии Анабарского поднятия // Палеонтол. журн. — 1984. — № 4. — С. 23—32.
- Горюнова С. В., Ржанская Г. Н., Орлеанский В. К. Синезеленые водоросли. — М.: Наука, 1969. — 227 с.
- Еленкин А. А. Синезеленые водоросли СССР. Общая часть. — М.: Л.: Изд-во АН СССР, 1936. — 684 с.
- Еленкин А. А. Синезеленые водоросли СССР. — М.: Л.: Изд-во АН СССР, 1938. — Вып. 1. — 984 с.
- Злобин М. Н., Голованов Н. П. Стратиграфический очерк верхнедокембрийских отложений западного склона Анабарского поднятия (река Котуйкан) // Опорный разрез верхнедокембрийских отложений западного склона Анабарского поднятия. — Л.: 1970. — С. 6—20.
- Колосов П. Н. Позднедокембрийские микроорганизмы востока Сибирской платформы. — Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1984. — 84 с.
- Комар В. А. Строматолиты верхнедокембрийских отложений севера Сибирской платформы и их стратиграфическое значение. — М.: Наука, 1966. — 122 с.
- Кондратьева Н. В. Морфогенез и основные пути эволюции гормогониевых водорослей. — Киев: Наук. думка, 1975. — 302 с.
- Косинская Е. К. Определитель морских синезеленых водорослей. — М.: Л.: Изд-во АН СССР, 1948. — 278 с.
- Решения Всесоюзного стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и четвертичной системе Средней Сибири. — Новосибирск, 1983. — 215 с.
- Рудавская В. А. Комплексы микрофитофоссилий и их связь с условиями осадкообразования // Микрофитофоссилии протерозоя и раннего палеозоя СССР. — Л., 1974. — С. 30—36.
- Тимофеев Б. В. Микропалеоботаническое исследование додевонских отложений: Автореф. дис. ... докт. геол.-мин. наук. — Л., 1963. — 37 с.
- Тимофеев Б. В. Микропалеоботаническое исследование древних свит. — М.: Л.: Наука, 1966. — 146 с.
- Тимофеев Б. В. Сфероморфиды протерозоя. — Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1969. — 145 с.
- Шенфиль В. Ю. Водоросли в докембрийских отложениях Восточной Сибири // Докл. АН СССР. — 1983. — Т. 269, № 2. — С. 471—473.
- Шенфиль В. Ю., Якшин М. С. К стратиграфии рифейских отложений западного склона Анабарского массива // Новые данные по стратиграфии позднего докембрия Сибири. — Новосибирск, 1982. — С. 31—42.
- Шопф Дж. В., Дольник Т. А., Крылов И. Н. и др. Микрофоссилии в строматолито-

- вых породах СССР //Палеонтология докембрия и раннего кембрия. — Л.: Наука, Ленингр. отд-ние, 1979. — С. 104—109.
- Якшин М. С. Микробиота котуйканской свиты биляхской серии Анабарского поднятия // Поздний докембрий и ранний палеозой Сибири. Сибирская платформа и внешняя зона Алтае-Саянской складчатой области. — Новосибирск, 1986. — С. 84—98.
- Якшин М. С., Лучинина В. А. Новые данные по ископаемым водорослям семейства Oscillatoriaceae (Kirchn.) Elenkin //Пограничные отложения докембрия и кембрия Сибирской платформы. — Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1981. — С. 28—34.
- Янкаускас Т. В. Новые водоросли из верхнего рифея Южного Урала и Башкирского Приуралья //Палеонтол. журн. — 1980. — № 4. — С. 122—128.
- Янкаускас Т. В. Микрофоссилии рифея Южного Урала //Стратиграфия рифея. Палеонтология, палеомагнетизм. — М.: Наука, 1982. — С. 84—120.
- Downie Ch., Evitt W. R., Sarjeant W. A. S. Dinoflagellates, hystri-chosphaeres and the classification of the acritarchs. //Stanford Univ. Publ. (Geol. Sci.). — 1963. — Vol. 7. N 3. — P. 3—16.
- Hofman H. I. Precambrian microflora, Belcher Islands, Canada: Significance and Systematic// J. Paleontol. — 1976. — Vol. 50. № 6. — P. 1040—1073.
- Horodyski R. J., Donaldson J. A. Microfossils from the Middle Proterozoic Dismal Lake Group, arctic Canada //Prec. Res. — 1980. — Vol. 11. — P. 125—129.
- Knoll A. H. Microfossils from the late Precambrian Draken Conglomerate, Ny Friesland, Svalbard //J. Paleontol. — 1982. — Vol. 52, N 3. — P. 755—790.
- Knoll A. H. Microbiotas of the late Precambrian Hunnberg Formation, Nordaustlandet, Svalbard //J. Paleontol. — 1984. — Vol. 58, N 1. — P. 131—162.
- Knoll A. H., Calder S. Microbiotas of the late Precambrian Rysso Formation, Nordaustlandet, Svalbard //J. Palaeontol. — 1983. — Vol. 26, pt. 3. — P. 467—496.
- Knoll A. H., Golubic S. Anatomy and Taphonomi of a Precambrian Algal Stromatolite //Prec. Res. — 1979. — Vol. 10. — P. 115—151.
- Lo S.-C. C. Microbial fossils from the lower Yudoma Suite, earliest Phanerozoic, eastern Siberia //Prec. Res. — 1980. — Vol. 13. — P. 109—166.
- Mendelson C. V., Schopf J. W. Proterozoic Microfossils from the Sukhaja Tunguska, Shorikha and Judoma formations of the Siberian Platform, USSR //J. Palaeontol. — 1982. — Vol. 56, N 1. — P. 42—83.
- Muir M. D. Proterozoic microfossils from the Amelia Dolomite, McArthur Basin, Northern Territory //Alcheringa. — 1976. — Vol. 1, N 2.—P. 143—158.
- Nautiyal A. C. Cyanophycean algal remains and paleoecology of the Precambrian Gangolihat Dolomites Formation of the Kamaun Himalaya //Indian J. Earth Sci.—1980.— N 7. — P. 1—11.
- Oehler D. Z. Microflora of the middle Proterozoic Balbirini Dolomite (McArthur Group) of Australia //Alcheringa. — 1978. — Vol. 2. — P. 269—309.
- Oehler J. H. Hydrothermal crystallization of silica gel //Bull. Geol. Soc. Amer. — 1976. — Vol. 87. — P. 1143—1152.
- Schopf J. W. Microflora of the Bitter Springs Formation, Late Precambrian, Central Australia //J. Paleontol. — 1968. — Vol. 42, N 3. — P. 651—688.
- Schopf J. W. Precambrian Palaeontology: Problems and Perspectives //Ann. Rev. Earth and Planetary Sci. — 1975. — Vol. 3. — P. 213—248.
- Schopf J. W., Blacic J. M. New Microorganisms from the Bitter Springs Formations (Late Precambrian) of the Nort-Central Amadeus Basin, Australia //J. Palaeontol. — 1971. — Vol. 45, N 6. — P. 925—959.
- Schopf J. W., Dolnic T. A., Krylov I. N. et al. Six new stromatolitic microbiotas from the Proterozoic of the Soviet Union //Prec. Res. — 1977. — Vol. 4. — P. 269—284.
- Strother P. K., Knoll A. H., Barghoorn E. S. Microorganisms from the late Precambrian Narssarsuk Formation, north-western Greenland // J. Palaeontol.—1983.— Vol. 26. — P. 1—32.
- Wang F., Zhang X., Guo R. The Sinian microfossils from Jinning, Yunnan, sout-west China //Prec. Res. — 1983. — Vol. 23. — P. 133—175.
- Zhang Y. Proterozoic stromatolite microfloras of Gaoyuohuang Formation (Early Sinian: Riphean), Hebei, China //J. Palaeontol. — 1981. — Vol. 55. — P. 485—506.

# ПРИЛОЖЕНИЕ

ТАБЛИЦА I\*  
X 700.



Фиг. 1—3, 7. *Globophycus rugosum* Schopf. Котуйканская свита, верхняя подсвита, р. Котуйкан. 1, 2 — правый берег, 12 км выше устья р. Некулюх, 1—ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-б, 16,0 X 134,0; 2—ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-а, 7,7 X 129,0; 3, 7—левый берег, 8,3 км выше устья р. Некулюх, ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-26-б, 17,6 X 117,2.

Фиг. 4. *Phanerosphaerops capitaneus* Schopf et Blasic. ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-б, 15,7 X 129,8.

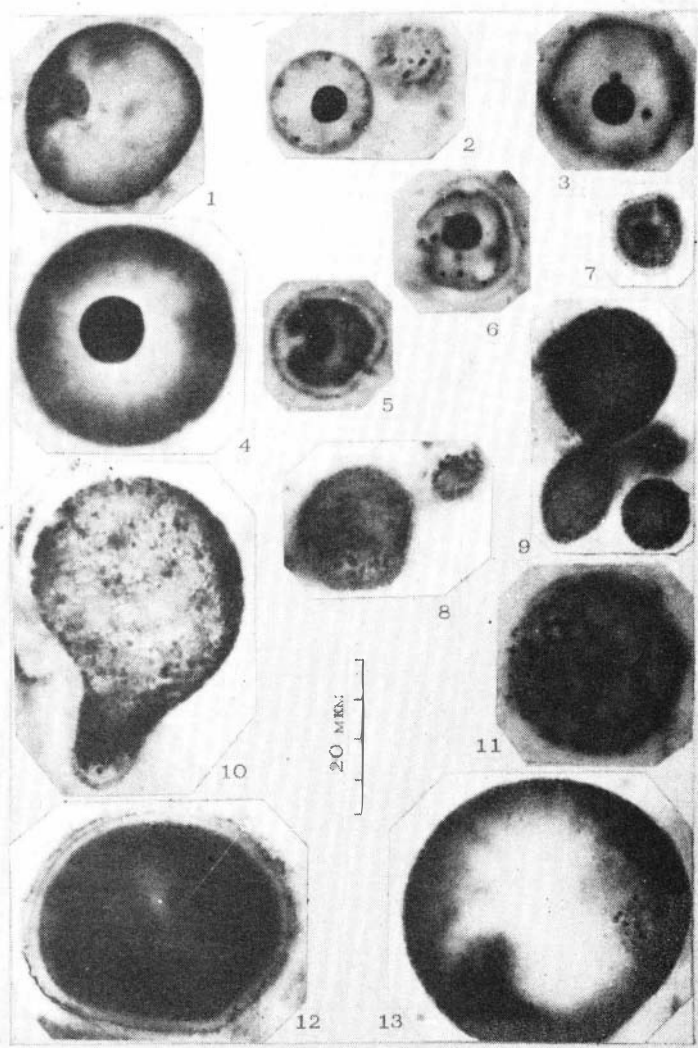
Фиг. 5, 10. *Bisphaera plana* sp. nov. 5 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-26-б, 16,8 X 116,6; 10 — голотип, ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-26-а, 18,3 X 138,5.

Фиг. 6, 8, 11. *Phanerosphaerops polymorphus* Yakschin, sp. nov. 6 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-б, 18,0 X 132,9; 8—голотип, ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-г, 13,2 X 122,9; 11—ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-д, 7,0 X 127,9.

Фиг. 9. *Phanerosphaerops* sp. ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-м, 12,6 X 128,4.

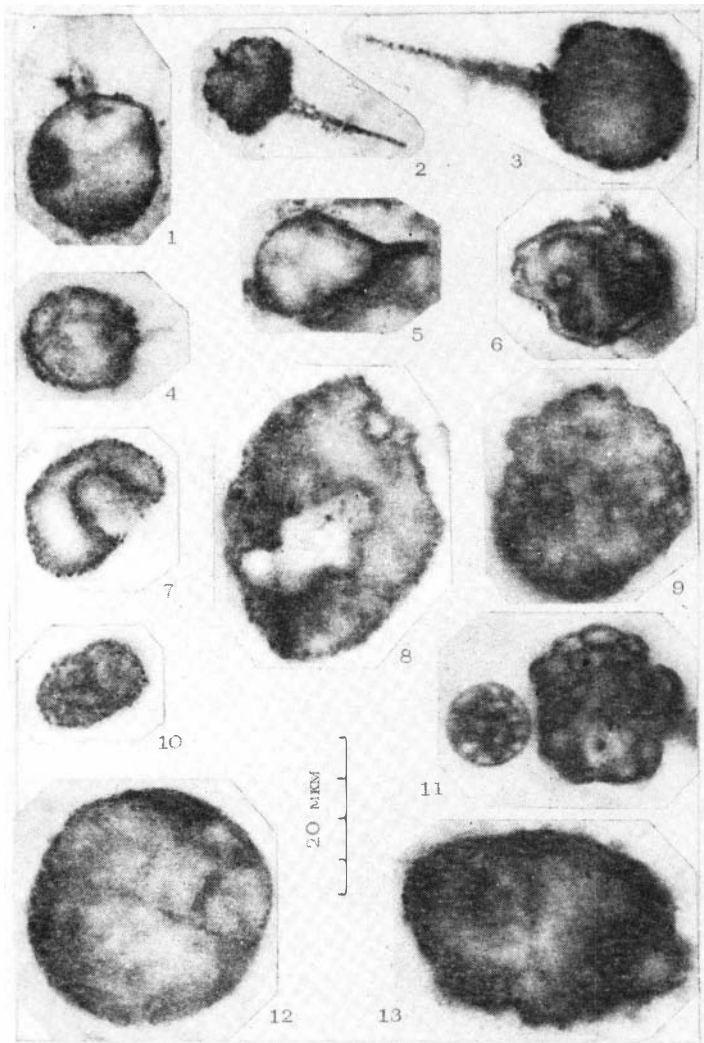
\* Все изображенные на таблицах водоросли происходят из котуйканской свиты нижнего рифея р. Котуйкан из четырех обнажений: АЯ-19 — нижняя подсвита, правый берег в 2,5 км выше устья р. Илья; АЯ-26, АЯ-27, АЯ-28 — верхняя подсвита котуйканской свиты: АЯ-26 — левый берег, в 8,3 км выше устья р. Некулюх; АЯ-27 и АЯ-28 — правый берег, в 11,3 и 12 км выше устья р. Некулюх. Далее в объяснениях к таблицам будут указываться только номера обнажений.

ТАБЛИЦА II  
× 1400



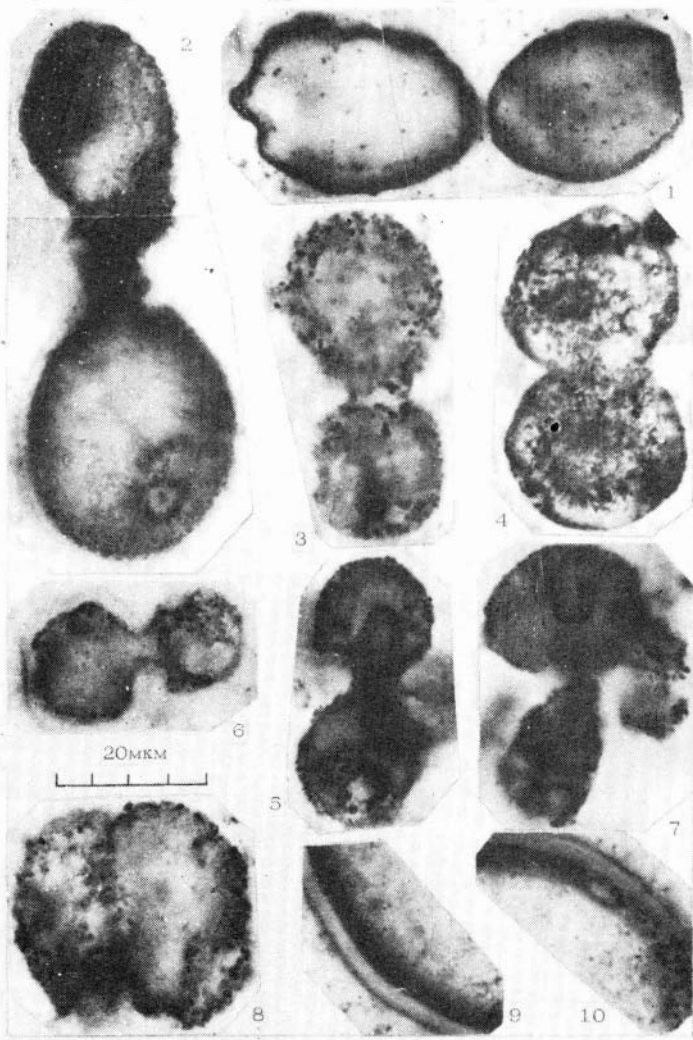
- Фиг. 1, 8, 13. *Phanerosphaerops capitaneus* Schopf et Blacic. 1 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-м,  $8,6 \times 129,0$ .
- Фиг. 2—4. *Phanerosphaerops granulatus* sp. nov. 2 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-а,  $13,5 \times 121,8$ ; 3 — голотип, ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-а,  $9,2 \times 124,5$ ; 4 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-а,  $20,7 \times 130,4$ .
- Фиг. 5, 6. *Caryosphaeroides amplus* sp. nov. 5 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-а,  $16,1 \times 131,2$ ; 6 — голотип, ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-а,  $10,2 \times 123,5$ .
- Фиг. 7. *Caryosphaeroides pristina* Schopf. ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-б,  $11,4 \times 126,2$ .
- Фиг. 9, 11. *Globorhynchus rugosum* Schopf. 9 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-б,  $5,2 \times 127,9$ ; 11 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-а,  $16,4 \times 123,5$ .
- Фиг. 10. Грушевидная форма неустановленной систематической принадлежности. ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-м,  $14,7 \times 127,7$ .
- Фиг. 12. *Phanerosphaerops* sp. ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-м,  $17,3 \times 118,7$ .

ТАБЛИЦА III  
× 1400



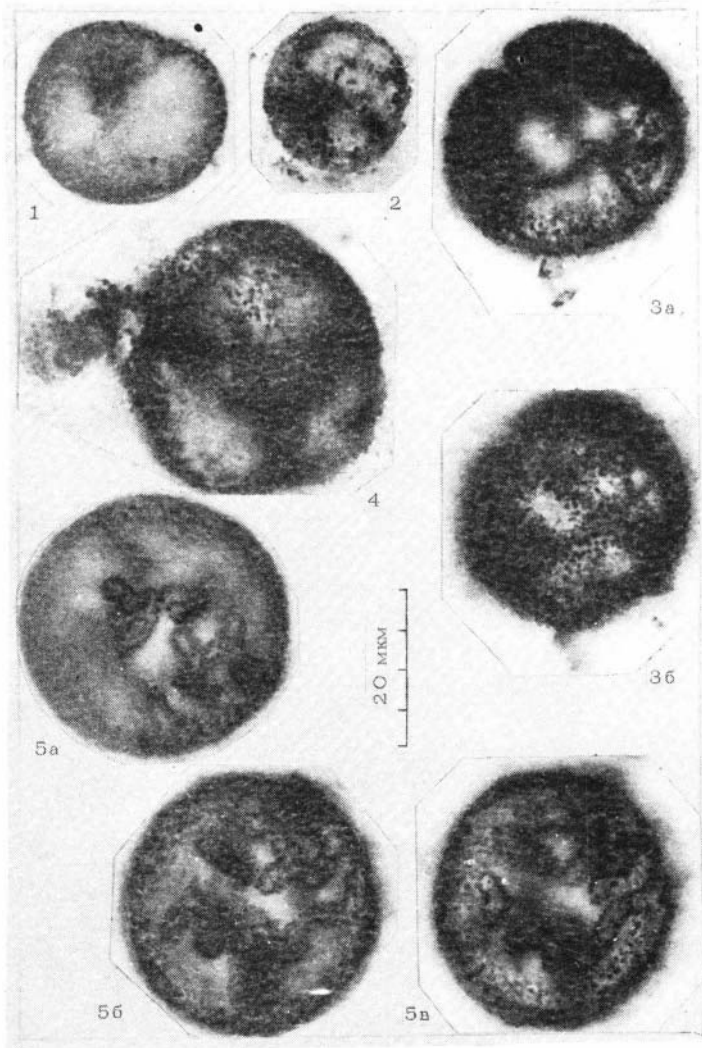
- Ф и г. 1, 4. *Caudatiphycus oblatius* Yakschin, sp. nov. 1 — голотип, ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-м, 14,4 × 125,5; 4 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-м, 17,3 × 116,9.  
 Ф и г. 2, 3. *Caudatiphycus dolicho-caudatus* Yakschin, sp. nov. 2 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-м, 10,5 × 120,0; 3 — голотип, ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-м, 15,8 × 112,8.  
 Ф и г. 5. *Caudatiphycus* sp. ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-з, 15,2 × 125,8.  
 Ф и г. 6, 13. *Tuberiphycus biparietinus* sp. nov. 6 — голотип, ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-с, 14,4 × 129,0; 13 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-е, 23,1 × 122,1.  
 Ф и г. 7, 8. *Tuberiphycus uniparietinus* sp. nov. 7 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-о, 8,4 × 122,8; 8 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-о, 16,5 × 128,5.  
 Ф и г. 9, 11. *Phanerosphaerops tenuichlamis* Yakschin, sp. nov. 9 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-с, 9,7 × 125,3; 11 — голотип, ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-е, 8,5 × 131,2.  
 Ф и г. 10. *Archaeophycus venustus* Wang et al. ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-л, 14,3 × 127,1.  
 Ф и г. 12. *Zosterosphaera tripunctata* (?) Schopf. ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-о, 9,6 × 130,7.

ТАБЛИЦА IV  
× 1400



- Фиг. 1, 2. *Phanerosphaerops* sp. 1 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-м,  $15,2 \times 119,4$ ; 2 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-и,  $17,8 \times 118,7$ .
- Фиг. 3. Делящаяся клетка (?) или колония. ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-о,  $8,9 \times 123,9$ .
- Фиг. 4, 8. *Globophycus* (?) *rugosum* Schopf (возможно деление клетки). 4 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-н,  $9,9 \times 126,9$ ; 8 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-о,  $7,6 \times 121,5$ .
- Фиг. 5, 7. *Tuberiphycus uniparietinus* sp. nov. 5 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-е,  $20,4 \times 121,6$ ; 7 — голотип, ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-е,  $19,6 \times 126,6$ .
- Фиг. 6. Деление мелкой колонии в оболочке и чехле. ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-м,  $10,0 \times 121,9$ .
- Фиг. 9, 10. Структура стенки крупной колонии *Phanerosphaerops* Schopf. ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-а,  $8,2 \times 131,2$ .

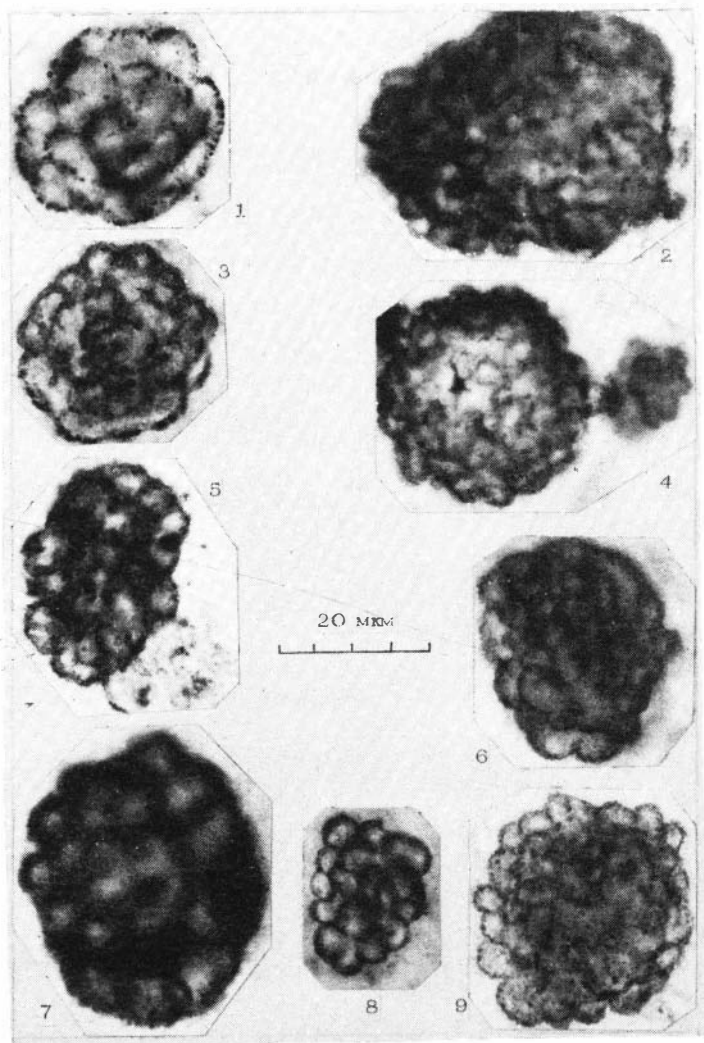




Фиг. 1, 2, 5. *Glomophycus tortilis* Yakschin, sp. nov. 1 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-м,  $17,9 \times 122,8$ ; 2 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-м,  $12,2 \times 118,3$ ; 5 (а—в) — голотип, ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-ж,  $11,6 \times 124,8$ .

Фиг. 3 (а, б). *Quaternatiphycus sectorialis* Yakschin, sp. nov. Голотип, ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-м,  $11,6 \times 118,7$ .

Фиг. 4. *Quaternatiphycus segmentatus* Yakschin, sp. nov. Голотип, ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-с,  $15,6 \times 128,6$ .



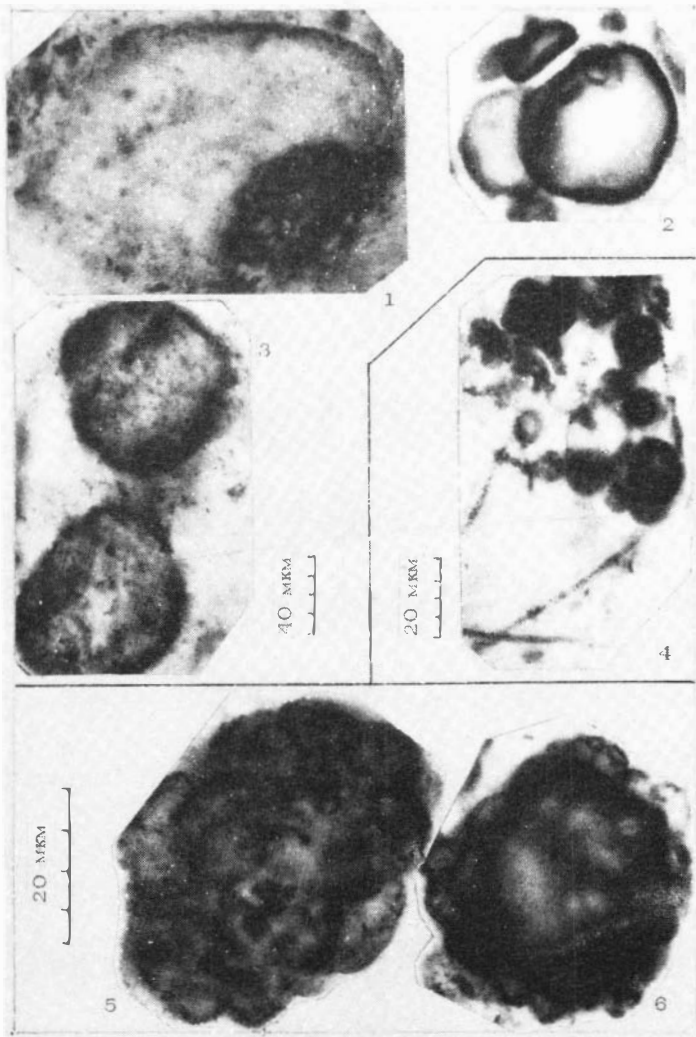
Фиг. 1, 7. *Palaeoanacystis magnicellularis* Yakschin, sp. nov. 1 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-с,  $15,5 \times 124,8$ ; 7 — голотип, ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-к,  $15,8 \times 130,0$ .

Фиг. 2, 4, 9. *Palaeoanacystis parvicellularis* Yakschin, sp. nov. 2 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-к,  $14,1 \times 117,9$ ; 4 — голотип, ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-с,  $15,1 \times 131,9$ ; 9 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-о,  $15,4 \times 129,6$ .

Фиг. 3, 5, 6, 8: *Palaeoanacystis vulgaris* Schopf. 3 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-к,  $9,1 \times 126,0$ ; 5 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-к,  $20,8 \times 127,3$ ; 6 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-с,  $12,3 \times 130,7$ ; 8 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-а,  $21,2 \times 125,5$ .

ТАБЛИЦА VII

1—3 —  $\times 350$ ; 4 —  $\times 700$ ; 5, 6 —  $\times 1400$



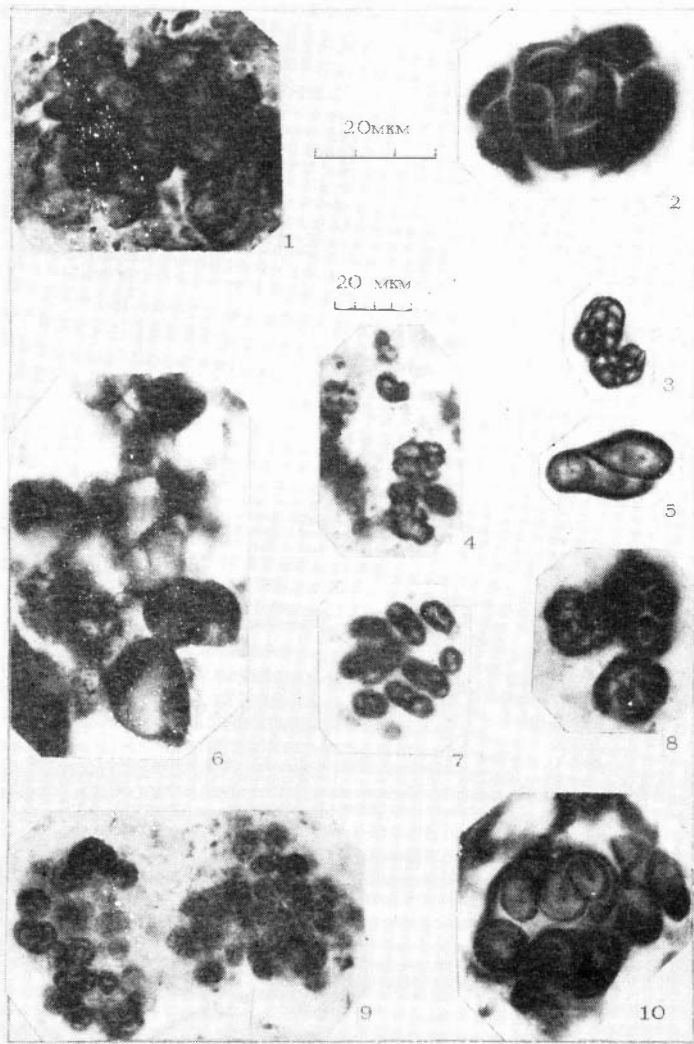
Ф и г. 1, 2. *Phanerosphaerops magnicellularis* sp. nov. 1 — голотип, ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-о,  $10,6 \times 136,5$ ; 2 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-о,  $25,8 \times 135,9$ .

Ф и г. 3, 4. *Phanerosphaerops* sp. 3 — делящаяся колония, ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-б,  $18,9 \times 129,9$ ; 4 — скопление колоний, ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-м,  $9,9 \times 126,9$ .

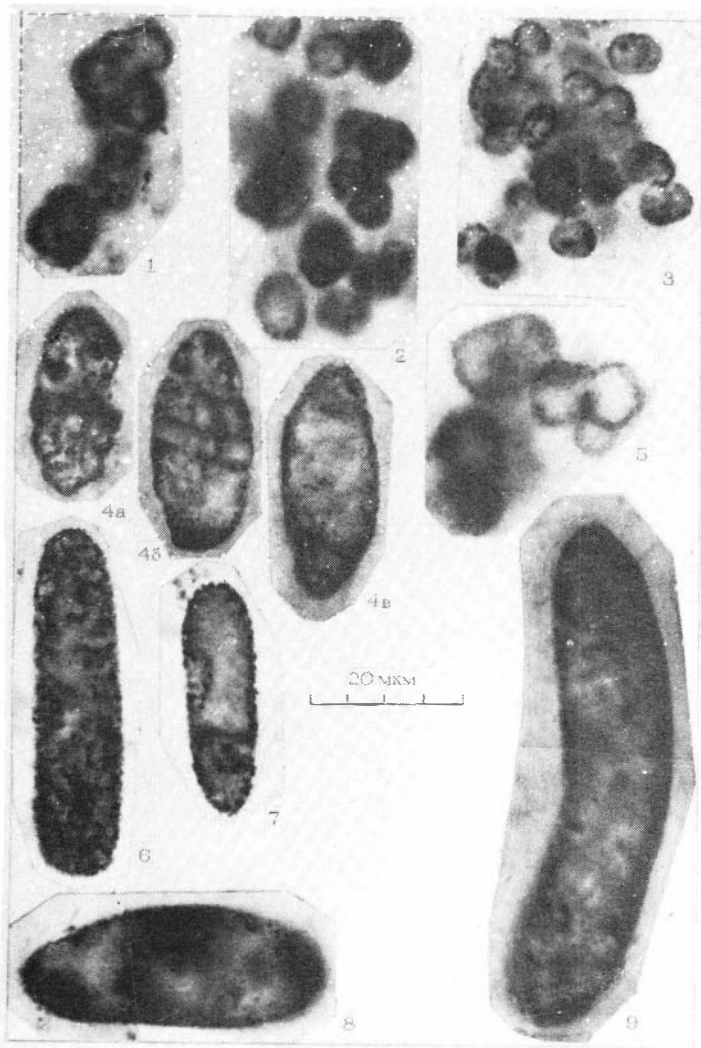
Ф и г. 5. *Palaeoanacystis magnicellularis* Yakschin, sp. nov. ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-а,  $21,2 \times 125,5$ .

Ф и г. 6. *Palaeoanacystis vulgaris* Schopf, ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-к,  $15,5 \times 129,1$ .

ТАБЛИЦА VIII  
1, 2 × 1400; 3-10 -- × 700



- Фиг. 1, 6. *Archaeophycus venustus* Wang et al. ! — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-а, 19,6 × 126,2; 6 -- ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-б, 3,7 × 127,4.  
 Фиг. 2. *Bulbiphycus sectilis* Yakschin, sp. nov. Голотип, ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-19/2-а, 15,5 × 131,2.  
 Фиг. 3. *Eomicrocystis elegans* Golovenoc et Belova. ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-б, 12,9 × 121,1.  
 Фиг. 4. *Eomicrocystis irregularis* Golovenoc et Belova. ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-а, 18,5 × 128,7.  
 Фиг. 5, 10. *Eogloeoapsa composita* Yakschin, sp. nov. 5 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-19/2-а, 10,9 × 124,0; 10 — голотип, ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-19/2-а, 15,3 × 132,4.  
 Фиг. 7. *Microphycus curtus* Yakschin, sp. nov. ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-19/2-а, 19,9 × 131,5.  
 Фиг. 8. *Eogloeoapsa bella* Golovenoc et Belova. ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-19/2-а, 20,2 × 129,6.  
 Фиг. 9. *Eomicrocystis parvulus* Yakschin, sp. nov. Голотип, ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-19/2-а, 11,5 × 121,3.



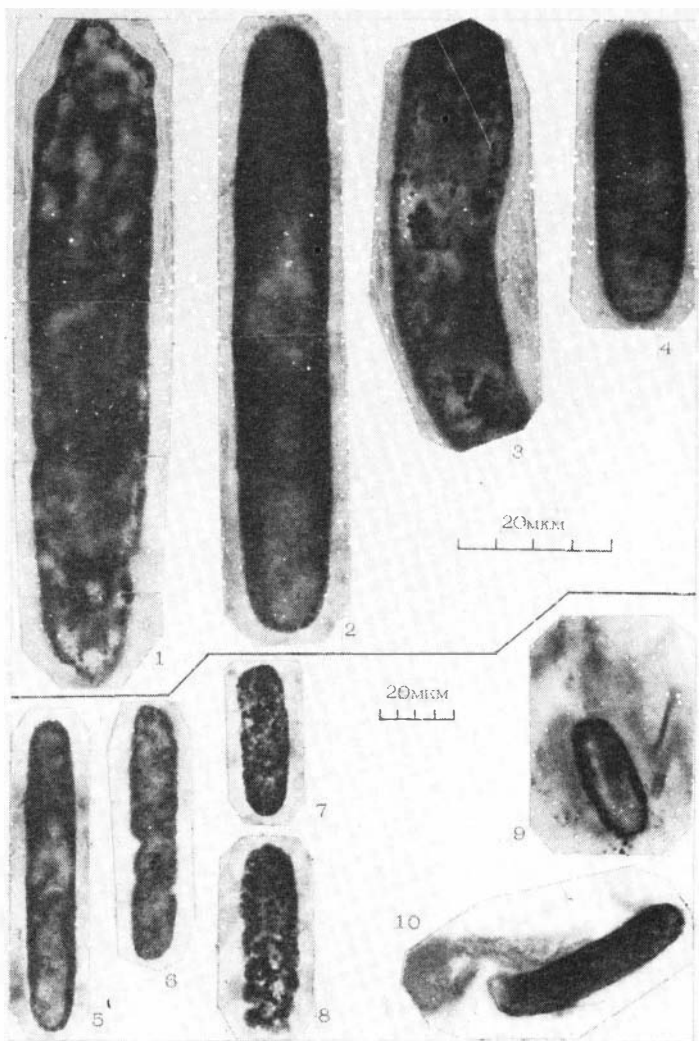
Фиг. 1, 2, 5. *Mucococcoides minor* Schopf. 1 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-е,  $14,2 \times 133,2$ ;  
2 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-27/5-а,  $8,3 \times 128,6$ ; 5 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-л,  
 $5,7 \times 132,6$ .

Фиг. 3. *Archaeophycus venustus* Wang et al. ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-е,  $7,4 \times 120,9$ .

Фиг. 4, 6—8. *Eosynechococcus major* Golovenoc et Belova. 4 (а-в) — ЦСГМ, № 309,  
шл. АЯ-28/4-о,  $9,0 \times 128,2$ ; 6 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-м,  $9,1 \times 136,2$ ; 7 — ЦСГМ,  
№ 309, шл. АЯ-28/4-с,  $14,3 \times 136,1$ ; 8 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-и,  $9,9 \times 135,2$ .

Фиг. 9. *Eosynechococcus giganteus* Golovenoc et Belova. ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-е,  
 $13,2 \times 132,8$ .

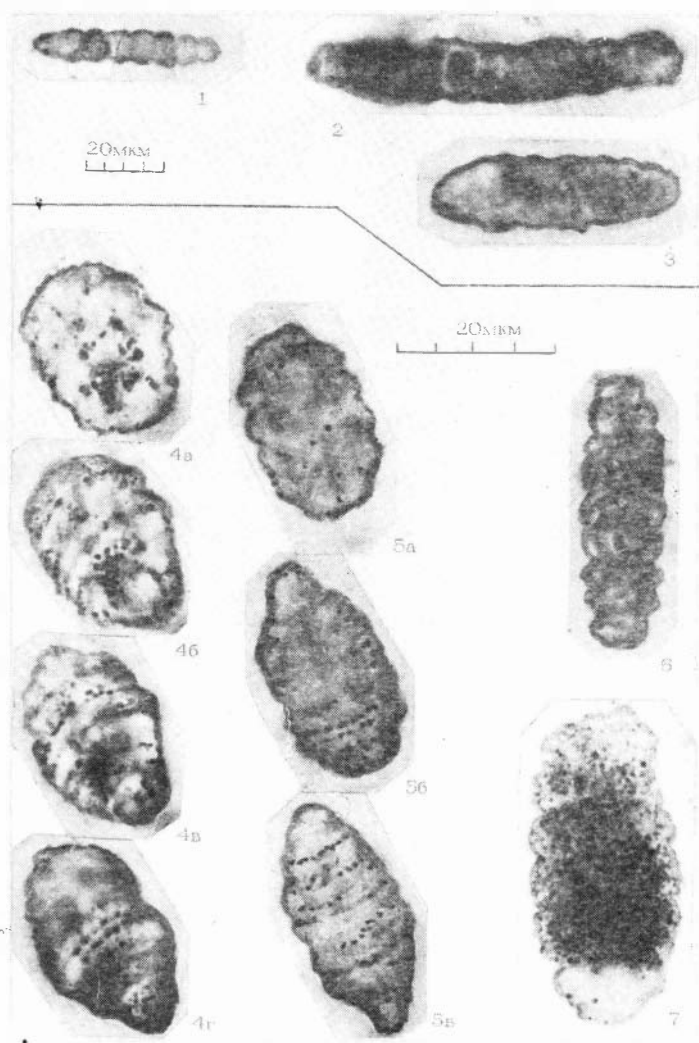
ТАБЛИЦА X  
1-4 --× 1400; 5-10-- × 700



Фиг. 1—3, 5, 6, 10. *Eosynechococcus giganteus* Golovenoc et Belova. 1 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-е,  $11,3 \times 132,8$ ; 2, 5 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-е,  $13,4 \times 118,2$ ; 3 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-а,  $9,3 \times 128,9$ ; 6 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-б,  $15,0 \times 127,4$ ; 10 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-о,  $7,1 \times 127,8$ .

Фиг. 4, 7—9. *Eosynechococcus major* Golovenoc et Belova. 4 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-е,  $10,2 \times 116,9$ ; 7 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-а,  $16,6 \times 128,7$ ; 8 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-а,  $19,4 \times 128,9$ ; 9 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-г,  $13,5 \times 122,3$ .

ТАБЛИЦА XI  
1—3 — × 700; 4—7 — × 1400



Ф и г. 1. *Filiconstrictosus* ex gr. *majusculus* Schopf et Vlasic. ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-и, 11,3 × 128,1.

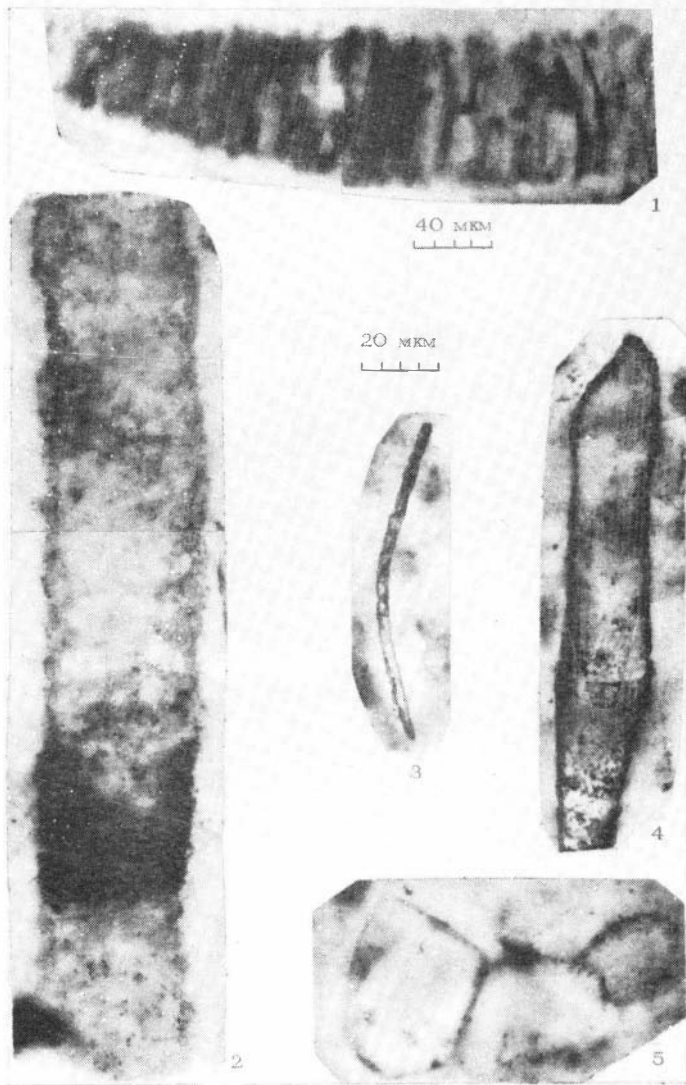
Ф и г. 2. *Filiconstrictosus magnus* Yakschin, sp. nov. Голотип, ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-е, 12,7 × 130,4.

Ф и г. 3. *Orculiphycus magnus* Yakschin, sp. nov. Голотип, ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-б, 21,5 × 126,9.

Ф и г. 4, 5, 7. *Orculiphycus latus* Yakschin, sp. nov. 4 (а—г) — голотип, ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-с, 9,8 × 122,3; 5 (а—в) — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-о, 11,7 × 130,7; 7 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-с, 10,5 × 124.

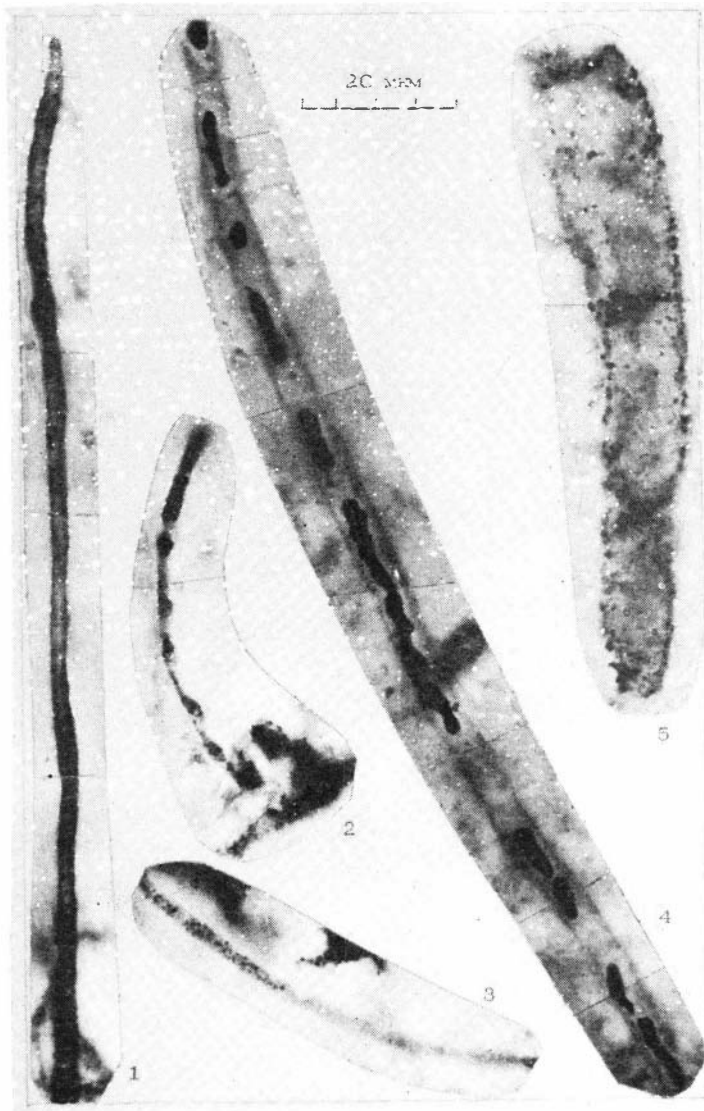
Ф и г. 6. *Orculiphycus angustus* Yakschin, sp. nov. Голотип, ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-а, 20,1 × 121,5.

ТАБЛИЦА XII  
1 —  $\times 350$ ; 2—5 —  $\times 700$



- Ф и г. 1, 2. *Palaeolyngbia giganteus* Yakschin, sp. nov. 1 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-з,  $11,8 \times 130,3$ ; 2 — голотип, ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-с,  $17,1 \times 130,2$ .  
Ф и г. 3. *Eomycetopsis robusta* (Schopf). ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-б,  $17,3 \times 127,6$ .  
Ф и г. 4. *Siphonophycus* ex gr. *kestron* Schopf, ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-26-а,  $17,1 \times 137,7$ .  
Ф и г. 5. *Physophycus asymmetricus* Yakschin, sp. nov. Голотип, ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-с,  $14,2 \times 127,9$ .



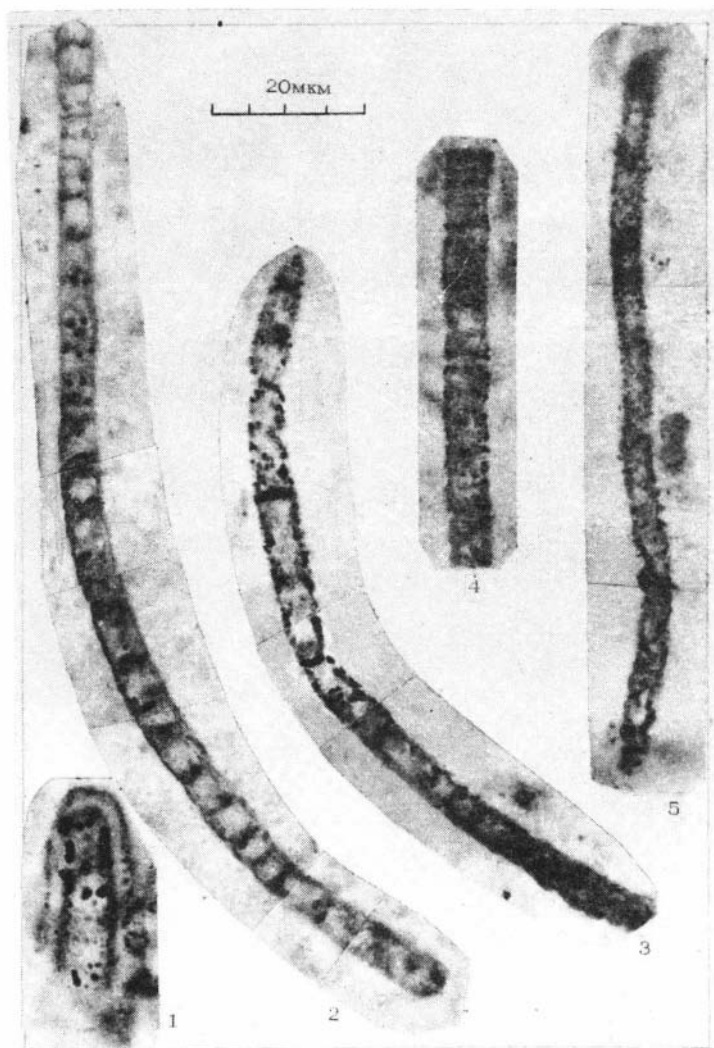


Ф и г. 1. *Cyanonema attenuata* Schopf. ЦСГМ. № 309, шл. АЯ-27/5-а,  $9,2 \times 124,2$ .

Ф и г. 2. 3. *Eomycetopsis robusta* (Schopf). 2 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-н,  $19,2 \times 130,8$ ;  
3 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-н,  $12,2 \times 122,6$ .

Ф и г. 4. *Eomycetopsis* ex gr. *robusta* (Schopf). ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-б,  $6,0 \times 127,7$ .

Ф и г. 5. *Eomycetopsis* (?) sp. 2. ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-м,  $12,3 \times 124,5$ .



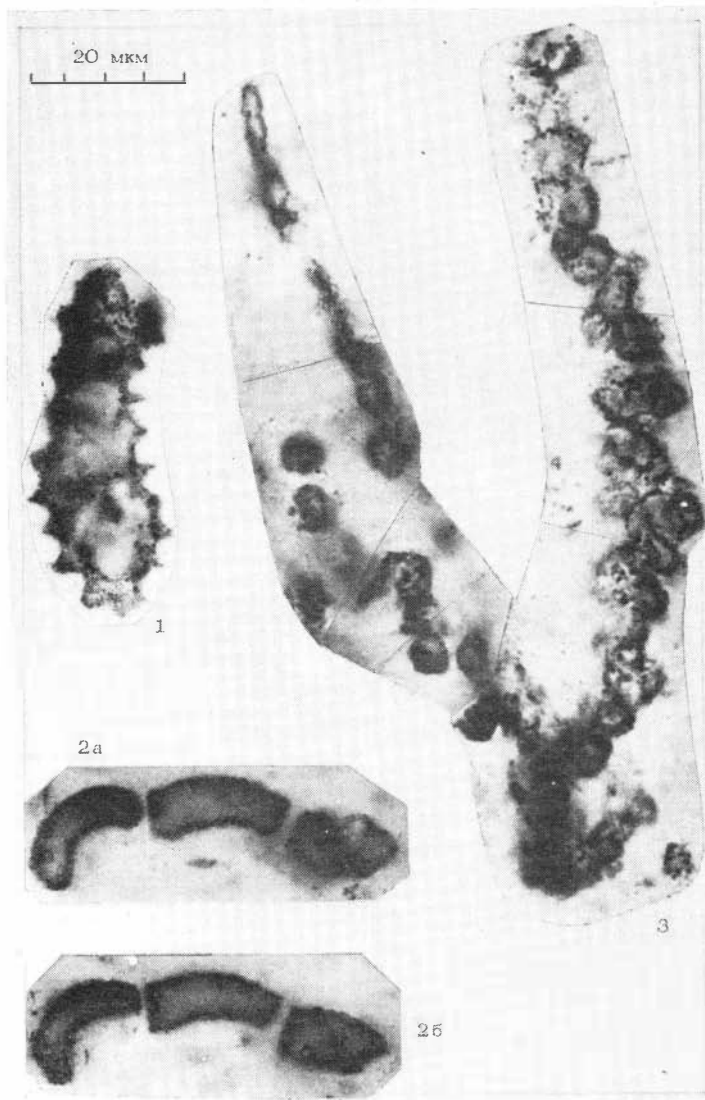
Ф и г. 1. *Palaeolyngbia* sp. ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-ц, 19,6 × 136,4.

Ф и г. 2, 4. *Oscillatoriopsis obtusa* Schopf. 2 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-к, 16,0 × 122,7;  
 4 — ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-п, 12,2 × 136,4.

Ф и г. 3. *Eomycetopsis* sp. 1. ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-к, 16,9 × 138,2.

Ф и г. 5. *Eomycetopsis robusta* (Schopf). ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-о, 5,6 × 127,6.

ТАБЛИЦА XV  
× 1400



Ф и г. 1. *Oscillatoropsis* (?) sp. ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-н, 11,9 × 12,0.

Ф и г. 2 (а, б). *Curviphycus disarticulans* Yakschin, sp. nov. Голотип, ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-и, 12,2 × 134,3.

Ф и г. 3. *Tortiliphycus bifilamentosus* Yakschin, sp. nov. Голотип, ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/4-п, 14,6 × 137,4.



Нитчатые и сферические водоросли в строматолитовом кремненном слое. ЦСГМ, № 309, шл. АЯ-28/с.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение . . . . .	3
О морфологии и природе ископаемых водорослей . . . . .	7
Классификация . . . . .	9
Возраст . . . . .	11
Водоросли . . . . .	12
Описание водорослей . . . . .	13
Список литературы . . . . .	41
Приложение . . . . .	43

Научное издание

**Якшин Михаил Семенович**

**ВОДОРΟΣЛЕВАЯ МИКРОБИОТА  
НИЖНЕГО РИФЕЯ  
АНАБАРСКОГО ПОДНЯТИЯ  
(котуйканская свита)**

Редактор издательства *Л. М. Аментьева*

Художественный редактор *М. Ф. Глазырина*

Художник *А. А. Заплавный*

Технический редактор *Н. М. Остроумова*

Корректоры *И. А. Абрамова, В. В. Борисова*

---

ИБ № 34654

Сдано в набор 18.01.90. Подписано к печати 06.02.91. Формат 70 × 100 1/16.  
Бумага типографская № 2. Литературная гарнитура. Офсетная печать. Усл. печ. л.  
3,3 + 2 на мел. бум. Усл. кр.-отт. 5,6. Уч.-изд. л. 4,5. Тираж 600 экз. Заказ № 2800.  
Цена 90 коп.

---

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Наука», Сибирское отделение.  
630099 Новосибирск, ул. Советская, 18.

Новокузнецкий полиграфкомбинат, 654011 Новокузнецк, ул. Орджоникидзе, 11.

## В СИБИРСКОМ ОТДЕЛЕНИИ ИЗДАТЕЛЬСТВА «НАУКА»

готовятся к выпуску следующие книги:

**Леснов Ф. П.** Плаггиоклазы полигенных базит-гипербазитовых плутонов. — 10 л.

В монографии исследованы закономерности изменения вещественного состава и физических свойств плаггиоклазов из различных по парагенезисам и условиям образования пород, представленных в полигенных базит-гипербазитовых плутонах, которые расположены в разновозрастных складчатых областях СССР, а также Монголии. Выявлены типоморфные признаки плаггиоклазов из разных парагенетических типов; изучено распределение в плаггиоклазах ряда примесных элементов, установлена зависимость содержания структурной примеси железа от условий кристаллизации плаггиоклазов на разных глубинах.

Для петрографов, минералогов и геохимиков.

**Шенфиль В. Ю.** Поздний докембрий Сибирской платформы. — 24 л.

Дана сводка по стратиграфии отложений позднего докембрия Сибирской платформы и прилегающих к ней прогибов. Обосновывается возможность использования стратиграфической схемы рифейских отложений Сибирской платформы в качестве эталона общей шкалы докембрия. Приведена корреляция вендских отложений обрамления Сибирской платформы через ее внутренние районы. Граница кембрия и докембрия проводится по основанию суннагинского горизонта.

Для геологов и палеонтологов.