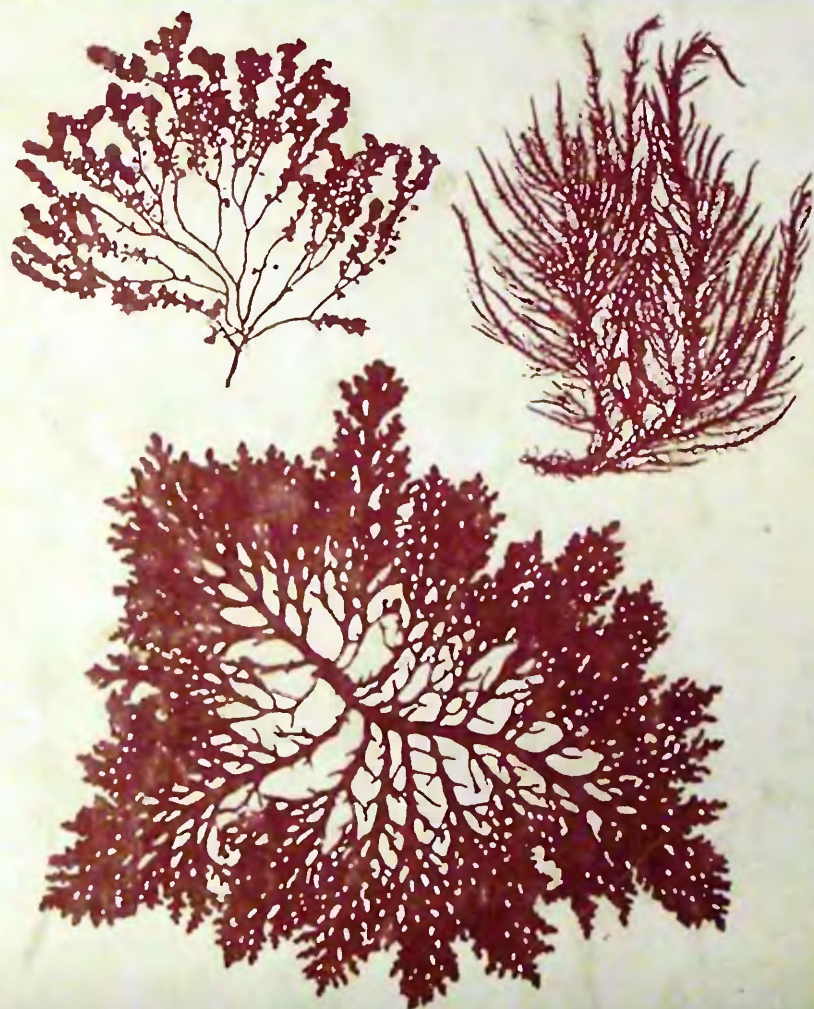


Л. П. ПЕРЕСТЕНКО

ВОДОРОСЛИ
ЗАЛИВА
ПЕТРА ВЕЛИКОГО



АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ МОРЯ

Л. П. ПЕРЕСТЕНКО

ВОДОРОСЛИ
ЗАЛИВА
ПЕТРА ВЕЛИКОГО



ЛЕНИНГРАД
«НАУКА»
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
1980

Перестенко Л. П. Водоросли залива Петра Великого. — Л.: Наука, 1980. — 232 с.

Книга содержит иллюстрированные описания 225 видов красных, бурых и зеленых водорослей, обитающих в прибрежных водах залива Петра Великого, а также описания родов, к которым они относятся. Приводятся сведения о строении видов, смене их поколений, размножении, экологии, расселении в заливе и распространении в Мировом океане, данные по сезонной, возрастной и экологической изменчивости видов. Описания сопровождаются таблицами для определения родов и видов. Лит. — 243 назв., ил. — 404, табл. — 3.

Ответственный редактор
М. М. ГОЛЛЕРБАХ

ПРЕДИСЛОВИЕ

Трудно переоценить значение макрофитов в биологической структуре морей и океанов и огромные перспективы их использования в народном хозяйстве. Морские растения не только основной источник органического вещества, но и составная часть прибрежных биоценозов, определяющая часто их облик и структуру.

Содержание в талломах водорослей целого ряда ценных веществ определило их использование в качестве сырья для различных отраслей народного хозяйства. Интересно изучение водорослей с точки зрения обитания судов и подводных сооружений. Морские растения чутко реагируют на изменения гидроклимата и концентрируют в своих талломах многие элементы. В связи с этим они могут быть не только индикаторами органического и технического загрязнения среды, но и своего рода фильтрами, очищающими эту среду.

Среди морей СССР Японское море по праву считается одним из самых интересных для изучения и перспективных для развития водорослевой промышленности районов. Географическое положение моря, определяющее его гидрологический режим, многообразие условий обитания способствует развитию макрофитов различного происхождения и распространения. Многокилометровые пространства дна побережья заняты плотными зарослями водорослей и морских трав. Биомасса их достигает десятков килограммов на квадратный метр.

В настоящее время назрела необходимость подробной оценки экономических возможностей макрофитобентоса Японского моря и его роли в биоте шельфа.

Несмотря на то что исследования были начаты еще в 20-е годы замечательным альгологом Е. С. Зиновой (1929, 1934, 1940, 1953) и продолжаются в настоящее время специалистами Ботанического института АН СССР, к числу которых принадлежит автор, Тихоокеанского института рыбного хозяйства и океанографии и Института биологии моря ДВНЦ АН СССР, пробелов в изучении макрофитобентоса материкового побережья Японского моря еще очень много. Это касается даже такого, казалось бы, изученного района, каким является залив Петра Великого.

Учитывая сложившуюся обстановку, Л. П. Перестенко взяла на себя большой труд проанализировать все имеющиеся сведения и дать полное представление о видовом составе макрофитов и о характере их распределения в заливе Петра Великого.

В основу предлагаемой читателям книги положены собственные многолетние наблюдения автора, литературные данные, а также материалы систематической обработки всех коллекций водорослей залива Петра Великого, хранящихся в Отделе низших растений Ботанического института АН СССР.

Автор приводит описание и систематический разбор видов, родов и других таксонов макрофитов. Всего для залива указывается 65 семейств,

161 род, 225 видов водорослей из 26 порядков. Приводится 9 новых таксонов. Для родов и видов дается подробное описание, синонимика, данные по экологии и морфологической изменчивости, указывается распространение в соответствии с изученными образцами и литературными данными.

Автор разбирает закономерности распределения растительности в зависимости от изменения условий обитания на литорали и в сублиторали материкового побережья Японского моря.

Многие виды и особенно роды водорослей залива Петра Великого широко распространены по всем дальневосточным морям; приведенная в книге вспомогательная таблица для определения родов водорослей делает ее очень нужной при инвентаризации водорослей различных районов дальневосточных морей.

Книга будет полезна для всех, кого интересуют морские растения, прежде всего для морских альгологов, преподавателей и студентов, а также для широкого круга гидробиологов, изучающих морскую флору.

Доктор биол. наук *О. Г. Кусакин*

ОТ АВТОРА

Залив Петра Великого — один из крупнейших заливов дальневосточных морей. Его флора представляет большой научный и народнохозяйственный интерес. Залив расположен вблизи границы между бореальной и тропической зонами, и поэтому здесь много различных по своему происхождению видов. По условиям обитания этот водоем уникален. Летом в глубине вдающихся в сушу и полупозолированных бухтах вода прогревается до 25—28°, а зимой она охлаждается до отрицательных температур и покрывается льдом. В одном и том же географическом пункте условия обитания субтропических вод сменяются условиями обитания полярных вод. Огромный температурный диапазон определяет значительные флористические и фитоденотические изменения в течение года и сказывается на географической структуре флоры. Большие контрасты и большое разнообразие условий дают возможность в природе изучать адаптивные свойства видов, причины, механизм и характер ценологических и флористических изменений и при решении ряда научных проблем позволяют использовать водоем как гигантскую экспериментальную установку, с которой по достоверности и масштабности не может сравниться ни одна лабораторная установка. Кроме того, флора залива подвергается постоянному и сильному воздействию антропогенных факторов и поэтому представляет большой интерес с точки зрения проблемы загрязнения среды и оценки последствий этого явления. Залив богат промысловыми растениями: травами, саргассами, ульвой, ламинарией. Только здесь в Японском море добывается ценное сырье агаровой промышленности — афельдия. Потенциальным сырьем для промышленности являются глобопелтис, граделупия, хондрус.

Предлагаемая читателю книга написана в результате изучения большого и разнообразного материала. В ее основу лег материал, собранный в заливе Посьета гидробиологической экспедицией Зоологического института АН СССР в апреле—июне, сентябре—октябре 1965 г. и в феврале—марте 1966 г. Этот материал был существенно дополнен сборами автора там же в апреле—сентябре 1965 г. Сборы, проведенные во все гидрологические сезоны последовательно, позволили выявить ряд черт биологии видов, дать экологическую характеристику их большинству (температурные условия вегетации, размножения, смены поколений и форм развития) и изучить их сезонную и возрастную изменчивость. Сезонные сборы из залива Посьета были дополнены коллекциями 20-х и 30-х годов, обработанными Е. С. Зяновой (Зянова, 1940), и сборами 60—70-х годов, проведенными по всему заливу Петра Великого. Помимо того, для оценки видовой изменчивости были привлечены коллекции гербария Ботанического института АН СССР, составленные в течение XIX—XX веков по сборам из Берингова, Охотского и Японского морей. Дополнительные коллекции из залива Петра Великого дополнили список водорослей видами, которые принадлежат к числу редких или к числу тех видов, ко-

торые вегетируют раз в несколько лет. Несколько видов из описанных ниже еще не найдены в заливе, но вполне возможно, что хотя бы некоторые, судя по их распространению в сопредельных водах, будут обнаружены. Данные по экологии и биологии видов получены на материале только из залива Посыета и только за конкретный период. Поэтому вполне естественно, что подобные работы, которые будут проведены в других пунктах залива, выявят в ряде случаев несоответствие новых данных с публикуемыми ниже. Прежде всего это касается данных фенологического и экологического характера.

Сбор водорослей проводился порой в трудных подледных условиях, и лишь благодаря высокой научной организации поиска, большому опыту, профессиональным знаниям и наблюдательности тех, кто их собирал, в моем распоряжении оказался не только обширный, но и уникальный материал. Помня об этом и стараясь в процессе работы оправдать затраченный ими труд, я считаю своим первым долгом выразить бесконечную признательность тем сотрудникам Зоологического института, чьими руками был собран материал, и в первую очередь пачальнику экспедиции, заведующему Лабораторией морских исследований Александру Николаевичу Голикову. За исследовательскую школу, за помощь и советы в работе я глубоко благодарю моего доброго и справедливого учителя, доктора биологических наук Аниу Дмитриевну Зинову-Александрову. За материал, переданный для обработки с искренним желанием мне помочь, благодарю сотрудников Ботанического института АН СССР К. Л. Виноградову, Ю. Е. Петрова, сотрудника Зоологического института АН СССР С. В. Василецко, сотрудников Института биологии моря ДВНЦ АН СССР И. С. Гусарову, Т. В. Титлинову, Н. Г. Ключкову и сотрудников Тихоокеанского института рыбного хозяйства и океанографии М. В. Суховееву, В. Ф. Макенко и Л. Г. Паймееву. В немалой степени своим появлением в свет эта книга обязана директору Института биологии моря члену-корреспонденту АН СССР А. В. Жирмунскому, за что я также приношу ему искреннюю благодарность.

ОБЪЯСНЕНИЕ ТЕРМИНОВ

А бакс п а л ь н ы й — направленный или обращенный от осп.

А да к с и а л ь н ы й — направленный или обращенный к оси.

А кро п е т а л ь н ы й — развивающийся от основания к верхушке.

А л ь ф а - и б е т а - с п о р ы — неподвижные репродуктивные клетки, предположительно карпоспоры и спермапии, которые образуются делением вегетативных (?) клеток и которыми размножаются представители сем. *Banglaceae*.

А п и з о г а м и я — слияние в половом процессе подвижных гамет разной величины.

А н т е р и д и й — орган (см. Гаметангий), в котором образуются антерозонды (гаметы).

А н т е р о з о н д — мужская гамета со жгутиками.

А п л а о с п о р а — неподвижная спора бесполого размножения, окруженная плотной, иногда толстой оболочкой.

А п о г а м и я — способ бесполого размножения, при котором начало новому организму дают вегетативные клетки гаметофита.

А у к с и л л а р и я я к л е т к а — см. Размножение половое у красных водорослей.

Б е т а - с п о р ы — см. Альфа-споры.

Б и с п о р а н г и й — спорангий, содержащий две неподвижные споры.

В с п о м о г а т е л ь н ы е к л е т к и к а р п о г о н н о й в е т в и — клетки, соединенные с несущей клеткой у представителей семейств *Kallymentaceae* и *Crossosarcasaceae*. Гомологи третьей клетки карпогонной ветви.

Г а м е т а н г и й — орган (вместилище), в котором образуются гаметы, половые клетки, сливающиеся в процессе оплодотворения.

Г е т е р о б л а с т и я — развитие из морфологически различающихся зоондов одного и того же происхождения морфологически различающихся структур.

Г и п о г и н и я я, или подкарпогонная, клетка — клетка, с которой соединен карпогон (см.) в карпогонной ветви.

Г и п о т а л ь н ы й — радиально, реже вееровидно стелющийся, более или менее плотно сомкнутые разветвленные нити с маргинальным ростом. Иногда включает нисходящие и нижнюю часть восходящих нитей.

Г и ф а — тонкая, обычно разветвленная и извилистая клеточная нить значительной длины, которая развивается в сердцевине представителей пор. *Laminariales*.

Г о н и м о б л а с т — см. Размножение половое у красных водорослей.

Г о н и м о л о б — часть короткого гонимобласта, его лопасть, доля, в которой все или почти все клетки становятся карпоспорангиями (пор. *Ceramiales*).

Д и ф ф у з и ы й р о с т — рассеянный, пелокализованный рост, который осуществляется неспециализированными клетками слоевища.

Д и х о т о м и ч е с к о е в е т в л е н и е — ветвление, при котором точка роста разделяется на две новые, дающие одинаково развитые ветви. Такое ветвление характерно, например, для диктиотовых. Здесь этот термин применяется также для определения внешне сходного равновершинного ветвления, при котором боковая ветвь, отделяющаяся от субапикального сегмента, быстро растет и становится похожей на несущую ее ветвь (см., например, *Ceramium*).

Д о р с о в е н т р а л ь н ы й — спинно-брюшной; здесь — верхне-нижний, имеющий морфологически выраженные верхнюю и нижнюю части.

З о о и д — подвижная жгутиконосная генеративная клетка: зооспора или гамета.

З о о и д а н г и й — вместилище зоондов (см.), орган размножения.

И з о г а м и я — слияние в половом процессе подвижных гамет равной величины.

И н т е р к а л я р и ы й, вставочный, рост — рост слоевища в срединных участках.

К а р п о г о н — см. Размножение половое у красных водорослей.

Карпогонная ветвь — см. Размножение половое у красных водорослей.

Карпоспора — см. Размножение половое у красных водорослей.

Копхоспора — спора, которая развивается на копхоцелисе (*Copchocelis*) — типичной микроскопической форме в цикле развития представителей сем. *Bangiaceae*.

Копцептакул — полость в слоевище, включающая органы размножения; обычно открывается одной или несколькими порами.

Криптостома — углубление на поверхности слоевища с волосками (пор. *Fucales*).

Меристема — группа или зона активно делящихся клеток, обеспечивающих рост и развитие слоевища.

Меристодорма — поверхностный слой активно делящихся клеток, обеспечивающих рост слоевища в ширину.

Многогнездный спорангий (или гаметаангий) — спорангий (или гаметаангий), разделенный перегородками на камеры.

Моноподальное ветвление — ветвление, при котором боковые ветви образуются ниже точки роста осевого побега, но прекращающего свой рост.

Моноспора — одиночная неподвижная спора, развивающаяся в спорангии или отделяющаяся от вегетативной клетки (так называемая голая моноспора); прорастая, воспроизводит материнское растение.

Настоящие волоски — однорядные неразветвленные бесцветные клеточные нити с интеркалярной зоной роста из коротких пигментированных клеток, расположенных в основании волоска. Характерны для бурых водорослей.

Нейтральная спора — спора, в которую превращается вегетативная клетка слоевища; прорастая, воспроизводит материнское растение.

Нематодий — специализированный сорус, обычно в виде бородавчатого возвышения на поверхности слоевища, состоит из вертикальных клеточных нитей, на или среди которых развиваются органы размножения.

Неотения — преждевременное завершение онтогенеза размножением, или способность организма размножаться на ранних стадиях развития.

Несущая клетка — см. Размножение половое у красных водорослей.

Однорядный спорангий — спорангий, не поделенный перегородками на камеры.

Оогоний — вместилище яйцеклетки, орган размножения.

Парафиза — короткая клеточная нить или одиночная клетка, развивающаяся вместе с органами размножения; играет защитную роль.

Порикарп — защитный слой вегетативных (стерильных) клеток, развивающийся вокруг гошимбола.

Перистом — околостъе, часть перикарпа, оформляющая его отверстие.

Периталий — более или менее плотно сомкнутые боковые ветви гипоталамия, растущие вертикально.

Пирепод — специфическая структура водорослевого хлоропласта, имеющая белковую природу; участвует в синтезе крахмала и различных соединений.

Питающая клетка — см. Размножение половое у красных водорослей.

Плетизмоталий — фертильная протоцема.

Поликарпогоний — многокарпогонный (о женской репродуктивной системе красных водорослей, содержащей более одного карпогона).

Полисифоний — многотрубчатый, многорядный. Это определение используется в морфологии тех представителей пор. *Ceramiales*, у которых клетки имеют форму «сифона», трубки (см., например, *Polysiphonia*).

Прокарп — см. Размножение половое у красных водорослей.

Пролификация — вырост на слоевище, подобный ему самому.

Протоцема — начальная стадия слоевища в развитии от первого деления эмбриоспоры (споры или зиготы, прикрепившейся к субстрату) до момента изменения в способе роста, обеспечивающем дальнейшую морфологическую дифференциацию слоевища.

Псевдоволоски, ложные волоски — однорядный концев ветви с сильно вытянутыми клетками, листовидными хлоропластами или с небольшим их числом.

Размножение половое и развитие зиготы у красных водорослей — половое размножение у красных водорослей оогамное; оно осуществляется слиянием неподвижных половых клеток — спермация и яйцеклетки. Органы размножения одноклеточные. Мужские органы размножения (сперматангии) развиваются на поверхности слоевища или в копцептакулах. В каждом из них содержится по одному спермацию. Женские органы размножения (карпогоны) развиваются обычно на границе коры и сердцевинки. Карпогон состоит из базальной части (собственно карпогона, включающего яйцеклетку) и волосовидного отростка (трихогизы), по которому мужское ядро направляется к женскому ядру. У большинства *Florideophyceae* карпогон располагается на вершине особой 3—4-клеточной ветви, называемой карпогонной. Клетка, от которой она развивается, называется пещуцей. После оплодотворения карпогон (теперь уже зигота) непосредственно или опосредованно, после ряда преобразований, образует репродуктивные клетки (карпоспоры), которыми размножается гаметофит. В другом случае развитие зиготы идет несколькими

путями. У ряда представителей из зиготы вырастают нити гонимобласта, или спорообразующие нити. Обычно нити гонимобласта разветвлены и на них развиваются карпоспоры — по одной в клетке (карпоспорагии). В большинстве же случаев нити гонимобласта развиваются из особой, ауксиллярной, клетки после соединения с нею зиготы и перемещения в нее диплоидного ядра. Ауксиллярная клетка или удалена от зиготы, или располагается в непосредственной близости от нее. Ею может стать одна из вегетативных клеток слоевища, одна из клеток карпогонной ветви, несущая клетка, ее производная или клетка стерильной ветви, развивающейся на несущей клетке рядом с карпогонной ветвью. Если ауксиллярная клетка удалена, зигота соединяется с нею более или менее длинными соединительными нитями. Если ауксиллярная клетка располагается рядом, зигота соединяется с нею небольшой клеточкой, отделяемой специально, небольшим отростком, или непосредственно сливается с нею. Ауксиллярная клетка дифференцируется до или после оплодотворения автономно или среди клеток специальной ветви, называемой ауксиллярной. В том случае, если ауксиллярная клетка развивается в непосредственной близости к карпогону, весь комплекс называется прокаром. У представителей пор. *Sturionematales* соединение зиготы с ауксиллярной клеткой предвзрета соединением ее с одной из клеток карпогонной ветви, которая называется питающей. В этом случае соединительные нити к ауксиллярной клетке развиваются от питающей клетки. Как в первую, так и во вторую клетку слияния могут включаться другие близлежащие клетки. Первая клетка слияния образуется в связи с передачей ядра от зиготы к ауксиллярной клетке. Вторая образуется в связи с развитием гонимобласта. Положение и функция ауксиллярной клетки, число карпогонов и общее число клеток в генеративной системе, характер клеточных слияний служат характерными признаками высших таксонов *Rhodophyta*, включая семейства.

Рецептакул — специализированная часть ветви слоевища, несущая органы размножения.

Ризоид — орган прикрепления слоевища к субстрату.

Ризом — стелющаяся корневищеподобная часть слоевища, от которой отходят вертикальные побеги и ризоиды.

Ситовидная трубка — длинная клетка, обычно с расширенными концами, поперечные стенки которой имеют многочисленные поры, придающие стенке вид сита (пор. *Laminariales*).

Сорус — группа органов размножения.

Спермадий — мужская неподвижная половая клетка красных водорослей.

Спорагий —местилище спор, орган бесполого размножения.

Стихидий — специализированная ветвь ограниченного роста, в которой развиваются спорангии (пор. *Ceramiales*).

Столон — побег, стелющийся по субстрату.

Сциафильный — тенелюбивый.

Тетраспора — одна из четырех неподвижных спор, образующихся в спорангии.

Тетраспоробласт — продукт развития зиготы некоторых красных водорослей *in situ*; в начале развития напоминает гонимобласт, затем имеет вид нематодия. В результате редукционного деления образует споры, по четыре в каждом спорангии. Предположительно гомолог спорофита.

Трихоталлический рост — рост слоевища интраклярной меристемой, расположенной в основании верхушечного многоклеточного волоска (*Phaeophyta*).

Филлоид — листовидная ветвь ограниченного роста у представителей пор. *Fucales*.

Цекостома — углубление на поверхности слоевища без волосков (пор. *Fucales*).

Ценоцитное слоевище — многоядерное, не имеющее клеточных перегородок.

Цистокарп — гонимобласт с карпоспорами, окруженный перикарпом — защитным слоем вегетативных клеток.

Эмбриоспора — любая генеративная клетка многоклеточных бентосных водорослей, прикрепляющаяся к субстрату и претерпевающая ряд последовательных изменений, внутренних и внешних, ведущих к многоклеточному росту. Развитие эмбриоспоры является начальным периодом онтогенеза.

Эпиталлий — поверхностные или несколько морфологически отличающиеся от периталлия слои у корковых водорослей.

Этаж — часть морского дна по вертикали, характеризующаяся постоянными или регулярно изменяющимися между двумя критическими уровнями (границами этажа) экологическими условиями.

**ОБЩИЙ ОБЗОР РОДОВ КРАСНЫХ, БУРЫХ
И ЗЕЛЕННЫХ ВОДОРОСЛЕЙ ЗАЛИВА ПЕТРА ВЕЛИКОГО
(ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ)**

Красные водоросли

I. Слоевище обызвествленное.

1. Слоевище нечленистое, корковидное плоское или с вертикальными выростами и ветвями.
 - А. Между клетками соседних нитей только боковые слияния.
 - а. Споровые концептакулы многопоровые. Гипоталлий и периталлий многослойные.
 - α. Эпиталлий нефотосинтезирующий, 1—4-слойный *Lithothamnium* с. (45)
 - β. Эпиталлий фотосинтезирующий, одно-, многослойный *Clathromorphum* (с. 46)
 - б. Споровые концептакулы однопоровые. Гипоталлий одно- или малослойный.
 - α. Гипоталлий однослойный, периталлий слабо развит или отсутствует *Fosliella* (с. 47)
 - β. Гипоталлий одно-, малослойный, периталлий хорошо развит, многослойный *Hydrolithon* (с. 48)
 - Б. Между клетками соседних нитей только вторичные поровые соединения. Споровые концептакулы однопоровые.
 - а. Гипоталлий однослойный. Стенки клеток гипоталлия косые *Dermatolithon* (с. 50)
 - б. Гипоталлий одно-, многослойный, стенки клеток гипоталлия ивные *Lithophyllum* (с. 51)
2. Слоевище образует вертикальные членистые побеги. Клетки сердцевинны с прямыми стенками.
 - А. Концептакулы развиваются на боковой поверхности члеников *Bossiella* (с. 49)
 - Б. Концептакулы развиваются на верхушках конечных члеников *Corallina* (с. 50)

II. Слоевище необызвествленное.

1. Слоевище нитевидное.
 - А. Хлоропласт один, звездчатый или пластинчатый. Слоевище одно- или многорядное, тонковитиевидное, микро- или макроскопическое, разветвленное или неразветвленное.
 - а. Клетки располагаются в один или несколько рядов или без особого порядка в общей слизистой обертке и отделены друг от друга слизистым веществом *Goniotrachum* (с. 26)
 - б. Клетки располагаются в один или несколько рядов и более или менее плотно прилегают друг к другу.

а. Слоевище прикрепляется одной клеткой, многоклеточной подошвой или стелющимися нитями.

+ Слоевище одно- или многорядное (до лентовидного), разветвленное или неразветвленное. Базальная клетка лопастная. В моноспору превращается одна из двух клеток разделенной интеркалярной клетки или обе производные клетки становятся моноспорами.

Erythrotrichia (с. 27)

++ Слоевище однорядное, разветвленное. Базальная клетка округлая. Моноспоры образуются на концах ветвей и веточек или как одноклеточная боковая ветвь

Acrochaetium (с. 32)

β. Слоевище прикрепляется ризоидами — выростами нижних клеток *Bangia* (с. 27)

Б. Хлоропласты по несколько или помпогу в клетке, пластинчатые.

а. Слоевище однорядное, тонконитевидное, макроскопическое, разветвленное.

а. Ветви отходят по одной.

+ Крестообразно разделенные спорангии, би- и моноспорангии образуются на концах ветвей и веточек или как одноклеточная боковая ветвь

Rhodochorton (с. 34)

++ Тетраэдрически разделенные спорангии образуются в результате продольного деления интеркалярных клеток нитей на клетку-ножку и материнскую клетку спорангия. На верхнем конце каждой клетки нити образуются мелкие треугольные светопреломляющие клеточки

Trilliella intricata (с. 86)

β. Ветви отходят мутовками.

+ Коровые ризоидообразные нити не развиваются или развиваются скудно.

○ В мутовке по две равновеликие супротивные веточки. Базальная клетка веточек меньше соседних клеток *Antithamnion* (с. 86)

○○ В мутовке от одной до четырех различных по длине и ветвлению веточек. Базальная клетка веточек почти не отличается от соседних клеток.

× Железистые клетки образуются у вершины веточек мутовки . . . *Hollenbergia* (с. 87)

×× Железистые клетки образуются в нижней части веточек мутовки *Antithamnionella* (с. 89)

○○○ В мутовке по четыре веточки, из которых боковые длиннее передней и задней. Базальная клетка веточек почти не отличается от соседних клеток *Platythamnion* (с. 88)

++ Коровые ризоидообразные нити развиваются обильно. В мутовке по две-три разновеликие веточки *Tokidaea* (с. 90)

б. Слоевище многорядное, тонко- или грубонитевидное, макроскопическое, разветвленное.

а. Слоевище мягкое или мягкохрящеватое. В центре слоевища заметна клеточная нить.

+ Центральная нить слоевища состоит из широких клеток, значительно крупнее остальных. Верхушки ветвей вильчатые.

○ Слоевище цилиндрическое.

- ками плотной многорядной сердцевины. Тетраэдрически разделенные спорангии в конечных веточках слоевища или в специальных укороченных веточках — стихидиях, развивающихся в пазухах ветвей *Rhodomela* (с. 120)
- +++ Вокруг каждой клетки осевой нити располагаются 5 периферических клеток, окруженных клетками неплотной многорядной сердцевины. Тетраэдрически разделенные спорангии закладываются на концах ветвей и веточек ограниченного роста веретеновидной или булавовидной формы
. *Chondria* (с. 122)
- +++ Периферических клеток 5, реже 4. От периферических клеток и клеток коровой оболочки обильно развиваются однорядные разветвленные нити, придающие растению опушенный вид. Тетраэдрически разделенные спорангии в стихидиях, развивающихся на однорядных нитях
. *Dasya* (с. 109)
- β. Осевая клеточная нить и периферические клетки заметны лишь у верхушек ветвей и веточек. Органы размножения закладываются в верхушечном углублении булавовидных веточек ограниченного роста *Laurencia* (с. 124)
- γ. Осевая клеточная нить не образуется.
- + Сердцевина из крупных изодиаметрических клеток. Полушарические выпуклые цистокарпы и погруженные в кору крестообразно разделенные спорангии рассеяны по всему слоевищу
. *Gracilaria verrucosa* (с. 67)
- ++ Сердцевина многонитчатая.
- Гонимобласты в нематетиях . *Polyides* (с. 41)
- Гонимобласты погруженные, рассеяны по слоевищу или сосредоточены в пролификациях
. *Grateloupia* (с. 55)
- б. Слоевище с полостью.
- α. От апикальной клетки образуется осевая клеточная нить.
- + От каждой клетки осевой нити радиально развивается по четыре разветвленные клеточные ветви, образующие более или менее плотный коровой слой. Осевая нить заметна у верхушек ветвей. Слоевище мягкое или мягкохрящеватое, слизистое.
- Гонимобласты выступают над поверхностью слоевища. Они окружены выпуклым полушарическим перикарпом . *Hyalosiphonia* (с. 39)
- Гонимобласты погруженные.
- × Ветвление дихотомическое, вильчатое
. *Gloiopeltis furcata* (с. 54)
- ×× Ветвление неправильное, преимущественно в верхней части побега
. *Dumontia incrassata* (с. 38)
- ××× Ветвление поочередное, одностороннее, супротивное. Ветви густо покрыты короткими веточками последнего порядка
. *Gloiosiphonia capillaris* (с. 52)
- ++ От каждой клетки осевой нити слоевища развивается по две клеточные ветви, образующие коровой слой. Цистокарпы кувшинообразные. Ветви слое-

вища густо покрыты шипиками. Некоторые веточки согнуты крючком. Слоевище мягкое
. *Vonnemaisonia hamifera* (с. 85)

- β. Осевая клеточная нить в слоевище не образуется.
- + Полость слоевища септированная. Она разделена многочисленными клеточными перегородками, в области которых ветви имеют перетяжки, придающие растению членистый вид. Слоевище слизистое. Цистокарпы выпуклые, сферические. Спорангии рассеяны в коровом слое *Champia* (с. 83)
 - ++ Полость слоевища несептированная.
 - Стенка слоевища образована более или менее крупными клетками, уменьшающимися к поверхности.
 - × Слоевище от плечатого до кожистого, пролиферирующее. Гонимобласты неизвестны. Спорангии рассеяны в коровом слое *Halosaccion* (с. 82)
 - ×× Слоевище слизистое, мягкое, непролиферирующее. На клетках, выстилающих полость, развиваются железистые клетки. Цистокарпы выпуклые, полусферические, развиваются по всему слоевищу. Спорангии рассеяны в коровом слое *Chrysomenia* (с. 78)
 - Стенка слоевища образована узкоклеточными нитями. На внутренних нитях развиваются железистые клетки. Слоевище мягкое. Цистокарпы выпуклые, округлые. Спорангии развиваются в коровом слое в маленьких поверхностных ямках *Lomentaria* (с. 84)

Б. Слоевище неразветвленное, слизистое. Сердцевина образована пучком клеточных нитей, от которых радиально отходят пучки веточек, образующих кору *Nemalion vermiculare* (с. 35)

3. Слоевище плоское или уплощенное.

А. Слоевище пластинчатое.

а. Пластина без ребра и жилок. Клетки с поверхности располагаются без особого порядка.

α. Пластина на срезе из одного или двух рядов однородных клеток *Poghyga* (с. 28)

β. Пластина на срезе многорядная, дифференцированная на сердцевину и кору.

+ Сердцевина витчатая.

○ В коровом слое развиваются железистые клетки.

× Пластина мягкая, слизистая. Гонимобласты мелкие, компактные. В коре над каждым гонимобластом отверстие
Schizymeria (с. 62)

×× Пластина плечатая или кожистая. Гонимобласты крупные, с крупной лопастной клеткой слияния. Кора над гонимобластом без отверстий.

/ Пластина по краю пролиферирующая *Opuntiella* (с. 64)

// Пластина непролиферирующая
. *Turnerella* (с. 63)

ОО Кора без железистых клеток.

× Тетраспорангии развиваются сорусами.

Пластина более или менее хрящеватая.

/ Тетраспорангии развиваются от клеток сердцевинны короткими интеркалярными цепочками *Iridaea* (с. 77)

// Тетраспорангии образуются из клеток внутренней коры

. *Rhodoglossum* (с. 35)

×× Тетраспорангии рассеяны по пластине.

/ Гонимобласт компактный.

— Пластина мягкая, слизистая, с гладким краем, реже с мелкими краевыми пролификациями

. *Grateloupia turuturu* (с. 55)

— — Пластина мягкохрящеватая, с крупными пролификациями по краю и поверхности

. *Halymenia acuminata* (с. 55)

// Гонимобласт рыхлый.

— Пластина перепончатая, сердцевина со светопреломляющими клетками

. *Kallymenia* (с. 58)

— — Пластина кожистая, без светопреломляющих клеток

. *Neodilsea yendoana* (с. 40)

++ Сердцевина более или менее плотная. из крупных клеток.

○ Пластина широкоовальная или неправильной формы. Спорангии образуются из клеток коры без предварительного отделения клетки-ножки. Коровой слой с образованием спорангиев меняется мало *Rhodymenia* (с. 79)

○○ Пластина линейная или клиновидная, цельная или пальчато разветвленная по верхнему краю. При образовании спорангиев клетки коры делятся на клетку-ножку и материнскую клетку спорангия. С образованием спорангиев коровые клетки делятся, вытягиваются и образуют коровые нити *Palmaria* (с. 80)

б. Пластина с тонким исчезающим ребром, неправильно, перисто разветвленная. Клетки в молодых частях пластины с поверхности располагаются отчетливыми концентрическими рядами *Symphyocladia marchantioides* (с. 113)

в. Пластина с явственным ребром и жилками. Расположение клеток с поверхности иное.

а. Вся пластина, иногда за исключением жилок, ложнотканевая.

+ Цистокарпы развиваются на среднем ребре пластины или генеративных пролификаций. Верхушка сформированного слоевища с апикальной клеткой, отделяющей сегменты поперечной перегородкой. Ветвление от края пластины, пролиферирование от среднего ребра.

○ Пластина однослойная, за исключением ребра, жилок и фертильных участков.

× Ветвление. Боковые жилки отсутствуют. Верхушечные клетки клеточных рядов третьего порядка до края пластины доходят. Интеркалярное деление в клеточных рядах не происходит

- *Branchioglossum* (с. 99)
- × × Проллиферирование. Боковые жилки есть. Верхушечные клетки клеточных рядов третьего порядка до края пластины не доходят. Интеркалярное деление в клеточных рядах происходит.
 / Спорангии развиваются вдоль среднего ребра пластины или в мелких пролификациях-листочках, вырастающих на ребре. Интеркалярное деление в клеточных рядах второго порядка
- // Спорангии рассеяны по пластине. Интеркалярное деление в клеточных рядах второго, реже первого порядков *Delesseria* (с. 100)
- × × × Ветвление, пролиферирование. Боковых жилок нет. Верхушечные клетки клеточных рядов третьего порядка до края пластины доходят не все. Интеркалярное деление в клеточных рядах первого—второго порядков *Tokidadendron* (с. 101)
- × × × Ветвление, пролиферирование. Боковых жилок нет. Верхушечные клетки клеточных рядов третьего порядка до края пластины доходят не все. Интеркалярное деление в клеточных рядах первого—второго порядков *Kurogia* (с. 104)
- Пластина многослойная. Проллиферирование. Боковые жилки есть или отсутствуют. Верхушечные клетки клеточных рядов второго порядка до края не доходят.
- × Цистокарпы и спорангии в листочках, рассеянных по пластине. Интеркалярное деление в клеточных рядах второго порядка **Okamurina*
- × × Цистокарпы в листочках, рассеянных главным образом вдоль жилок, спорангии развиваются по всей пластине сорусами. Интеркалярное деление в клеточных рядах первого и второго порядков *Congregatocarpus* (с. 103)
- × × × Цистокарпы и спорангии в листочках, развивающихся вдоль среднего ребра, иногда вдоль боковых жилок. Интеркалярное деление в клеточных рядах первого и второго порядков *Nurophyllum* (с. 102)
- ++ Цистокарпы рассеяны по всей пластине.
- Верхушка сформированного слоевища с апикальной клеткой, отделяющей сегменты поперечной или косой перегородкой. Ветвление или пролиферирование от края пластины.
- × Пластина однослойная, за исключением ребра, жилок и фертильных участков. Апикальная клетка отделяет сегменты поперечной перегородкой. Ветвление.
 / Среднее ребро малозаметное, боковых жилок нет. Сорусы спорангиев развиваются по средней линии верхних ветвей **Sorella*
- // Среднее ребро и боковые парные жилки отчетливые. Сорусы спорангиев развиваются по краям пластины, на краевых

- выростах и вдоль жилок *Phycodryz* (с. 104)
- ×× Пластина многослойная.
/ Апикальная клетка отделяет сегменты поперечной перегородкой. Ветвление. Среднее ребро есть, боковые жилки малозаметные или отсутствуют
. *Nienburgia* (с. 106)
// Апикальная клетка отделяет сегменты косой перегородкой двусторонне поочередно. Проллиферирование. Жилки расходятся от основания к краям веерообразно . *Nitophyllum yezoense* (с. 108)
- Верхушка сформированного слоевища без видимой апикальной клетки. Ветвление или пролиферирование от края пластины.
× Пластина однослойная, кроме ребра, жилок и фертильных участков. Среднее ребро вильчато ветвится, микроскопические жилки отсутствуют
. **Schizoseris* (с. 107)
- ×× Пластина из одного или нескольких слоев клеток.
/ Пластина с продольными микроскопическими жилками . . . *Acrosorium* (с. 108)
// Пластина с хорошо заметными жилками, расходящимися веерообразно от основания к краям . . *Nitophyllum yezoense* (с. 108)
- β. Сердцевина пластины отчетливо питчатая. Жилки идут от основания к краям пластины веерообразно
. *Opuntiella* (с. 64)
- Б. Слоевище кустистое.
а. Ветви и (или) пролификации с явственными ребром и жилками.
α. Молодое слоевище пластинчатое, с возрастом становящееся кустистым. Слоевище ветвится и (или) пролиферирует. Ветвление всех порядков неправильное
. (далее см. по пункту А, в).
β. Слоевище изначально кустистое, только ветвится. Ветви последних порядков (иногда в виде клиновидных зубцов и шипов) располагаются супротивно или поочередно перисто (далее см. ниже по пункту б, β, +○○).
- б. Ветви и пролификации без ребра и жилок.
α. Сердцевина многожитчатая.
+ Слоевище более или менее хрящеватое, до мягкого. Проллификации есть или отсутствуют. В коре и сердцевине ризоидообразные нити из толстостенных клеток с узкой полостью не развиваются.
○ Ветви линейные, уплощенные до вальковатых.
× Сердцевина и внутренняя кора более или менее рыхлые. Органы размножения преимущественно в пролификациях, развивающихся обычно по краю ветвей. Спорангии разделены крестообразно.
/ Проллификации веретеновидные, более или менее уплощенные
. *Grateloupia* (с. 55)
// Проллификации бородавчатые, сосочковидные, листовидные . *Prionitis* (с. 57)
- ×× Сердцевина и внутренняя кора плотные. Спорангии зонально разделенные, разви-

- ваются в коре по всему слоевищу, гонимобласты в краевых пролификациях
Tichocarpus (с. 53)
- Ветви от линейных до клиновидных, плоские, уплощенные.
 × Пролификации (папиллы) сосочковидные, развиваются по краю ветвей, реже по поверхности. Гонимобласты только в пролификациях. Спорангии развиваются на корковидном слоевище . . . *Mastocarpus* (с. 72)
- ×× Пролификации краевые, веретеновидные или обратноклиновидные и язычковидные плоские. Гонимобласты и спорангии развиваются в пролификациях и ветвях. Крестообразно разделенные спорангии развиваются от клеток сердцевинки и образуют сорусы *Chondrus* (с. 73)
- Ветви пластинчатые, в верхней части широкие, чаще всего овальные, в нижней части клиновидные. Органы размножения рассеяны по поверхности пластины. Спорангии образуют сорусы.
 × Гонимобласты окружены оберткой из концентрических нитей сердцевинки. Спорангии образуются из клеток внутренней коры. Слоевище от фиолетово-карминового до желто-красного цвета
 *Rhodoglossum japonicum* (с. 76).
- ×× Гонимобласты без обертки из концентрических нитей. Спорангии образуются от клеток сердцевинки. Слоевище сливяного цвета *Iridaea cognusoriae* subsp. *japonicum* (с. 77)
- Ветви от волосовидных до клиновидных, резко меняющиеся в ширину, без пролификаций
 *Farlowia irregularis* (с. 40)
- ++ Слоевище от хрящеватого до пленчатого. Ветви линейные, плоские или от уплощенных до вальковатых, без пролификаций. В плотной сердцевинке и внутренней коре более или менее обильно развиваются ризоидообразные нити из толстостенных с узкой полостью клеток. Органы размножения на веточках ограниченного роста *Gelidium* (с. 36)
3. Сердцевинка ложнопташевая, из более или менее крупных клеток, между которыми мелкоклеточные пигментированные нити не развиваются.
 + Слоевище пленчатое или тонкокожистое.
 ○ Ветви от узоклиновидных до ширококлиновидных и ланцетовидных или овальных, пролиферирующие и непролиферирующие. Ветвление пальчатое или дихотомическое.
 × Поверхностные коровые клетки располагаются плотно.
 / Пролификации по краю и поверхности. Гонимобласты неизвестны. Спорангии развиваются в коровом слое по всей пластине. С образованием спорангиев клетки коры вытягиваются, делятся, коровые

- нити становятся лясвенными
 *Palmaria* (с. 80)
- / Проллификации краевые. Ветви, как правило, прорастают по верхнему краю в новые ветви. Цистокарпы и спорангии развиваются в небольших генеративных пролификациях или по краю и в основании ветвей. Спорангии развиваются в нематедиях *Phyllophora* (с. 68)
- × × Поверхностные коровые клетки располагаются рыхло над межклеточниками подстилающего слоя клеток. Проллификации, цистокарпы краевые. Спорангии развиваются в выростах по краям ветвей
 *Rhodophyllis dichotoma* (с. 65)
- ○ Ветви линейные или узкоклиновидные, непролиферирующие. Ветвление супротивно или поочередно перистое.
- × По краям ветвей поочередно развиваются веточки ограниченного роста с краевыми шпиками и зубцами . *Odonthalia* (с. 118)
- × × По краям ветвей поочередно развиваются мелкие шпиками
 *Symphocladia latiuscula* (с. 113)
- × × × По краям ветвей супротивно разветвленным укороченным веточкам развиваются ланцетовидные веточки-листочки с мелкозубчатым, реснитчатым или гладким краем или клиновидные веточки с гладким краем
 *Pilota, Neoptilota* (с. 96, 98)
- ++ Слоевище плотнохрящеватое. Ветви узколинейные. Ветвление дихотомическое, пальчатое. Спорангии в нематедиях. Выпуклые цистокарпы и нематедии рассеяны по слоевищу в его верхней части
 *Gymnogongrus* (с. 71)
- +++ Слоевище от мягкохрящеватого до мягкого мясистого. Ветви линейные, линейно-клиновидные, непролиферирующие.
- Цистокарпы выпуклые, полусферические, развиваются на обеих поверхностях ветвей. Спорангии рассеяны по слоевищу
 *Gracilaria textorii* (с. 68)
- ○ Органы размножения закладываются в верхушечных углублениях веточек ограниченного роста
 *Laurencia pinnata* (с. 126)
- γ. Сердцевина ложнотканевая. Между крупными клетками сердцевины развиваются мелкоклеточные пигментированные нити. Ветви пленчатые, от линейных до клиновидных. Ветвление неправильное. Цистокарпы располагаются по краю ветвей. Спорангии развиваются в коровом слое по всей пластине
 *Callophyllis* (с. 59)
- В. Слоевище корковидное.
- а. Неправильно разделенные спорангии в концептакулах
 *Hildenbrandia* (с. 41)
- б. Крестообразно разделенные спорангии в нематедиях
 *Peyssonnelia* (с. 42)
- в. Крестообразно разделенные спорангии развиваются на нитях периталлия терминально
 *Cuoriella* (с. 43)

- г. Крестообразно разделенные спорангии на поверхности слоевища среди многоклеточных свободно растущих парафиз *Rhodophysema* (с. 44)
- д. Тетраэдрически разделенные спорангии на пнях периталлия терминально **Pseudorhododiscus* (с. 45)
- е. Зонально разделенные спорангии на пнях периталлия сбоку *Cruoria* (с. 62)
- 4. Слоевище пузыревидное, от пленчатого до кожистого. Стенка слоевища образована крупными клетками, уменьшающимися к поверхности. Спорангии рассеяны в коровом слое. Гонимобласты неизвестны *Halosaccion* (с. 82)
- 5. Слоевище бородавчатое.
 - А. Слоевище паразитическое. Спорангии развиваются в коровом слое.
 - а. Слоевище беловатое, состоит из разветвленных клеточных нитей. Гонимобласт малоразветвленный, коротконитчатый, погруженный, без перикарпа. Карлоспоры заключены в концептакулообразные полости. Растет на *Polysiphonia*, *Pterosiphonia* *Choreocolax* (с. 161)
 - б. Слоевище ложнотканевое, пигментированное. Гонимобласт окружен выпуклым шаровидным перикарпом, растет на *Laurencia*, *Chondria* *Janczewskia* (с. 127)
 - Б. Слоевище эпифитное, ложнотканевое, пигментированное. Размножение бесполое. Спорангии развиваются на поверхности слоевища среди свободно растущих парафиз. Растет на *Phyllospadix*, *Laurencia*, *Grateloupia*, *Chondrus* и др. *Rhodophysema* (с. 44)

Бурые водоросли

I. Слоевище тонко- или грубонитевидное.

- 1. Слоевище тонконитевидное, однорядное, разветвленное. Рост интеркалярный.
 - А. Вертикально растущие нити более или менее развиты.
 - а. Настоящие волоски отсутствуют.
 - α. Зона роста не выражена.
 - + Хлоропласты в клетках лептовидные или пластинчатые, малочисленные.
 - Зооидангии одногнездные и многогнездные, одиночные, конечные, рассеяны по слоевищу. Многогнездные зооидангии многорядные . *Ectocarpus* (с. 130)
 - Зооидангии многогнездные, как правило, однорядные, образуются одиночно и пучками на коротких боковых ветвях и терминально на вертикальных нитях *Laminariocolax* (с. 133)
 - ++ Хлоропласты в клетках дисковидные, многочисленные.
 - Зооидангии одногнездные и многогнездные, интеркалярные. Одногнездные зооидангии развиваются цепочками *Pilayella* (с. 129)
 - Зооидангии одногнездные и многогнездные, конечные, одиночные. Многогнездные зооидангии обычно сидячие, чаще всего развиваются односторонними сериями *Giffordia* (с. 131)
 - β. Короткоклеточная интеркалярная зона роста хорошо выражена. Хлоропласты дисковидные, многочисленные.
 - + Зона роста одна, в нижней части вертикальных ветвей. Выше ее ветви не образуются . . *Feldmannia* (с. 131)
 - ++ Зона роста одна или их несколько. Выше зоны роста ветви образуются *Acinetospora* (с. 131)

б. Настоящие волоски имеются.

а. Слоевище в виде пучочков и прядок.

+ Ветвление по всему слоевищу. Хлоропласты дисковидные, многочисленные.

○ Зооидангии многогнездные, разнообразной формы, развиваются одиночно, группами, сериями

Sorocarpus, Polytretus (с. 134, 135)

○○ Зооидангии одногнездные и многогнездные, располагаются одиночно и мутовками

Climacosorus (с. 132)

++ Ветвление в нижней части слоевища. Хлоропласты пластинчатые одиночные или малочисленные, или дисковидные многочисленные.

○ Пучки многощитчатые.

× Базальная часть пучка плотная, слизистая, шаровидная, без ризоидообразных нитей

Elachista (с. 136)

×× Базальная часть пучка рыхлая, с ризоидами

Halothrix (с. 137)

○○ Пучки из небольшого числа нитей, без ризоидов

Leptonematella fasciculata (с. 136)

β. Слоевище в виде небольших дернинок. Вертикальные нити с большим числом коротких боковых веточек. Хлоропласты пластинчатые, по 1—2 в клетке. Зооидангии многогнездные, как правило, однорядные

Laminariocolax (с. 133)

Б. Слоевище стелющееся, проникающее в ткань хозяина и выступающее над его поверхностью волосками, короткими вертикальными нитями и органами размножения. Хлоропласты пластинчатые или дисковидные, от одного до нескольких в клетке

Streblonema (с. 134)

2. Слоевище тонко- или грубонитевидное, многорядное, тканевое, разветвленное, с крупной апикальной клеткой.

А. Сегменты, отделяемые апикальной клеткой, делятся продольно или продольно и поперечно, не меняя размеров. Обертка из ризоидообразных нитей вокруг ветвей образуется или нет.

а. Ветви развиваются из периферических клеток продольно деленных сегментов

Sphacelaria (с. 163)

б. Ветви развиваются из небольших клеток, отделяющихся от апикальной клетки косой перегородкой сбоку

Halopteris (с. 164)

Б. Сегменты, делясь продольно и поперечно, растут в длину и ширину. Периферические клетки сегментов образуют кору. Поверх коры развивается обертка из ризоидообразных нитей

Cladostephus (с. 165)

II. Слоевище грубонитевидное или шнуровидное, цилиндрическое или сдавленоцилиндрическое, вальковатое или трехгральное.

1. Слоевище разветвленное.

А. Слоевище образовано пучком продольных разветвленных клеточных нитей, дифференцированных на сердцевину и кору из ассимиляционных ветвей.

а. Сердцевина слоевища довольно рыхлая, явственно питчатая.

α. Коровой слой из ассимиляционных ветвей двух родов: коротких и длинных, придающих растению опушенный вид. Подкоровой слой не выражен

Papenfussiella (с. 140)

β. Ассимиляционные ветви корового слоя однородные, короткие. Слоевище мягкое, очень слизистое.

- + Assimилиационные ветви неразветвленные. Подкоровой слой 40—50 мкм толщ., развит слабо *Eudesme* (с. 141)
 - ++ Assimилиационные ветви разветвленные и неразветвленные. Подкоровой слой 250—600 мкм толщ., развит хорошо *Tinocladia* (с. 142)
 - +++ Assimилиационные ветви корового слоя разветвленные. Подкоровой слой не развит *Polycerega* (с. 142)
- б. Сердцевина слоевища ложнопотканевая, более или менее плотная.
- а. Слоевище плотное, более или менее упругое или вялое, травянистое, без полости или с полостью.
 - + Ветвление слоевища поочередное, ветви 1—4 порядков. Assimилиационные ветви корового слоя неразветвленные.
 - Assimилиационные ветви с крупной, почти сферической верхушечной клеткой. Ризоидообразные нити в сердцевине не развиваются *Sphaerotrichia* (с. 143)
 - Верхушечная клетка в ассимиляционных ветвях мало отличается от остальных клеток. Ризоидообразные нити в сердцевине развиваются *Chordaria* (с. 144)
 - ++ Ветви в слоевище одного порядка. Assimилиационные ветви корового слоя разветвленные . *Analipus* (с. 146)
 - β. Слоевище мягкое, очень слизистое, с полостью. Верхушечная клетка в ассимиляционных ветвях мало отличается от остальных клеток *Acrothrix* (с. 146)
- Б. Слоевище ложнопотканевое. В центре слоевища проходит однорядная крупноклеточная нить, окруженная многорядной корой. На верхушках ветвей нить оканчивается волоском с интеркалярной зоной роста.
- а. Волоски, развивающиеся на поверхности слоевища, эндогенные. Они отходят от клеток осевой нити . . . *Desmarestia* (с. 157)
 - б. Волоски, развивающиеся на поверхности слоевища, экзогенные. Они отходят от поверхностных клеток коры . *Dichloria* (с. 158)
- В. Слоевище тканевое, без центральной клеточной нити.
- а. Слоевище плотное, грубое, без полости. Ветви ограниченного роста образуют пузыри, рецептакулы и филлоиды. Органы размножения в концептакулах, развивающихся в рецептакулах.
 - а. Пузыри одиночные. Боковые ветви развиваются из паузах филлоидов.
 - + Филлоиды крупные, от ливейных до ланцетовидных, с ребром. Рецептакулы цилиндрические, одиночные *Sargassum* (с. 169)
 - ++ Филлоиды мелкие, язычковидные, без ребра. Рецептакулы ягодообразные, собранные в короткую кисть *Coccosphora* (с. 168)
 - β. Пузыри одиночные или по нескольку в ряд. Боковые ветви из паузах ветвей ограниченного роста не развиваются *Cystoseira* (с. 167)
 - б. Слоевище мягкое, с полостью. Органы размножения (спорангии) рассеяны по всему слоевищу *Dictyosiphon* (с. 151)
2. Слоевище неразветвленное.
- А. Слоевище тканевое, во взрослом состоянии с полостью.
 - а. Слоевище плечатое или тонкокожистое, многослойное.

- α. Слоевище с перетяжками или без них. На его поверхности развиваются многогнездные цилиндрические гаметаангии и одноклеточные парафизы *Scytosiphon* (с. 154)
 - β. Слоевище без перетяжек.
 - + Среди булабовидных крупных коровых клеток развиваются стручковидные многогнездные и яйцевидные одогнездные спорангии *Delamarea* (с. 150)
 - ++ На поверхности слоевища развиваются булабовидные одогнездные спорангии и многоклеточные линейные одорядные, участками двурядные ассимиляционные ветви *Melanosiphon* (с. 151)
 - б. Слоевище топкопленчатое, однослойное. Одногнездные зооидангии развиваются из вегетативных клеток *Phaeosaccion (Chrysophyta)* (с. 128)
 - в. Слоевище толстокожистое, плотное, многослойное. На его поверхности развиваются одогнездные спорангии и одноклеточные парафизы *Chorda* (с. 159)
 - Б. Слоевище образовано одорядными нитями, дифференцированными на сердцевину и коровой слой из ассимиляционных ветвей.
 - а. Ассимиляционные ветви корового слоя неразветвленные. Среди ассимиляционных ветвей развиваются одогнездные спорангии.
 - α. Слоевище ложноктаневое, плотное, толстокожистое, во взрослом состоянии с полостью *Pseudochorda* (с. 145)
 - β. Слоевище слизистое, мягкое, эпифитное. Клеточные нити в слоевище расположены более или менее рыхло *Saundersella* (с. 145)
 - б. Ассимиляционные ветви корового слоя разветвленные. Средняя и нижняя части ассимиляционных ветвей преобразуются в двурядные многогнездные зооидангии. Одногнездные спорангии развиваются среди ветвей *Analipus* (с. 146)
- ### III. Слоевище плоское или уплощенное.
1. Слоевище пластинчатое, неразветвленное.
 - А. Пластина крупная, кожистая, в основании переходит в стволик, который прикрепляется к грунту ризоидами.
 - а. Стволик цилиндрический, слегка уплощенный. На поверхности пластины сорусами развиваются одогнездные спорангии и одноклеточные парафизы.
 - α. Пластина без ребра, неперфорированная . *Laminaria* (с. 159)
 - β. Пластина с одним ребром, перфорированная *Agarum* (с. 162)
 - γ. Пластина с 5 ребрами, неперфорированная . *Costaria* (с. 161)
 - б. Стволик плоский, со складчатой каймой по краям. Пластина с одним ребром, неперфорированная. Спорангии и парафизы развиваются на кайме *Undaria* (с. 162)
 - Б. Пластина небольшая, тонкая, в основании переходит в короткий толстый стволик, который прикрепляется к субстрату подошвой.
 - а. Пластина узколанцетовидная или ланцетовидная. На поверхности пластины сорусами развиваются цилиндрические многогнездные гаметаангии *Petalonia* (с. 153)
 - б. Пластина ланцетовидная или округлая. На поверхности пластины среди клеток коры развиваются округлые одогнездные и пакетобразные многогнездные спорангии *Punctaria* (с. 149)
 2. Слоевище кустистое.
 - А. Слоевище тканевое, без осевой клеточной нити.
 - а. Слоевище плоское, пленчатое. Органы размножения развиваются одиночно и сорусами, рассеянными по слоевищу.
 - α. Слоевище без ребра *Dictyota* (с. 166)
 - β. Слоевище с ребром *Dictyopteris* (с. 167)

6. Слоевище уплощенное, кожистое, в основании вальковатое. Органы размножения в концептакулах, развивающихся в рецептакулах.
- а. Ветви без ребра *Pelvetia* (с. 171)
 - б. Ветви с ребром *Fucus* (с. 170)
- Б. Слоевище ложнотканевое, с осевой крупноклеточной нитью, окруженной многорядной корой. На верхушках ветвей нить оканчивается волоском с птеркалярной зоной роста
. *Dichloria, Desmarestia* (с. 157)
3. Слоевище корковидное.
- А. Корочки разветвлены на короткие узкие ветви
. *Analipus* (базальная часть слоевища) (с. 146)
 - Б. Корочки более или менее округлые, лопастные или цельные. Поверхность корок гладкая, бугорчатая или с концентрическими зонами *Ralfsia* (с. 147)
- IV. Слоевище мешковидное, плечатое или тонкокожистое.
1. Слоевище от линейной до ланцетовидной формы.
- А. Стенка слоевища из одного слоя клеток, очень тонкая, нежная *Phaeosaccion* (*Chrysophyta*) (с. 128)
 - Б. Стенка слоевища из нескольких слоев клеток.
 - а. Стенка слоевища тонкокожистая. На поверхности слоевища развиваются многогнездные цилиндрические гаметангии и одноклеточные парафизы. Одногнездные спорангии на микрослоевище *Colpomenia* (с. 155)
 - б. Стенка слоевища тонкопленчатая. На поверхности слоевища сорусами развиваются конические одно-, двурядные многогнездные спорангии. Одногнездные спорангии в коровом и подкоровом слоях *Coilodesme* (с. 152)
2. Слоевище округлое. Стенка слоевища из нескольких слоев клеток *Colpomenia* (с. 155)
- V. Слоевище шаровидное или подушковидное.
1. Слоевище слизистое, с гладкой или складчатой, или бугорчатой поверхностью, с полостью или без полости. Сердцевина нитчатая.
- А. Клетки нитей боковых соединений не имеют.
 - а. Слоевище состоит из восходящих нитей, которые по характеру клеток в них образуют несколько слоев . *Cylindrocarpus* (с. 138)
 - б. Слоевище состоит из радиально расходящихся нитей, которые по характеру клеток в них образуют два слоя
. *Corynophlaea* (с. 139)
 - Б. Клетки нитей с боковыми соединениями. Нити расходятся радиально и по характеру клеток в них образуют два слоя
. *Leathesia* (с. 140)
2. Слоевище тонкокожистое или плечатое, полое. Сердцевина тканевая *Colpomenia* (с. 155)

Зеленые водоросли

I. Слоевище нитчатое.

1. Нити однорядные, вертикально растущие, микроскопические или макроскопические, эпифитные или эпилитные.
- А. Нити неразветвленные.
 - а. Хлоропласт пластинчатый, поясковидный. Нити прикрепляются удлинённой базальной клеткой *Ulothrix* (с. 172)
 - б. Хлоропласт сетевидный.
 - а. Нити прикрепляются ризоидами — выростами нескольких нижних клеток *Urospora* (с. 174)
 - б. Нити прикрепляются дисковидным расширением или пальчатыми выростами базальной клетки . . *Chaetomorpha* (с. 190)

- Б. Нити разветвленные, слоевище кустистое.
- а. Слоевище с клеточными перегородками. Хлоропласт сетевидный.
 - α. Ветви отходят у верхнего конца клетки сбоку *Acrosiphonia* (с. 173)
 - β. Ветви отходят от верхнего конца клетки *Cladophora* (с. 188)
 - б. Слоевище лишено клеточных перегородок (несептированное, сифонное). Хлоропласты многочисленные, дисковидные или вытянутые *Bryopsis* (с. 185)
2. Нити одноклеточные, стелющиеся, микроскопические, эпи- или эндофитные.
- А. Эпифитные нити развиваются в межклетниках хозяина.
 - а. От стелющихся нитей кверху отходят короткие веточки с терминальной щетинкой *Acrochaete* (с. 183)
 - б. От клеток нитей кверху отделяются грушевидные клетки со щетинкой *Bolbocoleon* (с. 183)
 - в. Клетки (пузыри) с лучком щетинок *Blastophysa* (с. 187)
 - Б. Нити обычно развиваются в наружных клеточных стенках хозяина. Щетинки, как правило, не развиваются *Entocladia* (с. 184)
- II. Слоевище пластинчатое или воронковидное или в виде цельного или разорванного мешка, однослойное или двухслойное.
1. Слоевище микроскопическое, однослойное, плотно прилегающее к субстрату. Нити в пластинке плотно сомкнуты, радиально расходящиеся *Pringsheimiella* (с. 185)
 2. Слоевище макроскопическое, тканевое, однослойное.
 - А. Слоевище тонкое, нежное, обычно мягкое.
 - а. Клетки мелкие, 3—12 мкм, нередко располагаются группами *Kornmannia* (с. 177)
 - б. Клетки довольно крупные, 9—38, до 60—65 мкм, групп не образуют.
 - α. Ризоидные клетки располагаются в основании пластины. Размеры клеток по пластине, за исключением основания, меняются незначительно *Monostroma* (с. 175)
 - β. Ризоидные клетки распространяются в средней части пластины до ее верхней половины. Краевые клетки значительно мельче средних *Protomonostroma* (с. 178)
 - Б. Слоевище тонкопленчатое, грубое, в сухом состоянии буреет *Ulvaria* (с. 180)
 3. Слоевище макроскопическое, тканевое, двухслойное.
 - А. Оба клеточных слоя по всей пластине плотно сомкнуты *Ulva* (с. 179)
 - Б. Клеточные слои расходятся, образуя полость в ножке и по краям пластины или в нижней ее части у основания. *Enteromorpha* (с. 180)
- III. Слоевище разветвленное кустистое или неразветвленное трубчатое.
1. Слоевище тканевое, стенка слоевища из одного слоя клеток.
 - А. Клетки мелкие, 5—16 мкм.
 - а. Клетки располагаются рыхло в межклеточном веществе, иногда группами *Capsosiphon* (с. 178)
 - б. Клетки располагаются плотно, без особого порядка *Blidingia* (с. 177)
 - Б. Клетки довольно крупные, 10—30 мкм *Enteromorpha* (с. 180)
 2. Слоевище лишено клеточных перегородок (несептированное, сифонное).
 - А. Слоевище перисто или метельчато разветвленное, одноклеточное *Bryopsis* (с. 185)
 - Б. Слоевище дихотомически разветвленное, образовано переплетенными нитями, образующими к периферии слой из плотно сомкнутых пузырей *Codium* (с. 186)
- IV. Слоевище одноклеточное. Клетка имеет ножку-ризоид *Codiolum* (с. 175)

Отдел RHODOPHYTA — КРАСНЫЕ ВОДОРΟΣЛИ

Класс BANGIOPHYCEAE — БАНГИЕВЫЕ

Порядок GONIOTRICHALES — ГОНИОТРИХОВЫЕ

Семейство GONIOTRICHACEAE (Rosenv.) Smith — ГОНИОТРИХОВЫЕ

Род GONIOTRICHUM Kützing, 1843 — ГОНИОТРИХУМ

Слоевище микроскопическое, нитчатое, вертикальное, неправильно разветвленное. Нити прикрепляются к субстрату подошвой, образованной расширением обертки. Клетки нитей овальные, округло-полигональные или четырехугольные, располагаются в один или несколько рядов или без особого порядка в общей слизистой обертке и отделены друг от друга слизистым веществом. Хлоропласт звездчатый, с одним пиреноидом. Бесполое размножение голыми микроспорами, отделяющимися косою перегородкой от вегетативной клетки, и нейтральными спорами, в которые превращаются вегетативные клетки.

1. *Goniotrichum alsidii* (Zanard.) Howe — Гониотрихум Альсиди (рис. 1).

Т а н а к а, 1952 : 5, fig. 2—3. — *G. cornu-cervi* auct. non Hauck: П е р е с т е в к о, 1971a : 12; 1971b : 304.

Нити до 3—4 мм дл., однорядные, 30—33 мкм шир., или многорядные, 55—115 мкм шир., неправильно дихотомически разветвленные. Клетки в однорядных витях четырехугольные и округлые, 14—16 мкм шир., 5.5—7 мкм выс. При продольном делении клеток нить становится многорядной. Клетки в многорядных нитях округлые, толстостенные, 14—20 мкм в поперечнике, расположенные рыхло, попарно, нарушенными продольными рядами или беспорядочно. Вершинки, основания нитей и боковые ответвления остаются обычно однорядными. Нейтральные споры 15 мкм в поперечнике.

Растет на литорали и в I—II этажах горизонта фотофильной растительности до глубины 10—12 м на каменистом с песком или плом и скалистом грунтах в защищенных и полужащищенных участках залива. Эпифит *Sargassum pallidum*, *Polysiphonia morrowii*, *P. japonica*, *Rhodomela larix*, *Sphacelaria furcigera*, *Acrochaetium daviesii* и других водорослей, часто встречается на выростах перистракума *Crenomytilus*. Вегетирует в апреле—октябре при $t=3-23^{\circ}$. Споры появляются в июне—июле при температуре выше 15° .

Широко распространен в Мировом океане между 70° с. ш. и 30° ю. ш.

Примечание. Многорядные слоевища *Gonlotrichum alsidii* из залива Петра Великого напоминают слоевище *G. cornu-cervi* (Reinsch) Hauck, но отличаются от них большими размерами клеток, большим числом ветвлений, однорядными боковыми ответвлениями, однорядными основанием и верхушками ветвей.

Порядок BANGIALES — БАНГИЕВЫЕ

Семейство ERYTHROPELTIDACEAE Skuja —
ЭРИТРОПЕЛТИЕВЫЕ

Род ERYTHROTRICHIA Areschoug, 1850 — ЭРИТРОТРИХИЯ

Слоевище микроскопическое, нитчатое или лентовидное, вертикальное, прикрепляется к субстрату дисковидной, подушкообразной подошвой или стелющимся ризоидами. Нитчатое слоевище одно- или многорядное, цилиндрическое, разветвленное или неразветвленное. Лентовидное слоевище всегда однослойное, неразветвленное. Подошва образована лопастями базальной клетки, диском из нескольких клеток или плотно сомкнутых клеточных нитей. Рост интеркалярный. Хлоропласт с одним пиреноидом, звездчатый осевой или пластинчатый пристенный. Бесполое размножение моноспорами и нейтральными спорами. В моноспору превращается одна из двух клеток поделенной вегетативной клетки или каждая из дочерних клеток. Спермаций образуется так же, как и моноспора. Карпогон — видоизмененная вегетативная клетка. Зигота образует одну или несколько карпоспор. В жизненном цикле имеется стелющаяся нитчатая форма — *Conchocelis*.

1. *Erythrotrichia carnea* (Dillw.) J. Ag. — Эритротрихия мясокрасная (рис. 2а, б).

Т а п а к а, 1952 : 14, 19, fig. 7.

Нити однорядные, 14—19 мкм шир. Подошва из одно-двухклеточных нитей. Клетки четырехугольные с отношением ширины к длине 1 : 1—2. Хлоропласт поясковидный или звездчатый с центральным пиреноидом.

Найдена в феврале, мае и октябре в I этаже горизонта фотофильной растительности в защищенных условиях на каменистом грунте при $t = -1 + 12^\circ$ и 9° на *Sphacelaria furcigera* и *Platythamnion yezoense*.

Умеренные и тропические воды Мирового океана.

Семейство BANGIACEAE (S. F. Gray) Näg. — БАНГИЕВЫЕ

Род BANGIA Lyngbye, 1819 — БАНГИЯ

Слоевище двух типов — макро- и микроскопическое. Макроскопическое слоевище (*Bangia*) свободноживущее, нитевидное, вертикальное, сначала однорядное, из цилиндрических клеток, позднее многорядное, из кубических или полшарических клеток, слагающихся в горизонтальные ряды. Прикрепляется к субстрату выростами нижних клеток — ризоидами. Рост интеркалярный. Хлоропласт звездчатый, с одним пиреноидом. Микроскопическое слоевище (*Conchocelis*), развивающееся в раковинах моллюсков, нитевидное, однорядное, разветвленное, стелющееся. Хлоропласты пристенные, по несколько в клетке. Размножение спорами. Альфа- и бета-споры (предположительно карпоспоры и спермации) и интеркалярные споры образуются делением вегетативных клеток бангии. Кроме того, каждая клетка бангии может функционировать как нейтральная спора. Коихо- и моноспоры развиваются на конхоцелле: моноспора — в одногнездных спорангиях, коихоспора — в клетках специализирован-

ных веточек, содержащих одипочные звездчатые хлоропласты. Бангия может воспроизводиться альфа-спорами, интеркалярными и нейтральными спорами, конхоцелис — моноспорами.

1. *Bangia atropurpurea* (Roth) C. Ag. — Бангия темно-пурпурная (рис. 3).

B. fuscopurpurea (Dillw.) Lyngb., Тапакка, 1952: 23, tab. II, 2.

Вертикальные нити 4—5 см дл., растут скученно. Однорядная нить 23—36 мкм шир. Клетки четырехугольные, с отношением ширины к длине 1:0.5—1.5. Многорядная фертильная нить 40—105 мкм шир. Слоевище обычно двудомное, альфа- и бета-споры образуются почти во всех клетках, за исключением нижних.

Растет в супралиторали и верхнем горизонте литорали на скалистом грунте на открытых участках побережья. Vegetирует в холодную половину года при температуре не выше 15°.

Широко распространена в Мировом океане.

Род PORPHYRA C. Agardh, 1824 — ПОРФИРА

Слоевище двух типов — макро- и микроскопическое. Макроскопическое слоевище (*Porphyra*) свободноживущее, тканевое, пластинчатое, одно-двуслойное, прикрепляется к субстрату подошвой на короткой ножке, образованной выростами нижних клеток — ризоидами. Хлоропласты по одному-два в клетке, звездчатые, с центральным пиреноидом каждый. Развитие слоевища начинается с вертикальной одпорядной нити. Микроскопическое слоевище (*Cophocelis*) нитчатое, разветвленное, стелющееся, развивается в раковинах моллюсков. Хлоропласты пластинчатые, пристенные, по одному-два в клетке. Размножается спорами. Альфа-споры образуются в результате 2—7 и бета-споры — 4—13 последовательных периклиальных и антиклиальных делений периферических клеток пластины. Участки с альфа-спорами темно-красные, с бета-спорами бледно-желтые. Нейтральные споры образуются из вегетативных клеток на пластинах нормальных размеров вместе с альфа- и бета-спорами и без них, а также на карликовых и микроскопических пластинах. Моноспоры и конхоспоры развиваются на конхоцелисе. Конхоспоры — в специализированных веточках из клеток с одиночными звездчатыми хлоропластами. Альфа-споры образуют нити конхоцелиса, конхоспоры — пластины порфиры. Пластинчатое слоевище воспроизводится нейтральными спорами, нитчатое — моноспорами.

I. Слоевище однослойное.¹

1. Слоевище однодомное.

Пластина 31—47 мкм толщ., до 60 мкм в фертильной части; бета-спорангии развиваются среди альфа-спорангиев микроскопическими включениями, интеркалярными полосами и красной каймой

..... *P. yezoensis*. 2.

Пластины 40—56 мкм толщ., до 110 мкм в фертильной части; бета-спорангии узкой полосой окаймляют альфа-спорангии или развиваются среди них микроскопическими пятнами

..... *P. seriata*. 3.

Пластина 31—47 мкм толщ., альфа- и бета-спорангии развиваются на разных половинах пластины

..... *P. purpurea*. 4.

2. Слоевище двудомное.

Пластина 14—28 мкм толщ., клетки тонкостенные

..... *Porphyra* sp. 1.

Пластина 40—70 мкм толщ., паружные оболочки клеток утолщены

..... *P. ochotensis*. 5.

¹ У приведенных видов край гладкий, без зубцов.

Пластина 17—85 мкм толщ., оболочки клеток равномерно утолщены *P. inaequicrassa*. 6.
 II. Слоевидное двуслойное. Альфа- и бета-спорангии развиваются на разных половинах пластины *P. variegata*. 7.

1. *Porphyra* sp. — Порфира (рис. 5—7).

Пластина линейно-ланцетовидная, 10—13 см дл., 1.5—3.5 см шир., до 25—28 мкм толщ., с волнистым краем, утолщенным до 14 мкм, фиолетово-карминная. С поверхности клетки полигональные, топкостенные, 17—19.5×19.5—33.5 мкм, расположенные без особого порядка. По краю пластины они преимущественно четырехугольные, 14—17×14—25 мкм, местами в коротких продольных и поперечных рядах. В основании пластины клетки с ризоидами, полигональные, продольно вытянутые, 28—31×50.5—53 мкм, выше они укорачиваются, 20—36.5×25—42 мкм, а к подошве становятся овальными, 33.5×36.5—45 мкм. На срезе клетки округло-четыреугольные, тонкостенные, по краю пластины квадратные, 12.5—14 мкм шир., 11—25 мкм выс. Альфа-бета-спорангии развиваются на разных пластинках. Альфа-споры располагаются в спорангии по формуле: $a=1, b=1-2, c=2$, бета-споры — по формуле: $a=4, b=2, c=4$.¹

Найдена в апреле в выбросах на о-ве Попова в бухте Пограничной, эпифит *Sphaerotrichia divaricata*.

Японское море.

2. *Porphyra yezoensis* Ueda — Порфира йезоенская (рис. 14—18. 230).

K u r o g i, 1961: 102, tab. XXII—XXXIV. — *P. tenera* auct. по Kjellm.: E. З и н о в а, 1940: 47, рис. 2, р. р.

Пластина овальная, нередко до подошвы рассеченная на несколько лопастей, 2—6 см дл., 31.5—47, в фертильной части до 60 мкм толщ., темно-фиолетовая, цветущая. Лопастей овальные, широколанцетовидные, с волнистым краем, перекрывающие друг друга, что придает растению вид розетки. С поверхности клетки полигональные, со сглаженными углами, располагаются плотно, без особого порядка или короткими изогнутыми продольными рядами. В основании пластины над зоной ризоидов клетки толстостенные, 17—31×19.5—42 мкм. По направлению к вершине пластины клетки сначала уменьшаются до 19.5—22.5×19.5—28 мкм, а затем увеличиваются до 22.5—33.5×28—39.0 мкм. Клеточные оболочки становятся тоньше. На срезе клетки овальные, четырехугольные, 14—25 мкм шир., 31—33 мкм выс. Наружные оболочки клеток тонкие или умеренно утолщенные. Альфа-споры развиваются в верхней части пластины, бета-споры развиваются среди них микроскопическими включениями, отчетливыми интеркалярными полосами шириной 1—3 мкм, направленными от края пластины к основанию или неотчетливой краевой полосой, окаймляющей альфа-споры. В последнем случае альфа-споры могут не развиваться. В спорангии альфа-споры располагаются по формуле: $a=2, b=1-2, c=2$ (4); бета-споры — по формуле: $a=4, b=4$.

Растет в верхнем горизонте литорали на скалистом грунте в полужащенных участках залива в биоценозе *Chtamalus* в нижней его части вместе с *Nemalion vermiculare* и в нижнем горизонте на каменистом грунте. Вегетирует в мае—июне при $t=7-15^{\circ}$.

Японское и Желтое моря.

П р и м е ч а н и е. Толщиной, формой пластины, формой клеток на поверхности и на срезе, расположением альфа- и бета-спорангиев на пластине и их формулой этот вид соответствует авторскому описанию *P. yezoensis*. Однако развитием бета-спорангиев не только вместе с альфа

¹ Здесь и далее a и b — ширина и длина спорангия, c — его высота.

спорангиями, но и отдельно от них он похож на *P. tenera*, от которой отличается толщиной, отчасти формой пластины и развитием интеркалярных полос бета-спорангиев.

У образцов *P. yezoensis* из полузащищенных, удаленных от морских пространств участков побережья клетки крупнее, а оболочки толще, чем у образцов этого вида из более открытых местообитаний. Все образцы из удаленных от моря местообитаний были только с бета-спорангиями.

▲ 3. *Porphyra seriata* Kjellm. — Порфира сериальная (рис. 19—24).

Kjellman, 1897: 17, tab. 3, fig. 8—10, tab. 4, fig. 1, tab. 5, fig. 16—21; Е. Зинова, 1940: 48, рис. 3; Тапаква, 1952: 41, fig. 21. — *P. tenera* auct. non Kjellm.: Суховеева, 1969: 17.

Пластина округлая или широкоовальная, 5—7 см в поперечнике, с гладким или слегка волнистым краем 28—56 мкм толщ. и почковидным основанием 40—56 мкм толщ., розовато-фиолетовая или фиолетово-карминовая с каштановым оттенком. Края пластины нередко заходят друг за друга, образуя воронку. С поверхности клетки в основании слоевища округлые, овальные, округло-полигональные, с толстыми оболочками, 14—28×14—31 мкм, иные клетки до 42×36.5 мкм. Клетки с ризоидами овальные, 14—17×22.5—28 мкм. В средней и верхней частях слоевища клетки округлые, округло-полигональные, чаще четырехугольные, 11—14×14—22.5 мкм, располагаются короткими продольными и поперечными рядами, серпами, особенно хорошо выраженными по периферии пластины. В молодых пластинах клетки более угловатые, с более тонкими оболочками. На срезе по всему слоевищу клетки столбчатые, до 14—28 мкм шир. Наружная оболочка обычно толстая. В молодых пластинах клетки на срезе столбчатые и четырехугольные, почти квадратные, с тонкими или умеренно толстыми наружными оболочками. Бета-спорангии узкой полосой окаймляют альфа-спорангии или развиваются среди них микроскопическими пятнами. Альфа-спорангии развиваются почти по всему слоевищу продольными и поперечными рядами. Бета-спорангии четких рядов не образуют. Толщина фертильного слоевища в основании и в средней части — 60—92 мкм, по краю — 70—110 мкм. Альфа-споры располагаются в спорангии по формуле: $a=2$, $b=2$, $c=2$; бета-спорангии — по формуле: $a=2-4$, $b=4$, $c=8$.

Растет в нижнем горизонте литорали на каменистом и скалистом грунте на открытых участках побережья. Эпифит *Chondrus pinnulatus*, *Gigartina pacifica*, *Laurencia nipponica*, *Chorda filum*. Найдена весной, в апреле—мае, при $t=4-10^{\circ}$. (У о-ва Петрова образцы собраны в феврале, мае—июле).

Японское море.

Примечание. У образцов *P. seriata* из зал. Петра Великого клетки преимущественно округлые, толстостенные, в основании пластины располагаются довольно рыхло. У образцов с открытых морских побережий (о. Петрова, бух. Краковка) клетки угловатые, клеточные оболочки, за исключением основания, умеренно толстые или тонкие.

4. *Porphyra purpurea* (Roth) Ag. — Порфира пурпурная (рис. 8—12).

Kornman, 1961: 179, 189—191, fig. 4, 5, 12; Kurogi, 1972: 170, 173—175, 177, 188. — *P. laciniata* auct. non Ag.: Е. Зинова, 1940: 46, р. р. — *P. tenera* auct. non Kjellm.: Е. Зинова, 1940: 48, рис. 2, р. р.

Пластина широкоовальная, овальная, ланцетовидная, 7—25 см дл., 3—9 см шир., равномерно тонкая, 31—47 мкм толщ., с волнистыми краями, темно-фиолетовая или розовато-фиолетовая. Клетки с поверхности округло-полигональные. Над зоной ризоидов клетки вытянутые, довольно рыхло или плотно расположенные, 17—22×36—45 мкм, клеточные оболочки умеренно утолщенные, до 5—8, иногда до 14 мкм толщ. По направлению к вершине клетки быстро укорачиваются до 11—22.5×

$\times 14-28$ мкм и $17-28 \times 25-33$ мкм. В средней и верхней частях пластины клетки располагаются плотнее и становятся более угловатыми, оболочки их утоньшаются. Клетки располагаются одиночно или группами, по 2—4 в общей оболочке, короткими рядами или без особого порядка. На срезе в основании пластины клетки округлые, $22-28 \times 28-31$ мкм, или овальные, $14-17 \times 25-33$ мкм. Наружные оболочки слегка или сильно утолщенные. В средней и верхней частях пластины клетки овальные и четырехугольные, $19.5-28$ мкм шир., $20-33.5$ мкм выс. Клеточные оболочки равномерно тонкие или паружная стенка слегка утолщенная. Пластина разделена на две половины: светло-желтую с бета-спорангиями, частично или полностью разрушающуюся, и красную с альфа-спорангиями. Альфа-споры располагаются в спорангии по формуле: $a=2, b=2, c=4$.

Растет в нижнем горизонте литорали и в верхней сублиторали на скалистом и каменистом грунтах в полузащищенных условиях. Найдена в июне и июле.

Арктические и бореальные воды Атлантического и Тихого океанов.

5. *Porphyra ochotensis* Nagai — Порфира охотская (рис. 25—26).

Nagai, 1941: 144, tab. IV, fig. 3—8, tab. VI, fig. 1, 2. — *P. perforata* auct. non Ag.: Е. З и н о в а, 1940: 46, рис. 1.

Пластина ланцетовидная, лишайная, 6—16 см дл., 1—3 см шир., 45—70 мкм толщ., с волнистым краем 40—42 мкм толщ., круглым, сердцевидным основанием, пурпурная. С поверхности клетки округло-полигональные, $11.5-28 \times 22-33.5$ мкм, располагаются одиночно и попарно в материнской оболочке. В основании пластины клетки с ризоидными округло-полигональными, $17-22.5 \times 28-47.5$ мкм, к подошве уменьшаются до $17 \times 25-28$ мкм и становятся овальными. Над зоной ризоидов клетки с утолщенной оболочкой, округло-полигональные, иногда продольно вытянутые, $17-28 \times 36.5-45$ мкм. На срезе клетки округло-четырёхугольные, овальные, $25-34 \times 42-56$ мкм, с утолщенной наружной оболочкой. Слоевище двудомное, альфа- и бета-спорангии развиваются по краю пластины; среди альфа-спорангиев иногда попадаются микроскопические вкрапления бета-спорангиев и одиночные стерильные клетки. Альфа-споры развиваются в спорангии по формуле: $a=2, b=2-4, c=2-4$; бета-споры — по формуле: $a=2-4, b=4, c=8$.

Растет в нижнем горизонте литорали на открытых участках побережья. В заливе обнаружена весной, в апреле—июне, при $t=4-18^{\circ}$. (На побережье о. Петрова образцы *P. ochotensis* были собраны в декабре, феврале—мае).

Берингово, Охотское и Японское моря.

6. *Porphyra inaequicrassa* sp. nov. — Порфира неравномерно-толстая (рис. 27—28).

P. laciniata auct. non Ag.: Е. З и н о в а, 1940: 46, р. р. — *P. tenera* auct. non Kjellm.: Е. З и н о в а, 1940: 47, р. р.

Пластина удлинённо-овальная, 8—35 см дл., 3—7 см шир., 17—85 мкм толщ., нередко рассеченная, с волнистым краем 17—42 мкм толщ., красновато-пурпурная. Основание пластины сердцевидное или в виде розетки. С поверхности клетки округлые, округло-полигональные и четырехугольные, $15-31 \times 15-33.5$ мкм, располагаются без особого порядка, нередко по две в общей оболочке. Клетки в основании $21-36 \times 30-45$ мкм, клетки с ризоидами $19.5-22.5 \times 22.5-31$ мкм. На срезе клетки округло-четырёхугольные, от плоских до палисадных, $19.5-33$ мкм шир., $15-56$ мкм выс. Клеточные оболочки равномерно-толстые, до 12 мкм толщ., к краям пластины утоньшаются. Слоевище двудомное. Альфа и бета-спорангии развиваются по краю пластины, утолщающиеся до 70 мкм.

Найдена весной (в апреле—мае) при $t=5-7^{\circ}$ у о-ва Фуругельма в I этаже горизонта фотофильной растительности на глубине 3—5 м на песчано-гравийном грунте. В то же время обнаружена на мелко-водных бух. Экспедиции. Эпифит *Chorda filum*.

Охотское и Японское моря.

7. *Porphyra variegata* (Kjellm.) Hus — Порфира пестрая (рис. 29—31).

Г а н а к а, 1952 : 68, fig. 32, tab. XXI; С у х о в е в а, 1969 : 17. — *Diploderma variegatum* Kjellman, 1889: 33, tab. 2, fig. 1—4. — *P. seriata* auct. non Kjellm.: Е. З и н о в а, 1940 : 48, рис. 3, пр. р.

Пластинка овальная, 3—8 см дл., 2—6 см шир., 56—120 мкм толщ., по краю слегка волнистая или гладкая, с круглым или сердцевидным основанием, фиолетово-карминовая. С поверхности клетки округлые, округло-полигональные, в основании пластины 20—31(42)×17—28 мкм, в средней и верхней частях пластины 22.5—42×28—42 мкм, располагаются без особого порядка, нередко по две клетки в материнской оболочке. Клетки с ризоидами овальные, 11—17×19.5—31 мкм. На срезе клетки округло-четырёхугольные, 17—28 мкм шир., 31—45 мкм выс. Оболочки клеток толстые, ослизняющиеся, до 14 мкм толщ. Наружный слизистый слой развит умеренно. Альфа- и бета-спорангии развиваются на разных половинах пластины. Бета-спорангии появляются раньше альфа-спорангиев. После разрушения части пластины с бета-спорангиями пластинка становится асимметричной. Альфа-спорангии развиваются по всей оставшейся части пластины, включая основание. Среди них сохраняются вегетативные клетки, что придает растению пеструю окраску. Альфа-споры развиваются в спорангии по формуле: $a=2, b=2, c=2$.

Растет в нижней литорали и верхней сублиторали в открытых участках залива. Вегетирует летом. На *Sargassum*, *Chondrus pinnulatus*, *Palmaria stenogona* и др.

Тихоокеанское побережье Сев. Америки, Берингово, Охотское и Японское моря.

Класс FLORIDOPHYCEAE — ФЛОРИДЕЕВЫЕ

Порядок NEMALIALES — НЕМАЛИЕВЫЕ

Семейство ACROCHAETACEAE (Hamel) Fritsch — АКРОХЕТИЕВЫЕ

Род ACROCHAETIUM Nägeli, 1882 — АКРОХЕТИУМ

Словенце гаметофита и спорофита микроскопическое, нитчатое, однорядное, разветвленное, частично или полностью эндофитное и эндозоидное. Прикрепляется к субстрату стелющимися нитями, рыхло расположенными или плотно сомкнутыми в базальный ложнотканевый диск. Эмбриоспора в стелющейся части словенца сохраняется или нет. Если стелющиеся нити не развиваются (у гаметофита), словенце прикрепляется только одной клеткой, эмбриоспорой. Хлоропласты пристенные пластинчатые или осевые звездчатые, по одному в клетке, с одним-двумя обычно крупными пиреноидами. Бесполое размножение микроспорами, реже тетраспорами. Сперматоангии терминальные, на короткоклочковых веточках, развивающихся пучками. Карпогон латоральный, интеркалярный или терминальный, после оплодотворения делится поперечной перегородкой и образует непосредственно карпоспоры или коротко-

клеточные нити гоцимобласта с терминальными кардоспорами. Иногда зигота, не делясь, превращается в кардоспорангий.

- I. Слоевище прикрепляется стелющимися нитями, образующими диск. Вертикальные нити хорошо развиты *A. daviesii*. 1.
Вертикальные нити короткие, из нескольких клеток
. *A. humile*. 2.
- II. Слоевище прикрепляется одной клеткой *A. moniliforme*. 3.

1. *Acrochaetium daviesii* (Dillw.) Näg. — Акрохетнум Давье (рис. 13).
B ö r g e s e n, 1927: 25, fig. 55. — *Chantransia daviesii* (Dillw.)
Thur., R o s e n v i n g e, 1909: 104, fig. 34.

Слоевище эпифитное, 0.7—1.3 мм дл., прикрепляется к субстрату диском. Эмбриоспора не сохраняется. Вертикальные нити 8.2—13 мкм шир., клетки в них цилиндрические, с отношением ширины к длине 1:0.6—4. Хлоропласт пристенный, с одним крупным пиреноидом. Вегии неограниченного роста образуются редко, односторонние и поочередно. Адаксиально разветвленные веточки ограниченного роста имеют вид пучков. Они образуются по всему слоевищу односторонне и поочередно и в пазухах ветвей неограниченного роста. Моноспорангии 15×9 мкм, развиваются в пучках веточек терминально. Веточки, в пазухах которых образуются спорангиеносные веточки, передко заостряются в бесцветный волосок.

Растет в нижнем горизонте литорали и в I—III этажах горизонта фотофильной растительности до глубины 16—17 м на скалистом, каменистом, илисто-песчаном с гравием и ракушкой грунтах в открытых и полузакрытых участках залива. Эпифит *Polysiphonia*, *Rhodomela*, *Symphocladia*, *Chondria*, *Laurencia*, *Chordaria*, *Cocophora*, *Sphacelaria* и других водорослей. Поселяется также на створках моллюсков и на гидроидах. Вегетирует с февраля по ноябрь при $t = -2.5 + 22^\circ$. Оптимальные условия развития при температуре ниже 15° . В конце зимы (в марте) встречается до глубины 15—17 м. В течение весны глубина произрастания постепенно уменьшается, и летом—осенью водоросль растет на литорали и в сублиторали до глубины 2—3 м. Летом водоросль встречается редко; в конце зимы и особенно осенью, в октябре—ноябре, ее значительно больше. Моноспоры встречаются в конце зимы, весной и осенью. В период вегетации сменяется несколько поколений.

В Северном Ледовитом и Атлантическом океанах у берегов Европы (от Кольского п-ова до Испании) и у берегов Сев. Америки (от штата Мэч до штата Нью-Джерси). В Тихом океане в Японском море и у берегов Сев. Америки (от штата Вашингтон до штата Калифорния).

П р и м е ч а н и е. На субстрате плотного строения (*Ceramium*, гидроида) стелющиеся нити *A. daviesii* образуют ложноканевый диск. На субстрате рыхлого строения (*Codium*) нити растут рыхло и эндофитно (Borsje, 1973).

2. *Acrochaetium humile* (Rosenv.) Börg. — Акрохетнум низкий.

Kylinia humilis R o s e n v i n g e, 1909: 117, fig. 44.

Слоевище стелющееся, 120—180 мкм в поперечнике, с короткими вертикальными ветвями из нескольких клеток, с волосками и без них. Эмбриоспора сохраняющаяся, разделенная на две клетки. Нити 3.0—7.5 мкм шир., отношение ширины к длине клеток 1:1—2. Хлоропласт звездчатый. Моноспорангии 12—12.8×15—16 мкм, сидячие и на одноклеточной ножке, развиваются на стелющихся нитях.

Растет в нижнем горизонте литорали и в I—II этажах горизонта фотофильной растительности до глубины 5—6 м на скалистом, каменистом, илисто-песчаном и песчано-гравийном заиленном грунтах в защищенных, полузащищенных и открытых участках залива. Эпифит *Polysiphonia*, *Pterosiphonia*, *Rhodomela*, *Laurencia*. Вегетирует в феврале—октябре

при $t = -2.5 + 24^\circ$. Особенно часто встречается в конце зимы—весной. Моноспоры наблюдаются в апреле—мае при $t = 1-15^\circ$. В период вегетации происходит смена нескольких поколений.

В Северном Ледовитом и Атлантическом океанах на побережье Европы (от Кольского п-ва до Франции); Средиземное, Японское моря.

3. *Acrochaetium moniliforme* (Rosenv.) Börg. — Акрохетинум четкообразный (рис. 4).

Chantransia moniliformis Rosenvinge, 1909: 99, fig. 28—29.

Слоевище 45 мкм дл., 60—112 мкм в поперечнике, прикрепляется одной клеткой. Ветви 7.5—12 мкм шир., образуются на побеге адаксиально, передко от каждой клетки. Клетки округлые или бочонковидные, с отношением ширины к длине 1 : 1—1.4. Хлоропласт звездчатый. Волоски есть или отсутствуют. Моноспорангии 12×10.5 мкм.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали, в литоральных лужах и в I этаже горизонта фотофильной растительности на скалистом, каменистом и илисто-песчаном с камнями грунтах в открытых и полузащищенных участках залива. Эпифит *Polysiphonia*, *Palmaria*, *Champia*, *Punctaria*, *Sphacelaria*. Растет преимущественно на *Polysiphonia morrowii*. Вегетирует в марте, мае—июне и октябре—ноябре при $t = -1 + 22^\circ$. В сублиторали обнаружен только в мае. В значительных количествах встречается в поябре. Моноспоры в мае—июле. В период вегетации происходит смена нескольких поколений.

Северный Ледовитый и Атлантический океаны у берегов Европы (от Скандинавии до Франции) и Сев. Америки (штат Массачусетс); Средиземное море; Тихий океан (о. Ванкувер, Курильские о-ва, Японское море).

Примечание. Стегенга и Вроман (Stegenga, Vroman, 1976) предполагают, что вместе с некоторыми другими видами рода *A. humile* и *A. moniliforme* являются формами развития одного и того же вида: *A. humile* — спорофитом, *A. moniliforme* — гаметофитом.

Род RHODOCHORTON Nägeli, 1861 — РОДОХОРТОН

Слоевище гаметофита и спорофита небольшое, нитчатое, однорядное, разветвленное, прикрепляется стелющимися нитями, расположенными рыхло или сомкнутыми в базальный ложнотканевый диск. Хлоропласты дисковидные, пристенные, без пиреноидов, по несколько или помногу в клетке. Половое размножение известно только в культуре. Карпогоны сидячие, терминальные или интеркалярные, на стелющихся и вертикальных ветвях. После оплодотворения карпогон делится поперечной перегородкой на две клетки: верхнюю и нижнюю. Гонимобласт развивается из обеих клеток. Он образует карпоспоры или перерастает в нити, на которых развиваются тетраспорангии. Зигота может непосредственно развиваться в спорофит. Сперматангии терминальные, на коротких веточках, развивающихся пучками. Крестообразно разделенные тетра-, би- и моноспорангии терминальные, на вертикальных ветвях и их коротких боковых ответвлениях.

- I. Прикрепляется к субстрату ложнотканевым клеточным диском *R. penicilliforme*. 1.
- II. Прикрепляется к субстрату стелющимися нитями *R. purpureum*. 2.

1. *Rhodochorton penicilliforme* (Kjellm.) Rosenv. — Родохортон клеточный.

Зинова, 1955: 62, рис. 56.

Слоевище в виде войлочка 1—3 мм выс. Базальная часть слоевища состоит из нитей, плотно сомкнутых в ложнотканевый диск. Клетки диска

7—14 мкм шир. с отношением ширины к длине 1 : 0.6—3. Вертикальные побеги односторонние, поочередно разветвленные. Ветви преимущественно одного порядка. Клетки побегов цилиндрические, 10—14 мкм шир. с отношением ширины к длине 1 : 1—7. Тетраспороангии 31×22 мкм, развиваются на одиночных веточках.

Растет в сублиторальной зоне. Найден на гидроиде на глубине 26—27 м на песчаном с камнями грунте.

Северный Ледовитый океан, бореальные воды Атлантического и Тихого океанов.

2. *Rhodochorton purpureum* (Lightf.) Rosenv. — Родохортон пурпурный (рис. 32, 33).

Зинова, 1955 : 63, рис. 57; Conway a. Knaggs, 1966 : 195, fig. 1—3; West, 1969 : 12, fig. 1—22; 1970 : 368, fig. 1—8. — *R. rothii* Näg., E. Зинова, 1940 : 121.

Слоевище в виде войлочка 2—3 мм выс. Базальная часть слоевища состоит из неправильно разветвленных рыхло расположенных нитей. Вертикальные побеги неразветвленные или односторонние, поочередно разветвленные. Ветвление разреженное или сближенное, до пучковатого. Ветви чаще всего образуются в верхней части побегов. Клетки бочонковидные или цилиндрические, 14—22.5 мкм шир. с отношением ширины к длине 1 : 4. Тетраспороангии развиваются в боковых пучках коротких веточек в верхней части слоевища.

В Японском море встречается в сублиторальной зоне на *Sargassum* и *Cystoseira*. По ареалу растет в литоральной и сублиторальной зонах на камнях, скалах, преимущественно по трещинам, и на водорослях.

Арктические и бореальные воды Северного Ледовитого и Атлантического океанов и бореальные воды Тихого океана.

Семейство NEMALIACEAE — НЕМАЛИЕВЫЕ

Род NEMALION Targioni-Tozzetti, 1818 — НЕМАЛИОН

Слоевище гаметофита макроскопическое, цилиндрическое или слегка сдавленное, разветвленное и неразветвленное, слизистое, обычно мягкое, прикрепляется дисковидной подошвой. Сердцевина состоит из пучка продольно идущих разветвленных многоклеточных нитей. Периферические нити сердцевинны образуют коровые, радиально расположенные, соединенные слоем слизи пучки из коротких разветвленных ассимиляционных ветвей. Хлоропласты звездчатые, по одному в клетке. Карпогонные ветви образуются из 3—4 видоизмененных верхушечных клеток ассимиляционных ветвей. Первое деление зиготы поперечное; верхняя клетка повторными делениями образует плотно сомкнутые короткие нити гонимобласта. Все или почти все клетки гонимобласта превращаются в карпоспоры. Гонимобласт погружен в кору. Обертка вокруг гонимобласта не развивается. Сперматангии образуются на коровых ветвях терминальными пучками. Слоевище спорофита микроскопическое, питчатое, однорядное, разветвленное, *Acrochaetium*-подобное. В клетках по одному звездчатому хлоропласту с пиреноидом. Размножение моно- и тетраспорами.

1. *Nemalion vermiculare* Sur. — Немалион червевидный (рис. 192).

Okamura, 1916 : 28, tab. CLVIII, fig. 1—16; Umezaki, 1967 : 19, fig. 1—11; Masuda a. Umezaki, 1977 : 129, fig. 1—3. — *N. lubricum* auct. non Duby : E. Зинова, 1940 : 51.

Слоевище неразветвленное, шнуroidное, до 1 м дл. и 0.9—2.5 мм шир., глубокого винно-красного цвета. Нити сердцевинны 6.5 мкм шир. Клетки

коровых пучков бочонковидные, 7,7—9,6×12,8 мкм. Гонимобласты 64—83 мкм в поперечнике, карпоспоры 8,4×11—19,5 мкм.

Растет во II этаже верхнего горизонта литорали на скалистом грунте в полузащищенных и открытых участках залива. Появляется во второй половине июня при $t=16-22^{\circ}$. Развивается очень быстро и к началу июля достигает 0,5 м дл., к середине июля — максимальных размеров. Первые сперматангии и гонимобласты появляются в начале июля при $t=18-22^{\circ}$. В конце июля—в начале августа слоевища начинают разрушаться, и к началу сентября от них сохраняется лишь небольшая часть у основания.

Японское, Желтое моря, тихоокеанское побережье Японских о-вов.

Порядок GELIDIALES — ГЕЛИДИЕВЫЕ

Семейство GELIDIACEAE Harv. — ГЕЛИДИЕВЫЕ

Род GELIDIUM Lamouroux, 1813 — ГЕЛИДИУМ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, кустистое, цилиндрическое или уплощенное и плоское, плотное, хрящеватое, обычно без ребра, вертикальное или восходящее от стелющихся побегов. Ветвление перистое, супротивное, поочередное, неправильное. Ветви ограниченного роста булавовидные, шиловидные, клиновидные, языковидные, разветвленные и неразветвленные. Рост апикальный. Сердцевина первично одноосевая, вторично многоосевая, состоит из продольно идущих клеточных нитей 20—28 мкм шир. От сердцевины к поверхности отходят короткие ветви, образующие коровую слой. Поверхностные клетки мелкие, 5—10 мкм. Переход от коры к сердцевине неотчетливый. От внутренних клеток коры к основанию слоевища развиваются толстостенные, с узкой полостью рязондообразные нити, распределяющиеся в сердцевине и внутренней коре. Органы размножения развиваются, как правило, на веточках ограниченного роста у их верхушек. Карпогонная ветвь состоит из одной клетки — карпогона, который закладывается субапикально. После оплодотворения карпогон, несущая и вегетативные клетки, соединенные с лей, образуют клетку слияния. Нити гонимобласта развиваются от клетки слияния (в том случае, если она образуется) или от зиготы. Вблизи карпогона развиваются мелкоклеточные питающие нити, позднее соединяющиеся с нитями гонимобласта. Гонимобласт рыхлый. Некоторые клетки гонимобласта отделяют к поверхности слоевища одну или несколько карпоспор. Кора над гонимобластом образует выпуклый перикарп. Цистокарпы двухгнездные, двусторонне выпуклые, с узкими отверстиями с обеих сторон ветвей. Сперматангии образуют сорусы на поверхности ветвей. Крестообразно разделенные тетраспорангии развиваются в коровом слое сорусами как одноклеточная боковая ветвь.

- I. Веточки ограниченного роста сложные, покрыты булавовидными веточками одного-двух порядков *G. pacificum*. 1.
- II. Веточки ограниченного роста преимущественно простые, шиловидные. Ветви неограниченного роста до 1 мм шир., чаще нитевидные *G. vagum*. 2.
- Ветви неограниченного роста до 2 мм шир. *G. amansii*. 3.

1. *Gelidium pacificum* Oka. — Гелидум тихоокеанский (рис. 187).
О к а т у г а, 1914: 99, tab. CXXVI, CXXVII, fig. 9—11; О к а т у г а, 1934: 51, tab. 16, fig. 4—6. — *G. cartilagineum* auct. non Gaill.: E. З и н о в а, 1940: 52.

Слоевище 7—10 см дл., плотнохрящеватое. Ветви неограниченного роста сдавленные, линейные, до 1,5 мм шир., супротивно и поочередно

разветвленные, пирамидальные. Веточки ограниченного роста сложные, покрыты булавовидными веточками одного-двух порядков. Ветви и веточки в основании изогнутые, с округлыми пазухами. В ветвях ризоидообразные нити развиты в сердцевине и внутренней коре, особенно обильно по периферии сердцевины. В веточках ризоидообразные нити развиты по всей сердцевине. Спорангиеносные веточки булавовидные, с круглыми верхушками. Тетраспорангии $25-28 \times 33,5-36,5$ мкм.

Найден в 1923 г. в сублиторальной зоне на каменистом и скалистом грунтах, на камнях и раковинах на глубине 2—3 м в открытой части бухты Соболев.

Японское море, тихоокеанское побережье о. Хонсю.

2. *Gelidium vagum* Okam. — Гелидиум беспорядочный (рис. 45, 188).

Okamiya, 1934: 58, tab. 25, 32, fig. 8—10. — *G. divaricatum* auct. non Mart.: E. Зилова, 1940: 53, р. р. — *G. pussillum* auct. non Le Jol.: E. Зилова, 1940: 53, р. р. — *Hypnea musciformis* auct. non Lam.: E. Зилова, 1953: 102, р. р.

Слоевиде 1.5—5 см дл., плотно- или мягкохрящеватое. Ветви неограниченного роста нитевидные до волосовидных или уплощенные до 1 мм шир., заметно суживающиеся к обоим концам, прямые или отогнутые, обычно с остроугольными пазухами, поочередно и супротивно разветвленные пирамидальные или неравномерно разветвленные неопределенного очертания. Веточки ограниченного роста шиловидные, разветвленные и неразветвленные. Ризоидообразные нити рассеяны по всей сердцевине. Концы веточек с сорусами спорангиев преимущественно ланцетовидные. Цистокарпы 500—600 мкм в поперечнике, верхушки ветвей над цистокарпом узкие, длинные. Карпоспоры $19,5-22,5 \times 28-33,5$ мкм. Тетраспорангии $33-39 \times 47-61$ мкм.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и во II этаже горизонта фотофильной растительности на глубине 8—9 м на каменистом и скалистом грунтах на камнях и раковинах в открытых и полузащищенных участках залива. Vegetирует весной и летом при $t = -1 + 22^\circ$. Тетраспорангии и цистокарпы — в июне—июле при $t = 18-22^\circ$.

Японское море, тихоокеанское побережье о. Хонсю.

3. *Gelidium amansii* Lamour. — Гелидиум Аманса (рис. 189, 190).

Okamiya, 1934: 52, tab. 19—22, tab. 31, fig. 3—7.

Слоевиде 4—5 см дл., мягкохрящеватое, от основания до вершины равномерно поочередно или супротивно разветвленное. Ветви неограниченного роста до 2 мм шир. Широкие ветви плоские или уплощенные, узкие ветви вальковатые. Веточки ограниченного роста шиловидные, простые или разветвленные, перисто расположенные. Ветви прямые, пазухи преимущественно остроугольные. Ризоидообразные нити развиты в сердцевине, встречаются во внутренней коре. В вальковатых веточках они иногда концентрируются по периферии сердцевины. Цистокарпы развиваются на мелких веточках 0.5—0.6 мм дл. и 0.2—0.25 мм шир.; веточки с тупой или острой верхушкой. Карпоспоры $17 \times 22,5$ мкм. Сорусы спорангиев овальные, субапикальные, располагаются по одному, редко по два на веточке. Вершинки спорангиеносных веточек острые. Тетраспорангии $28-33 \times 39-56$ мкм.

Найден в литоральной зоне на камнях и устрицах в Амурском заливе (м. Де-Фриза). Весна, лето; цистокарпы и тетраспорангии — в июле.

Японское, Желтое, Восточно-Китайское моря, тихоокеанское побережье Японских о-вов.

Примечание. У берегов Японии большинство видов рода *Gelidium*, в том числе *G. amansii*, характеризуются расположением ризоидообразных нитей преимущественно на периферии сердцевины (Okamiya, 1934). У *G. amansii* из залива Петра Великого ризоидообразные нити равномерно и обильно развиты по всей сердцевине. Образцы гаметофита этого

вида из залива Петра Великого мельче образцов спорофита, меньше разветвлены и шире, с короткими клиновидными веточками неограниченного роста.

Порядок CRYPTONEMIALES — КРИПТОНЕМИЕВЫЕ

Семейство DUMONTIACEAE Schmitz — ДЮМОНТИЕВЫЕ

Род DUMONTIA Lamouroux, 1813 — ДЮМОНТИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, кустистое, цилиндрическое, сдавленное или уплощенное, мягкохрящеватое, слизистое, прикрепляется базальной коркой. Ветвление неправильное. От апикальной клетки образуется осевая клеточная нить. От каждой клетки нити радиально по 4 образуются разветвленные боковые клеточные ветви, сомкнутые в плотный коровой слой. Осевая нить заметна у верхушек ветвей. В остальной части слоевище полое. Кора, образующая стенку зрелого слоевища, состоит из продольных, рыхло расположенных, длинно-клеточных узких нитей и радиально разветвленных веточек из коротких, уменьшающихся к поверхности клеток. Карпогонная и ауксиллярная ветви из 4—6 (7) клеток, согнутые на верхнем конце, развиваются отдельно друг от друга на продольных нитях коры. Питающая клетка третья или четвертая, ауксиллярная клетка — вторая-четвертая на верхнем конце соответствующей ветви. Оплодотворенный карпогон непосредственно сливается с одной или несколькими клетками в карпогонной ветви. В результате образуется большая клетка слияния неправильной формы, от которой к ауксиллярным клеткам направляются соединительные нити. Вторая клетка слияния также образует соединительные нити к другим ауксиллярным клеткам. Гонимобласты мелкие, погруженные, рассеяны по слоевищу. Клетки гонимобласта полностью превращаются в карпоспоры. Сперматангии образуются по всему слоевищу. Тетраспорангии крестообразно разделенные, развиваются как боковая ветвь на клетках внутренней коры, рассеяны по всему слоевищу.

1. *Dumontia incrassata* (O. F. Müll.) Lam. — Дюмонтия утолщенная (рис. 40, 193).

Rosenvinge, 1917: 155, fig. 74—75. — *Dumontia filiformis* (Fl. Dan.) Grev., Okamura, 1907c: 65, tab. XVI, fig. 1—8.

Слоевище 3—10 см дл., цилиндрическое, к подошве и верхушкам ветвей суживающееся, темное, красновато-коричневое, на освещенных участках грунта светло-желтоватое. Ветвление неправильное, преимущественно в верхней половине главного побега. Ветви 0.4—2 мм шир., длинные, одного-двух порядков. Тетраспорангии 78—95 мкм.

Растет во II этаже нижнего горизонта литорали на каменистом грунте. В апреле встречается в верхнелиторальных лужах, в конце мая при $t = 10$ — 12° развивается в защищенных участках залива и в начале июня с повышением температуры до 14 — 15° разрушается и исчезает. Тетра- и карпоспорангии развиваются в апреле—июне.

Бореальные воды Атлантического и Тихого океанов.

Примечание. По данным Розенвинге (Rosenvinge, 1917), корковидная подошва водоросли способна разрастаться и быть многолетней. В освещенных местообитаниях корочки имеют светло-фиолетовый цвет. Они легко отличимы от других корковых водорослей строением и наличием групп короткоклеточных нитей, дающих начало вертикальным побегам.

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, кустистое, цилиндрическое, прикрепляется дисковидной подошвой, от которой развивается от одного до нескольких побегов. Ветвление неправильное. От апикальной клетки образуется осевая клеточная нить. От каждой клетки нити радиально развиваются по 4 разветвленные клеточные ветви, образующие плотный коровой слой из округлых клеток. Нижние клетки ветвей образуют продольно идущие клеточные нити различной ширины. В нижней части слоевища число нитей увеличивается, и на поперечном срезе они имеют вид крупных округлых клеток, окруженных мелкими клетками. Осевая нить становится незаметной. Карпогонная и ауксиллярная ветви из 7—13 клеток, согнутые на верхнем конце, с короткими ответвлениями или без них, развиваются отдельно друг от друга. Питающая клетка четвертая или пятая, ауксиллярная клетка вторая или третья на верхнем конце соответствующей ветви. При образовании первой клетки слияния оплодотворенный карпогон соединяется с питающей клеткой выростом. В образовании второй клетки слияния участвует несколько клеток ауксиллярной ветви. Первая клетка слияния образует несколько соединительных нитей. От второй клетки слияния образуется одна соединительная нить. Гонимобласт компактный, все клетки гонимобласта становятся карпоспорами. Цистокарпы без отверстия, выступающие над поверхностью, сферические, рассеянные по веточкам слоевища. Тетраспорангии латеральные, крестообразно разделенные, рассеяны среди клеток наружной коры.

1. *Hyalosiphonia caespitosa* Okam. — Хиаლოსифония дернишная (рис. 34—38, 218).

Okamura, 1909c: 51, tab. LXIV, LXV, fig. 1—6; Chihara a. Yoshizaki, 1971: 320, fig. A—W; Umezaki, 1972: 277, fig. 1—5. — *Chondria tenuissima* auct. non Ag.: Е. Зинова, 1940: 101, рис. 23, р. р.

Слоевище 10—30 см дл., многократно и обильно разветвленное, мягкохрящеватое, слизистое, бледно-розовато-фиолетовое с оранжевым или желтовато-зеленоватым оттенком. Ветви часто длинные и вялые, покрытые короткими и длинными веточками. Все ветви заостряются к вершине, веточки заостряются к обоим концам. Цистокарпы 540—810 × 665—990 мкм. Тетраспорангии 50—58 × 81—98 мкм.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I—II этажах горизонта фотофильной растительности на илисто-песчаном с камнями и каменистом грунте в защищенных и полузащищенных участках залива. Вегетирует в марте—июле при $t = -1 + 15$ (18)°. Спороангии в мае—июле при $t = 6—15$ (18)°, цистокарпы в июне—начале июля при $t = 10—15$ (18)°. Массовый выход тетраспор начинается с повышением температуры в середине июня с 15 до 20°. Карпоспоры выходят в конце июня—в начале июля. В наибольших количествах водоросль развивается во второй половине мая—в первой половине июня. Гаметофит в популяции встречается реже спорофита.

Японское, Желтое моря, тихоокеанское побережье о-ов Хонсю и Кюсю.

Род *FARLOWIA* J. Agardh, 1876 — ФАРЛОВИЯ

Слоевище гаметофита макроскопическое, кустистое, вальковатое, уплощенное, прикрепляется подошвой, от которой развивается от одного до нескольких побегов. Ветвление двустороннее, поочередное, почти супротивное, неправильное. Рост апикальный. В центре слоевища проходит клеточная нить. От каждой клетки нити радиально развиваются по 4 раз-

ветвленные клеточные ветви, образующие плотный ложноканевый коровой слой из округлых клеток, которые к поверхности уменьшаются и вытягиваются. От нижних клеток ветвей обильно развиваются продольно идущие разветвленные ризоидообразные нити, маскирующие осевую нить. Органы размножения развиваются по всему слоевищу. Карпогонная и ауксиллярная ветви из 8—18 клеток, согнутые на верхнем конце, с короткими ответвлениями или без них, развиваются отдельно друг от друга. Питающая клетка третья или четвертая, ауксиллярная клетка — вторая или четвертая на верхнем конце соответствующей ветви. Оплодотворенный карпогон соединяется с питающей клеткой выростом. Первая клетка слияния образует одну соединительную нить, которая соединяется с одной или несколькими ауксиллярными клетками. Гонимобласты погруженные, мелкие, развиваются на верхушках боковых ветвей слоевища. Все клетки гонимобласта превращаются в карпоспоры. Сперматангии отделяются от поверхностных клеток и развиваются на ветвях группами.

1. *Farlowia irregularis* Yam. — Фарловия неправильная (рис. 41, 197). Yamada, 1933 : 280, tab. XI; Mikami, 1957 : 14, fig. 1.

Слоевище 10—20 см дл., фиолетово-карминовое, мягкое. Ветвление обильное, неправильное, ди-, три-, полихотомное, пучковатое, одностороннее. Ветви и веточки сдавленные, до 1.5—5 мм шир., от клиновидных до нитевидных, суживающиеся в верхней части слоевища. Конечные веточки заостренные. Сердцевина многопитчатая. Клетки внутренней коры крупные.

Растет в сублиторали на глубине 3—32 м на песчано-глистом грунте, прикрепляясь к раковинам моллюсков и камням.

Японское море, Южные Курильские о-ва.

Семейство DILSEACEAE Bert — ДИЛСЕЕВЫЕ

Род *NEODILSEA* Tokida, 1942 — НЕОДИЛСЕЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, пластинчатое, прикрепляется подошвой на коротком стволіке. Пластина плотная, цельная или глубоко рассеченная, суживается к основанию. Рост маргинальный. Сердцевина многоосевая, из периклиналиных, рыхло или более или менее плотно переплетенных клеточных нитей. Периферические нити образуют короткие коровые антиклиналиные ответвления из 5—10 клеток. Внутренние коровые клетки крупнее наружных. Карпогонная и ауксиллярная ветви согнутые, из 7—12 (14) и 7—20 клеток соответственно, часто с боковыми ответвлениями, развиваются отдельно друг от друга на границе коры и сердцевинны и разрастаются в сердцевину. Питающая клетка в карпогонной ветви четвертая сверху, самая крупная. Ауксиллярная клетка в ауксиллярной ветви вторая, реже третья или четвертая сверху. После оплодотворения карпогон соединяется с питающей клеткой. Гонимобласты погруженные в сердцевину, иногда выступающие над поверхностью слоевища, развиваются небольшими группами. В карпоспоры превращаются почти все клетки гонимобласта. Тетраспороангии крестообразные или неправильно зонально разделенные, образуются как боковые ветви в основании коровых нитей, рассеяны по пластине.

1. *Neodilsea yendoana* Tok. — Неодилсея Йендо (рис. 42, 200).

Tokida, 1943 : 96, fig. 1—9.

Пластина 7—12 см дл., 3—5 см шир., овальной формы, цельная или рассеченная, с клиновидным, часто узкоклиновидным основанием, морщинистой поверхностью, плотная, кожистая, фиолетово-карминовая с каш-

таповым оттенком или каштановая, обычно в верхней части выцветающая, желтая. Образует небольшие дернины.

Растет в литоральной зоне на скалистом грунте в открытых участках побережья.

Охотское, Японское моря.

Семейство POLYIDEACEAE Kütz. — ПОЛИИДЕВЫЕ

Род POLYIDES J. Agardh, 1882 — ПОЛИИДЕС

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, кустистое, цилиндрическое, прикрепляется небольшой подошвой. Сердцевина образована продольно идущими разветвленными, плотно переплетенными клеточными нитями, от которых радиально отходят короткие разветвленные ветви, образующие плотный коровой слой. Внутренняя кора из крупных клеток, наружная кора из нескольких рядов мелких клеток. Органы полового размножения в нематениях. Нематении развиваются на поверхности слоевища в виде бородавок и состоят из длинных мелкоклеточных нитей, вырастающих из нитей коры. Карпогонные и ауксиллярные ветви развиваются среди нитей женского нематения. Карпогонная ветвь из 5—7 клеток, ауксиллярная ветвь из большего числа клеток, на верхнем конце ее образуются короткие боковые ветви. Ауксиллярные клетки интеркалярные. После оплодотворения карпогон соединяется с одной из клеток карпогонной ветви (питающей клеткой). Гонимобласты мелкие, плотно сомкнутые, развиваются из соединительной нити у ее соединения с ауксиллярной клеткой. Карпоспорангии образуются из конечных клеток гонимобласта. Сперматангии развиваются в мужском нематении. Материнская клетка сперматангии отделяется от нитей нематения латерально. Крестообразно разделенные спорангии развиваются в наружной коре верхних ветвей слоевища.

1. *Polyides rotundus* (Gmel.) Grev. — Полиидес округлый (рис. 43).

З и н о в а, 1955 : 70, рис. 62, 63. — *Polyopes polyideoides* auct. поп. Окат.: Е. З и н о в а, 1940 : 134, рг. р.

Слоевище 4—5 см дл., хрящеватое, плотное, дихотомически разветвленное, черно-красное. Ветви 1.5—2 мм толщ. Верхушки ветвей ир-остренные.

Найден в июне 1928 г. на каменистом грунте на глубине 3 м в зал. Суд-зухэ (ныне Киевка).

Семейство HILDENBRANDIACEAE (Grev.) Rabenh. — ГИЛЬДЕНБРАНДИЕВЫЕ

Род HILDENBRANDIA Nardo, 1834 — ГИЛЬДЕНБРАНДИЯ

Слоевище корковидное, ложноктаневое, плотно прилегающее к субстрату. Корки образованы стелющимися, плотно сомкнутыми витями, от которых вертикально отходят ветви. Ризоиды у морских видов не развиваются. Клетки вертикальных ветвей четырехугольные, чаще вытянутые, реже уплощенные, около 5 мкм шир., до 10, иногда до 20 мкм выс. Морские виды размножаются спорами. Зонально или неправильно разделенные тетраспорангии развиваются в поверхностных углублениях, концентакулах, образующихся в результате погружения фертильного участка, прекратившего рост, в окружающую растущую ткань. Тетраспорангии закладываются на нитях, выстилающих полость концентакула, как боковые ветви или их продолжение.

1. *Hildenbrandia prototypus* Nardo — Гильденбрандия прототипная.

З и н о в а, 1955 : 75, рис. 66; U m e z a k i, 1969 : 17, fig. 1—6, tab. V—VIII.

Корочки накишные, обширные, неправильной формы, от ярко-красных и фиолетово-карминовых до коричнево-красных. На срезе слоевища клетки 4—5 мкм шир., 3—8 мкм выс. Концептакулы округлые. Тетраспороангии неправильно разделенные, 8.0—17×20—48 мкм.

Растет в литоральной и сублиторальной зонах на камнях и скалах.

Арктические и бореальные воды Северного Ледовитого и Атлантического океанов и бореальные воды Тихого океана.

Семейство PEYSSONNELIACEAE Zanard. emend. Denizot — ПЕЙССОНЕЛЛЕВЫЕ

Род PEYSSONNELIA Decaisne, 1841 — ПЕЙССОНЕЛИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита корковидное, ложпотканевое, с нижней поверхности нередко минерализованное или иногда минерализованное отдельными клетками, реже участками и зонами. Гипоталлий и периталлий из плотно сомкнутых нитей. Ветви периталлия отходят вертикально или восходят в вертикальное положение. От каждой клетки гипоталлия отходит по одной ветви периталлия. Ветвление вертикальных ветвей боковое, ложнодихотомическое, только в радиальной плоскости. Клетки ветвей к поверхности слоевища уменьшаются, совокупной своей шириной соответствуя длине исходной клетки гипоталлия. Верхние клетки периталлия образуют коровую слои. Среди клеток периталлия развиваются крупные клетки — гетероцисты, а среди клеток гипоталлия — крупные минерализованные клетки, цистолитообразующие. Книзу от гипоталлия развиваются ризоиды, реже — короткие 1—3-клеточные веточки. Органы размножения развиваются в нематециях, образованных специализированными нитями периталлия. Карпогонные и ауксиллярные ветви четырехклеточные, развиваются на нижней клетке нитей нематеция. Ауксиллярная клетка — вторая снизу в соответствующей ветви. Оплодотворенный карпогон сначала соединяется со второй клеткой карпогонной ветви, а затем клетка слияния посредством соединительных нитей соединяется с ауксиллярной. Нити гонимобласта из 8—12 клеток, превращающихся в карноспоры. Сперматоангии развиваются вертикальными рядами, образующими особый нематеций, лишенный стерильных нитей. Тетраспороангии крестообразно разделенные, развиваются среди нитей нематеция.

1. Слоевище 140—330 мкм толщ. Нематеции с тетраспороангиями 68—84 мкм выс., тетраспоры 25—31×59—64 мкм . . . *P. pacifica*. 1.
11. Слоевище 420—720 мкм толщ. Нематеции с тетраспороангиями 140—195 мкм выс., тетраспоры 42—61×84—148 мкм
. *P. harveyana*. 2.

1. *Peyssonnelia pacifica* Kütz. — Пейссонелия тихоокеанская (рис. 46, 47).

К у л и н, 1941 : 4, fig. 12, b—d. — *P. rubra* auct. non Ag.: E. З и н о в а, 1940 : 140.

Корочки округлые, сливающиеся, плечатые, темно-красные, плотно прилегающие к субстрату, минерализованные с нижней поверхности, 140—330 мкм толщ., прикрепляются одноклеточными ризоидами 7—8.5 мкм шир., 14—42 мкм дл. С нижней поверхности корки клетки гипоталлия четырехугольные, 8.5—10 мкм шир., 20—28 мкм дл. Нити гипоталлия располагаются радиально. На радиальном срезе клетки гипоталлия 20—42 мкм дл. и 14—25 мкм выс. Ветви периталлия разветвленные, отходят от боковой поверхности клеток гипоталлия, реже сдвинуты к их концу.

Ветвление преимущественно в основании периталлия и в коровом слое. В средней части корок ветви периталлия из 12—16 клеток, вертикальные. К краям корки они укорачиваются и становятся восходящими. Коровой слой из 4—9 уплощенных клеток. С поверхности корки клетки гексагональные, с острыми или сглаженными углами или почти округлые, располагаются парующимися рядами. Клетки периталлия 11—17 мкм шир., 20—28 мкм выс. Поверхностные клетки 8.5—20 мкм шир., 5.5—14 мкм выс. Отношение ширины к высоте клеток по всему слоевищу 1 : 1—2. Нематодии с тетраспорангиями 68—84 мкм выс. Нити нематодии неразветвленные, из 4—7 клеток. Спорангии преимущественно сидячие, без хорошо выраженной клетка-ножки, 25—31 × 59—64 мкм. Мужские нематодии до 110 мкм выс., женские 100 мкм выс. Карпоспоры 30—39 мкм в поперечнике.

Растет в нижнем горизонте литоральной зоны и в сублиторальной зоне в полузащищенных и открытых участках залива на раковинах и камнях.

Побережье штатов Вашингтон, Калифорния, Японское море.

П р и м е ч а н и е. Японские образцы тоньше, с менее развитым коровым слоем, чем американские.

2. *Peyssonelia harveyana* Cronan — Пейссонелия Гарвея (рис. 48, 49).

Denizot, 1968 : 116, fig. 99—103; Boudouresque et Denizot, 1975 : 63, fig. 116—158. — *P. adriatica* Hauck, Ercsegović, 1957a : 76, fig. 24.

Корочки неопределенных очертаний, мясистые, фиолетово-карминные, плотно прилегающие к субстрату, минерализованные с нижней поверхности и участками — в гипоталлии, 420—720 мкм толщ., с одноклеточными ризоидами 5.5—8.5 мкм шир., 14—28 мкм дл., погруженными в минеральный слой. С нижней поверхности корки клетки гипоталлия четырехугольные, 8.5—11 мкм шир., 17—50 мкм дл. Нити гипоталлия располагаются радиально. На радиальном срезе клетки гипоталлия 14—20 мкм выс. Ветви периталлия разветвленные, отходят от боковой поверхности клеток гипоталлия, реже сдвинуты к их концу. Ветви периталлия состоят из клеток, неравномерно укорачивающихся к поверхности. Ветвление по всему периталлию. В средней части слоевища ветви периталлия из 20—26 клеток, восходящие. Кора состоит из одного-двух слоев, разделенных удлиненными клетками. В слое до 11 горизонтальных рядов клеток. С поверхности корки клетки полигональные, округло-полигональные, за исключением края, располагающиеся беспорядочно. Клетки периталлия 8.5—14 мкм шир. с отношением ширины к длине 1 : 0.5—3. Нематодии с тетраспорангиями 140—195 мкм выс. Нити нематодии неразветвленные, из 8 клеток различной длины: от плоских и круглых до шнуровидных. Спорангии на одно-двухклеточной ножке или сидячие, 42—61 × 84—148 мкм.

Найдена в сублиторальной зоне на трубке полихеты.

Атлантическое побережье Европы, Средиземное, Японское моря.

Род *CRUORIELLA* Cronan, 1959 — КРУОРИЕЛЛА

Слоевище гаметофита и спорофита корковидное, ложноктаневое, слизистое, неминерализованное или минерализованное с нижней поверхности. Корки состоят из однослойного плотного гипоталлия и нитей периталлия. В самой нижней части плотно сомкнутых, выше — свободно расходящихся. От каждой клетки гипоталлия образуется по одной нити периталлия. Ветвление вертикальных нитей боковое, ложнодихотомическое, только в радиальной плоскости. Клетки нитей к поверхности слоевища уменьшаются, совокупной своей шириной соответствуя длине исходной клетки гипоталлия. Органы размножения развиваются в верхней, нематодии-

видно измененной части периталлия. Карпогонимые и ауксиллярные ветви четырехклеточные. Ауксиллярная клетка — вторая снизу в соответствующей ветви. Оплодотворенный карпогон сначала соединяется со второй клеткой карпогонной ветви, а затем клетка слияния посредством нитей соединяется с ауксиллярной. Клетки гошимобласта превращаются в карпоспоры. Сперматангии развиваются вертикальными рядами от нитей периталлия. Тетраспороангии крестообразно разделенные, развиваются на нитях периталлия терминально.

1. *Cruoriella* sp. — Круориелла (рис. 50).

Корочки фиолетово-карминовые, без ризоидов, 85 мкм толщ. На радиальном срезе клетки гиноталлия и нижние 2—4 клетки нитей периталлия 14 мкм дл., 7—8,5 мкм выс. Вышерасположенные клетки периталлия 8,5—11 мкм шир. с отношением ширины к высоте 1 : 0,7—1.

Найдена на открытом побережье в сублиторальной зоне на камнях вместе с *Rhodophysema elegans* и *Peyssonnelia pacifica*.

Род RHODOPHYSEMA Batters, 1900 — РОДОФИЗЕМА

Слоевище гаметофита и спорофита корковидное, немиперализованное, эпифитное, без ризоидов, состоит или только из гиноталлия, или из гиноталлия и периталлия. Иногда клетки периталлия сильно увеличиваются, и тогда корочка приобретает подушковидную или шарообразную форму. Клетки соприкасающихся нитей периталлия и гиноталлия соединяются боковым слиянием. От поверхностных клеток развиваются волоски. Размножение бесполое. Тетраспороангии крестообразно разделенные, терминальные, на ножках, развиваются сорусами среди многоклеточных, обычно неразветвленных и слегка согнутых парафиз, вырастающих от клеток гиноталлия или периталлия и не соединенных слиянием. Сперматангии развиваются на поверхности слоевища без парафиз. Женская репродуктивная система неизвестна.

- I. Слоевище от корковидного до шарообразного, эпифитное *R. georgii*. 1.
 II. Слоевище корковидное, на камнях *R. elegans*. 2.

1. *Rhodophysema georgii* Batt. — Родофизема Георга (рис. 53, 54).

S a b i o c h. 1975 : 406, fig. 1, tab. 1; M a s u d a a. O c h t a. 1975 : 1, fig. 1—3. — *Rhododermis georgii* (Batt.) Collins var. *fuscicola* T o k i d a. 1934 : 196, tab. VIII.

Слоевище до 2—3 мм в поперечнике, от корковидного до шарообразного, мягкое, карминового цвета. Видоизмененные, сильно увеличенные клетки периталлия в шарообразном слоевище образуют ложноктаневую неокрашенную сердцевину. Нижние клетки сердцевины вытянутые, булавовидной формы, к периферии сменяются укороченными и более мелкими клетками, покрытыми с поверхности несколькими слоями мелких окрашенных клеток. Парафизы до 5 мкм шир. и 40 мкм дл., спорангии 21—27 × 36 мкм.

Растет в нижнем горизонте скалистой литорали на *Laurencia*, *Grateloupia* и *Chondrus* и в верхней sublиторали на *Phyllospadix* в открытых и полузащищенных участках залива, близких к открытым морским странствам. Вегетирует в марте—июне при $t = -1.5 + 13 (15)^\circ$. Спорангии встречаются в течение всего периода вегетации.

Побережье Европы (от Норвегии до Испании), Сев. Америки (штаты Мэн—Нью-Йорк, Орегон), Японское, Желтое моря.

2. *Rhodophysema elegans* Batt. — Родофизема изящная (рис. 51, 52).

Rhododermis elegans Crouan, N e w t o n, 1931 : 447.

Корки коричнево-красные, обширные, бесформенные, плотные, плотно прилегающие к субстрату, 78—85 мкм толщ., без ризоидов. Нити

гипоталлия 4.2—5.5 мкм шир., расходятся версами. На радиальном срезе корки клетки гипоталлия 11—25 мкм дл., 5.6—8.4 мкм выс. Нити периталлия разветвленные, из 12—14 клеток 5.5—7 мкм шир. в ответвлениях и 8.4—11.2 мкм шир. в том случае, если нить периталлия не разветвлена. Отношение ширины к длине клеток 1 : 0.5—1. Парафизы неразветвленные, прямые или более или менее согнутые, 7 мкм шир., 55—70 мкм дл., из 5—7 клеток. Тетраспорангии 17—18×28—29 мкм, крестообразно разделенные, на одно-двухклеточной ножке.

На камнях в сублиторальной зоне.

Арктическо-бореальные воды Атлантического и бореальные воды Тихого океана.

* Род PSEUDORHODODISCUS Masuda, 1976 — ПСЕВДОРОДОДИСКУС

Слоевище корковидное, неминерализованное, эпифитное, плотно прилегающее к субстрату, без ризоидов, состоит из гипоталлия и периталлия. Боковые клеточные слияния происходят в периталлии. От поверхностных клеток развиваются волоски. Размножение бесполое. Тетраспорангии неправильно тетраэдрически разделенные, развиваются на нитях периталлия терминально, рассеяны по слоевищу и погружены в него. Парафизы отсутствуют. Сперматангии развиваются от поверхностных клеток периталлия. Женская репродуктивная система неизвестна.

1. *Pseudorhododiscus nipponicus* Masuda — Псевдорододискус японский.

Masuda, 1976 : 123, fig. 1—3.

Корочки около 1.5 мм в поперечнике, 220—250 мкм толщ., темно-красного цвета. Клетки гипоталлия в тангентальном сечении слоевища 5—15 мкм шир., 5—27.5 (30—45) мкм выс. Ветви периталлия из 4—10 клеток. Нижние клетки периталлия иногда удлиненные и светлые, 6.3—25 мкм шир., 35—55 мкм выс. Поверхностные клетки 5.5—10 мкм шир., 5.5—12.5 мкм выс. Спорангии почти шаровидные или яйцевидные, 27—35×40—47.5 мкм.

Растет в нижней литорали и верхней сублиторали на листьях *Phyllospadix*, иногда вместе с *Rhodophysemia georgii*. Вегетирует у берегов о. Хоккайдо в течение всего года.

Описан с о. Хоккайдо.

Семейство CORALLINACEAE Lamour. — КОРАЛЛИНОВЫЕ

Род LITHOTHAMNIUM Philippi, 1837 emend. Adey, 1966 — ЛИТОТАМНИУМ

Слоевище гаметофита и спорофита обызвествленное, корковидное, с нечленистыми разветвленными и неразветвленными выростами, состоящее из стелющихся, отгибающихся книзу и кверху нитей гипоталлия, из периталлия и нефотосинтезирующего эпиталлия из 1—4 слоев клеток. Интеркалярная меристема расположена под эпиталием. Клетки соприкасающихся рядов соединяются боковым слиянием. Женская репродуктивная система состоит из несущей клетки, двухклеточной карпогонной ветви и стерильной одноклеточной ветви. Клетки слияния множественные, образуются слиянием клеток карпогонных ветвей с несущими. Карпоспораангии развиваются по всему дну концептакула. Сперматангии развиваются на древовидно разветвленных нитях по всей внутренней поверхности концептакула. Споровые концептакулы открываются многими порами. Тетраспораангии с апикальным утолщением оболочки в виде пробки, проникающей через свод концептакула наружу.

1. *Lithothamnium pacificum* (Fosl.) Fosl. — Литотамниум тихоокеанский (рис. 63).

Masaki, 1968: 16, tab. IX, fig. 1, 2; tab. XIV, XLVI.

Словесце розовато-фиолетовое, неправильно округлых очертаний, 2—8 см в поперечнике, с одиночными или сливающимися неразветвленными выростами 1—6 мм выс., 1,5—4 мм в поперечнике. Верхушки выростов округлые. К центру корки размеры выростов увеличиваются. Корки 1—1,5 мм толщ., сливающиеся. Край корок волнистый, приподнимающийся, нередко со светлой каймой. Край слившихся корок образует более или менее рельефный извилистый шов. Гипоталлий тонкий. Клетки гипоталлия 7—8,4 мкм шир., 14—22 мкм дл. Периталлий хорошо развит. Клетки периталлия округло-четыреугольные, 5,5—7 мкм шир., 7—17 мкм дл. Эпиталлий однорядный. Клетки эпиталлия 5,5 мкм шир., 2,8 мкм выс. Споровые концептакулы выпуклые, с возрастом белеющие, 220—290 мкм шир., 125—180 мкм выс., развиваются преимущественно на выростах. Крыша концептакула пронизана 30—50 порами. Спорангии двуспоровые, 63—72 × 130—145 мкм.

Растет в сублиторальной зоне в полузащищенных и открытых участках залпа на камнях и створках моллюсков. В открытых местообитаниях на мысах бухт растет вместе с *Lithophyllum* sp., *Rhodophyseta elegans*, *Peyssonelia pacifica* и *Cruoriella* sp.

Тихоокеанское побережье Сев. Америки (Британская Колумбия, Калифорния), о. Хоккайдо, зал. Петра Великого.

Род CLATHROMORPHUM Fosl., 1898 emend. Adey, 1965 —
КЛАТРОМОРФУМ

Словесце гаметофита и спорофита корковидное, обызвествленное, состоит из стелющихся, отгибающихся книзу и кверху нитей гипоталлия, из периталлия и одно-, многослойного фотосинтезирующего эпиталлия. Эпиталлий и периталлий разделены рядом относительно высоких меристематических клеток, которые, делясь поперечно, образуют вертикальные клеточные ряды. Клетки соприкасающихся рядов соединяются боковым слиянием. Концептакулы закладываются в меристеме. Женская репродуктивная система состоит из 1—2 двухклеточных карпогонных ветвей и несущей клетки, которая отделяется от клетки меристемы (базальной клетки). Ауксиллярные двухклеточные ветви располагаются по периферии дна концептакула. Клетка слияния образуется соединением базальных и несущих клеток. От нее соединительные нити направляются к ауксиллярным ветвям. Карпоспоры развиваются по периферии концептакула. Споровые концептакулы открываются многими порами. Тетра-спорангии и биспорангии с апикальным утолщением оболочки в виде пробки, проникающей через свод концептакула наружу. Спорангии развиваются из клеток меристемы, которые, делясь, образуют спорангий и клетку-пожку.

1. *Clathromorphum reclinatum* (Fosl.) Adey — Клатроморфум отклоненный (рис. 65, 66).

Lebednik, 1976: 94, fig. 19—23. — *Polyporolithon reclinatum* (Fosl.) Mas., Masaki a. Tokida, 1961: 188, tab. 1—IV. — *Neopolyporolithon reclinatum* (Fosl.) Adey et Johnson, 1972: 159, fig. 69.

Корочка округлая или овальная, часто изогнутая, облегающая ветвь хозяина, до 1,8 см дл., 0,7 см шир., 0,1—1,6 мм толщ., пурпурно-красная. На срезе словесца гипоталлий 50—230 мкм толщ., клетки гипоталлия четырехугольные, 8—13 × 13—15 мкм. Периталлий 0,15—1,3 мм толщ., клетки периталлия почти квадратные или удлиненные, 8—12 × 15—26 мкм, располагаются беспорядочно. Клетки меристемы 5—9 × 12—30 мкм. Эпиталлий двух-трехрядный. Клетки эпиталлия четырехугольные, почти

квадратные, 4—7×5—9 мкм. Споровые концептакулы 147—273 мкм выс., 290—435 мкм шир., почти не выступающие над поверхностью, с 25—30 порами. Споры 45—87×109—197 мкм. Женские концептакулы слегка выступающие над поверхностью, (230) 273—380 мкм выс., 292—462 мкм шир. Мужские концептакулы 90—230 мкм выс., 290—460 (700) мкм шир.

Встречается на *Bossia cretacea*.
Бореальные воды Тихого океана.

Род FOSLIELLA Howe, 1920 — ФОСЛИЕЛЛА

Слоевище гаметофита и спорофита корковидное, обызвествленное, эпифитное, состоит из однослойного гипоталлия, коротких (в несколько клеток) или более длинных нитей периталлия и из эпиталлия. Инициальные клетки маргинальной меристемы отделяют сегменты поперечной перегородкой, вследствие чего боковые стенки клеток гипоталлия вертикальны. Молодые, субмаргинальные клетки гипоталлия перед образованием нитей периталлия отделяют косою перегородкой небольшие крошечные клеточки, образующие слой эпиталлия. Клетки соседних нитей способны соединяться путем частичного бокового слияния. Среди клеток нитей более или менее часто развиваются крупные клетки с волосками — трихоциты. Иногда трихоциты отсутствуют. Периталлий слабо развит, образуется не всегда. Органы размножения развиваются в концептакулах на фертильных нитях, вырастающих со дна концептакула. Половые концептакулы раздельнополы, открываются одной порой. Женская генеративная система состоит из одной или двух двухклеточных карпогонных ветвей и несущей клетки. Оплодотворенный карпогон соединяется с несущей клеткой, после чего несущие клетки соединяются в клетку слияния, от которой по краю концептакула развиваются нити гонимобласта. Зонально разделенные тетраспоровангии и биспоровангии развиваются по периферии концептакулов, открывающихся одной порой.

1. Периталлий развит.

Клетки первого или второго нижнего слоя периталлия высокие, до 60 мкм выс. *F. zostericola*. 1.

Клетки периталлия квадратные или слегка уплощенные, 10—15 мкм выс. *F. sargassii*. 2.

II. Периталлий не развит *F. farinosa*. 3.

1. *Fosliella zostericola* (Fosl.) Segawa — Фослиелла зостеро́вая (рис. 57).

Melobesia zostericola Fosl., Masaki a. Tokida, 1960b : 286, tab. I, fig. 5—6; tab. III, VI—VIII.

Корочки 2—3 мм в поперечнике, 75—135 мкм толщ., сливающиеся, пурпурно-красные, цветущие. В стерильных корочках периталлий развит слабо, края без периталлия. В фертильных корочках периталлий из нескольких слоев клеток. На срезе слоевища клетки гипоталлия 9—15 мкм выс., 9—17 мкм шир. Клетки первого или второго нижнего ряда периталлия высокие, до 60 мкм выс., верхних рядов — в два раза короче. Ширина клеток периталлия 7—18 мкм. Клетки эпиталлия 6—9 мкм в поперечнике. Трихоциты отсутствуют. Концептакулы 45—108 мкм выс., 195—205 мкм шир. Дно концептакулов из 1—2 рядов клеток. Споровангии 39—45×60—75 мкм.

Растет в нижнем горизонте литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности на песчаном с заилением, реже каменистом с несконгрунтах в закрытых и полузакрытых участках залива. Эпифит *Zostera asiatica* и *Phyllospadix iwataensis*. Vegetирует в марте—июле и октябре при $t = -1.5 + 20^\circ$. Концептакулы на спорофите наблюдались в те же сроки; женские концептакулы гаметофита — в мае при $t = 7^\circ$.

Южн. часть Охотского моря, Японское море, тихоокеанское побережье Японских о-вов, побережье Китая.

Примечание. Посыетские образцы этого вида отличаются от образцов, собранных у берегов о-вов Хоккайдо и Сахалина, отсутствием клеточных слияний и более крупными клетками (согласно описанию вида, данному Токидой и Масаки в 1960 г., клетки гипоталлии водоросли у берегов Японии достигают 5—9 мкм в высоту и 5—12 мкм в ширину).

2. *Fosliella sargassii* (Fosl.) Segawa — Фослиелла саргассовая (рис. 58).

Melobesia sargassii Fosl., M a s a k i a. T o k i d a, 1963 : 4, tab. IV, fig. 5; tab. V, fig. 4—9; tab. IX, fig. 1—6, tab. X, fig. 1—6.

Корочки 140—150 мкм толщ., сливающиеся, за исключением края, многослойные, пурпурно-красные, цветущие. На срезе слоевища клетки гипоталлии уплощенные или почти квадратные, 9.5—15 мкм выс., 16—19.5 мкм шир., с отношением ширины к высоте 1 : 0.7—1. Клетки периталлии квадратные или слегка уплощенные, 10—15 мкм выс., 7.5—15 мкм шир. Клетки эпиталлии 5—9 мкм шир. Трихоциты отсутствуют. Концептакулы 78—105 мкм выс., 115—130 мкм шир. Дно концептакулов из одного или нескольких рядов клеток.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности на каменистом и илисто-песчаном с камнями и ракушкой грунтах в защищенных и полужащищенных участках залива. Эпифит *Phyllospadix* и *Sargassum*. Vegetирует в марте—июне при $t = -1.5 + 17^\circ$. На наибольшую глубину прощкает в мае. Спорангии развиваются зимой и весной при $t = -1.5 + 13^\circ$, сперматангии и гонимобласты — в мае при $t = 6 - 7^\circ$.

О. Хонсю и зал. Петра Великого.

Примечание. Образцы *F. sargassii* из Посыета отличаются от образцов этого вида, собранных у о. Хонсю, размерами клеток гипоталлии. В описании, данном Масаки и Токида (1963), клетки гипоталлии 5—7 мкм выс. и 9—21 мкм шир.

3. *Fosliella farinosa* (Lamour.) Howe — Фослиелла мучнистая (рис. 59—62).

Melobesia farinosa Lamour., M a s a k i a. T o k i d a, 1960a : 39, tab. I, fig. 4, 5; tab. II, fig. 8—12; tab. VI, VII.

Корочки сливающиеся, пурпурно-красные, цветущие, в стерильном состоянии без периталлии. Клетки на срезе слоевища 7.5—9 мкм шир. с отношением ширины к высоте 1 : 1. Клетки с поверхности 4.5—7.5 мкм шир., с отношением ширины к длине 1 : 2—2.5. Трихоциты развиваются. Концептакулы 30—125 мкм выс., 30—190 мкм шир. Дно концептакулов из одного или нескольких рядов клеток.

Найдена на *Chondrus pinnulatus* в сублиторальной зоне на открытом побережье.

Тропические и умеренные воды Мирового океана.

Род HYDROLITHON (Foslie) Foslie, 1909 — ГИДРОЛИТОН

Слоевище гаметофита и спорофита корковидное, обызвествленное, состоит из гипоталлии, хорошо развитого многослойного периталлии, и одно-двухслойного эпиталлии. Клетки соприкасающихся рядов соединяются боковым слиянием. В верхней части периталлии развиваются одиночные крупные клетки с волосками — трихоциты. Органы размножения развиваются в концептакулах на фертильных нитях, вырастающих со дна концептакула. Все концептакулы однопоровые. Женская генеративная система состоит из несущей клетки и одной-двух двухклеточных карпогонных ветвей. Клетка слияния образуется соединением песущих

клеток. Карпоспоры и тетраспороангии располагаются по периферии концептакула.

1. *Hydrolithon decipiens* (Fosl.) Adey — Гидролитон обманчивый (рис. 55, 64).

Lithophyllum decipiens (Fosl.) Fosl., M a s a k i, 1968 : 33, tab. XIX, tab. XXI, fig. 1—5, tab. LYII, fig. 6—8, tab. LYIII.

Слоевище плотно прилегающее к субстрату, тонкое, 90—200 мкм толщ. Корки неправильных очертаний, сливающиеся. Поверхность стерильных корок гладкая, фертильных перовная, с заметно выпуклыми концептакулами. Клетки периталлия округло-квадратные, до удлинённых, 7—11 мкм шир., 8.5—17 мкм выс. Эпиталлий однослойный. Клетки эпиталлия 7—8.5 мкм шир., 4—5.5 мкм выс. Трихоциты 12.5 мкм шир., 19.5—22 мкм выс. Споровые концептакулы 160 мкм в поперечнике. Тетраспороангии 25—33×56—64 мкм.

Растет в сублиторальной зоне в открытых местообитаниях на камнях вместе с *Lithothamnium pacificum* и *Lithophyllum* sp.

Сев. Америка — от Британской Колумбии до Мексики (штат Сонора), Галапагосские о-ва, Японское море.

Род BOSSIELLA (Manza) Silva, 1957 — БОССНЕЛЛА

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, кустистое, членистое, обызвествленное. Вертикальные побеги вырастают из базальной, плотно прилегающей к субстрату корки. Ветвление дихотомическое или перистое, членики плоские, уплощенные, цилиндрические. Слоевище многоклетчатое. Клетки соседних нитей соединяются только боковым слиянием. Рост в базальной корке маргинальной, в вертикальных побегах — апикальной меристемой. Сердцевина члеников образована продольными нитями из цилиндрических прямых клеток, расположенных дугообразно изогнутыми поперечными рядами. Периферические нити отгибаются наружу и образуют коровую слой из коротких пигментированных клеток, покрытых с поверхности слоем из 1—3 рядов (на срезе) мелких кроющихся клеток. Сочленения необызвествленные, каждое из них состоит из одного поперечного ряда узких толстостенных клеток.

Концептакулы раздельнополюсе, развиваются в коровом слое на боковой поверхности члеников. Органы размножения развиваются на фертильных нитях, вырастающих со дна концептакула. Женская репродуктивная система состоит из несущей клетки и 1 или 2 двухклеточных карпогонных ветвей. После оплодотворения несущие клетки соединяются в клетку слияния. Нити гонимбласта развиваются по всей поверхности клетки слияния. Тетраспороангии зонально разделенные.

1. *Bossella cretacea* (P. et R.) Johan. — Босселла меловая (рис. 68).

J o h a n s e n, 1971 : 381. — *Amphiroa cretacea* Endl., Y e n d o, 1902 : 7, tab. I, fig. 4; tab. IV, fig. 2. — *Pachyartron cretacea* (P. et R.) Manza, П е р е с т е н к о, 19716 : 304.

Слоевище мраморно-розового и белого цвета, образует корки и вертикальные разветвленные побеги до 9 см дл. Ветвление ди- и трихотомическое, членики цилиндрические, 1—1.9 мм шпр. Концептакулы располагаются по несколько на боковой поверхности членика.

Растет в нижнем горизонте литорали и в I—II этажах горизонта фотофильной растительности на каменистом и скалистом грунтах, обычно от ближайшей границы пронизрастания *Corallina pilulifera*. Корки водоросли покрывают поверхность камней, скал и створок моллюсков. Вертикальная часть слоевища развивается довольно скудно и не везде. Концептакулы развиваются в апреле—июне при t 4—15°.

Бореальные воды Тихого океана.

Слоевиде гаметофита и спорофита макроскопическое, кустистое, обызвествленное, состоит из плотно прилегающей к субстрату более или менее обширной корки или прикрепительного диска и вертикальных побегов. Побеги разветвленные, состоят из многочисленных обызвествленных члеников и необызвествленных сочленений. Строение побегов многошпичатое. Сердцевина образована продольными нитями из цилиндрических прямых клеток, расположенных поперечными рядами. В члениках периферические нити отгибаются наружу и образуют коровой слой, покрытый с поверхности мелкими кроющими клеточками. В члениках клетки сердцевинны образуют несколько коротких поперечных рядов равной высоты. Сочленения образованы одним поперечным рядом длинных толстостенных клеток. Клетки соседних нитей соединяются боковым слиянием. Концептакулы раздельнополые, образуются на верхушках члеников. Органы размножения развиваются на фертильных нитях, вырастающих со дна концептакула. Женская репродуктивная система состоит из 1—2 двухклеточных карпогонных ветвей, 1—2 стерильных клеток и песущей клетки. Клетка слияния тонкая, широкая, покрывающая дно концептакула, образуется соединением песущих клеток концептакула. Нити гонимобласта развиваются преимущественно по периферии клетки слияния. Мужские концептакулы с низким сводом и выступающим перистомом, пронизанным длинным каналом. Материнские клетки сперматангиев отделяются от клеток, выстилающих дно и боковые поверхности концептакула. Тетраспорангии зонально разделенные, образуются от клеток апикальной меристемы членика, выстилающей дно концептакула.

1. *Corallina pilulifera* P. et R. — Кораллина шариконосная (рис. 69, 70).

Y e n d o, 1902: 30, tab. III, fig. 14—16, tab. VIII, fig. 14—16.

Слоевиде серо-фиолетовое или розовато-фиолетовое, цветущее до мраморно-белого цвета, образующее обширные корки, от которых отходят разветвленные вертикальные побеги 4—9 см дл. Ветвление супротивное, поочередное, пучковатое, со всех сторон. Конечные веточки отходят перисто. Членики в верхней части слоевища в разной степени уплощенные, трапециевидного, реже линейного очертаний, в нижней части слоевища в главных ветвях цилиндрические. Концептакулы располагаются в конечных члениках боковых ветвей.

Растет в нижнем горизонте литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности на каменистом, преимущественно на скалистом грунте в полузащищенных и открытых участках побережья. Образует плотно прикрепляющиеся к грунту и сливающиеся друг с другом многолетние корки. Весной из корок вырастает вертикальная генеративная часть слоевища, образующая при $t=3-15^{\circ}$ женские концептакулы. Зимой корки обесцвечиваются и лишь в небольшом количестве сохраняют вертикальные побеги. Однако часть слоевища сохраняется зимой полностью, не теряя пигмента и не разрушаясь.

Тихий океан от Южно-Китайского до Берингова моря, побережье Аляски.

Род DERMATOLITHON Foslie, 1898 — ДЕРМАТОЛИТОН

Слоевиде корковидное, обызвествленное, эпифитное. Гипоталлий однослойный, периталлий более или менее развит. Инициальные клетки маргинальной меристемы отделяют сегменты косой перегородкой, вследствие чего боковые стенки клеток гипоталлия имеют косое направление. Молодые субмаргинальные клетки гипоталлия перед образованием соответствующей ветви периталлия отделяют косой перегородкой небольшие

кроющие клеточки, образующие слой эпиталлия. Клетки соседних нитей соединяются вторичными порами. Клеточные слияния не происходят. Органы размножения развиваются на фертильных нитях, вырастающих со дна концептакула. Концептакулы раздельнополюе, открываются одной порой. На несущей клетке развиваются 1 или 2 двухклеточные карпогонные ветви. Клетка слияния образуется соединением клеток слияния. Нити гонимобласта развиваются по всей поверхности клетки слияния. Карпоспоры и зонально разделенные тетраспорангии развиваются по периферии концептакула.

1. *Dermatolithon tumidulum* (Fosl.) Fosl. — Дерматолитон вздутый (рис. 67).

To k i d a a. M a s a k i, 1959 : 83, tab. I—IV.

Корочки до 700 мкм толщ., на срезе из 7—18 поперечных рядов клеток. Клетки гипоталлия 12—45 мкм выс. и 7.5—16 мкм шир., клетки периталлия 15—60 мкм выс. и 9—18 мкм шир. Споровые концептакулы 50—200 мкм выс., 150—270 мкм шир. Тетраспорангии 21—46 × 70—80 мкм. Женские концептакулы 115 мкм выс. и 190 мкм шир.

Растет в нижнем горизонте литорали, в литоральных лужах и в I этаже горпзопта фотофильной растительности до глубины 3—4 м на скалистом, каменистом и илисто-песчаном с камнями грунтах в открытых, реже полузащищенных участках залива. Эпифит *Rhodomela*, *Laurencia*, *Palmaria*, *Corallina*, *Gigartina*, *Chondrus*, *Chondria*, *Ptilota*, *Sargassum*. Вегетирует, по-видимому, в течение всего года при $t = -1.5 + 22^\circ$. В массовых количествах развивается в апреле—мае при $t = 4 - 10^\circ$ и в октябре при $t = 8 - 13^\circ$. Спорангии развиваются в апреле—июле при $t = 4 - 21(22)^\circ$; чаще всего концептакулы с ними встречаются при $t = 4 - 13^\circ$. Мужские концептакулы встречаются в апреле при $t = 4 - 6^\circ$ и женские — в апреле и октябре при $t = 4 - 13^\circ$. В течение года сменяется несколько поколений.

Японское море, тихоокеанское побережье о-ва Хонсю.

П р и м е ч а н и е. В местообитаниях, близких к открытым морским пространствам зал. Петра Великого, слоевица тоньше (120—360 мкм толщ.) и состоит из меньшего числа рядов клеток (7—11), а клетки гипоталлия выше, чем у слоевищ из более закрытых местообитаний.

Род LITHOPHYLLUM Philippi, 1837 — ЛИТОФИЛЛУМ

Слоевище гаметофита и спорофита корковидное, обызвествленное, с гладкой поверхностью или с нечленистыми выростами различной формы. Нити гипоталлия стелющиеся, нити периталлия вертикально растущие или восходящие. Эпиталлий одно-многослойный. Рост осуществляется интеркалярной меристемой. Гипоталлий одно- или многослойный. Многослойный гипоталлий состоит из собственно гипоталлия и горизонтально стелющихся нитей периталлия, образующих, вследствие синхронного деления клеток, вертикальные concentрические ряды (видны на срезе слоевища). Клетки периталлия обычно располагаются горизонтальными рядами. Клетки соединяются вторичными порами. Клеточные слияния не происходят. Органы размножения развиваются на фертильных нитях, вырастающих со дна концептакула. Все концептакулы открываются одной порой. Половые концептакулы раздельнополюе. Прокарп состоит из несущей (ауксиллярной) клетки, стерильной ветви и двухклеточной карпогонной ветви. Карпоспоры развиваются по периферии клетки слияния. Спорангии развиваются на многочисленных материнских клетках, покрывающих дно соответствующего концептакула. Тетраспорангии зонально разделенные, располагаются по периферии дна концептакула вокруг центрального стерильного столбика.

1. *Lithophyllum* sp. — Литофиллум

Слоевище без выростов, с гладкой поверхностью, серовато-фиолетовое, плотно прилегающее к субстрату, до 2—3.5 мм толщ. Корки 2—3 см в поперечнике, неправильной формы, сливающиеся, с волнистым невысоким краем. Края слившихся корок образуют более или менее рельефный извилистый шов. На вертикальном срезе слоевища гипоталлий однорядный, из клеток 14 мкм шир. 14—20 мкм выс. Периталлий многорядный. Клетки периталлия от плоских до округлых и удлиненно-овальных, 8.4—11(17) мкм шир., 8.4—30 мкм выс. с отношением ширины к высоте 1 : 0.5—3. Эпиталлий двух-, трехрядный. Клетки эпиталлия 8.5—11 мкм шир., 5.5 мкм выс. Искенские концептакулы 270—315 мкм в диам., 90—100 мкм выс. Карноспоры 36—50 мкм в поперечнике. Споровые концептакулы 210—280 мкм в диам., 85—180 мкм выс., плоские или слегка выпуклые. Спорангии 31—55×67—110 мкм.

Растет в фотофильном горизонте sublitorали на камнях и створках моллюсков в открытых местообитаниях.

Семейство GLOIOSIPHONACEAE Schmitz — ГЛОЙОСИФОНОВЫЕ

Род GLOIOSIPHONIA Carmichael in Berkeley, 1883 — ГЛОЙОСИФОНИЯ

Слоевище гаметофита макроскопическое, кустистое, слизистое, мягкое, прикрепляется подошвой. Рост апикальный. Сердцевина образована продольной клеточной нитью. От каждой клетки нити развивается по четыре радиальные разветвленные ветви, образующие рыхлый коровой слой. Клетки ветвей к периферии уменьшаются, поверхностные клетки смыкаются в наружную, довольно плотную кору. От ближайших к осевой нити клеток вдоль нее развиваются ризоидообразные нити, особенно обильные в нижней части слоевища. Осевая нить заметна только в молодых ветвях; в остальной части слоевища полые. Карпогонная и ауксиллярная ветви изогнутые, развиваются на одной несущей клетке, которая отделяется вниз от базальной клетки коровых ветвей. Карпогонная ветвь из 3—4 клеток, подкарпогонная клетка крупнее остальных. Ауксиллярная ветвь из 4—7 клеток, с боковыми ответвлениями. Ауксиллярная клетка вторая-третья сверху. Гонимобласт некрупный, компактный, сферический, без базальной клетки слияния, погруженный, развивается среди коровых ветвей. Все клетки гонимобласта превращаются в карноспоры. Слоевище спорофита ложноктаневое, корковидное, состоящее из базального однослойного клеточного диска. От клеток диска отходят короткие вертикальные нити с крестообразно разделенными тетраспорангиями.

1. *Gloiosiphonia capillaris* (Huds.) Carm. — Глойосифония волосовидная (рис. 39, 198).

О к а м у г а, 1914a : 86, tab. CXXIV, fig. 1—13; E d e l s t e i n, 1970 : 55, fig. 1—13.

Слоевище 20—30 см дл., цилиндрическое, розовато-фиолетовое, с хорошо выраженным осевым побегом до 4 мм шир., покрытым ветвями 3—4 порядков. Ветвление поочередное, одностороннее, супротивное. Ветви сужены в основании и заострены к вершине, густо покрыты веточками последнего порядка. Гонимобласты 90—120 мкм в поперечнике, карноспоры 11—14×14—17 мкм.

Растет в III этапе нижнего горизонта литорали на скалистом и каменистом грунтах в полузащищенных участках залива. Vegetирует в мае—октябре при $t = 7—24^{\circ}$. Тетраспорангии и цистокарпы развиваются при $t = 15—18^{\circ}$.

В Северном Ледовитом и Атлантическом океанах у берегов Европы (от Норвегии до Испании) и у берегов Сев. Америки (от Канады до штата Коннектикут в США). В Тихом океане у берегов Америки (от Британской Колумбии до штата Вашингтон), в Японском и Желтом морях.

Семейство TICHOCARPACEAE Kütz. — ТИХОКАРПОВЫЕ

Род TICHOCARPUS Ruprecht, 1850 — ТИХОКАРПУС

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, кустистое, уплощенное, прикрепляется подошвой. Сердцевина многоосевая, образована плотно переплетенными тонкими клеточными нитями. От нитей сердцевины отходят антиклинальные коровые ветви, образующие плотный коровой слой. Клетки внутренней коры овальные, округлые, крупные. Клетки наружной коры мелкие, антиклинально вытянутые. Женская репродуктивная система — монокарпогонный пучок ветвей, образующийся на клетках внутренней коры. Генеративные пучки включают двухклеточную карпогонную ветвь и одну ауксиллярную клетку. Ауксиллярная и несущая клетки разные. Гонимобласты довольно мелкие, развиваются в сердцевине специальных коротких простых или разветвленных веточек, образующихся по краю слоевища. В середине гонимобласта имеется клетка слияния. Большинство клеток гонимобласта превращается в карпоспоры. Тетраспороангии зонально разделенные, погружены в наружную кору, развиваются по всему слоевищу.

1. *Tichocarpus crinitus* (Gmel.) Rupr. — Тихокарпус косматый (рис. 44, 211).

О к а м у р а. 1914a : 79, tab. CXXI—CXXIII, fig. 1—8.

Слоевище 5—25 см дл., коричнево-красное, темное, хрящеватое, плотное, крепкое, почти плоское или уплощенное, в нижней части почти цилиндрическое. Ветвление двустороннее, неправильно дихтомическое, попередное, изредка супротивное. Ветви линейные, 1—4 мм шир. Верхушки ветвей тонкие и заостренные, иногда тупые. По краям ветвей, обычно в верхней их части, вырастают почти цилиндрические, простые или разветвленные веточки 2—15 мм дл. Цистокарпы 1.3—1.4 × 0.8—1.9 мм, карпоспоры 39—65 × 104—195 мкм.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I—III этажах горизонта фотофильной растительности преимущественно на глубинах 1, 3—4, 10—17 и 22—24 м на каменистом, скалистом и песчано-илистом с камнями грунтах в полузащищенных и открытых участках залива. Цистокарпы развиваются в конце осени и зимой при $t = -2 + 12^\circ$. Спороангии были обнаружены в марте при $t = -1$. С мая по октябрь водоросль в стерильном состоянии.

Охотское, Японское моря.

Семейство ENDOCLADIACEAE Kütz. — ЭНДОКЛАДИЕВЫЕ

Род GLOIOPELTIS J. Agardh, 1842 — ГЛОИОПЕЛТИС

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, кустистое, цилиндрическое или сдавленное, хрящеватое, слизистое, прикрепляется распростертым основанием. Ветвление неправильно вильчатое. В центре слоевища проходит клеточная нить с апикальным ростом. От каждой клетки нити под углом друг к другу отходят по две ветви, образующие коровой слой. Каждая пара отходит почти супротивно соседней. Наружная кора мелкоклеточная, плотная. Внутренняя кора рыхлая, из более крупных клеток. От клеток внутренней коры развиваются ризоидообразные нити. В слоевище образуется полость. Органы размножения развиваются по всему слоевищу. Женская репродуктивная система — поликарпогонный пучок ветвей, образующийся на клетках внутренней коры. Репродуктивные пучки ветвей включают несколько двухклеточных карпогонных ветвей и одну интеркалярную ауксиллярную клетку. Ауксиллярная и

песущая клетки разные. Гонимобласти мелкие, компактные, погруженные в коровой слой, слегка или сильно выступающие над поверхностью слоевища. В основании гонимобласта имеется клетка слияния. Большинство клеток гонимобласта образует карпоспоры. Тетраспорангии крестообразно разделенные, развиваются в наружной коре как боковая одноклеточная ветвь.

1. *Gloiopeltis furcata* (P. et R.) J. Ag. subsp. *furcata* Perest. — Глоиопелтис вильчатый (рис. 186).

Перестенко, 1975 : 152, рис. 1, 2. — *Dumontia furcata* Postels et Ruprecht, 1840 : 24. — *Gloiopeltis capillaris* auct. non Sur.: E. Зинова, 1928 : 16; 1929 : 3; 1940 : 129; Перестенко, 1969 : 1549.

Слоевище нитевидное, до 3 см дл., темно-красное, выцветающее. Ветвление дихотомическое, одностороннее, сближенно одностороннее и супротивное до вильчатого. Ветви прямые или серповидно согнутые, в основании нитевидные, по направлению к вершине слегка расширяющиеся, 0.4—1.5 мм толщ. Осевая клеточная нить 30—57 мкм шир., с отношением ширины к длине клеток 1 : 2—10. Гонимобласти 110—380×380 мкм, карпоспоры 8—25×11—42 мкм. Зрелые гонимобласти погружены в слоевище, слегка выступают над поверхностью. Тетраспорангии 14—28××25—50 мкм.

Растет в I этаже верхнего горизонта литорали на скалистом, реже каменистом грунте в полузащищенных и открытых, но не прибойных участках залива. Vegetирует весь год при $t = -2.5 + 24^\circ$. Гонимобласти встречаются в мае—начале июня при $t = 13—15^\circ$, тетраспорангии с незрелыми спорами — в апреле—мае при $t = 4—7^\circ$. Смена поколений происходит в конце июня—начале июля при температуре около 20° . Появившееся летом поколение до начала декабря остается стерильным (данные для декабря—января отсутствуют). Гаметофит и спорофит вегетируют одновременно, спорофит в популяции преобладает.

Бореальные воды Тихого океана. Подвид распространен у материкового побережья Охотского, Японского морей и у вост. побережья Камчатки.

Семейство CRYPTONEMIASACEAE Harv. — КРИПТОНЕМИЕВЫЕ

Род HALYMENIA Agardh, 1817 — ХАЛИМЕННИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, пластинчатое или цилиндрическое, кустистое, обычно мягкое, слизистое. От подножия развивается один или несколько побегов. Пластины цельные или рассеченные на лопасти или разветвленные, иногда с пролификациями. Сердцевина многоосевая, состоит из более или менее рыхло переплетенных, периклиналиных и антиклиналиных разветвленных клеточных нитей. Кора образована радиально отходящими от нитей сердцевины ветвями из 4—8 клеток. Клетки внутренней коры округлые и неправильной формы. Клетки наружной коры овальной формы. На границе коры и сердцевины и в сердцевине имеются звездчатые светопреломляющие клетки. Карпогонная ветвь и ауксиллярная клетка развиваются отдельно друг от друга — в специальных пучках веточек, которые образуются в период размножения во внутренней коре. Карпогонная ветвь двухклеточная, с боковыми ответвлениями. В каждом пучке по одной ветви. Ауксиллярная клетка клетки слияния не образует. Соединительные нити развиваются от карпогона и от ауксиллярной клетки. Гонимобласти компактные, погруженные в сердцевину, рассеяны по всему слоевищу. Все клетки гонимобласта становятся карпоспорами. Нити репродуктивного пучка образуют вокруг гонимобласта рыхлую обертку. Цистокарпы с отверстием. Сперма-

тангии в небольших сорусах на поверхности слоевища. Тетраспорангии крестообразно разделенные, рассеяны по слоевищу, образуются как боковая ветвь коровой нити.

1. *Halymenia acuminata* (Holm.) J. Ag. — Халимения заостренная (рис. 78, 79, 191).

О к а м и г а, 1908 : 174, tab. XXXV, fig. 6—12; Е. З и н о в а, 1953 : 103.

Слоевище плоское, узколанцетовидное до линейного, 6—20 см дл., 2—8 мм шир., вильчато разветвленное на вершине или неразветвленное, перисто пролиферирующее по краю, мягкохрящеватое, темно-пурпурное. Пролификации узколанцетовидные, линейные, от нескольких миллиметров до 10 и более сантиметров длины. Коровые нити из 5—8 клеток. Клетки внутренней коры 14—23 мкм в поперечнике, клетки наружной коры 5.5—11 × 4.2—5.5 мкм. Нити сердцевинны 5.5—8.5 мкм шир. Звездчатые клетки обычно прозрачные. Карпоспорангии 17—20 × 20—34 мкм. Спорангии 19.5—22.5 × 36—48 мкм.

Растет в нижнем горизонте литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности на скалистом и каменистом грунтах в открытых участках залива. Появляется летом при температуре не ниже 10—12° и вегетирует по ноябрь включительно. Тетраспорангии отмечены в июле—октябре при $t=18-12^{\circ}$, карноспоры — в августе, ноябре при $t=18-0^{\circ}$.

Южи. часть Охотского моря, Японское море, тихоокеанское побережье о-ва Хоккайдо.

П р и м е ч а н и е. У образцов из зал. Петра Великого сердцевина пластины плотнее, чем у образцов из Японии (зал. Сагами). В отличие от японских образцов в ней преимущественно развиты периклиналильные нити. Местами, в верхней части пластины при резком уменьшении ее толщины сердцевина практически не развивается, а коровые слои почти смыкаются (что может значительно затруднить идентификацию растения). В пролификациях сердцевина рыхлее, чем в пластине; периклиналильные нити развиты в ней беднее, отчетливее видны антиклиналильные нити. В целом анатомическое строение таких пролификаций более соответствует строению японских экземпляров, чем строение самой пластины.

Род GRATELOUPIA J. Agardh, 1882 — ГРАТЕЛУПИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, пластинчатое или кустистое, разветвленное и неразветвленное, с пролификациями или без них, плотнохрящеватое или мягкое, слизистое, прикрепляется подошвой. Ветвление двухстороннее или во всех направлениях. В кустистом слоевище ветви вальковатые или уплощенные. Пролификации шишковидные, развиваются по краям на поверхности слоевища. Сердцевина многоосевая, более или менее рыхлая, состоит из периклиналильных переплетенных длинных тонких клеточных нитей, ризоидообразных нитей и звездчатых клеток. От нитей сердцевинны антиклиналильно отходят ветви, образующие коровый слой. Клетки внутренней коры довольно крупные, округлые или неправильной формы до звездчатых, располагаются довольно рыхло. Клетки наружной коры мелкие, четырехугольные или овальные, располагаются плотнее, несколькими рядами. Карпогонная и ауксиллярная ветви развиваются отдельно друг от друга в репродуктивных пучках ветвей, образующихся в период размножения во внутренней коре. Репродуктивные пучки монокарпогонные, флягообразной формы. Каждый пучок состоит из первичной нити, от клеток которой образуются ветви. Несущая клетка — одна из клеток первичной нити пучка. Карпогонная ветвь двухклеточная. Ауксиллярная клетка интеркалярная, в период образования гонимобласта с клетками репродуктивного пучка образует

клетку слияния. Гонимобласты компактные, погруженные, рассеяны по слоевищу или сосредоточены в пролификациях. Вокруг развивающегося гонимобласта образуются питающие нити, которые позднее дегенерируют. Зрелый гонимобласт без перикарпа. В коре над гонимобластом отверстие. Сперматангии образуют сорусы или рассеяны по всему слоевищу. Тетраспорангии крестообразно разделенные, образуются как боковая ветвь на клетках внутренней коры. Они рассеяны по всему слоевищу или сосредоточены в пролификациях.

- I. Слоевище кустистое. Ветви вальковатые и уплощенные, 1—3 мм шир.
 *G. divaricata*. 1.
 II. Слоевище пластинчатое, линейно-ланцетовидное, 5—10 см шир.
 *G. turufuru*. 2.

1. *Grateloupia divaricata* Okam. — Грателупия растопыренная (рис. 77, 194).

Окамура, 1895 : 480, tab. IX, fig. 1—2; Е. Зипова, 1940 : 132; Перестенько, 19716 : 304. — *G. cornea* auct. non Okam.: Е. Зипова, 1940 : 132. — *G. ramossissima* auct. non Okam.: Е. Зипова, 1938 : 70; 1940 : 132; 1954б : 358. — *G. filicina* auct. non Ag.: Е. Зипова, 1953 : 105.

Слоевище обильно разветвленное, 10—30 см дл., плотнохрящеватое, темно-пурпурное, светлеющее до зеленовато-желтого. От подошвы развиваются от одного до нескольких побегов 1—3 мм шир. Главный побег и ветви — от уплощенных до вальковатых и грубонитевидных по всей длине или в нижней части вальковатые, в средней части уплощенные и вверху вновь вальковатые, к вершине и основанию суженные. Ветвление побегов дихотомическое, сближенно дихотомическое, пучковатое, одностороннее. Ветви развиваются со всех сторон или двусторонне, обычно на некотором расстоянии от подошвы. Пролификации короткие, веретеновидные, неразветвленные или длинные, уплощенные, нередко разветвленные, к обоим концам суженные. Пролификации развиваются не всегда, но обильно, преимущественно двусторонне, сближенно поочередно или супротивно и односторонне. Сердцевина и кора без звездчатых клеток. Сердцевина от рыхлой до плотной. Нити сердцевинны 5.5—8.5 мкм шир. Внутренняя кора из округлых, овальных и неправильной формы клеток 20—23 мкм в поперечнике. Наружные коровые ветви из 3—8 клеток 4—7×5.5—11 мкм. Карпоспоры 11—14×22.5—25 мкм. Спорангии 22—25×39—50 мкм.

Растет в нижнем горизонте литорали на скалистом и каменистом грунтах, преимущественно в открытых участках залива. Появляется в апреле при $t = 0-3^{\circ}$. Цистокарпы развиваются в мае — в начале июня при $t = 7-15^{\circ}$. Спорангии появляются в конце июня при повышении температуры от 15 до 20°, развиваются и выходят в течение июля — сентября при $t = 17-20^{\circ}$. В октябре фертильный спорофит встречается в литоральных лужах; в полях — декабре водоросль вегетирует в стерильном состоянии. В период вегетации отмечено два поколения спорофита. Второе происходит не из спор первого, так как появляется во второй половине июня, в период, когда спорангии в первом поколении только закладываются. В массовых количествах водоросль развивается в августе — сентябре.

Южн. часть Охотского моря, Японское море, сев.-вост. побережье о. Хонсю.

Примечание. Толщина и форма ветвей у этого вида весьма изменчивы. Чаще всего главный побег и ветви уплощены, 2—3 мм шир. Но иногда встречаются экземпляры с цилиндрическими ветвями и побегом всего 1—1.5 мм шир. В плоских слоевищах кора и сердцевина плотные; в цилиндрических слоевищах внутренняя кора рыхлая.

2. *Grateloupia turuturu* Yam. — Грателупия турутуру (рис. 76, 212).

Y a m a d a, 1941 : 205, tab. XLVI. — *G. cutleriae* auct. non Kütz.:

Е. З и н о в а, 1940 : 131, рис. 32. — *Aeodes nitidissima* auct. non Ag.:

Е. З и н о в а, 1953 : 104, рис. 4.

Слоевище пластинчатое, линейно-ланцетовидное, часто разделенное на две-три лопасти, иногда разветвленное на две пластины, до 0.5 м дл. и 5—10 см шир., мягкое, слизистое, розовато-фиолетовое, светлеющее к вершине. У самого основания пластинка клиновидно суживается и переходит в короткий ствол. Края пластины волнистые, гладкие или снабженные маленькими пролификациями. Сердцевина рыхлая. Внутренняя кора из округлых и неправильной формы, рыхло расположенных клеток. Наружная кора из мелких клеток. Гонимобласты и спорангии погруженные, рассеяны по всему слоевищу.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности на глубине 1—2 м на каменистом и скалистом грунтах в полузащищенных бухтах. Прикрепляется к грунту и *Coccorhiza langsdorfii*. Vegetирует в июле—октябре при $t=8-22^{\circ}$. Появляется при температуре не ниже 15° . в массовых количествах развивается в августе—сентябре при $t=18-22^{\circ}$. Цистокарпии развиваются в августе—октябре.

Южн. часть Охотского моря, Японское, Желтое моря, тихоокеанское побережье о. Хонсю.

Род PRIONITIS J. Agardh, 1851 — ПРИОНИТИС

Слоевище спорофита и гаметофита макроскопическое, кустистое или пластинчатое, хрящеватое, кожистое или мягкое, слизистое, прикрепляется подошвой. От подошвы развивается от одного до нескольких побегов. Ветвление в кустистом слоевище дихотомическое, неправильное. Побеги и ветви цилиндрические или сдавленные и уплощенные. По краям ветвей развиваются сосочковидные или листовидные пролификации. Сердцевина многоосевая, из переплетенных разветвленных клеточных нитей, от которых антиклинально отходят ветви, образующие коровой слой. Клетки внутренней коры довольно крупные, округлые или звездчатые. Клетки наружной коры мелкие, овальные и четырехугольные. Карпогон и ауксиллярная клетка развиваются отдельно друг от друга — в репродуктивных пучках веточек, образующихся в период размножения во внутренней коре. Карпогонные ветви двухклеточные, по одной в каждом пучке. Гонимобласты мелкие, компактные, погруженные, с клеткой слияния в основании. Почти все клетки гонимобласта превращаются в карпоспоры. Обертка из нитей вокруг гонимобласта выражена слабо. Гонимобласты и тетраспорангии развиваются в конечных веточках и пролификациях или по всей пластине. Сперматангии образуют на ветвях обширные сорусы. Тетраспорангии крестообразно разделенные, развиваются от клеток внутренней коры в наружной пематцеовидно утолщенной коре сорусами.

1. *Prionitis cornea* (Okam.) Daws. — Прионитис роговидный (рис. 75).

Grateloupia cornea O k a m i r a, 1913b : 63, tab. CXVIII.

Слоевище 10—12 см дл., хрящеватое, прочное, темно-пурпурное, цветущее до зеленоватого цвета. Ветвление преимущественно двустороннее, дихотомическое, реже пучковатое. Ветви цилиндрические, сдавленные и уплощенные, главный побег в основании цилиндрический. Цилиндрические ветви до 1 мм, плоские ветви до 3 мм шир. По бокам ветвей развиваются пролификации, перетянутые в основании и суженные к верхушке. Нередко пролификации имеют вид бородавок и сосочков, обильно покрывающих края ветвей. Спорангии в пролификациях п

конечных веточках. Нити наружной коры из 8—18 клеток. Внутренняя кора из округлых клеток 17—22 мкм в поперечнике.

Растет в литоральной и сублиторальной зонах до глубины 3 м в открытых участках залива.

Японское море, тихоокеанское побережье о. Хонсю.

Семейство KALLYMENIACEAE Kütz. — КАЛЛИМЕННИЕВЫЕ

Род KALLYMENIA J. Agardh, 1842 — КАЛЛИМЕНИИ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, пластинчатое, прикрепляется дисковидной подошвой. Пластина овальная, клиновидная или почковидная, цельная, иногда перфорированная, рассеченная или разветвленная на овальные или клиновидные лопасти, сидячая или с тонким коротким стволиком. Края пластины ровные или зубчатые. Зубчики развиваются в пролификации. Поверхность пластины гладкая или покрыта сосочками, шипиками, небольшими пластинчатыми пролификациями. Многолетняя пластина по краю пролиферирует; когда старая часть пластины изнашивается и разрывается, пролификации отделяются друг от друга, прикрепляясь к подошве узкой частью старой пластины, напоминающей стволик. Рост маргинальный. Слоевище состоит из разветвленных клеточных нитей, которые образуют сердцевину и кору. Клетки сердцевины длинные, узкие. Внутренняя кора состоит из нескольких слоев округлых или периклинально вытянутых клеток. Наружная кора образована одним или несколькими слоями округлых мелких, плотно расположенных клеток. В сердцевине образуются звездчатые клетки с длинными радиальными отростками, которые соединяются с отростками других таких же клеток или с клетками сердцевинных нитей. Звездчатые клетки частично или полностью наполнены густым светопреломляющим веществом. Женская репродуктивная система моно- и поликарпозная, с 1 или с 3—16 карпогонными ветвями, образуется от клеток внутренней коры. Карпогонные ветви трехклеточные. Первая клетка карпогонной ветви, несущая и вспомогательные клетки округло-клиновидные или сферические и яйцевидные. Клетка слияния крупная, лопастная, образуется в результате слияния первой клетки карпогонной ветви, несущей и вспомогательных клеток. Ауксиллярная клетка развивается отдельно. Она гомологична несущей клетке и окружена клетками, гомологами первой клетки карпогонной ветви. Нити гонимобласта образуются из ауксиллярной клетки или из соединительной нити после их соединения. Карпоспоры образуются группами, разъединенными нитями сердцевинными. Зрелый гонимобласт погружен в сердцевину и не имеет перикарпа или окружен перикарпом из тонких нитей. Входное отверстие в коре над гонимобластом имеется или нет. Сперматоангии образуются клетками наружной коры непосредственно или от инициальных клеток. Крестообразно, тетраэдрически и неправильно разделенные тетраспорангии развиваются в коровом слое.

1. *Kallymenia* sp. — Каллименния (рис. 74, 195).

Kallymenia reniformis (Turn.) J. Ag. f. *cuneata* auct. non Ag.: Е. З и н о - в а , 1940:70, рг. р.

Пластина 12—14 см дл., до 500—600 мкм толщ. в основании, по краю волнистая, с узкоклиновидным основанием, переполчатая, коричнево-красная. Нити сердцевинные 8.5—17 мкм шир. Звездчатые светопреломляющие клетки с длинными отростками, достигающими в длину 500 мкм, развиты по всей пластине. Внутренняя кора на границе с сердцевинной образована звездчатыми, с короткими отростками, периклинально вытянутыми клетками 20—28 x 33—47 мкм. По направлению к поверхности

слоевница они сменяются округлыми клетками 19—31 мкм в поперечнике. Клетки наружной коры антиклинально вытянутые, 8.5—11×11—22 мкм. В основании пластины сердцевина плотная, толстая, составляет 2/3 ее толщины. По краю пластины сердцевина рыхлая и тонкая, в ней хорошо заметны антиклинальные пити, соединяющие внутренние клетки обоих коровых слоев. Крестообразно разделенные тетраспорангии рассеяны в коровом слое.

Найдена в устье бухты Патрокл в сублиторальной зоне.

Род CALLOPHYLLIS Kützling, 1843 — КАЛЛОФИЛЛИС

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, плоское, разветвленное, реже почти неразветвленное, пленчатое или мягкохрящеватое, прикрепляется подошвой. Ветвление дихотомическое, пальчатое, перистое, сближенно-поочередное, неправильное. Края ветвей гладкие, бахромчатые, бородавчатые, зубчатые, курчавые, пролиферирующие и непролиферирующие. Сердцевина ложноктапневая, состоит из крупных бесцветных клеток разного диаметра и межклеточных питей из мелких пигментированных клеток, которые образуются от внутренней коры. Кора из одного или нескольких слоев мелких клеток. Прокарпы моно- или поликарпогонные, развиваются от клеток внутренней коры на концах ветвей слоевища, по их краю или по всей поверхности. Клетки прокарпа, за исключением карпогона и гипогинной клетки, крупные, лопастные или округлые, карпогонная ветвь трехклеточная. Клетка слияния крупная, лопастная, образуется в результате слияния первой клетки карпогонной ветви, несущей и вспомогательных клеток. Готимобласт развивается в сердцевине, окружен тонким перикарпом из клеточных питей и с поверхности коровым слоем. Группы карноспор разделены стерильными нитями и клетками сердцевины. Цистокарпы округлые или неправильной формы, выступающие на одной или на обеих поверхностях слоевища, с отверстиями или без них. Сперматангии образуются от поверхностных клеток коры по всему слоевищу пятнами. Крестообразно разделенные тетраспорангии развиваются среди клеток коры по всей поверхности слоевища или по краю ветвей и на краевых листочках.

- I. Цистокарпы с отверстиями, 0.4—0.7 мм в поперечнике. Ветви с гладким или зубчатым краем, в верхней части 0.2—1 см шир. Верхушки ветвей зубчатые и язычковидные *C. rhynchocarpa*. 1.
- II. Цистокарпы без отверстий, 1.5—2 мм в поперечнике. Ветви гладкие по краю, в верхней части 0.4—1 см шир. Верхушки ветвей язычковидные *C. flabellata*. 2.
- III. Цистокарпы без отверстий, 0.3—0.5 мм в поперечнике. Ветви с гладким краем. Верхушки ветвей шиловидные или гребенчато разветвленные, 0.12—0.6 мм шир. *C. cristata*. 3.

1. *Callophyllis rhynchocarpa* Rupr. — Каллофиллис клювовидный (рис. 209).

Ruprecht, 1850:68, tab. 13; Е. Зинова, 1940:69, рис. 8; Перестенко, 1978а:31, рис. 1. — *C. flabellulata* auct. non Harvey.: Е. Зинова, 1940:67, р. р. — *C. variegata* auct. non Kütz.: Е. Зинова, 1940:68. — *C. japonica* auct. non Okam.: Зинова, 1959:156; Богданова, 1969:210; Суховеева, 1969:17; Перестенко, 1971б:304. — *C. adhaerens* auct. non Yam.: Перестенко, 1971б:304. — *C. heanophylla* auct. non Setch.: Суховеева, 1972:91.

Слоевище 5—12 см дл., 170—420 мкм толщ., перепончатое, фиолетово-карминное. Ветвление неправильное, одностороннее, поочередное, сближенно-поочередное до супротивного и пальчатого. Ветви прямые или слегка извилистые, линейные или к вершине расширяющиеся, по краю

зубчатые или гладкие, в фертильных участках иногда мелкобахромчатые, 0,2—1 см шир. Конечные веточки уже или шире основных ветвей, с узкоязычковидными или зубчатыми верхушками. Клетки сердцевины до 200—300 мкм в поперечнике. Межклеточные короткие нити из клеток $14—39.5 \times 5.5—17$ мкм. Кора на срезе слоевица из нескольких рядов клеток или из коротких 2—3-клеточных коровых нитей. Поверхностные коровые клетки $5.5—7 \times 8.5—11$ мкм. Прокарп монокарпогонный. Цистокарпы 0,4—0,7 мм в поперечнике, выпуклые на одну или на обе стороны пластины, развиваются по краю ветвей неограниченного роста и на веточках ограниченного роста. Каждый из них имеет от 1 до 5—8 отверстий с коническими перистомами 290—310 мкм шир., 250—380 мкм выс. Карпоспоры $5.4—17 \times 11—28$ мкм. Спорангии $17—25 \times 25—39$ мкм.

Растет в сублитеральной зоне у полузащищенных и открытых берегов на илистом, песчаном, илисто-песчаном и скалистом грунтах, обычно на створках моллюсков, на глубине 2—42 м (как правило, глубже 10—12 м). Встречается весной, летом, осенью.

Охотское, Японское моря.

Примечание. У образцов *C. rhynchocarpa* из зал. Петра Великого клетки сердцевины крупные, тонкостенные, 250—280 мкм в поперечнике, с толщиной стенок 4,4—5,5 мкм. Клетки малого диаметра в сердцевине и межклеточные нити развиты довольно скудно. Цистокарпы с 1—4 отверстиями, карпоспоры $5.4—11 \times 11—15$ мкм. Спорангии $22 \times 17—25$ мкм.

В последнее десятилетие этот вид у материкового побережья Японского моря стали определять как *Callophyllis japonica* Okam. Сравнение обоих видов по коллекции образцов из гербария БИН АН СССР, в том числе по типовому образцу *C. rhynchocarpa*, не подтвердило нахождения *C. japonica* в наших водах, так как все образцы, определенные как *C. japonica*, оказались принадлежащими виду *C. rhynchocarpa*. При сравнении выяснилось, что оба вида различаются строением и отчасти расположением цистокарпов. У *C. japonica* они развиваются на веточках ограниченного роста по бокам ветвей неограниченного роста. У *C. rhynchocarpa* цистокарпы развиваются чаще всего по краю ветвей неограниченного роста и реже — на веточках ограниченного роста. Перистома у цистокарпов *C. japonica* менее выпуклая, чем у *C. rhynchocarpa*, отчего поверхность цистокарпа *C. japonica* кажется бородавчатой. Отверстий в цистокарпе *C. japonica* больше, чем у *C. rhynchocarpa*.

2. *Callophyllis flabellata* Croquan — Каллофиллис веерообразный (рис. 71—73).

Croquan, 1867:143; Bert J. - J., 1967:27; Перестенко, 1978a:33, рис. 2. — *C. obtusifolia* auct. non Ag.: E. Зинова, 1940:67, рг. р. — *C. crispata* auct. non Okam.: E. Зинова, 1940:68.

Слоевище 10—20 см дл., 300—400 мкм толщ., сближенно-дихотомически, пальчато разветвленное, цепоччатое, каштановое, красновато-каштановое. Ветви с гладкими или прорастающими краями, линейные или клиновидно расширенные к вершине, 0,4—1,0 см шир. Верхушки ветвей разветвлены на язычковидные короткие лопасти. Крупные клетки сердцевины до 190—250 мкм в поперечнике. На срезе слоевица кора из 1—2 рядов клеток. Клетки в поверхностном ряду 8,5—11 мкм. Прокарп монокарпогонный. Цистокарпы 1,5—2 мм в поперечнике, уплощенные, слегка выпуклые с обеих сторон пластины, без отверстий, образуются по краю ветвей. Карпоспоры 14—17 мкм в поперечнике. Спорангии $14—22 \times 28—36$ мкм.

Растет в сублитеральной зоне на каменистом и песчано-илистом грунтах на глубине 10—30 м. Органы размножения развиваются летом.

Атлантическое побережье Франции и Англии, Японское море.

3. *Callophyllis cristata* (L.) Kütz. — Каллофиллис гребенчатый (рис. 217).

Kützig, 1849:747; Hooper a. South, 1974:423. — *Nereidea fruticulosa* Ruprecht, 1850:63. — *Euthora fruticulosa* (Rupr.) J. Agardh, 1851:705; Tokida, 1932b:15, fig. 4. — *Euthora cristata* (L.) J. Ag., Зинова, 1955:105, рис. 95—96.

Слоевище 2—8 см дл., до 0.5 мм толщ. перепончатое, розовато-красное. Ветвление поочередное, супротивное, одностороннее, сближенное до пучковатого, на концах ветвей и веточек одностороннее (гребенчатое), придакнущее верхушкам ветвей зонтичное, реже пирамидальное очертание. Ветви извилистые, в месте ветвления обычно расширенные, к верхушке распрямляющиеся или суживающиеся, 0.3—1.5 (3) мм шир., в зависимости от ширины плоские, уплощенные или почти цилиндрические. Ветви в нижней части оголенные или покрытые короткими разветвленными веточками, в верхней части обильно разветвленные. Прокарп монокарпогонный. Цистокарпы краевые, шаровидные, 0.3—0.5 мм в поперечнике, без морфологически выраженного отверстия. Спорангии неправильно, зонально, крестообразно разделенные, рассеяны в наружной коре конечных веточек.

Растет в сублиторальной зоне на глубине 8—15 м в открытых участках залива на каменистом грунте на водорослях и створках моллюсков.

В Северном Ледовитом океане (от Карского моря до берегов Арктической Америки), в Атлантическом океане (у берегов Америки до штата Нью-Джерси на юге) и в Тихом океане (от Берингова моря до Британской Колумбии и Японского моря).

Семейство CHOREOCOLACACEAE Sturch — ХОРЕОКОЛАКОВЫЕ

Род CHOREOCOLAX Reinsch, 1875 — ХОРЕОКОЛАКС

Слоевище паразитическое, бородавчатое, беловатое, слизистое, состоит из разветвленных клеточных нитей, часть которых глубоко проникает в ткань хозяина. Клетки без хлоропластов. Органы размножения развиваются по периферии слоевища. Карпогонные ветви четырехклеточные. Несущая клетка становится ауксиллярной. От нее отделяется также стерильная ветвь. Зрелый гонимобласт малоразветвленный, коротконитчатый, развивается к поверхности слоевища. Конечные клетки гонимобласта образуют группы карпоспор. заключенные в концентакулообразные полости. Сперматангии образуются на поверхности слоевища небольшими пучочками, которые позднее соединяются и образуют сплошной покров. Тетраспорангии крестообразно разделенные, развиваются в коровом слое. Растет на *Polysiphonia*, *Pterosiphonia*, *Pterochondria*.

1. *Choreocolax polysiphoniae* Reinsch — Хореоколакс полисифонии.

Зинова, 1955:108, рис. 97; Abbott a. Hollenberg, 1976:470, fig. 417.

Слоевище неправильно округлое, передко с лопастными выростами, 1—4 мм в поперечнике. Внутренние клетки слоевища неправильной формы до 11—19×14—36 мкм. К периферии клетки мельчают. Периферические клетки удлиненные, 5.5×17—28 мкм. Спорангии 14—17×25—31 мкм. На *Polysiphonia morrowii*.

Найден летом в сублиторальной зоне.

Бореальные воды Атлантического и Тихого океанов.

Порядок GIGARTINALES — ГИГАРТИНОВЫЕ

Семейство CRUORIACEAE Kyt. emend. Denizot — КРУОРИЕВЫЕ

Род CRUORIA Fries, 1835 — КРУОРИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита корковидное. Корка образована стелющимися нитями гипоталлия, от которых в вертикальное положение восходят довольно рыхло расположенные ветви периталлия. Органы размножения погружены в слоевище. Карпогонные ветви двух-трехклеточные, развиваются на вертикальных ветвях сбоку. После оплодотворения из карпогона вырастают соединительные нити, которыми он соединяется с клетками соседних вегетативных ветвей. Гонимобласт развивается от соединительных нитей. Все клетки гонимобласта превращаются в карпоспоры. Сперматангии развиваются в верхней части вертикальных ветвей как боковые ответвления. Тетраспороангии зонально разделенные, развиваются на вертикальных ветвях сбоку.

1. *Cruoria* sp. — Круория (рис. 56).

Нити корочки плотно прилегающие друг к другу, не соединенные общей слизистой оберткой. На срезе слоевища нити гипоталлия 9 мкм шпр., располагаются в несколько горизонтальных рядов. От них вниз под углом отходят короткие нити из 2—4 клеток и вертикально вверх дихотомически разветвленные нити периталлия из 6—9 клеток. В средней части нитей периталлия клетки вытянутые, 9—12 мкм шпр., с отношением ширины к длине 1:2—3. К основанию и вершине нитей они укорачиваются и округляются. Нижние клетки периталлия 9—15 мкм шпр., с отношением ширины к длине 1:1 (2). Верхушечные клетки 7.5—12 мкм в поперечнике. Спорангии 24 × 90 мкм.

Найдена в литоральной зоне летом на *Scytosiphon lomentaria* на открытом побережье.

Семейство NEMASTOMATACEAE Schmitz — НЕМАСТОМОВЫЕ

Род SCHIZYMENIA J. Agardh, 1851 — ШИЗИМЕНЦИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, пластинчатое, цельное или рассеченное на лопасти, плечатое, мягкое, прикрепляется подошвой. Рост маргинальный. Сердцевина довольно рыхлая, многоосевая, образована разветвленными антиклинальными и периклипальными клеточными нитями, от которых антиклинально отходят короткие, отчетливо дихотомически разветвленные ветви, образующие рыхлую внутреннюю кору и плотную наружную кору. Клетки внутренней коры округлые, иногда звездчатые. Клетки наружной коры овальные, четырехугольные, антиклинально вытянутые. В коре развиваются железистые клетки. В сердцевине некоторые клетки иногда заполняются светопреломляющим веществом. Карпогонная ветвь трех-четырёхклеточная, отходит как боковая ветвь от одной из клеток внутренней коры. Оплодотворенный карпогон соединяется с питающей клеткой — первой, реже второй клеткой снизу в соседней коровой ветви, отходящей от несущей клетки. Питающая клетка перед слиянием увеличивается. Луксплярная клетка — одна из клеток внутренней коры. Гонимобласты небольшие, компактные, погружены в сердцевину, без обертки или окружены небольшим числом клеточных нитей, рассеяны по всей пластине. Почти все клетки гонимобласта превращаются в карпоспоры. В коре над гонимобластом образуется отверстие. Сперматангии развиваются на поверхности пластины большими пятнами. Тетраспороангии крестообразно

1. *Schizymania pacifica* Kyt. — Шизимения тихоокеанская (рис. 80—82, 201).

K y l i n, 1932:10; A b b o t t, 1967:162, fig. 1—3. — *Turnerella pacifica* K y l i n, 1925:21, fig. 11. — *Schizymania dubyi* auct. non J. Ag.: Y a m a d a, 1928:532, fig. 24; O k a m u r a, 1933:10, tab. 307, fig. 1—6, tab. 308, fig. 12; E. З и н о в а, 1940:138; N a g a i, 1941:177; T o k i d a, 1954:171.

Пластина 5—15 см дл., 2—14 см шир., 280—360 мкм толщ., овальная, цельная или рассеченная на лопасти, бесформенная, с короткоклиновидным основанием, мягкая, слизистая, пурпурно-красная или коричнево-красная. Нити сердцевинны 7—10 мкм шир. Клетки внутренней коры округлые, 11—19 мкм в поперечнике. Поверхностные клетки на срезе 5.5—7.5 мкм. Железистые клетки встречаются редко. Гонимобласти 110—140 мкм в поперечнике, без обертки. Карпоспоры 20—28 × 28—42 мкм.

Растет на открытом побережье в нижнем горизонте литорали на скалистом и каменистом грунтах в луках и щелях.

Командорские и Алеутские о-ва, Вост. Камчатка, Охотское, Японское моря, тихоокеанское побережье Америки (от Аляски до Калифорнийского залива).

Семейство SOLIERIACEAE (Harv.) Kyt. — СОЛИЕРИВЫЕ

Род TURNERELLA Schmitz, 1889 — ТУРНЕРЕЛЛА

Слоевище гаметофита макроскопическое, пластинчатое. Пластина цельнокраяная или рассеченная на лопасти, иногда прорастающая по краю, сидячая или с коротким стовликом и ширококлиновидным или сердцевидным основанием, зерничатая или кожистая, вишневая или темно-красная, почти черная. Пластина из переплетенных разветвленных клеточных нитей, которые образуют сердцевину и коровой слой. Клетки сердцевинны палочковидные или нитевидные. Клетки внутренней коры округлые, яйцевидные и звездчатые. Клетки наружной коры округлые, четырехугольные высокие или уплощенные. В коровом слое развиваются крупные светопреломляющие клетки обычно грушевидной формы, называемые железистыми. Рост маргинальный. Карпогонная ветвь из 2—5 (7) клеток, развивается от клеток внутренней коры и сердцевинны. Клетки карпогонной ветви, как правило, одинаковы; иногда нижние две клетки мельче остальных. Ауксиллярная клетка развивается во внутренней коре отдельно от карпогонной ветви. Первичные питающие нити вокруг ауксиллярной клетки развиты довольно скудно. Первая клетка гонимобласта сливается с ауксиллярной клеткой и образует крупную, неправильной формы, лопастную клетку слияния, которая развивается в сердцевине. От клетки слияния вырастают нити гонимобласта. На их концах образуются короткие цепочки карпоспор. Гонимобласти развиваются по всей пластине, за исключением основания. Морфологически выраженный перикариц отсутствует. Спорофит корковидный, типа *Cruoria*. Корочка состоит из базального слоя радиально расположенных удлиненных клеток и вертикально растущих от них коротких 5—6-клеточных простых или разветвленных нитей. Среди нитей от клеток базального слоя развиваются железистые клетки. Зонально разделенные тетраспорангии растут на базальных клетках вертикальных нитей. Корочка прикрепляется клеточными ризоидами.

1. *Turnerella mertensiana* (P. et R.) Schmitz — Турнерелла Мертенса (рис. 86).

П е р е с т е н к о, 1976:43, рис. 2. — *Iridaea mertensiana* P o s t e l s e t R u p r e c h t, 1840:18, tab. 33. — *Turnerella fusco-purpurea*

А. Зин., Зинова, 1972:82, рис.1. — *Callymenia reniformis* auct. non J. Ag.: Е. Зинова, 1940:70, р. р.

Пластинка до 30—45 см в поперечнике, 130—1100 мкм толщ., темнокрасная (старая почти черная), сидячая, с выпуклым центром (пупочком), почковидная, цельнокраяная или глубоко рассеченная на 3—7 лопастей, волнистая, пленчатая или кожистая, прикрепляется широкой подошвой. На лопасти пластинка разрывается от основания к краю, лопастные щели закладываются как перфорации. Нити сердцевинны состоят из клеток 19—125 мкм дл., 3—7 (14) мкм шир. Клетки внутренней коры 11—42×11—84 мкм. Клеточные оболочки до 17 мкм толщ. Клетки наружной коры 4—11×8—22 мкм. В красной зоне пластинки сердцевина рыхлая, до 250 мкм толщ., внутренний коровой слой обычно тонкий: на срезе слоевица из 1—3 рядов клеток. В основании пластинки сердцевина до 350—630 мкм толщ., многонитчатая. Внутренняя кора до 90—120 мкм толщ. Железистые клетки грушевидной, цилиндрической или неправильной формы, 11—63×33—140 мкм (без оболочки). Карпогонная ветвь из 2—4 клеток. Цистокари почти сферический или в разной степени уплощенный, 0.8—1.3 см в поперечнике. Стенка пластинки над гоимобластом обычно образует валик, окружающий небольшую ямку. Кора вокруг ямки утолщенная. Карноспоры 28—39×11—42 мкм.

Растет у открытых побережий в сублиторальной зоне на каменистом и скалистом грунтах глубже 10 м (наиболее часто встречается на глубине 20—40 м). В Японском море зарегистрирована на глубине 94 м.

Берингово, Охотское, Японское моря, зап. побережье Сев. Америки до штата Вашингтон на юге.

Примечание. *T. mertensiana* имеет значительную географическую изменчивость. У образцов с Командорских о-вов внутренняя кора почти не выражена, наружная кора развита хорошо, железистые клетки крупные, развиваются в изобилии, карпогонная ветвь 2—3-клеточная, гоимобласты мелкие, сферические. В Японском море собраны образцы, у которых внутренняя кора хорошо развита и состоит преимущественно из округлых клеток. Наружная кора тонкая, железистые клетки относительно мелкие, встречаются довольно редко, преимущественно в основании пластинки. Карпогонная ветвь из 3, реже из 4 клеток. Гоимобласты крупные, уплощенные, изогнутые вокруг ямки. Экземпляры из зал. Петра Великого тонкие, 130—250 мкм толщ., с рыхлой и тонкой, местами слабовыраженной сердцевинной и хорошо развитыми железистыми клетками.

Род *OPUNTIELLA* Kylin, 1925 — ОПУНТИЕЛЛА

Слоевище гаметофита макроскопическое, пластинчатое. Пластинка красная, вишне-красная, темная, почти черная, кожистая, разветвленная или рассеченная на лопасти, прорастает по краю, иногда по поверхности, покрыта папиллами или без них, с не всегда ясными жилками, идущими веерообразно от основания слоевища к основанию пролификаций. Пластинка из переплетенных разветвленных нитей, образующих сердцевину и кору. В коровом слое развиваются крупные светопреломляющие железистые клетки. Карпогонная ветвь из 2—5 (7) клеток, отходит от клеток внутренней коры. Нижние 2—3 клетки в карпогонной ветви обычно мельче остальных. Ауксиллярная клетка расположена во внутренней коре. Первичные питающие нити, окружающие ауксиллярную клетку, развиты обильно. Клетка слияния крупная, неправильной формы, лопастная, развивается в сердцевине. Гоимобласты образуются по всей пластинке, за исключением основания. Морфологически выраженный цистокари отсутствует. Свободно живущего спорофита предположительно нет. На гаметофите развивается гомологичное спорофиту образование в виде нематемия — споробласт. Нематемий образован стелюцимилия и

вертикально восходящими разветвленными клеточными нитями. Вертикальные нити состоят из 5—7 клеток. Среди них развиваются железистые клетки и зонально разделенные тетраспорангии.

1. *Opuntia parva* sp. nov. — Опуитисла маленькая (рис. 87).

Пластина 3 см дл., 140 мкм толщ., тонкопленчатая, коричнево-красная, с рассеченным прорастающим, мелкобахромчатым краем. Клетки внутренней коры на срезе слоевища округлые, до 20—22×28—37 мкм. Поверхностные коровые клетки антиклинально вытянутые, 5.6—8.4×8.4—14 мкм. Железистые клетки обычно грушевидные, 25—28 (42) мкм шир., 28—48 мкм выс., многочисленны.

Найдена в стерильном состоянии в июне на глубине 13 м на песчанисто-глистом грунте в бухте Троица.

Описана из зал. Петра Великого.

Семейство RHODOPHYLLIDACEAE (J. Ag.) Schmitz — РОДОФИЛЛОВЫЕ

Род RHODOPHYLLIS Kützing, 1847 — РОДОФИЛЛИС

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, плоское, разветвленное или рассеченное на лопасти, прикрепляется подошвой. Края лопастей и ветвей гладкие или с многочисленными выростами различной длины и ширины. Рост осуществляется апикальной клеткой и краевой меристемой, которая образуется в результате деятельности первичной и вторичных апикальных клеток. Сердцевина пятчатая, слабо развитая, образована разветвленной центральной клеточной нитью. От нитей сердцевины отходят короткие антиклинальные клеточные ветви, образующие малорядную кору из крупных внутренних клеток и мелких наружных клеток, расположенных рыхло, мозаично, над межклетниками подстилающего слоя клеток. Карпогонная ветвь трехклеточная. Ауксиллярная клетка — базальная клетка боковой стерильной ветви, отходящая от несущей клетки. После оплодотворения карпогон соединяется с ауксиллярной клеткой, от которой внутрь отделяется пипциальная клетка гонимобласта. Ауксиллярная клетка и первые клетки гонимобласта соединяются в крупную клетку слияния, от которой развиваются нити гонимобласта. Последние могут развиваться также из мелкоклеточной питающей ткани в основании цистокарпа после слияния с ней первых клеток гонимобласта. Большинство клеток гонимобласта превращается в расположенные рядами карпоспоры. Клетки, окружающие прокарп с поверхности, делятся и образуют перикарп. Цистокарпы почти сферические, выпуклые, без отверстия, развиваются по краю слоевища. Сперматангии рассеяны по поверхности слоевища. Зонально разделенные спорангии развиваются как одноклеточная боковая ветвь в коровом слое молодых частей слоевища.

- I. Структура плотная, ложнотканевая. Ветви 0.5—5 мм шир. *R. dichotoma*. 1.
II. Структура рыхлая, с явственной осевой клеточной нитью. Ветви 0.1—0.2 мм шир. *R. capillaris*. 2.

1. *Rhodophyllis dichotoma* (Lepesch.) Gobi — Родофиллис дихотомный (рис. 83, 219).

Токида, 1932b : 18, tab. VII, fig. a, b; text-fig. 5, 6; Е. Зинова, 1940 : 72, рис. 11; Зинова, 1955 : 127, рис. 113—116.

Слоевище 3—10 см дл., перепончатое, коричнево-красное, темное. Ветвление дихотомическое, пальчатое. Ветви 0.5—5 мм шир., ланцетовидные, линейные, с вильчато разветвленной или клиновидной верхушкой,

покрыты по краю тонкими выростами — ресничками различной длины. Выросты разрастаются в пролификации, подобные ветвям. Клетки внутренней коры очень крупные, до $85-150 \times 120-330$ мкм, располагаются плотно, подобно клеткам ткани, и заполняют всю центральную часть слоевища. Среди них проходят отдельные нити сердцевины $28-48$ мкм шир. Наружные коровые клетки разпой величины, от 8.5×14 мкм до $10-22 \times 28-42$ мкм. Цистокарпы бугорчатые, $320-450$ мкм в поперечнике. Карпоспоры $22-28$ мкм в поперечнике. Спорангии $36-50 \times 56-78$ мкм, развиваются в выростах по краям ветвей.

Найден в сублиторальной зоне на глубине $19-21$ м на песчано-илстом грунте в открытой части залива.

Арктические и бореальные воды Мирового океана.

2. *Rhodophyllis capillaris* Tok. — Родофиллис волосовидный (рис. 84, 85).

Tokida, 1932a: 13, text-fig. 1, 2; tab. I, fig. 1-6.

Слоевище $2-3$ см дл., литевидное, мягкое. Ветви $110-190$ мкм шир. Осевая клеточная нить явственная, из длинных клеток $110-160$ мкм дл., 17 мкм шир. Кора на срезе слоевища двухрядная. Клетки внутренней коры $31-42 \times 45-126$ мкм. Клетки наружной коры $11-17 \times 14-25$ мкм. Спорангии $31-39 \times 42-70$ мкм.

Найден на *Ptilota filicina* в конце марта и мая при $t = -1^\circ$ и 9° соответственно на илсто-песчаном с гравием и ракушей грунте на глубине 15 м. Спорангии обнаружены в мае.

Примечание. По данным Богдановой (1969), встречается на *Ahnfeltia*.

Материковое побережье Японского моря, тихоокеанское побережье о. Хоккайдо, Малая Курильская гряда.

Семейство HYPNEACEAE J. Ag. — ГИПНЕЕВЫЕ

Род HYPNEA Lamouroux, 1813 — ГИПНЕЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, ложноктапевоое, кустистое, прикрепляется ризоидами или подошвой. Побеги вертикальные, восходящие и стелющиеся, цилиндрические или сдавленные, разветвленные. Вертикальные побеги обычно покрыты простыми или разветвленными шиповидными веточками. Слоевище образовано осевой клеточной нитью, от которой радиально отходят разветвленные коровые ветви из крупных, плотно сомкнутых, уменьшающихся к поверхности клеток. Вдоль осевой нити идут узкоклеточные нити, видные на поперечном срезе как группа центральных мелких клеток. В стенках клеток внутренней коры нередко образуются чечевичеобразные утолщения. Рост апикальный. Карпогонная ветвь трехклеточная. Ауксиллярная клетка — базальная клетка стерпильной ветви, отходящей от несущей клетки. Первая клетка гонимобласта образует скопление мелких клеток, от которых развиваются нити, соединяющиеся со стенками цистокарпа, а затем пучки ветвей, кочечные клетки которых становятся карпоспорами. Цистокарпы шаровидные. Стелка цистокарпа толстая, с отверстием или без него. Сперматангии и тетраспорангии развиваются на шиповидных веточках. Тетраспорангии зонально разделенные, развиваются в утолщенной наружной коре как боковая одноклеточная ветвь.

1. *Hypnea japonica* Tanaka — Гипнея японская (рис. 95).

Tanaka, 1941: 236, fig. 9-10. — *Hypnea musciformis* auct. non Lam.: E. Зинова, 1953: 102.

Слоевище $7-20$ см дл., обильно разветвленное, темно-пурпурное, выцветающее, хрящеватое, образующее спутанные шаровидные массы

среди других водорослей. Ветвление неправильно поочередное. Ветви 1.5—3 мм толщ., цилиндрические, суженные в основании и суживающиеся к вершине, покрыты короткими шиповатыми веточками 1—4 мм дл. и 150—300 мкм толщ. Верхушки некоторых ветвей согнуты крючком. Чечевичеобразные утолщения в стенках клеток обычно имеются.

Растет в сублитеральной зоне на камнях, скалах и рифах, а также на ризоидах *Laminaria*.

Найдена в 1926 г. в горле бухты Патрокл.

От Японского до Южно-Китайского моря, тихоокеанское побережье Японских о-вов.

Семейство GRACILARIACEAE (Näg.) J. Ag. — ГРАЦИЛЯРИЕВЫЕ

Род GRACILARIA Greville, 1830 — ГРАЦИЛЯРИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, цилиндрическое, уплотненное или плоское, разветвленное, мягко- или плотнохрящеватое, пленчатое или мясистое, прикрепляется подошвой. Рост одной апикальной клеткой с возрастом сменяется меристематическим апикальным ростом. Сердцевина состоит из крупных, плотно сомкнутых клеток, которые к поверхности уменьшаются и сменяются слоями мелких коровых клеток. По периферии сердцевинны клетки иногда периклинально удлинены. Карпогонные ветви двухклеточные, образуются среди наружных коровых клеток. Карпогон после оплодотворения сливается с клетками прилежащих боковых ветвей. От клетки слияния образуется несколько пициальных клеток гошимобласта, которые развиваются в плотное ложноканевое скопление клеток. От них рядами образуются карпоспорангии. Клетки, окружающие прокарип с поверхности, делятся и образуют толстый перикарип, который связан с гошимобластом питающими путями. Эти пути развиваются не всегда. Цистокарпы выпуклые, полусферические, с отверстием или без него. Сперматангии развиваются небольшими сорусами по поверхности слоевища или в небольших углублениях. Тетраспорангии крестообразно разделенные, рассеяны в коровом слое по всему слоевищу.

- I. Ветви цилиндрические, 1.5—2 мм шир. *G. verrucosa*. 1.
II. Ветви плоские, 3—6 мм шир. *G. textorii*. 2.

1. *Gracilaria verrucosa* (Huds.) Parenf. — Грацилярия бородавчатая (рис. 88, 199).

O h m i, 1958 : 6, tab. I, A—D, text-fig. 1—2. — *G. compressa* auct. non Grev.: E. З н и о в а, 1940 : 77, pr. p. — *Gracilariopsis sjoestedtii* auct. non Daw.: В а с п л е н к о, 1961 : 97, рис. 6—7.

Слоевище 25—30 см дл., цилиндрическое, хрящеватое, пурпурно-красное, выцветающее до зеленоватого или коричневого цвета. Ветвление неправильно поочередное. Ветви 1.5—2 мм шир., длинные, заостренные к вершине и суженные в основании, покрыты веточками сходного строения. Осевой побег в слоевище не заметен. Клетки сердцевинны изодиаметрические, округлые, 150—360 мкм в поперечнике. Кора на срезе слоевища из 1-2 рядов мелких клеток. Цистокарпы выступающие, полусферические, 1—1.3×0.82—1 мм, развиваются по всему слоевищу. Карпоспоры 19—28×39—69 мкм. Спорангии 28—42×42—56 мкм.

Растет в III этапе нижнего горизонта литорали и в I этапе горизонта фотофильной растительности на каменистом и песчано-каменистом заплесном грунтах в защищенных участках залива. Появляется в марте или апреле при температуре около 0°. Цистокарпы появляются в апреле при $t=4^{\circ}$. Массовое развитие цистокарпов и спорангиев наблюдается в конце июня—первой половине июля при $t=18-22^{\circ}$. К концу июля слоевище водоросли разрушается.

Тихий, Атлантический и Индийский океаны между северным полярным кругом и южным тропиком.

2. *Gracilaria textorii* (Sur.) J. Ag. — Грацилярия Текстора (рис. 216).

Ohmi, 1958: 40, fig. 20—21; Перестенко, 19786: 37. — *Sphaerococcus (Rhodymenia) textorii* Suringar, 1867: 259; Suringar, 1870: 36, tab. 23. — *Gracilaria multipartita* auct. non Harv.: Е. Зинова, 1940: 79, pr. p. — *G. incurvata* auct. non Okam.: Перестенко, 19716: 304.

Слоевище 7—13 см дл., плоское, в основании вальковатое, сближенно-три-, полхотомически разветвленное. Ветви 3—6 мм шир., с гладким или пролиферирующим краем, к вершине слегка расширяются. Конечные ветви короткие, клиновидные и линейные или довольно длинные и изогнутые. Вершочки ветвей округлые. Клетки сердцевины до 200—250 мкм в поперечнике. В плоской части слоевища на его срезе кора состоит из 1—2 рядов клеток размера 8—14 мкм. В основании слоевища кора многорядная, придающая ему вальковатую форму; клетки коры здесь почти четырехугольные, 14—17×17—20 мкм. Цистокарпы округлые, широкие или высокие, до 1.5 мм в поперечнике, сильно или слабо перетянутые в основании, с высоким или низким перистомом, развиваются на обеих поверхностях слоевища. Перикарп 220—280 мкм толщ. Карпоспоры 14—22×17—31 мкм. Спорангии 28—34×42—48 мкм.

Растет в сублитеральной зоне в полузащищенных и защищенных бухтах на каменисто-валунном с песком, илом, гравием и ракушей грунте.

Тихий океан: Японское море — Австралия, калифорнийское побережье Америки.

Примечание. Из видов *Gracilaria*, растущих у берегов Японии, *G. textorii* (Sur.) J. Ag. и *G. incurvata* Okam. близки друг другу и связаны переходами. Согласно Окамура, отделившему в 1931 г. *G. incurvata* от *G. textorii* (Okamura, 1931), эти виды неплохо различаются: *G. incurvata* меньше размерами, уже, с изогнутыми или отчасти скрученными ветвями. Позднее Оми обнаружил у *G. incurvata* длинные узкие конечные веточки и столбчатый перистом в цистокарпе (Ohmi, 1958).

Изучение образцов *Gracilaria* с плоским слоевищем из зал. Петра Великого выявило у них характерные признаки обоих видов. Было обнаружено, что образец спорофита водоросли имеет узкие, довольно длинные, изогнутые конечные веточки, а образцы гаметофита имеют короткие и довольно широкие конечные веточки. Более того, было обнаружено, что на одном и том же растении цистокарпы имеют разную форму: широкоовальную, без выступающего перистома, и узкоовальную, с хорошо выраженным столбчатым перистомом. Не имея возможности изучить особенности вида из зал. Петра Великого на массовом материале ввиду его редкой встречаемости, мы отнесли имеющиеся образцы к виду *G. textorii* (Sur.) J. Ag., дополнив его признаками, по которым выделен вид *G. incurvata* Okam.

Семейство PHYLLORHACEAE Näg. — ФИЛЛОФОРОВЫЕ

Род PHYLLORHORA Greville, 1830 — ФИЛЛОФОРА

Слоевище макроскопическое, ложнотканевое, плоское, разветвленное, прикрепляется подошвой. Ветвление дихотомическое, пальчатое. От подошвы образуется один или несколько побегов. Побеги и ветви в нижней части цилиндрические, в верхней части плоские, линейные, клиновидные, овальные, с гладким или волнистым краем, с простыми или вильчатыми верхушками, с ребром и без ребра, пролиферирующие по краям и поверхности. Сердцевина состоит из крупных, более или менее плотно сомкнутых удлинённых клеток, уменьшающихся к поверхности. Кора в плоских ветвях

на срезе из нескольких рядов мелких клеток; в старых цилиндрических частях слоевища она образует несколько концентрических слоев. Рост апикальной меристемой. Органы размножения развиваются по краю и в основании ветвей или чаще всего в гегеративных пролификациях, имеющих вид небольших листочков или различной формы выростов. Кора вокруг гонимобласта утолщается. Прокарп развивается в коре и по периферии сердцевин. Карпогонная ветвь трех-четырёхклеточная. Песущая клетка служит ауксиллярной клеткой. Из нее развиваются нити гонимобласта или нити тетраспорообласта. Нити гонимобласта проникают в сердцевину и образуют карпоспоры, разделенные стерильными радиально идущими нитями на группы. Нити тетраспорообласта (гомолога тетраспорофита) образуют на поверхности слоевища нематети с крестообразно разделенными тетраспорами, развивающимися из клеток нитей интеркалярными цепочками. Нематети образуются также от поверхностных клеток коры. Сперматангии развиваются на поверхности листочков и в поверхностных микроскопических ямках. Ямки содержат небольшое число коротких клеточных нитей, на концах которых образуются сперматангии.

1. *Phyllophora orientalis* Zin. et Mak. — Филлофора восточная (рис. 89, 202).

З и н о в а и М а к н о я к о, 1972 : 60.

Слоевище 5—15 см дл., пленчатое, фиолетово-карминное, в старых частях бурое, неприспелое или прикрепленное маленькой дисковидной подошвой на цилиндрическом стволіке. Ветви узко- и широколанцетовидные, овальные, 1.5—12 мм шир., 150—200 мкм толщ., с округлыми, вильчато разветвленными верхушками, пролиферирующие по бокам, пальчато прорастающие по верхнему краю в новые ветви. Ветви, образующиеся от верхнего края, располагаются в несколько ярусов. Проліфикации на коротком цилиндрическом или сдавленном стволіке или сидячие. На поперечном срезе пластины клетки сердцевини до 150—200 мкм в поперечнике, располагаются несколькими рядами. Клетки коры 3—6×5—8 мкм, располагаются в 1—2 ряда. В стволіках клетки в сердцевине мельче и кора толще. Неприкрепленная форма размножается вегетативно, прикрепленная — карпоспорами. Цистокарпы развиваются в виде выпуклых с обеих сторон пластины толстостенных валиков различной длины до 0.9 мм выс. и 0.5 мм шир. Они располагаются вдоль края верхних ветвей. Карпоспоры 9—11×14—15 мкм.

Растет в сублиторальной зоне на влажном и илисто-песчаном грунте. Прикрепленная форма встречается на камнях и раковинах на глубине 7—18 м, неприспелая форма растет в пластах *Ahnfeltia tobuchiensis* на глубине 15—27 м.

Японское море.

Род AHNFELTIA Fries, 1835 — АНФЕЛЬЦИЯ

Слоевище макроскопическое, ложноктаневое, плотнорящеватое. жесткое, кустистое, прикрепляется небольшой подошвой или органов прикрепления не имеет. Ветвление дихотомическое, сближенно-дихотомическое, неправильное, одностороннее. Ветви грубонитевидные, суживаются к вершине. Рост апикальной меристемой. Сердцевина многоосевая, состоит из плотно сомкнутых продольных нитей, образованных узкими длинными толстостенными клетками, укорачивающимися к поверхности. Периферически нити отходят радиально и образуют плотную, многослойную мелко-клеточную кору. На срезе слоевища каждый слой состоит из нескольких рядов четырехугольных клеток. Длинные клетки сердцевини через определенные промежутки прослаиваются мелкими клетками, имеющими

структуру апикальной меристемы. Размножение вегетативное и спорами, известными в литературе как моноспоры. Споры развиваются на нитях нематодьев терминально. Нематодии полусферические. В цикле развития имеется корковое слоевище, на котором развиваются тетраспорангии.

- I. Слоевище прикрепленное. Кора многослойная. Отношение ширины к длине клеток сердцевинки 1 : 30—39. Группы мелких клеток в сердцевине располагаются друг от друга на расстоянии до нескольких сантиметров *A. plicata*. 1.
- II. Слоевище некрепленное. Кора однослойная. Отношение ширины к длине клеток сердцевинки 1 : 10—13. Группы мелких клеток в сердцевине располагаются на расстоянии до нескольких миллиметров *A. tobuchiensis*. 2.

1. *Ahnfeltia plicata* (Huds.) Fries — Анфельция складчатая.

Е. З и н о в а, 1938 : 52, рис. 3; 1940 : 65; S c h o t t e r, 1968 : 82, fig. 51—52; М а к и е н к о, 1970а : 1077, рис. 1—3, табл. I—II; F a r n h a m a. F l e t c h e r, 1976 : 183, fig. 1—10. — *Gymnogongrus griffithsiae* auct. non Mart.: Е. З и н о в а, 1940 : 208, р. р.

Слоевище до 15 см дл., прикрепляется маленькой подошвой, от которой образуется до 20 и более побегов. Ветвление неправильное, реже дихотомическое. Ветви цилиндрические, 0.4—1 мм толщ. Клетки сердцевинки с извилистыми стенками, 280—800 мкм дл., 7—13 мкм шир., с отношением ширины к длине 1 : 30—39. Кора одно- или многослойная. Слон на поперечном срезе имеют вид колец 20—40 мкм шир., состоящих из 5—6 или 11—12 рядов мелких клеток 2.5—3×3—5 мкм. Группы мелких клеток в сердцевине располагаются на расстоянии от нескольких миллиметров до 5—6 (8) см. Нематодии 200—600 мкм выс., из 1—5 разноклеточных слоев, образуются на молодых конечных веточках слоевища. Клетки нитей нематодия 3—5.5×5—14 мкм. Моноспоры 5.5—11×14—21 мкм.

Растет в сублиторальной зоне до глубины 8—10 м, прикрепляется к камням. Моноспоры обнаружены летом и осенью.

Северный Ледовитый океан; Атлантическое побережье Европы и Америки до штата Нью-Джерси; Тихий океан (от Берингова до Японского моря и Южной Калифорнии в Мексике). Некоторые острова Субантарктики.

П р и м е ч а н и е. Согласно исследованиям Фарихэма и Флетчера (Farnham, Fletcher, 1976), в цикле *A. plicata* имеется корковое слоевище, известное в литературе как *Porphyrodiscus simulans* Batters. Оно состоит из плотно сомкнутых вертикальных рядов мелких четырехугольных клеток 3—5×3—5 мкм. Клеточные ряды в нем образуются на однослойном базальном клеточном диске. На его поверхности в полусферических или плоских нематодиях развиваются зонально разделенные тетраспорангии 5—8××2) — 28 мкм. Корочки имеют фиолетовый цвет и достигают в поперечнике 3 см. Толщина их 110 мкм. Сходное строение имеет корковидное основание *A. plicata*, на котором авторам также удалось обнаружить тетраспорангии.

2. *Ahnfeltia tobuchiensis* (Kanno et Matsub.) Mak. — Анфельция тобутинская (рис. 91, 196).

М а к и е н к о, 1970а : 1086, рис. 1. — *Ahnfeltia plicata* var. *tobuchiensis* K a n n o e t M a t s u b a r a, 1932 : 128; M i k a m i, 1965 : 189. — *Gymnogongrus griffithsiae* auct. non Mart.: Е. З и н о в а, 1938 : 52, рис. 3а, 3б; 1940 : 63, р. р.; 1954а : 292.

Слоевище до 10 см дл., без органов прикрепления. Ветвление неправильно дихотомическое, ветви цилиндрические, 0.3—0.45 мм толщ. Клетки сердцевинки с прямыми стенками, 80—150 мкм дл. и 8—10.5 мкм шпр. с отношением ширины к длине до 1 : 10—13. Кора однослойная, на срезе слоевища из 4—5 рядов мелких четырехугольных клеток. Группы мелких клеток в сердцевине располагаются друг от друга на расстоянии от несколь-

ких десятков микронов до 5—7 мм; они хорошо заметны и придают растению членистый вид. Размножается вегетативно.

Образует пласты на илистом и илисто-песчаном грунте на глубине от 2—3 до 25—30 м.

Японское море (зал. Петра Великого), о-ва Хоккайдо, Сахалин, Кувашир.

Род GYMNOGONGRUS Martius, 1833 — ГИМНОГОНГРУС

Слоевище гаметофита макроскопическое, ложноктаканевое, кустистое. Слоевище спорофита свободноживущее корковидное или включенное в онтогенез гаметофита в качестве тетраспорообласта. Слоевище гаметофита плотнохрящеватое, прикрепляется подошвой. От подошвы вырастает один или несколько побегов. Ветвление дихотомическое, неправильно дихотомическое, пальчатое, с боковыми ответвлениями. Ветви цилиндрические или уплощенные, с вильчато раздвоенными заостренными или тупыми верхушками. Рост апикальной меристемой. Сердцевина образована крупными удлиненными клетками с отношением ширины к длине до 1 : 3—4. К периферии клетки укорачиваются. Кора образована плотно сомкнутыми коровыми нитями из мелких клеток. Прокарп трех-четырёхклеточный, образуется в коре или по периферии сердцевин. Несущая клетка ауксиллярная. Из нее развиваются нити гонимобласта или нити тетраспорообласта. Нити гонимобласта растут внутрь, между клетками сердцевин. Кора над гонимобластом утолщается и поднимается над поверхностью слоевища. Клетки гонимобласта превращаются в карпоспоры. Нити тетраспорообласта развиваются внутрь и к поверхности слоевища, на которой они образуют нематей. Нематей полусферический или муфтообразный, состоит из параллельных сомкнутых витей. Нематей и цистокарпы рассеяны по слоевищу. Сперматангии развиваются на поверхности небольшими сорусами. Свободноживущий корковидный спорофит *Eurothodermis*-образный. Спорангии развиваются в поверхностных сорусах интеркалярными цепочками.

1. *Gymnogongrus flabelliformis* Harv. — Гимногонгрус веерообразный (рис. 90, 203).

З и н о в а, 1940: 62, рг. р.; М и к а м и, 1965 : 183, fig. 2—3; М а к и е н к о, 1970б : 92, рис. 62. — *G. japonicus* auct. non Sur.: М а к и е н к о, 1970б : 93, рис. 3—6.

Слоевище 3—10 см дл., хрящеватое, темно-красное, светлеющее к верхушкам ветвей, прикрепленное маленькой подошвой и неприкрепленное. Ветви нижней части слоевища округлые или слегка сдавленные. Ветви верхней части уплощенные, 0.3—2.5 мм шир. 160—200 мкм толщ., с вильчато разветвленными верхушками. Клетки сердцевин 80—200 мкм дл., до 50—80 мкм шир. Коровые нити из 5—14 клеток 3—5 мкм в поперечнике. Цистокарпы 0.8—1 мм в поперечнике, обычно развиваются в верхней части слоевища. Карпоспоры 8—18 × 13—21 мкм.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали, в литоральных лужах и в I—II этажах горизонта фотофильной растительности на скалистом, каменистом, илисто-песчаном грунте в открытых, полузащищенных и защищенных участках залива. Прикрепленная форма вегетирует с августа по май при $t = -2.5 + 20^\circ$. В мае встречается в литоральных лужах в угнетенном состоянии. Цистокарпы развиваются осенью и зимой при $t = -2.5 + 15^\circ$. Неприкрепленная форма, растущая в пластах *Ahnfeltia tobuchiensis*, встречается с мая по октябрь.

Японское, Южно-Китайское моря, тихоокеанское побережье о-ва Хонсю. П р и м е ч а н и е. Неприкрепленная форма описана В. Ф. Макенко как *Ahnfeltioides* вида *Gymnogongrus japonicus* Sur. (Макенко, 1970). Характерные признаки, по которым часть образцов *Gymnogongrus* из

зал. Потра Великого определена этим автором как *G. japonicus*, относятся к числу внутривидовых признаков *G. flabelliformis*. Поэтому образцы эти, в том числе образцы *f. ahnfeltioides*, следует отнести к *G. flabelliformis*.

По данным Масуда, Декью и Веста (Masuda, DeCew, West, 1979), спорофит у этого вида свободноживущий. Корки темно-красные, 1.6—2.6 см в поперечнике, 300—580 мкм толщ., растут на камнях вместе с *G. flabelliformis*, *Rhodoglossum japonicum* и *Dictyopteris divaricata*.

Семейство GIGARTINACEAE Ворг — ГИГАТИНОВЫЕ

Род MASTOCARPUS Kützing, 1843 — МАСТОКАРПУС

Словесце гаметофита макроскопическое, плоское, разветвленное, хрящеватое, прикрепляется подошвой, от которой вырастает несколько побегов. Ветвление сближенно-дихотомическое, пальчатое, с боковыми ответвлениями. Ветви от клиновидных до линейных. По краям и поверхности ветвей образуются небольшие пролификации — папиллы, простые или разветвленные. Сердцевина многоосевая, образована продольными нитями из длинных клеток с боковыми отростками, которыми клетки соседних нитей соединяются друг с другом. Среди них в разных направлениях развиваются нити из мелких клеток. От укороченных периферических клеток сердцевинны антиклинально отходят нити коры. Клетки внутренней коры округлые, овальные, к поверхности уменьшаются. Клетки наружной коры мелкие. Карпогонная ветвь трехклеточная. Крупная несущая клетка ауксиллярная. Иногда на несущей клетке образуется две карпогонных ветви. Вокруг несущей клетки интеркалярно, от клеток сердцевинны, у некоторых видов образуются питающие клетки, которые соединяются с нитями гонимобласта. Последний состоит из неправильной формы звездчатых клеток, от которых короткими цепочками отделяются карпоспоры. Гонимобласты развиваются в сердцевине папилл в результате полового процесса или апогамно. Специальная обертка вокруг них не образуется. Кора вокруг гонимобласта утолщается. Сперматангии развиваются на поверхности словесца сорусами. В цикле развития некоторых видов пайден корковидный спорофит, известный в литературе как *Petrocellis middendorffii*.

1. *Mastocarpus pacificus* (Kjellm.) Perest. — Мастокарпус тихоокеанский (рис. 93, 204).

Gigartina pacifica Kjellman, 1889: 31, tab. I, fig. 21, 22. — *G. ochotensis* (Rupr.) Kjellman, 1889: 31; Е. Зинова, 1940: 60. — *G. unalaschensis* (Rupr.) Kjellman, 1889: 31; Е. Зинова, 1940: 60. — *Chondrus mamillosus* var. *ochotensis* Ruprecht, 1850: 126. — *Ch. mamillosus* var. *unalaschensis* Ruprecht, 1850: 126.

Словесце 3—13 см дл., хрящеватое, от каштанового до фиолетово-карминного цвета, выцветающее. Узкоклиновидный побег обычно ветвится на некотором расстоянии от подошвы. Ветви 1.5—15 мм шир., нередко желобчатые. Узкие ветви линейные и узкоклиновидные, широкие ветви ширококлиновидные. Папиллы развиваются по краям узких ветвей и по краям и поверхности широких ветвей. Клетки сердцевинны 15—25 мкм шир., 70—200 мкм дл. Клетки внутренней коры до 10—30×40—80 мкм. Поверхностные клетки наружной коры 4—5×6—7 мкм. Цистокарпы 1—2 мм в поперечнике. Карпоспоры 10—15×12—25 мкм.

Растет в нижнем горизонте литоральной зоны и в литоральных лужах на открытом побережье на скалистом и каменистом грунте. Vegetирует, по-видимому, весь год (образцы с цистокарпами собраны с апреля по декабрь). Молодое поколение появляется осенью.

Южн. в юго-зап. часть Берингова моря, Охотское море, сев.-зап. часть Японского моря.

Примечание. Изучение типовых образцов и гербарного материала, собранного от зал. Креста в Беринговом море до зал. Петра Великого, показало, что *M. pacificus* — полиморфный вид, включающий как формы с узкими, 1,5—2 мм шир. ветвями, лишенными папилл или имеющими их по краю, так и формы с широким слоевищем, с папиллами по краю и по поверхности. Широкие формы известны в литературе как *Gigartina unalashkensis* (*G. pacifica*), узкие — как *G. ochotensis*. И те, и другие связаны переходами; причем проявление характерного признака *G. unalashkensis* — наличие папилл на поверхности слоевища — зависит от ширины последнего. Переход от широкой к узкой форме слоевища характеризуется постепенной редукцией поверхностных папилл до полного их исчезновения. Формы с предельно широким слоевищем имеют островное распространение (Курильские о-ва, о. Сахалин). В зал. Петра Великого слоевище *M. pacificus* узкое, ветви обычно не превышают 1,5—5 мм в ширину. Папиллы располагаются, как правило, по краю, реже на поверхности. Карпоспоры мелкие, 8—11×11—20 мкм.

По данным Поланшека и Веста (Polanshek, West, 1975), спорофит в цикле этого вида имеет строение *Petrocelis middendorffii* (Rupr.) Kjellm. Он представляет собой корочку 0,25—1,1 мм толщ., без ризоидов. Гипоталлий корочки состоит из плотно сомкнутых нитей из толстостенных клеток. Периталлий образован рыхло расположенными, разветвленными и неразветвленными вертикальными нитями 3—4 мкм шир. с боковыми соединениями в нижней части. Спорангии 17—30×25—35 мкм, единичные, интеркалярные, крестообразно и тетраэдрически разделенные, развиваются в верхней части вертикальных нитей путем превращения вегетативных клеток в спорангии.

Род *CHONDRUS* Stackhouse, 1797 — ХОНДРУС

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, плоское или уплощенное, разветвленное, хрящеватое, прикрепляется подошвой на конце клиновидного стволлика или органа прикрепления не имеет. Ветвление сближенно-дихотомическое, пальчатое, неправильное, обычно на некотором расстоянии от подошвы. Ветви от линейных до ширококлиновидных, с небольшими пролификациями по краям (иногда по поверхности) или без них. Сердцевина многоосевая, состоит из продольных рыхло или плотно расположенных нитей, состоящих из узких длинных или широких удлиненных клеток с боковыми соединениями. От нитей сердцевин развиваются ризоидообразные нити и антиклинально отходят нити коры. Клетки внутренней коры овальные, округлые или звездчатые, более или менее рыхло расположенные, уменьшаются к поверхности и сменяются мелкими клетками плотной наружной коры. Карпогонная ветвь трехклеточная. Крупная несущая клетка ауксиллярная. Гонимобласты развиваются в сердцевине верхних ветвей и в пролификациях или по всему слоевищу и слегка выступают над поверхностью. По мере роста нити гонимобласта соединятся с близлежащими увеличенными клетками сердцевин и производными от них интеркалярными клетками. И те, и другие выполняют роль питающих клеток. Карпоспоры развиваются короткими разветвленными цепочками. Группы карпоспор разделены стерильными нитями. Специальной обертки из стерильных нитей вокруг гонимобласта не образуется, кора над ним без отверстия. Иногда в центре гонимобласта карпоспоры не развиваются, и центральная часть гонимобласта выглядит как светлый «глазок». Сперматоангии развиваются небольшими сорусами в верхней части слоевища. Тетраспорангии крестообразно разделенные, развиваются от периферических или центральных клеток сердцевин короткими интеркалярными цепочками. Они образуют неправильной формы сорусы, погруженные в сердцевину.

Сорусы развиваются по всему слоевищу или в верхних ветвях и пролификациях.

- I. Боковые пролификации ветвей плоские, язычковидной или клиновидной формы с широкой или острой верхушкой, разветвленные и неразветвленные. Ветвление преимущественно дихотомическое *Ch. pinnulatus*. 1.
- II. Боковые пролификации ветвей шиловидные, цилиндрические, разветвленные и неразветвленные. Ветвление преимущественно поочередное, одностороннее, супротивное *Ch. armatus*. 2.

1. *Chondrus pinnulatus* (Harv.) Okam. — Хондрус перистый (рис. 92, 205).

Е. Зинова, 1940 : 55; Mikami, 1965 : 220, fig. 22—24. — *Ch. crispus* auct. non Stackh.: Е. Зинова, 1938 : 50; 1940 : 55; 1954б : 341.

Слоевище 10—20 (40) см дл., глубокого фиолетово-карминного цвета, светлеющее до розовато-фиолетового и зеленовато-желтого. Ветвление дихотомическое, пальчатое, неправильно поочередное и перистое. Ветви линейные и клиновидные, 2—4 (7) мм шир., 0.5—1 мм толщ., на верхние неразветвленные или вильчато разветвленные, заостренные или тупые, с боковыми, перисто растущими пролификациями. Пролификации имеют вид зубцов или плоских разветвленных и неразветвленных веточек линейной, язычковидной или клиновидной формы с острой или широкой, гладкой, зубчатой или вильчато разветвленной верхушкой. Пролификации разрастаются в боковые разветвленные и пролиферирующие ветви. Анатомическое строение ложнотканевое. Сердцевина образована более или менее плотно сомкнутыми нитями из удлинённых толстостенных клеток 40—65 мкм шир., 100—270 мкм дл. Ризоидобразные нити в сердцевине развиты довольно скудно. Клетки внутренней коры округлые, овальные, цилиндрические и звездчатые, с короткими отростками. Клетки наружной коры овальные, 3—4×5.5—8.5 мкм. Гонимобласты и тетра-спorangии развиваются в верхней части слоевища и в пролификациях. Гонимобласты округлые или овальные, выступающие над поверхностью веточек, 1—1.5×1.5—2 мм. Карпоспоры 15—28×20—38 мкм. Спорангии 22—30×27—40 мкм.

Растет в нижнем горизонте литорали, литоральных лужах и в I этаже горизонта фотофильной растительности на скалистом и каменистом грунтах в открытых участках залива.

Материковое побережье Японского моря, о-ва Сахалин, Южные Курильские, Малые Курильские, Хоккайдо, сев.-зап. побережье о. Хонсю.

Примечание. Наиболее крупные размеры слоевища (20—40 см дл.) и хорошо развитые пролификации свойственны виду в островной части ареала и в Татарском проливе. К югу от пролива по материковому побережью *Ch. pinnulatus* мельчает, пролификации уменьшаются. В зал. Петра Великого размеры водоросли минимальны (4—10 см дл., 2—4 мм шир.). Пролификации мелкие или не развиваются. Карпоспоры также мелкие (14—17×20—25 мкм). В заливе *Ch. pinnulatus* встречается гораздо реже, чем *Ch. armatus*, и только в открытых местообитаниях. *Ch. pinnulatus* растет преимущественно в нижнем горизонте литорали и в верхнем этаже горизонта фотофильной растительности. Однако по ареалу он встречается до глубины 10—16 м и не только на скалистом и каменистом, но и на песчаном грунте.

2. *Chondrus armatus* (Harv.) Okam. — Хондрус шиловатый (рис. 210).

Окамита, 1930 : 21, tab. CCLXII, tab. CCLXIII, fig. 7—12. — *Gracilaria arcuata* auct. non Zanard.: Е. Зинова, 1940 : 77. — *G. compressa* auct. non Grev.: Е. Зинова, 1940 : 77, pr. p. — *G. confervoides*

auct. non Grev.: Е. Зипова, 1940 : 78, рг. р. — *Prionitis patens* auct. non Okam.: Е. Зипова, 1940 : 133, рг. р.

Слоевище 10—20 см дл., фиолетово-карминовое, выцветающее, преимущественно поочередно или односторонне и супротивно разветвленное. Ветви линейные, плоские, уплощенные или почти цилиндрические, 1.5—4 мм шир., 1—1.5 мм толщ., прямые и извилистые, к вершине постепенно суживающиеся. Пролификации цилиндрические, шишковатые, простые и разветвленные. Анатомическая структура ложнотканевая. Клетки сердцевины 20—70 мкм шир., 70—340 мкм дл., к периферии укорачиваются и постепенно смежаются клетками коры. Среди клеток сердцевины обильно развиваются ризоидообразные цити. Клетки внутренней коры овальные, округлые и звездчатые, с короткими отростками. Поверхностные клетки коры 3—4×6—11 мкм. Органы размножения развиваются в конечных веточках и пролификациях. Гонимобласты выступающие над поверхностью слоевища, 1—2 мм в поперечнике. Карпоспоры 20—24×24—38 мкм, спорангии 25—38×38—50 мкм.

Растет в нижнем горизонте литорали и в горпзонте фотофильной растительности до глубины 25 м на скалистом, каменистом занлепном и илисто-песчаном грунтах в полузащищенных и открытых участках побережья, прикрепляясь к камням, раковинам, и неприкрепленно — в пластах *Ahnfeltia tobuchiensis*. [Вегетирует в апреле—октябре (в феврале—марте обнаружен не был, для поября—января данные отсутствуют). Гонимобласты начинают развиваться в апреле—мае при $t=3-10^{\circ}$ и кончают развитие летом и осенью при $t=18-20$ (22°). Спорангии появляются в конце июня при температуре не ниже 15° и развиваются также в течение лета и осени.]

Материковое побережье Японского моря, о. Сахалин (зал. Анива), о-на Монерон, Хоккайдо, сев. часть о. Хонсю.

П р и м е ч а н и е. Наиболее характерным морфологическим признаком этого вида является цилиндрическая форма шишковатых пролификаций и сужение ветвей к концам. От *Ch. pinnulatus* в определенной мере он отличается также ветвлением, преимущественно поочередным или односторонним и супротивным. В остальном оба вида очень близки. Анатомическое и морфологическое сходство, а также сходство в развитии органов размножения дало основание Ямаде и Миками (Mikami, 1965) считать его формой вида *Ch. pinnulatus*. Однако различия не только в морфологии, но и в экологии и распространении характеризуют *Ch. armatus* как вполне самостоятельный вид. Его узкий ареал по сравнению с ареалом *Ch. pinnulatus* и распространение по всему горизонту фотофильной растительности дает основание полагать, что он вначале возник как экологическая форма *Ch. pinnulatus* при вертикальном расселении последнего к нижней границе фотофильного горпзонта сублиторали. Видовая обособленность, по-видимому, позволила *Ch. armatus* подняться к верхней границе сублиторали и освоить разнообразные в экологическом отношении местообитания родоначального вида, не смешиваясь с ним.

Этот вид весьма распространен в зал. Петра Великого. Местами он развивается в больших количествах у границы литоральной и сублиторальной зон. С глубиной его размеры увеличиваются и ветвление становится более обильным. Особенно часто он встречается на глубине 10—14 м.

Род RHODOGLOSSUM J. Agardh. 1876 — РОДОГЛОССУМ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, пластинчатое, разветвленное или неразветвленное, более или менее хрящеватое, прикрепляется подошвой на клиновидном стволке. От подошвы вырастает один или несколько побегов. Ветвление сближенно-дихотомическое, пальчатое. Ветви овальные, удлиненно-овальные, клиновидные, линейные, с гладким

или зубчатым краем, иногда с небольшими пролификациями по краю и на обеих поверхностях. Сердцевина многоосевая, образована продольными нитями из длинных клеток с боковыми отростками, которыми клетки соседних нитей соединяются друг с другом. Кора образована антиклинальными нитями. Округлые клетки внутренней коры уменьшаются к поверхности и сменяются мелкими клетками наружной коры. Карпогонная ветвь трехклеточная. Несущая клетка ауксиллярная. Гонимобласты развиваются в сердцевине по всей пластине и выступают над ее поверхностью. Гонимобласты окружены специальной оберткой из концентрических нитей, образующихся вторично от нитей сердцевины. От гонимобласта радиально развиваются особые нити (поглощающие). Эти нити соединяют гонимобласт с нитями обертки и служат для проведения из них питательных веществ к гонимобласту. Поглощающие нити у некоторых видов доходят до клеток внутренней коры. По мере роста нити гонимобласта соединяются с ближайшими клетками сердцевины и производимы от них клетками. Карпоспоры образуются короткими терминальными цепочками. Крестообразно разделенные тетраспориангии образуются из клеток внутреннего корового слоя. Сорусы спорангиев рассеяны по всей пластине.

1. *Rhodoglossum japonicum* Mik. — Родоглоссум японский (рис. 94, 206).

M i k a m i, 1965 : 264, tab. IX, fig. 46—50, tab. X, fig. 1; П е р е с т е н к о, 1967 : 150. — *R. phyllocarpum* (P. et R.) A. Zin., З и н о в а, 1962 : 70, рг. р. — *Iridaea obtusiloba* Sinova, Е. З и н о в а, 1940 : 59, рис. 5, рг. р.

Слоевище до 30 см дл., фиолетово-карминовое, светлющее в верхней части до желто-красного и желтого цвета, хрящеватое, дихотомически, пальчато 1—6 раз разветвленное или неразветвленное, иногда пролиферирующее по краю. Побег плоский, линейной или ланцетовидной формы. Лопастные простые или пальчато рассеченные, яйцевидные, продолговатояйцевидные, клиновидные, с узкоклиновидным или узколинейным основанием, с гладким или волнистым, иногда пролиферирующим краем, до 15 см дл. и 8—10 см шир. (2.5—7 см дл. и 2—4 см шир. в заливе), 300—380 мкм толщ. В конце вегетационного периода верхняя часть пластины разрушается; в новый вегетационный период оставшееся основание прорастает в новые пластины. Клетки сердцевины от коротких палочковидных до нитевидных, с отростками, образующимися при боковом соединении соседних клеток, или без них, 30—170 мкм дл., 4—11 мкм шир. Сердцевина в побеге и в основании ветвей плотнее и шире, чем в пластинках. В пластине фертильного гаметофита сердцевина местами развивается скудно и состоит из небольшого числа нитей. Внутренняя кора в фертильных слоевищах развита хорошо, клетки внутренней коры округлые, овальные и звездчатые, с короткими отростками, 14—20 мкм в поперечнике. Поверхностные коровые клетки мелкие, 3—5.5×5.5—10 мкм. Органы размножения развиваются по всей пластине. Цистокарпы сферические, реже уплощенные, одинаково выступающие с обеих сторон пластины или иногда с одной стороны выступающие больше, 0.4—2 мм в поперечнике. Карпоспоры 14—44×28—56 мкм. Сорусы спорангиев мелкие, округлые, овальные. Спорангии 30—62×40—135 (170) мкм.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали, в литоральных лужках и в I—II этажах горизонта фотофильной растительности на скалистом и каменистом грунтах в открытых и полузатененных участках залива, близких к открытым морским пространствам. Водоросль многолетняя. В заливе растет не меньше трех вегетаций. Однолетняя пластинка развивается при $t = -1.5 + 15^\circ$. Спорангии и цистокарпы появляются и развиваются весной, в апреле—мае, при $t = 1 - 3^\circ$. Спорофит в популяции преобладает.

О-ва Курильские, Сахалин, Хоккайдо, сев. часть о. Хонсю, материковое побережье Японского моря.

П р и м е ч а н и е. Карпоспоры и тетраспоры у этого вида нередко прорастают *in situ*. При этом споры дробятся на мелкие клетки, от которых за пределы материчской оболочки вырастают короткие однорядные веточки. В результате массового прорастания тетраспор сорус иногда преобразуется в сферической формы скопление клеток, весьма похожее на гоимобласт с карпоспорами и хорошо выделяющееся среди плоских спорангиевых сорусов. Это скопление подобно гоимобласту окружено оберткой из небольшого числа концентрических нитей, которую обильно пропизывают радиально направленные нити. Порой скопление включает одиночные спорангии с дробящимися спорами или спорангии, содержащие всего лишь одну спору. Иногда все спорангии в сорусах сливаются в гигантское лопатное бесформенное тело. Прорастающие карпоспоры были обнаружены в образцах из Японского моря и с Курильских о-вов. Аномальные преобразования тетраспорангиев были отмечены только в курильских образцах.

В островной части ареала слоевище водоросли достигает 30 см в длину и 7, иногда 12 см, в ширину. В материковой части ареала слоевище вполниту меньше и уже. Цистокарпы в зал. Петра Великого обычно мелкие, 0,4—0,6 мм в поперечнике, преимущественно сферические и одинаково выпуклые на обе поверхности слоевища. На Курильских о-вах цистокарпы у этого вида уплощенные, до 1,2—2 мм в поперечнике.

Вид образует сублиторальную форму, обитающую на глубине 5—16 м. Эта форма отличается от типовой пролиферированием по краю и, судя по описанию и изображению, данным Миками (Mikami, 1965), весьма похожа на *R. hemisphaericum* Mik.

Род IRIDAEA Bory, 1826 — ИРИДЕЯ

Слоевище спорофита и гаметофита макроскопическое, пластинчатое, неразветвленное и разветвленное, прикрепляется подошвой на конце клиновидно суженного стволика. От подошвы вырастает один или несколько побегов. Ветвление сближенно-дихотомическое. Пластины широколанцетовидные, овальные, округлые, почковидные цельные или неправильной формы рассеченные, по краям иногда с пролификациями. Лопастни разветвленных пластин овальные, ланцетовидные. Сердцевина многоосевая, образована продольными, рыхло расположенными нитями из узких длинных клеток с боковыми отростками, которыми клетки соседних нитей сетчато соединяются друг с другом. От нитей сердцевины антиклинально отходят нити коры. Клетки внутренней коры округлые или звездчатые. Клетки ларужной коры округлые мелкие. Карпогонная ветвь трехклеточная. Крупная несущая клетка является ауксиллярной. Гоимобласты развиваются в сердцевине по всей пластине и выступают над ее поверхностью. Гоимобласты окружены специальной более или менее развитой оберткой из концентрически расположенных нитей, образующихся вторично от нитей сердцевины. От гоимобласта радиально развиваются особые нити (поглощающие). Эти нити соединяют гоимобласт с нитями обертки и служат для проведения из них питательных веществ к гоимобласту. Сперматоангии развиваются на поверхности пластин. Тетраспорангии крестообразно разделенные, образуются короткими интеркалярными цепочками от клеток сердцевины. Сорусы спорангиев рассеяны по всей пластине.

1. *Iridaea cornucopiae* P. et R. subsp. *japonica* (Yam. et Mik.) Perest. — Иридея изобильная японская (рис. 214, 215).

Iridaea obtusiloba S i n o v a, E. З и н о в а, 1940 : 59, рис. 5, pr. p. — *Chondrus yendoi* Yam. et Mik., M i k a m i, 1965 : 236, fig. 31—33.

Слоевнице до 20 см дл., хрящеватое, в основании сливяного цвета, в верхней части выцветающее до желтоватого и зеленоватого цвета, сблизженно-дихотомически 1—4 раза разветвленное. Лопаста 0.3—0.6 мм толщ., 5—15 см дл., 2.5—10 см шир., обычно с гладким краем, пролиферирующие по краю, у гаметофита овалыные, овально-клиновидные, у спорофита клиновидные, лицевно-овалыные, с гладким или слегка волнистым краем. У молодых растений лопаста небольшие, узкоовалыные, лицевные. Годиообласты уплощенные и плоские, 1.5—4 мм в поперечнике, от плотных до рыхлых, без глазка и с глазком (светлой центральной частью), без обертки или иногда со слабовыраженной оберткой из нескольких концентральных нитей и хорошо заметных поглощающих нитей. Карпоспоры 11—31 × 20—47 мкм. Спорангиевые сорусы мелкие, спорангии 20—42 × 31—56 мкм.

Растет в нижнем горизонте литорали на скалистом грунте в открытых участках залива. Растение многолетнее. Трехвозрастный состав популяции позволяет предположить, что водоросль вегетирует около 2—2.5 лет. Поколение, появившееся весной, развивается в течение года. Органы размножения в небольшом количестве появляются в первый год летом, однако фертильным это поколение становится на следующий год летом—осенью. Период размножения растянут: часть поколения завершает размножение на третьем году жизни. Слоевница первого года в основном узкая, с неразвитой или едва намечающейся пластиной. Слоевница второго года имеют окончательно развитую фертильную пластину. Слоевнице третьего года жизни сильно обрастают эпифитами и разрушаются.

О-ва Южные Курильские, Сахалин, Хоккайдо, сев.-вост. побережье о. Хонсю, материковое побережье Японского моря.

Р а с т е н и е. В восточной, островной, части ареала слоевище водоросли крупнее, чем в западной, материковой. На побережье о. Хоккайдо оно достигает 20—30 см в длину (Mikami, 1965), на Курильских о-вах — 15—20 см, в Приморье длина растений 10—15 см, в заливах и бухтах зал. Петра Великого оно еще мельче, что частично объясняется менее благоприятными для этой водоросли условиями полузащищенного и удаленного от открытых морских пространств берега.

Согласно гербарному материалу, на материковом побережье Японского моря гаметофит в популяции существенно преобладает; причем соотношение гаметофита и спорофита в течение вегетационного периода меняется: к осени количество спорофита в выборках уменьшается. В матерале, собранном на приматериковых небольших островах (Чихачева, Попова, Фуругельма) преобладает спорофит.

Порядок RHODYMENIALES — РОДИМЕННИЕВЫЕ

Семейство RHODYMENIACEAE Näg. — РОДИМЕННИЕВЫЕ

Род CHRYSYMENIA J. Agardh, 1842 — ХРИЗИМЕННИЯ

Слоевнице гаметофита и спорофита макроскопическое, цилиндрическое, реже уплощенное, полое, разветвленное, с перетяжками или без них, мягкое, слизистое или кожистое, прикрепляется подошвой. Рост верхушечной меристемой. Стенка слоевища состоит из крупных клеток, покрытых с поверхности 1—3 слоями мелких коровых клеток. На клетках, выступающих полость, развиваются одиночно или группами небольшие округлые или грушевидные желтоватые железистые клетки. Коровые клетки располагаются плотно или рыхло, сетевидно, над межклеточными нижележащих клеток. Ризондообразные нити развиваются или нет.

Органы размножения рассеяны по слоевищу. Карпогонная ветвь трехклеточная, на крупной коровой (несущей) клетке. Ауксиллярная клетка — терминальная в стерильной двухклеточной ветви, образующейся на несущей клетке. После оплодотворения клетки прокарга увеличиваются, клетки карпогонной ветви соединяются. Почти все клетки гоцимобласта, за исключением самых нижних, превращаются в карпоспоры. Вокруг гоцимобласта кора образует выпуклый перикарп с отверстием. Сперматангии развиваются от поверхностных клеток слоевища. Крестообразно разделенные тетраспорангии образуются в коровом слое как одноклеточная боковая ветвь.

1. *Chrysmenia wrightii* (Harv.) Yam. — Хризменция Райта (рис. 101, 102, 242).

Yamada, 1932a: 118, tab. XXV, text-fig. 4.

Слоевище до 0.5 м дл., слизистое, мягкое, бледно-розовато-фиолетовое, по всей длине цилиндрическое. Ветвление неправильное и поочередное; ветви 2—4 порядков, до 7 мм толщ., резко сужены в основании и постепенно суживаются к вершине. Хорошо заметен осевой побег до 4—7 мм толщ. Клетки сердцевинны 110—190 мкм шир. с отношением ширины к длине 1 : 2—4. Поверхностные коровые клетки 8.5×8.5—11 мкм. В нижней части слоевища клеточные слои, составляющие стенку слоевища, утолщаются, полость выстилается ризоидообразными нитями. Цистокарпы полусферические, на ветвях и веточках. Спорангии 28—32×38—45 мкм, рассеяны в коровом слое.

Растет в I и II этажах горьвонта фотофильной растительности до глубины 7—8 м. Обычно встречается на глубине 2—3.5 м на каменистом и илесто-песчаном с камнями грунтах в защищенных и полужащищенных участках залива. Единичные проростки водоросли встречаются в апреле—мае в прогреваемых кутах бухт. В массовых количествах развивается летом с повышением температуры от 15 до 20—22°. Спорангии развиваются в июле—августе при $t=18-22^{\circ}$.

Японское, Желтое моря.

Род RHODYMENIA Greville, 1830 — РОДИМЕННИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, плоское, двуполихотомически неправильно разветвленное и неразветвленное, пролиферирующее, прикрепляется подошвой на конце стволка или клиновидно суженной пластинки или прикрепляется разветвленными ризомами. Рост краевой меристемой. На продольном срезе слоевища сердцевина из нескольких рядов удлиненных, умеренно крупных клеток, уменьшающихся к поверхности. Кора тонкая, образована несколькими рядами мелких клеток. Карпогонная ветвь трех-, четырехклеточная, закладывается на границе коры и сердцевинны. Ауксиллярная клетка — терминальная в стерильной двухклеточной ветви, образующейся на несущей клетке. После оплодотворения третья и четвертая клетки карпогонной ветви сливаются, ауксиллярная и несущая клетки увеличиваются. От клетки слияния к ауксиллярной клетке развиваются соединительные нити. Большинство клеток гоцимобласта превращается в карпоспоры. Кора вокруг гоцимобласта образует выпуклый перикарп с отверстием. Сперматангии образуют небольшие сорусы у верхушек ветвей. На каждой материнской клетке развивается по одному сперматангию. Крестообразно разделенные тетраспорангии развиваются небольшими округлыми сорусами у верхушек ветвей или рассеяны по слоевищу. Спорангии образуются из клеток коры без предварительного отделения клетки-ножки. Коровой слой при образовании спорангиев в большинстве случаев меняется мало или совсем не меняется.

1. *Rhodymenia pertusa* (P. et R.) J. Ag. — Родимения продырявленная (рис. 98, 213).

Spralling, 1957: 361, tab. 56. — *R. stipitata* auct. non Kyl.: Богданова, 1969: 206, 210; Суховеева, 1969: 18.

Пластина 20—70 см дл., 15—25 см шир., 120—200 (300) мкм толщ., тонкоперепончатая, по краю и поверхности иногда пролиферирующая, фиолетово-карминовая, прикрепляется подошвой. Молодая пластина овально-клиновидная или ланцетовидная. С возрастом пластина становится пальчато рассеченной и перфорированной. Некоторые перфорации увеличиваются и превращаются в щели, которые доходят до края и дополнительно рассекают пластину. Узкоклиновидное основание пластины переходит в вальковатый разветвленный или неразветвленный ствол с боковыми выростами (последние развиваются не всегда). Клетки сердцевинны 55—225 мкм дл., 28—65 мкм шир. Клетки коры округлые, уплощенные, располагаются в один-два слоя. Поверхностные клетки коры 8.5—11×11—14 мкм, внутренние клетки коры 14×20 мкм. Цистокарпы выпуклые, 1—1.2 мм в поперечнике, рассеяны по всей пластине. Карпоспоры 28—42×42—61 мкм. Спорангии 28—56×48—61 мкм, по мере роста погружаются под кору, которая с образованием спорангиев не меняется.

Растет во II и III этажах горизонта фотофильной растительности, иногда встречается в I этаже. Прикрепляется к камням и створкам моллюсков на илисто-песчаном грунте. Мелкие проростки появляются во второй половине августа. Молодые стерильные растения 10—15 см дл. встречаются в марте и мае. Предельных размеров и фертильного состояния водоросль достигает в июле. После периода размножения (к осени) пластина разрушается. Вегетирует при $t = -1.5 + 18$ (20)°, размножается при $t = 12 - 15$ (18)°. Гаметофит в популяции преобладает.

Широко распространена в бореальных водах Тихого океана.

Род PALMARIA Stackhouse, 1801 — ПАЛЬМАРИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, пластинчатое, сближенно-дихотомически, пальчато разветвленное и неразветвленное, клиновидно суженное к подошве, пролиферирующее по краю и по поверхности. На срезе слоевища сердцевина состоит из одного или нескольких рядов крупных изодаметрических клеток разного диаметра, уменьшающихся к поверхности. Коровой слой образован плотно сомкнутыми нитями из одной или нескольких клеток. Рост осуществляется верхушечной меристемой. Органы размножения образуют обширные сорусы. Прокариот неизвестен. Сперматангии развиваются на материнской клетке попарно. Тетраспороангии крестообразно разделенные. При их образовании коровые клетки делятся на нижнюю клетку — ножку и верхнюю — материнскую клетку спорангия. Верхняя клетка крупнее нижней. Она увеличивается и превращается в спорангий. После выхода спор клетка-ножка вновь отделяет материнскую клетку спорангия, которая превращается в новый спорангий. Коровые клетки в период образования спорангиев вытягиваются, делятся, коровые нити удлиняются и становятся отчетливо различимыми. Небольшие спорангиевые сорусы имеют вид нематедия.

1. *Palmaria stenogona* (Perest.) Perest. — Пальмария узкоугольная (рис. 96, 97, 226, 227).

Rhodymenia stenogona Perest., Перестенко, 1973: 61, рис. 1. — *R. palmata* auct. non Grev.: Е. Зимова, 1940: 80. — *Gracilaria multipartita* auct. non Harv.: Е. Зимова, 1938: 56; 1940: 79; 1953: 100, рис. 2, пр. р. — *G. textorii* auct. non Sur.: Е. Зимова, 1940: 78, рис. 12.

Слоевище 10—40 см дл., простое или сближенно-дихотомически, пальчато разветвленное по верхнему краю, перепончатое и мягкое или грубое и кожистое, темно-красное или фиолетово-карминовое, цветущая-

щее. Ветви широко- и узкоклиновидные до линейных, 1—70 мм шир. Клиновидные пролификации развиваются по краю и по поверхности слоевища. Сердцевина из крупных бесцветных клеток 100—500 мкм в diam. На срезе слоевища коровой слой из 1—8 (15) рядов окрашенных клеток (5.6) 8.4—14 (16.8) мкм. Спорангии (14) 19—31 × 28—56 (78) мкм, покрывают пластину сплошным покровом или пятнами, как правило, линейными и продольно ориентированными.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I—II этажах горизонта фотофильной растительности до глубины 16 м на скалистом и каменистом грунтах в полузащищенных участках залива, близких к открытым морским пространствам. Растение многолетнее. Новое поколение появляется осенью при температуре не выше 5—7° и развивается осенью, зимой и весной. Период размножения наступает в марте при температуре ниже 0° и завершается в конце мая—начале июня при температуре не выше 15°. Спорангии развиваются при $t=(0-4) 5-7^{\circ}$ и начинают выходить при $t=7-12^{\circ}$. Сперматангии неоднократно встречались при $t=5-13^{\circ}$. Цистокарпы не наблюдались. После выхода тетраспор генеративная часть пластины разрушается, сохранившаяся часть грубеет, становится кожистой, количество слоев коры в ней увеличивается, она обрастает эпифитами. В таком состоянии водоросль встречается летом. Пластина, вегетирующая первый год, лишена пролификаций. Проллиферирует пластина, вегетирующая повторно.

Берингово, Охотское, Японское моря.

П р и м е ч а н и е. Этот вид в Тихом океане до сих пор был известен как *Rhodymenia palmata*. Сравнительное анатомо-морфологическое изучение образцов, собранных в Атлантическом океане и в Тихом океане от Чукотки до зал. Петра Великого и относимых к *Palmaria (Rhodymenia) palmata*, показало, что в Атлантическом и Тихом океанах растут два близких вида, которые можно отнести к категории викарирующих видов. Тихоокеанский вид, который мы называем *P. stenogona*, отличается от атлантического вида *P. palmata* целым рядом признаков. У *P. palmata* пластина и пролификации, как правило, эллиптические или ланцетовидные, реже линейные. У *P. stenogona* пластина и пролификации имеют линейную, узкоклиновидную, реже ланцетовидную форму. Слоевище *P. palmata* пролиферирует по краю и очень редко по поверхности. Слоевище *P. stenogona* пролиферирует как по краю, так и по поверхности. Спорангии у *P. palmata* развиваются неравномерными скоплениями, «туманностями». Край пластины всегда стерильный. У *P. stenogona* тетраспорангии покрывают пластину равномерно до самых краев или образуют обычно лишейные, продольно ориентированные скопления. Клетки центрального слоя у *P. palmata* 50—280 мкм в поперечнике (средние размеры 174.4 мкм), у *P. stenogona* они достигают 500 мкм в поперечнике (средние размеры 214 мкм).

Palmaria stenogona — полиморфный вид, имеющий значительную эколого-географическую изменчивость. Япономорские популяции, обитающие у берегов Приморья и в Татарском проливе, характеризуются узкоклиновидной (или ливейной, почти ливейной) пластиной, обильно разветвленной по верхнему краю на узкие ветви. В зал. Петра Великого водоросль не пролиферирует или пролиферирует редко; в небольших бухтах Приморья и Татарского пролива ее слоевище обильно покрыто хорошо развитыми пролификациями. Сходную морфологию имеют сахалинские и южнокурильские популяции. У берегов о-вов Уруп и Симушир слоевище этого вида имеет крупные размеры, ланцетную или ширококлиповидную форму. Пластина не имеет пролификаций; по верхнему краю она цельная или неглубоко рассеченная на широкие лопасти. Переходы между обоими морфологическими типами наблюдаются на о. Итуруп. У берегов Камчатки водоросль вновь пролиферирует и разветвляется по верхнему краю; форма ее варьирует от узко- до ширококлиновидной. В Японском море

для вида характерно сплошное развитие спорангиев по пластине; пятнистое их расположение наблюдается в более северных районах ареала: на Курилах и Камчатке.

Анатомическое строение водоросли во многом определяется возрастом и экологией. У пластин, вегетирующих первый раз, кора развита слабо; коровые нити смыкаются неплотно и состоят из одной-трех клеток. В старых частях слоевища, вегетирующих повторно, кора толстая; она состоит из 7—15 слоев плотно прилегающих друг к другу клеток. В кутовых участках заливов и хорошо защищенных бухт слоевище имеет одно-, двух-слойную кору из плоских клеток, среди которых развиваются сильно уплощенные тетраспорангии. Подкоровый слой клеток не выражен. Пластинны, растущие на открытых участках побережья, характеризуются сильно вытянутыми узкими клетками коровых нитей и соответственно вытянутыми и узкими спорангиями.

Род HALOSACCION Kützing, 1843 — ГАЛОСАКЦИОН

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, мешковидное или цилиндрическое, разветвленное и неразветвленное, пролиферирующее, вначале плотное, затем с полостью, которая образуется в результате расхождения клеток сердцевинны. Прикрепляется подошвой. Стенка слоевища состоит из крупных, почти изодиаметрических, уменьшающихся к поверхности клеток. Коровой слой образован плотно сомкнутыми нитями из одной или нескольких клеток. Органы размножения образуют обширные сорусы. Прокарп неизвестен. Сперматангии развиваются на материнской клетке попарно. Тетраспорангии крестообразно разделены. При их образовании коровые клетки делятся на нижнюю клетку — ножку и верхнюю — материнскую клетку спорангия. Верхняя клетка крупнее нижней. Она увеличивается и превращается в спорангий. После выхода спор клетка-ножка вновь отделяет материнскую клетку спорангия, которая превращается в новый спорангий. При образовании спор коровые клетки вытягиваются, делятся, коровые нити становятся отчетливо различимыми.

- I. Слоевище широкомешковидное, овальной или ланцетовидной формы, непролиферирующее II. *glandiforme*. 2.
II. Слоевище узкомешковидное, цилиндрической, реже ланцетовидной или клиновидной формы, пролиферирующее II. *microsporum*, 1.

1. *Halosaccion microsporum* Rupr. — Галосакцион микроспоровый (рис. 99, 248).

Ruprecht, 1850: 85, tab. 15; Е. Зинова, 19546: 346. —
H. ramentaceum auct. non Ag.: Е. Зинова, 1940: 87; 19546: 346.

Слоевище 10—30 см дл., пальчато, сближенно-односторонне и дихотомически разветвленное и неразветвленное, пролиферирующее и непролиферирующее, от тонкопленчатого до грубого кожистого, розовато-фиолетовое, выцветающее. Пролиферизация и ветви нередко в основании кожистые, в верхней части тонкопленчатые, прямые и отогнутые, от волосовидных и узкоцилиндрических до ширококлиновидных и ланцетовидных, 2—2.5 см шир., обычно с острой, реже округлой верхушкой. Клетки сердцевинны 50—170 мкм шир. Клетки коры на срезе слоевища 8—11 × 7—17 мкм.

Растет в нижнем горизонте литоральной зоны и в I этаже горизонта фотофильной растительности на каменистом и скалистом грунтах в открытых участках залива.

Летом встречается редко.

Берингово, Охотское, Японское моря.

Примечание. Подобно *Palmaria stenogona* и *P. palmata Halosaccion microsporum* и *H. ramentaceum* относятся к выкарирующим видам. Оба имеют сходную морфологию и различимы лишь всей совокупностью признаков и изменчивостью. *H. ramentaceum* распространен в Атлантическом океане. Он имеет цилиндрическое слоевище различной ширины, постепенно суживающееся к подошве. Форма слоевища *H. microsporum* — вида, обитающего в Тихом океане, варьирует от цилиндрической до ланцетовидной и ширококлиновидной.

2. *Halosaccion glandiforme* (Gmel.) Rupr. — Галосакцион желёзковидный (рис. 100, 207).

Ruprecht, 1850: 87, tab. 16, a.-q. — *H. hydrophora* (P. et R.) J. Ag., Е. Зинова, 1940: 87.

Слоевище 6—13 см дл., 1,5—4 см шир., мешковидное, тонкопленчатое или кожистое, широкоовальной, ланцетовидной формы, непролиферирующее, обычно неразветвленное, с круглой или приостренной, но широкой верхушкой, иногда пальчато разделенное сверху, с округлым или ширококлиновидным основанием. На одной подошве образуется несколько мешков. Клетки сердцевины 30—110 мкм шир., клетки коры на срезе слоевища $5.5 \times 7-10$ мкм.

Растет в литоральной зоне и в I этаже горизонта фотофильной растительности на камнях и водорослях на открытом побережье.

Берингово, Охотское, Японское моря, тихоокеанское побережье Сев. Америки до м. Консепшен на юге.

Семейство ШАМПИАСЕАЕ Kütz. — ШАМПИЕВЫЕ

Род ШАМПИА Desvaux, 1908 — ШАМПИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, цилиндрическое, разветвленное, полое, слизистое, мягкое, прикрепляется подошвой. Рост группой апикальных клеток. Стенка слоевища состоит из продольных витей, выстилающих полость, из внутренних крупных и поверхностных мелких, рыхло расположенных коровых клеток. На клетках путей развиваются железистые клетки. Полость слоевища разделена многочисленными клеточными перегородками, в области которых ветви имеют перетяжки, придающие растению членистый вид. Карпогонные ветви четырехклеточные, на клетках внутренней коры. Ауксиллярная клетка — терминальная в стерильной двухклеточной ветви, отходящей от несущей клетки. После оплодотворения клетки перикарпа увеличиваются; клетки карпогонной ветви и материнская клетка ауксиллярной клетки сливаются. В карпоспоры превращаются конечные клетки гонимобласта. Кора вокруг гонимобласта образует выпуклый перикарп с отверстием. Между перикарпом и гонимобластом развиваются сетчато соединенные нити. Сперматангии образуются на поверхности ветвей сорусами. Тетраздрически разделенные спорангии развиваются среди клеток коры по всему слоевищу.

1. *Champia parvula* (Ag.) J. Ag. — Шампия крошечная (рис. 103, 208).
Okamoto, 1910b: 89, tab. LXXVI.

Слоевище 7—11 см дл., студенистое, ломкое, розовато-фиолетовое, выцветающее до мраморно-розового и зеленовато-розового цвета. От подошвы вырастает несколько вертикальных побегов. Ветвление поочередное. Ветви цилиндрические, прямые и изогнутые, суженные к верхушке и основанию. Члешки бочковидные, с отношением ширины к длине 1 : 0.7—1. Нити сердцевины 17—22 мкм шир. Внутренние клетки коры 36—42 мкм шир., с отношением ширины к длине 1 : 1.2—3. Поверхностные клетки коры 11—20 × 17—25 мкм. Цистокарпы сферические, 600—750 мкм в поперечнике. Карпоспоры 25—31 × 38—44 мкм.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали на каменистом грунте, реже во II этаже того же горизонта на скалистом грунте в полузащищенных участках залива, близких к открытым морским пространствам. Эпифит *Coccophora*, *Rhodomela*. Vegetирует с июля по ноябрь при $t=0-23^{\circ}$ и в марте при $t=-1^{\circ}$ (оптимальные условия (15) $18-23^{\circ}$). В период вегетации развиваются три поколения водоросли: первое появляется в начале июля, второе — в конце августа—начале сентября и третье — во второй половине октября. Образцы летнего поколения со спорами (споры появляются рано, в начале июля, при $t=18-20^{\circ}$, когда слоевище водоросли едва достигает 3—4 см дл.). Образцы сентябрьского поколения с цистокарпами ($t=18-22^{\circ}$). Образцы октябрьского поколения стерильные.

Тропические и низкорейальные воды Мирового океана.

Род LOMENTARIA Lyngbye, 1819 — ЛОМЕНТАРИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, цилиндрическое или сдвоенное, полое, разветвленное, вследствие равномерных сужений членистое или нечленистое, восходящее от стелющихся побегов. Полость несептированная. Рост группой апикальных клеток. Стенка слоевища образована клеточными нитями, дающими кнаружи короткие, в несколько клеток коровые веточки из уменьшающихся к поверхности клеток. На внутренних нитях развиваются железистые клетки. Карпогонная ветвь трехклеточная, на крупной коровой (несущей) клетке. Ауксиллярных клеток одна или две. Каждая из них — терминальная клетка в стерильной двухклеточной ветви, отходящей от несущей клетки. После оплодотворения клетки прокарпа увеличиваются; клетки карпогонной ветви и ауксиллярная клетка сливаются. Почти все клетки гонимобласта превращаются в карпоспоры. Кора вокруг гонимобласта образует выпуклый перикарп с отверстием. Сперматангии развиваются на поверхности обширными сорусамп. Тетраэдрически разделенные тетраспорангии развиваются в коровом слое в маленьких поверхностных ямках.

1. *Lomentaria hakodatensis* Yendo — Ломентария хакодатская (рис. 104, 240).

Yendo, 1920 : 6. — *Chondria tenuissima* auct. non Ag.: E. Зинова, 1940 : 101, рис. 23, р. р.

Слоевище 5—8 (11) см дл., мягкое, слабохрящеватое, восходящее от стелющихся побегов, фиолетово-карминовое, цветущее. Ветвление супротивное, сблизженно поочередное и мутовчатое. Из ветвей одного и того же порядка нижнюю длиннее верхних, что придает вертикально растущим побегам пирамидальное очертание. Ветви цилиндрические, до 900 мкм толщ., суженные к вершине. Копечные веточки на вершине приостренные, в основании слегка перетянутые. Клетки нитей сердцевины 20—28 мкм шир. Поверхностные клетки коры 11—28 мкм в поперечнике. Цистокарпы кувшинчатые, 320—350 × 330—385 мкм, карпоспоры 25—29 × 64—77 мкм. Спорангии 120—128 мкм в диаметре.

Растет во II этаже верхнего горизонта литорали на скалистом грунте в открытых участках побережья. Сосредоточивается преимущественно в расщелинах. Образует дернины. Появляется в июле (или в конце июня) при $t=18-20^{\circ}$ и вегетирует по октябрь включительно при $t=8-20^{\circ}$. Цистокарпы в июле—сентябре. Споры созревают раньше карпоспор и начинают выходить во второй половине июля при $t=20^{\circ}$. К началу сентября фертильные вертикальные ветви разрушаются, и слоевище состоит из стелющихся побегов. В популяции преобладает спорофит (соотношение обеих форм развития приблизительно 5 : 1).

Японское, Желтое моря.

Порядок BONNEMAISONIALES — БОННЕМЕЗОНИЕВЫЕ

Семейство BONNEMAISONIACEAE Schmitz — БОННЕМЕЗОНИЕВЫЕ

Род BONNEMAISONIA Agardh, 1821 — БОННЕМЕЗОНИЯ

Слоевище гаметофита макроскопическое, кустистое, цилиндрическое или уплощенное. Апикальная клетка делится косой перегородкой и производит осевой ряд клеток (сегментов); каждый сегмент отделяет по две супротивные периферические клетки, которые становятся базальными клетками ветвей ограниченного и неограниченного роста. Первично однорядные ветви в процессе роста становятся многорядными. Каждая клетка однорядной ветви (сегмент) производит периферические клетки, которые в свою очередь отделяют к поверхности коровые клетки, покрытые рыхло расположенными мелкими поверхностными клеточками. В каждой паре ветви неограниченного и ограниченного роста чередуются; последние нередко имеют вид шпиков. Ветвление двустороннее, супротивное, но вследствие редукции ветвей неограниченного роста и сдвига каждой пары ветвей на $\frac{3}{4}$ окружности становится поочередным и спиральным. Трехклеточная карпогонная ветвь образуется на базальной клетке (фертильном сегменте) ветви неограниченного роста в начале ее развития вблизи апикальной клетки. Несущая клетка — одна из периферических клеток фертильного сегмента. Гонимобласт развивается непосредственно из зиготы. Нижние клетки гонимобласта сливаются с несущей клеткой и некоторыми прилежащими клетками, образуя клетку слияния, расположенную в основании цистокарпа. До оплодотворения подкарпогонная клетка образует пучок питающих нитей. Карпоспоры терминальные, одиночные. Перикари развивается также до оплодотворения из периферических клеток фертильного сегмента и несущей клетки. Цистокарпы кувшинообразные, с отверстием. Сперматангии развиваются на видоизмененных булавовидных ветвях неограниченного роста от поверхностных коровых клеток. Спорофит — *Trailliella intricata* Batters. Слоевище спорофита микроскопическое, нитевидное, однорядное, разветвленное. Прикрепляется короткими разветвленными клеточными ризоидами. Рост апикальный. На верхнем конце каждой клетки сбоку образуются мелкие треугольные светопреломляющие клетки. Тетраспорагии тетраэдрически разделенные, одиночные, образуются в результате продольного деления клеток нити на клетку-ножку и материнскую клетку спорангия.

1. *Bonnemaisonia hamifera* Hariot — Боннемезония крючконосная (рис. 245).

Chihara, 1961 : 125, fig. 8—10; Chihara a. Yoshizaki, 1972, fig. 1, B, G, 2, B. — *Asparagopsis hamifera* (Hariot) Okamura, 1921b : 131, tab. CLXXXIII, fig. 10—11, tab. CLXXXIV, fig. 10—16; E. Зинова, 1953 : 100.

Слоевище 10—15 см дл., спутанное, прикрепляется небольшой подошвой. Побег и ветви цилиндрические. Ветви густо покрыты толстыми кожаными шпиками. Некоторые веточки раздутые, гладкие, согнутые крючком. Слоевище состоит из осевой клеточной нити, ветвящейся супротивно, и периферического слоя уменьшающихся к поверхности клеток. Поверхностные клетки мелкие, интенсивно окрашенные. Между осевой нитью и периферическими клетками образуется полость.

Найдена в 30-х гг. в бухте Манчжур на водорослях литоральной зоны.

В Атлантическом океане (у берегов южной Англии, Ирландии, Гельголаанда и Бретани — Франция, у берегов Америки от штата Лонг-Айленд

до штата Массачусетс), в Тихом океане (в Японском и Желтом морях, у калифорнийского побережья Америки).

П р и м е ч а н и е. У берегов Японии растет на водорослях и на грунте в литоральной и сублиторальной зонах до глубины 10 м. Vegetирует зимой, весной и летом при $t=13-20^{\circ}$. Размножается весной и в начале лета. После периода размножения исчезает.

2. *Trailliella intricata* Batt. — Трайллиелла перепутанная (рис. 126).
Chihaga, 1961: 131, fig. 3—5, 7.

Нити 22—33.5 мкм шир. Отношение ширины к длине клеток 1:1—2. Найдена в марте и в начале июня в литоральной зоне на защищенном и открытом побережье при $t=-1$ и 10° на *Corallina pilulifera* и *Bossiaella cretacea*.

Распространение гаметофита.

Порядок CERAMIALES — ЦЕРАМИЕВЫЕ

Семейство CERAMACEAE S. F. Gray — ЦЕРАМИЕВЫЕ

Род ANTITHAMNION Nögeli, 1847 — АНТИТАМНИОН

Словенце гаметофита и спорофита макроскопическое, тонконитевидное, однорядное, разветвленное, состоит из более или менее разветвленных стелющихся побегов и вертикальных ветвей или только из вертикальных побегов. Прикрепляется ризоидами. Веточки ограниченного роста неразветвленные или односторонне и двусторонне разветвленные, образуют мутовку у верхнего конца клеток ветвей неограниченного роста. В каждой мутовке по 2 равновеликие супротивные веточки. Базальная клетка веточек меньше соседних клеток и обычно квадратная. На ней могут развиваться инициальные клетки боковых ветвей, ризоиды и органы размножения (но не боковые веточки). Железистые клетки на специальных коротких 2—5-клеточных веточках, развивающихся на веточках мутовки. Рост словенца апикальный, веточки мутовки у верхушки располагаются равномерно. Карпогонные ветви четырехклеточные, развиваются на базальных (несущих) клетках веточек мутовки у верхушки ветвей. У каждой верхушки закладывается 8—20 карпогонных ветвей, но развивается только один гонимобласт. После закладки серии карпогонных ветвей рост верхушки плодоносной ветви прекращается, так что зрелый гонимобласт занимает почти терминальное положение. После оплодотворения от несущей клетки отделяется ауксиллярная клетка, а от карпогона — соединительная клетка, которой карпогон соединяется с ауксиллярной клеткой. Последняя делится на нижнюю клетку и верхнюю клетку, от которой развиваются гонимобласты с группами карпоспор. С развитием гонимобласта происходит слияние соответствующей осевой клетки, несущей и нижней ауксиллярной клеток. Обертка вокруг гонимобласта не образуется. Сперматангии развиваются на специальных веточках, образующихся на веточках мутовки. Тетраспорангии крестообразно разделенные, яйцевидные, сидячие или на клеточной ножке, образуются одиночно или группами на адаксиальной стороне веточек мутовки.

1. *Antithamnion sparsum* Tok. — Антитамнион рассеянный (рис. 105—107).

Tokida, 1932c: 105, fig. 1—2, tab. III, fig. a, t. — *A. boreale* auct. non Kjellm.: E. Зинова, 1940: 120, р. р.

Словенце фиолетово-карминовое, кустистое, тонкое, нежное, до 3—4 см дл. Главные ветви 50—100 мкм, иногда до 150 мкм шир., с отношением

ширины к длине клеток 1 : 1.5—5, ветвятся поочередно, супротивной веточки не имеют. Верхушки ветвей метельчатые. Веточки мутовки 19—38 мкм шир. с отношением ширины к длине клеток 1 : 2—3, неразветвленные или разветвленные адаксиально. Клетки цилиндрические. Верхушки веточек суженные и островершинные. Базальная клетка квадратная или округлая, 19—38×22—44 мкм. Соседние пары веточек расположены под углом друг к другу. Железистые клетки 12.5—19×25—31.5 мкм, развиваются на специальных веточках, расположенных на адаксиальной стороне веточек мутовки. Ризоидообразные нити могут развиваться по всему слоевищу. Спорангии 45—58×75—82 мкм, обычно одиночные.

Растет в I—II этажах и у верхней границы III этажа горизонта фотофильной растительности на каменистом, илисто-песчаном и скалистом грунтах в защищенных и полузащищенных участках залива. Прикрепляется к грунту и створкам моллюсков, эпифит *Bossiella*, *Polysiphonia*, *Tichocarpus*. Vegetирует в феврале—октябре при $t = -2.5 + 20^\circ$. Появляется в кутах бухт и встречается на глубинах 2—17 м. К середине мая имеет хорошо развитое слоевище и с апреля по октябрь растет на глубинах 1—10 м. В массовых количествах развивается весной и летом. Осенью имеет вид стелющихся переплетенных дернинок, которые, по-видимому, зимуют. Спорангии появляются во второй половине мая при $t = 10-12^\circ$. Японское, Желтое моря.

Род HOLLENBERGIA Wollaston, 1971 — ХОЛЛЕНБЕРГИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, тонкоцитевидное, одиорядное, разветвленное, вертикально растущее. Веточки ограниченного роста неразветвленные или неправильно разветвленные, образуют мутовку у верхнего конца клеток ветвей неограниченного роста. В каждой мутовке от 1 до 4 различных по длине и ветвлению веточек. Базальная клетка веточек почти не отличается от соседних клеток и передко несет веточку. От нее же развивается боковая ветвь. Железистые клетки образуются терминально или латерально у вершинок веточек мутовки. Рост слоевища апикальный. Верхушки ветвей окружены густо расположенными молодыми веточками мутовки. Карпогонии ветви четырехклеточные, развиваются на базальной (несущей) клетке веточек мутовки у верхушки ветвей. Развитие гонимобласта, как у *Antithamnon*. После оплодотворения верхушка ветви прекращает рост. Сперматангии неизвестны. Тетраспорангии крестообразно, иногда тетраэдрически разделенные, яйцевидные или почти сферические, развиваются на клеточных ножках на веточках мутовки адаксиально.

1. *Hollenbergia asiatica* sp. nov. — Холленбергия азиатская (рис. 116—122).

Слоевище 10—12 см дл., фиолетово-карминное, кустистое. Главные ветви неограниченного роста 140—190 мкм шир., с отношением ширины к длине клеток 1 : 8—10, поочередно разветвленные. Боковые ветви неограниченного роста 90—125 мкм шир., с отношением ширины к длине клеток 1 : 3—4. В мутовке 1—2 (3) разные по ветвлению и размерам веточки 70—106 мкм шир. с отношением ширины к длине клеток 1 : 2—4. Пары веточек располагаются под углом друг к другу. Они ветвятся поочередно, неправильно поочередно или в нижней части супротивно. Верхушки веточек и их ответвления заостренные. Ответвления простые и разветвленные, часто очень короткие. Базальная клетка веточек цилиндрическая, с отношением ширины к длине 1 : 1—2. От нее отходят 1 или 2 короткие веточки или укороченная разветвленная боковая ветвь с хорошо развитым нижним ответвлением. Железистые клетки развиваются терминально на укороченных ответвлениях веточек мутовки, отходящих главным образом от базальных клеток; реже железистые клетки отде-

ляются от верхнего конца одной из клеток нормально развитого ответвления веточки мутовки. Железистые клетки могут также появляться терминально на молодых веточках мутовки вблизи апикальной клетки ветвей неограниченного роста. Группы спорангиев и одиночные гонимобласты развиваются на укороченных разветвленных ветвях, отходящих от базальных клеток веточек мутовки. Гонимобласты $250 \times 250-440$ мкм, карпоспоры $27-36 \times 40-54$ мкм. Широкояйцевидные и сферические, с толстой оболочкой, крестообразно разделенные спорангии $56-67 \times 56-84$ мкм.

Растет в лужах нижнего горизонта литорали и в I—II этажах горизонта фотофильной растительности на скалистом, каменистом и песчаном грунтах на саргассах и других водорослях на открытом побережье. Спорангии и цистоспоры развиваются летом.

Японское море, Южные Курильские о-ва.

Род *PLATYTHAMNION* J. Agardh, 1892 — ПЛАТИТАМНИОН

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, тонкопитевидное, однорядное, разветвленное, обычно вертикально растущее, прикрепляется ризоидами. Веточки ограниченного роста разветвлены односторонне или двусторонне. Они образуют мутовку у верхнего конца клеток ветвей неограниченного роста. В каждой мутовке по 4 веточки, из которых две боковые длиннее передней и задней. Боковые ветви неограниченного роста закладываются на осевых клетках вблизи верхушки осевых побегов. Они замещают в мутовке боковую веточку. Рост поочередно появляющихся ветвей сопровождается отклонением верхушки в противоположную ветви сторону, отчего верхушка становится извилистой. Рост слоевища апикальный. Ризоидообразные нити на ветвях развиваются или нет. Железистые клетки закладываются на веточках мутовки. Карпогонная ветвь четырехклеточная, развивается на базальной (несущей) клетке веточек мутовки у верхушки ветвей. У каждой верхушки закладывается от одной до нескольких карпогонных ветвей, но образуется только один гонимобласт. После оплодотворения карпогон посредством соединительной клеточки сливается с ауксиллярной клеткой, которая отделяется от несущей клетки. Ауксиллярная клетка делится на нижнюю и верхнюю клетки. От последней развиваются гонимобласты с группами карпоспор. Во время развития гонимобласта несущая клетка сливается с нижней ауксиллярной клеткой, а поровые каналы между осевой и несущей клетками и между ауксиллярной клеткой и клеткой гонимобласта расширяются. Полного слияния клеток, как у *Antithamnion*, не происходит. Сперматогонии на специальных веточках, развивающихся на веточках мутовки. Тетраспорангии крестообразно разделенные, почти сферические, развиваются на веточках мутовки адакспально.

1. *Platythamnion yezoense* Inagaki — Платитамнион йезоенский (рис. 108—110).

Inagaki, 1935: 47, fig. 4. — *P. intermedium* auct. non Tok.: Суховаева, 1967: 259; Богданова, 1969: 210.

Слоевище фиолетово-карминовое, кустистое, нежное, 3—5 см дл. Главные ветви 60—250 мкм шир. с отношением ширины к длине толстостенных клеток 1 : 0.7—2, поочередно разветвленные. Верхушки главных ветвей округлых очертаний. Боковые веточки мутовки 32—44 мкм шир. в основании с отношением ширины к длине клеток 1 : 1.5—3 (5), разветвленные адакспально. К вершине ветвей разветвленные веточки сменяются неразветвленными. Передние веточки мутовки 19—33 мкм шир. в основании, короткие, неразветвленные или с 2—5 ответвлениями, которые также ветвятся. Отношение ширины к длине клеток в них 1 : 1.5—2. Веточки в мутовке островершинные, клетки в них цилиндрические и

бочковидные. Базальные клетки короткоцилиндрические или округлые. От базальных клеток веточек в основании слоевища развиваются ризоидобразные нити. Железистые клетки $8.4-14 \times 11-19.5$ мкм, развиваются на веточках одиночно и сериями. Гонимобласты $125-160$ мкм в поперечнике. Спорангии $22-34 \times 33-42$ мкм, сидячие и на ножках, образуются на веточках одиночно, рядами и группами, адаксиально, иногда терминально.

Растет в I—II этажах горизонта фотофильной растительности на каменистом и илисто-песчаном с камнями грунтах в полузащищенных и защищенных участках залива на раковинах моллюсков и гидroids. Вегетирует весной, летом и осенью. Найден при $t=3, 5$ и 18° . Спорангии обнаружены летом и осенью, гонимобласты — весной и летом.

Японское море.

Примечание. У экземпляров, собранных в кутах бухт на мидиях и гребешках, веточки мутовки менее развиты, чем у экземпляров из открытых местообитаний. У экземпляров из защищенных местообитаний боковые веточки с внутренней стороны покрыты веточками одного порядка. Передние веточки не ветвятся или имеют одно-два простых ответвления. Спорангии располагаются одиночно, группами и сериями в основании ветвей. У образцов из открытых мест клетки короче, боковые веточки покрыты веточками 2—3 порядков, из которых самая нижняя отходит с наружной стороны боковой веточки. Передние веточки имеют 2—5 ответвлений, которые также ветвятся. Спорангии одиночные, располагаются терминально и на внутренней стороне веточек.

Род ANTITHAMNIONELLA Lyle, 1922 — АНТИТАМНИОНЕЛЛА

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, топковитевидное, однорядное, разветвленное, состоит из более или менее развитых стелющихся побегов и вертикальных ветвей или только из вертикальных побегов. Прикрепляется ризоидами. Веточки ограниченного роста не ветвятся или ветвятся неравномерно, односторонние или двусторонние. Они отходят мутовками от верхнего конца клеток ветвей неограниченного роста, по 1—4 веточки в каждой мутовке. Базальная клетка веточек по форме и размерам от соседних клеток существенно не отличается. Боковые ветви неограниченного роста на вертикальных побегах и ветвях образуются обычно вместо мутовки. На стелющихся побегах они развиваются от базальной или соседней с ней клетки веточек мутовки. Железистые клетки боковые, сидячие, образуются на веточках мутовки, в их нижней части одиночно или по две на каждой клетке. Рост слоевища апикальный. Веточки мутовки у верхушки располагаются неравномерно. Карпогонные ветви четырехклеточные, развиваются по 1, реже по 2—3 на двух-трехклеточных веточках у верхушки ветви. Несущая клетка — базальная клетка веточки. После оплодотворения от несущей клетки отделяется ауксиллярная клетка, а от карпогона — соединительная клеточка, посредством которой карпогон соединяется с ауксиллярной клеткой. Последняя делится на нижнюю клетку и верхнюю клетку, у которой развивается гонимобласт с карпоспорами. С развитием первой группы карпоспор происходит полное слияние между осевой, несущей и нижней клетками. Гонимобласт обертки не имеет. С развитием прокарпа верхушка ветви прекращает рост и отклоняется в сторону; тогда рост слоевища осуществляется боковой ветвью, расположенной ниже фертильной верхушки. Сперматангии на специальных коротких веточках, развивающихся на веточках мутовки адаксиально. Спорангии тетраэдрически (иногда крестообразно) разделенные, сидячие или на клеточных ножках, сферические и яйцевидные, развиваются на веточках мутовки также адаксиально.

1. *Antithamnionella miharai* (Tok.) A. Zin. — Антитамнионелла Михары (рис. 113—115).

Antithamnion miharai Tokida, 1942: 90, fig. 5—6.

Словесвище 1—6 см дл., фиолетово-карминовое, кустистое, тонкое, вежное. Главные ветви 45—125 мкм шир. с отношением ширины к длине клеток 1 : 9—12. Веточки мутовки 31—37 мкм шир. с отношением ширины к длине клеток 1 : 4—6, постепенно суживаются к вершине, не ветвятся или ветвятся поочередно, супротивно и односторонне, с адаксиальной стороны. Базальные клетки веточек цилиндрические, с отношением ширины к длине 1 : 2—2.5, несут боковые веточки и ризоидообразные нити. В мутовке 2, реже 3 веточки разной длины. Железистые клетки яйцевидные, 19.5—21 × 14—25 мкм, одиночные, или по 2—3 рядом, развиваются в нижней части веточек мутовки и их ответвлений.

Растет в I, II и III этажах горизонта фотофильной растительности на илисто-песчаном, песчаном, каменистом и скалистом с ракушкой грунтах. Встречается в марте—июле на водорослях и створках моллюсков в открытых участках залива.

Японское море, Южные Курильские о-ва.

Род ТОКИДАЕА Yoshida, 1973 — ТОКИДЕЯ

Словесвище гаметофита и спорофита макроскопическое, кустистое, однорядное, разветвленное, тонконитевидное, вертикально растущее, прикрепляется дисковидной подошвой, состоящей из ризоидов, отходящих от клеток в основании словесвища. Ветви неограниченного роста отходят поочередно, супротивно укороченной веточке. Веточки ограниченного роста образуют мутовку у верхнего конца клеток ветвей неограниченного роста. В каждой мутовке по 2—3 разновеликих веточки. Ветви неограниченного роста покрыты плотной, обильно развитой корой из ризоидообразных нитей, отходящих вниз от базальных клеток ветвей и веточек мутовки. В месте отхождения клетки нитей короткие, широкие, округлые и цилиндрические. По направлению вниз они сменяются узкими длинными и извилистыми клетками. Железистые клетки не развиваются. Рост апикальной клеткой, отделяющей сегменты поперечной перегородкой. Веточки на верхушке ветвей закладываются двусторонне и неравномерно, сначала с одной, затем с другой стороны. Верхушки веточек мутовки неразветвленные. Карпогонные ветви четырехклеточные, развиваются у верхушек боковых веточек мутовки. У каждой верхушки закладывается несколько карпогонных ветвей. После их образования от несущей клетки отделяется стерильная клетка, а после оплодотворения — ауксиллярная клетка. Оплодотворенный карпогон отделяет клеточку, соединяющую его с ауксиллярной клеткой. Затем от последней развивается 2 или 3 гонимолоба. Так как веточка словесвища после оплодотворения карпогона прекращает рост, гонимобласт занимает на ней терминальное положение. Вокруг него от нижележащих клеток веточки дополнительно развиваются веточки обертки. Клетки, несущие гонимобласт, увеличиваются. Почти все клетки гонимобласта превращаются в карпоспоры. Сперматангии развиваются на супротивных ответвлениях веточек мутовки терминально, по 2—3 на каждой материнской клетке. Тетраспорангии тетраэдрически разделенные, широкоовальные и округлые, сидячие или на ножке, развиваются на веточках мутовки и на адвентивных веточках коровой обертки.

- I. Веточки с апикальными шипами *Tokidaca hirta*. 2.
II. Веточки без апикальных шипов *Tokidaca corticata*. 1.

1. *Tokidaca corticata* (Tok.) Yoshida — Токидея коровая (рис. 111, 112).
Yoshida, 1973: 61, fig. 1—10. — *Antithamnion corticatum* Tokida, 1932c: 108, fig. 3—5, tab. III.

Словесце 4—7 см дл., фиолетово-карминовое, разветвленное в одной плоскости. Побеги и главные ветви 190—250 мкм шир. с отношением ширины к длине клеток 1 : 1.5—3. Веточки мутовки 28—45 мкм шир. с ответвлениями 2—3 порядков 12—23 мкм шир. Отношение ширины к длине клеток в них 1 : 1.5—2.5. Клетки в ветвях и веточках преимущественно цилиндрические, реже бочковидные. В каждой мутовке по две хорошо развитые боковые супротивные веточки, из которых одна иногда больше другой. Перпендикулярно им в той же мутовке иногда развивается короткая и менее разветвленная веточка. Верхушки веточек закругленные. Базальные клетки веточек цилиндрические. Молодые веточки мутовки ветвятся преимущественно односторонне, с внешней стороны. Развитые веточки ветвятся двусторонне поочередно и супротивно. Верхушка у них длинная и неразветвленная. В молодых растущих растениях на некоторых веточках развиваются апикальные тонкие, пежные, с округлой верхушкой одноклеточные волоски, которые обламываются и у взрослых растений не встречаются. Адвентивные веточки развиваются в нижней части словесца. Гонимобласты 90—140 мкм в поперечнике, карпоспоры 22—36 × 36—40 мкм. Спорангии 22—28 × 28—34 мкм, развиваются на адаксиальной стороне веточек мутовки.

Растет во II этаже горизонта фотофильной растительности на илистопесчаном и каменистом грунте в полузатищенных условиях, нередко в местах с сильным загрязнением. Прикрепляется к створкам моллюсков, трубкам полихет, камням, водорослям. Vegetирует с апреля по ноябрь. Японское море.

2. *Tokidaea hirta* sp. nov. — Токидея коротковолосистая (рис. 123—125).

Побег 4 см дл., 500 мкм шир. Длинные боковые ветви неограниченного роста, покрытые корой, 110—240 мкм шир. с отношением ширины к длине цилиндрических клеток 1 : 2—4. Короткие боковые ветви без коры, 50—70 мкм шир. с отношением ширины к длине бочковидных клеток 1 : 2—3. Веточки мутовки 22—33 мкм шир. с отношением ширины к длине бочковидных клеток 1 : 1.5—2. От верхних клеток веточки спирально отходит по одному короткому ответвлению, от средних клеток по 2 и от нижних по 3. Ответвления ветвятся сходным образом, но без образования в мутовке третьей веточки. Короткие боковые ветви, лишённые коры, разветвлены подобно веточкам мутовки. Короткие разветвленные адвентивные веточки развиваются обильно. Неразветвленные верхушки ветвей и веточек довольно длинные. Базальные клетки от цилиндрических до округлых. Все веточки ограниченного роста, в том числе и адвентивные, увенчаны клеткой-шипом. Тетраэдрически разделенные спорангии почти сферические или широкояйцевидные, 37—48 × 48—50 мкм.

Найдена в сублиторальной зоне в июне в бухте Витязь.

Примечание. До обнаружения и изучения органов полового размножения этот вид помещается нами в род *Tokidaea*, от которого принципиальных родовых отличий пока не обнаруживает. Подобно *Tokidaea corticata* (Tok.) Yoshida, до сих пор единственному представителю этого недавно описанного рода (Yoshida, 1973), новый вид имеет коровую обвертку, адвентивные коровые веточки, по 2—3 веточки в мутовке и тетраэдрически разделенные спорангии, развивающиеся на веточках мутовки и адвентивных веточках.

Род CERAMIUM Roth, 1797 — ЦЕРАМИУМ

Словесце гаметофита и спорофита тонко- или грубонитевидное, разветвленное, кустистое, обычно восходящее от стелющихся побегов, прикрепляется пучком ризоидов. Ветвление дихотомическое, поочередное, одностороннее. Крупноклеточная однорядная центральная нить в побегах

и ветвях покрыта корой, которая образует сплошной покров или коровые пояски на сочлененных клетках. Кора состоит из крупных периферических клеток и внутренних коровых клеток, сверху покрытых мелкими клетками. Периферические клетки развиваются мутовками на клеточных сочленениях. В каждой мутовке первоначально по 7 клеток. Коровые пояски отчетливы по всему слоевищу или только в верхней его части. От поверхностных коровых клеток развиваются железистые клетки и одно- или многоклеточные шипики. Рост апикальной клеткой, отделяющей сегменты поперечной перегородкой. Ветви закладываются путем отделения периферических клеток от субапикальных косой перегородкой. Вследствие быстрого роста молодой боковой ветви верхушки ветвей часто имеют шишковидную форму. Сперматангии отделяются от поверхностных коровых клеток группами в верхней части слоевища. От каждой клетки развивается от 1 до 3 сперматангий. Прокарпы развиваются на периферических клетках у верхушек веточек. Карпогонная ветвь 3—4-клеточная. Кроме ветви несущая клетка отделяет стерильные клетки. После оплодотворения она увеличивается и превращается в ауксиллярную клетку. От ауксиллярной клетки развиваются 1—4 гонимолоба. Все клетки гонимолобов превращаются в карпоспоры. В процессе развития гонимобласта близлежащие клетки коры активно делятся и образуют вокруг него обертку из 3—5 коротких веточек. Тетраспорангии тетраэдрически, реже крестообразно разделенные, отделяются от периферических и коровых клеток, погружены в кору или выступают над ее поверхностью, располагаются поперечными рядами или рассеяны по слоевищу, или сосредоточены у верхушек ветвей и в адвентивных веточках.

I. Коровые пояски имеются.

1. Коровые пояски с отчетливыми верхним и нижним краями.

А. Каждый поясик из 1—3 поперечных рядов клеток

. С. *cimbricum*. 1.

Б. Каждый поясик из 2—7 поперечных рядов клеток

. С. *deslongchampii*. 2.

2. Коровые пояски по верхнему, реже по нижнему краю пропадают коровыми пятнами С. *areschougii*. 3.

II. Кора сплошная.

1. Ветвление ди-, три-, тетрахомическое С. *kondoi*. 5.

2. Ветвление поочередное и одностороннее С. *japonicum*. 4.

1. *Ceramium cimbricum* Peters. — Церамииум кимврийский (рис. 127—130).

Токида, 1948: 100, fig. 10—28; Наката, 1965: 127, tab. 1, 2, fig. 2—5.

Слоевище 0.5—3.5 см дл., тонкочешуйчатое, дихотомически разветвленное, восходящее, фиолетово-пурпурное. Ветвление обычно рассеянное. Ветви от 150—195 мкм толщ. в средней части до 35 мкм толщ. в верхней. Верхушки ветвей прямые или слегка согнутые внутрь, удлиненные, часто неравной длины. Коровые пояски узкие, 30—63 мкм выс., 50—195 мкм шир., с параллельными верхним и нижним краями, состоят из 1—3 поперечных клеточных рядов. Клетки в рядах 30—45 мкм в поперечнике. Пояски располагаются друг от друга на расстоянии, превышающем их высоту в 3—7 раз. На поясках развиваются ризоиды, скрепляющие слоевище. Железистые клетки отсутствуют. Гонимобласты занимают боковое положение на ветвях и окружены 3—4 веточками обертки. Спорангии почти сферические, 40—80 мкм в поперечнике, резко выступающие над поверхностью пояска, развиваются обычно рядами на внутренней стороне ветвей. В каждом пояске от одного до нескольких спорангий.

Растет в III этапе нижнего горизонта литорали и в I—II этапах горизонта фотофильной растительности, чаще всего на глубине 1.5—3 м, на илесто-песчаном, песчано-каменистом заиленном и каменистом грун-

тах в защищенных и полузащищенных участках залива. Прикрепляется к створкам моллюсков и водорослям. Вегетирует в феврале—июле и в октябре—ноябре при $t = -2.5 + 22^\circ$. В массовых количествах развивается в феврале—мае и октябре при температуре ниже 15° . На глубинах 6—9 м встречается в марте и апреле. Спорангии развиваются в мае, июне и октябре при $t = (10) 12-15^\circ$. Прокарпы были обнаружены в конце апреля и в начале мая при $t = 3^\circ$ и 9° соответственно. В течение года сменяется несколько поколений водоросли.

Северное, Японское моря.

2. *Ceramium deslongchampii* Chauv. — Церамиум Делоншампа (рис. 141).

Rosepvinge, 1923—24 : 380, fig. 320—321; Зипова, 1955 : 164, рис. 139. — *C. tenuissimum* auct. non Ag.: Е. Зинова, 1940 : 122, рг. р.

Слоевище тонкониговидное, дихотомически разветвленное, фиолетово-пурпурное. Ветви с боковыми веточками. Главные ветви 200—220 мкм шир. Вершинки ветвей прямые, заканчиваются одним рядом клеток. Коровые пояски из 2—7 поперечных рядов клеток, с ровными непрорастающими краями, 80—120 мкм выс., с отношением ширины к длине 1 : 0.4—1, отчетливы по всему слоевищу. Клетки в поясках неправильной формы, 13—31 мкм в поперечнике. От поясков развиваются ризонды. Расстояние между поясками равно высоте поясков или в 2 раза меньше или больше ее.

Найден в бухте Патрокл.

Бореальные воды Атлантического океана.

3. *Ceramium arcesougii* Kyl. — Церамиум Арескуга (рис. 142).

Kulip, 1944 : 67, fig. 45, В—С. — *C. tenuissimum* auct. non J. Ag.: Е. Зинова, 1940 : 122, рг. р.

Слоевище 5—8 см дл., тонкониговидное, фиолетово-пурпурное. Ветви до 500—560 мкм толщ. в нижней части, 75—125 мкм толщ. в верхней части. Верхушки ветвей прямые, удлинённые, волосовидные. Коровые пояски в них отсутствуют или сомкнуты. Ниже по слоевищу пояски становятся отчетливыми, расположенными друг от друга на расстоянии, превышающем высоту пояска в 1.5—2 раза. Края этих поясков отчетливые. Поверхностные клетки в них четырехугольные и многоугольные, 14—22 × 22—34 мкм, нередко расположенные, особенно в нижней половине пояска, короткими продольными рядами. У верхнего края поясков клетки мельче, чем у нижнего. Отношение ширины к длине поясков 1 : 0.8—1. По направлению к основанию слоевища верхний край поясков постепенно прорастает узкими длинными клетками, доходящими до нижнего края вышележащих поясков. Нижний край прорастает не всегда. Членики с прорастающими поясками приобретают бочонковидную форму.

Найден в бухте Патрокл в 1925 г.

Северное, Баренцево, Белое, Японское моря, Сев. Америка (штат Массачусетс).

4. *Ceramium japonicum* Okam. — Церамиум японский (рис. 134, 135).

Okamiga, 1914a : 91, tab. CXXIV, fig. 14—22; Nakamura, 1965 : 152, tab. III, fig. 12—13.

Слоевище 3—10 см дл., грубониговидное, в основании стелющееся, мягкое или мягкохрящеватое, фиолетово-карминовое. Ветвление неправильное, всестороннее поочередное, местами одностороннее и супротивное. Ветви 600—650 мкм шир., отогнутые, суживающиеся к основанию и верхушке, более или менее густо, особенно в верхней части, покрытые веточками. Верхушки ветвей прямые. Кора плотная, сплошная, клетки имеют тканевое расположение. Гонимобласты 320—380 × 320—500 мкм. Карпоспоры 25—35 × 38—70 мкм. Спорангии 48—60 мкм в поперечнике.

Растет в I этаже и у верхней границы II этажа горизонта фотофильной

растительности, обычно на глубине 2—3 м, на скалистом, илисто-песчаном с камнями, каменистом грунте в защищенных и полузащищенных участках залива. Прикрепляется к грунту, створкам моллюсков и водорослям. Vegetирует в феврале—марте и в мае—августе при $t = -2.5 + 20$ (22)°. Зимой встречается реже, чем весной и летом. Спорангии закладываются во второй половине мая при $t = 12-15^\circ$, споры созревают и выходят в течение июня и июля при $t = 18-22^\circ$. Созревание спор запаздывает с глубиной.

Японское, Желтое моря, Южные Курильские о-ва.

5. *Ceramium kondoi* Yendo — Церамииум Кондо (рис. 131—133, 223). Nakamura, 1965 : 155, tab. IV—VI, IX, 1; fig. 14.

Словесце до 30 см дл., грубопитвидное, мягкое или мягкохрящеватое, вертикально растущее, кустистое или образующее спутанные массы. Ветвление всестороннее, ди-, три-, тетраотомическое, поочередное. Побеги и ветви до 2 мм толщ., суживающиеся к вершине, более или менее обильно покрытые адвентивными веточками. Верхушки конечных веточек вильчатые, согнутые внутрь или почти прямые, часто топковолосовидные. Кора сплошная, плотная. Поверхностные клетки округлые, в нижней части словесца располагаются продольными рядами, в верхней его части имеют тканевое расположение. Гонимобласти 150—225×190—320 мкм, окружены 4—5 веточками обертки, развиваются на ветвях и адвентивных веточках. Карпоспоры 22—34×34—56 мкм. Спорангии погруженные, закладываются поперечными рядами. При обильном развитии они рассеиваются по всей поверхности ветвей.

Растет во II этаже верхнего горизонта, в III, реже во II этажах нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности до глубины 3 м на илисто-песчаном с камнями, каменистом и скалистом грунте в защищенных, полузащищенных и открытых участках залива. Прикрепляется к грунту и водорослям. Vegetирует, по-видимому, в течение всего года при $t = -2.5 + 23^\circ$. Зимой, весной, в начале лета и осенью развивается в сублиторали и в нижнем горизонте литорали. Во второй половине лета, в августе и в начале сентября водоросль (преимущественно гаметофит) поселяется во II этаже верхнего горизонта литорали. Спорангии появляются во второй половине мая при $t = 10^\circ$, развиваются в течение мая—июня и в массовых количествах начинают выходить в июле при $t = 18-23^\circ$. Одновременно закладываются новые спорангии (спорогонез продолжается по ноябрь включительно). В незначительных количествах споры выходят и прорастают уже в мае—июне. Оптимальная температура развития спорангиев 12—15°. Цистокарпы развиваются в мае—октябре при оптимальных условиях 10—15°. В популяции преобладает спорофит; соотношение между обеими формами развития изменяется к осени с возрастающей роли гаметофита. В течение периода вегетации развивается несколько поколений.

Берингово, Охотское, Японское и Желтое моря.

Примечания. Внешний облик водоросли изменчив. Весной и летом словесце ветвится ди-, три-, тетраотомически, поочередно и обильно покрыто адвентивными веточками. Осенью (в ноябре) словесце ветвится дихотомически, адвентивные веточки не развиваются.

Род САМПУЛАЕРНОРА J. Agardh, 1851 — КАМПИЛЕФОРА

Словесце гаметофита и спорофита макроскопическое, тонко- или грубопитвидное, разветвленное, кустистое, прикрепляется конической подошвой из ризоидов. Ветвление дихотомическое, всестороннее или двустороннее. В центре словесца проходит одпорядкая крупноклеточная нить, покрытая сплошной корой. Кора состоит из крупных округлых периферических клеток, круцих, неправильной формы внутренних коровых

клеток и мелких округлых, угловатых или удлинённых поверхностных клеток. Среди внутренних коровых клеток развиваются ризоидообразные длиноклеточные продольные нити, особенно обильные в нижней части слоевища. Периферические клетки располагаются на клеточных сочленениях мутовками. В каждой мутовке первоначально по 7 клеток. Рост апикальной клеткой, отделяющей сегменты поперечной перегородкой. Ветви закладываются у верхушки путем отделения периферических клеток от субапикальных косою перегородкой. Верхушки ветвей вильчатые, прямые или согнутые внутрь. Сперматоангии отделяются от поверхностных коровых клеток. Прокарпы развиваются на периферических клетках у верхушки веточек. После оплодотворения несущая клетка увеличивается и превращается в ауксиллярную, с которой карпогон сливается непосредственно. От ауксиллярной клетки развивается один гонимолоб. Все клетки гонимолоба превращаются в карпоспорагии. В процессе развития гонимобласта близлежащие клетки коры активно делятся и образуют вокруг него обертку из 4—9 коротких веточек. Тетраспорагии тетраэдрически, иногда крестообразно разделенные, отделяются от периферических и коровых клеток, погружены в кору, располагаются поперечными рядами или рассеяны по слоевищу.

- I. Ветвление двустороннее, конечные участки ветвей прямые *C. crassa*. 1.
 II. Ветвление всестороннее, конечные участки некоторых ветвей серповидно согнуты *C. hypnaeoides*. 2.

1. *Campylaeophora crassa* (Okam.) Nakam. — Кампилефора толстая (рис. 136—139, 220).

N a k a m u g a, 1965 : 163, tab. IX, 2—4, X—XII, fig. 17—18. — *Ceramium rubrum* auct. non Ag.: *E. З и н о в а*, 1940 : 122.

Слоевище 10—15 см дл., грубопитевидное, мягкое и мягкохрящеватое, фиолетово-карминовое. Ветвление обычно двустороннее, дихотомическое, правильное и неправильное, нередко в главных ветвях поочередное. Побег и главные ветви у гаметофита до 3 мм, у спорофита до 1.8—2 мм толщ. Ветви, как правило, обильно покрыты мелкими адвентивными веточками, которые развиваются односторонне, с внутренней стороны ветвей или со всех их сторон. Гонимобласты 340—465 мкм в поперечнике, развиваются на адвентивных веточках и на верхушках ветвей. Карпоспоры 36—42 × 50—56 мкм. Спорангии 58—96 мкм, погружены в коровый слой, располагаются поперечными рядами или рассеяны по слоевищу.

Растет в нижнем горизонте литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности до глубины 3 м на скалистом, каменистом и песчаногравийном заплещном грунте в защищенных, полузащищенных и открытых участках залива. Эпифит *Sargassum*, *Grateloupia*, *Laurencia*. Появляется в мае на саргассах при температуре не ниже 7°. Массовое развитие начинается во второй половине июня и продолжается по сентябрь при $t = 15—23^{\circ}$. Спорангии и цистокарпы развиваются летом и осенью по ноябрь включительно при $t = 0—24^{\circ}$. Первые спорангии и цистокарпы появляются в начале июля при $t = 18—22^{\circ}$. Оптимальные условия их развития создаются при $t = (10) 12—20 (22)^{\circ}$. Сперматоангии найдены в октябре при $t = 11—13^{\circ}$. В период вегетации одновременно развиваются, постепенно сменяя друг друга, несколько поколений гаметофита и спорофита (предположительно 4—5). Летние поколения вегетируют около 1—1.5 мес. Период вегетации осенних поколений сокращается: только в октябре сменяется не менее двух поколений водоросли. Поколение, появившееся в конце сентября, имеет короткий период роста и вступает в период размножения, когда слоевище не превышает 1—3 мм в длину. Цистокарпы и спорангии неотенически развивающихся слоевищ имеют обычные размеры.

Японское море, тихоокеанское побережье о-вов Хонсю и Кюсю.

2. *Campylacophora hypnacoides* J. Ag. — Кампилефора гипневидная (рис. 140, 221).

Накамура, 1965 : 170, tab. XIII—XIV, fig. 19.

Слоевище 10—20 см дл., грубо- или тонковидное, мягкое или хрящеватое, фиолетово-карминовое, дихотомически правильно и неправильно разветвленное во всех направлениях, образует спутанные шаровидные массы. Побег и главные ветви 600—700 мкм толщ. С увеличением порядка ветвления ветви утончаются до волосовидных. Конечные участки некоторых ветвей (преимущественно у спорофита) раздуты и серповидно согнуты. Адвентивные веточки развиваются более или менее обильно. Гонимобласты с 4—6 веточками обертки. Спорангии 69—100 × 88—120 мкм, тетраэдрически и крестообразно разделенные, погруженные в кору, рассеяны по слоевищу.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и у верхней границы I этажа горизонта фотофильной растительности на камешном и илисто-песчаном с камнями грунтах в защищенных и полузащищенных участках залива. Эпифит *Sargassum* и *Coccolophora*. Vegetирует с конца июня по октябрь включительно и в феврале—начале марта при $t = -2.5 + 23^\circ$ (данные для ноября—января отсутствуют). Массовое развитие водоросли (спорофита) наблюдается во второй половине лета и в начале осени.

Японское, Желтое моря, тихоокеанское побережье Японских о-вов, Южнокурильской мелководье.

Род MICROCLADIA Greville, 1830 — МИКРОКЛАДИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, кустистое. Ветвление обычно в одной плоскости, двустороннее поочередное или гребчатое. Ветви от цилиндрических до уплощенных. Верхушки ветвей щипцевидные. Апоикальные клетки отделяют сегменты поперечной перегородкой. Крупноклеточная однорядная центральная нить в побегах и ветвях покрыта сплошной многорядной корой из уменьшающихся к поверхности клеток. Прокарпы с двумя карпогонными ветвями на одной несущей клетке. Все клетки гонимобласта превращаются в карпоспоры. Обертка вокруг гонимобласта образуется или нет. Сперматангии развиваются на конечных веточках. Тетраспорангии тетраэдрически разделенные, погружены в коровой слой, развиваются в веточках последних трех порядков.

Неизвестный вид этого рода приводится в списке Фунахаси (Funahashi, 1966), составленном по сборам А. Кузнецова в зал. Петра Великого в 20-е гг.

Род Ptilota S. Agardh, 1817 — ПТИЛОТА

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, кустистое, разветвленное в одной плоскости, прикрепляется подошвой. В центре слоевища проходит однорядная клеточная нить, окруженная от верхушки до основания плотной многорядной корой. Длинные ветви неограниченного роста вальковатые, уплощенные и плоские, отходят поочередно и односторонне. Они густо покрыты разновеликими супротивно перисто расположенными веточками. Обе супротивные веточки или только одна из них ограничены в росте. Веточки ограниченного роста имеют вид небольших плоских листочков с гладким, зубчатым или перистым краем, линейной, ланцетовидной, овальной, серповидной или клиновидной формы. Супротивные им веточки неограниченного роста более или менее развиты и покрыты или супротивными листочками описанного типа или в разной степени развитыми веточками неограниченного роста и супротивными им листочками. На ветвях последних порядков веточки неограниченного

роста мельче веточек-листочков. Веточки обоих типов чередуются. Супротивно листочку иногда развивается несколько мелких веточек. Рост апикальный. Боковые ветви закладываются двусторонне на каждом втором или третьем сегменте, отделяемом апикальной клеткой. Сначала поочередно закладываются ветви ограниченного роста, затем супротивно им от сегментов отделяются веточки неограниченного роста. По мере развития веточки покрываются корой. Органы размножения развиваются на преобразовавшихся в веточки зубцах и перышках листочков, на супротивных укороченных веточках и даже у верхушки развитых веточек неограниченного роста. Карпогонная ветвь четырехклеточная. Несущая клетка отделяется от субапикальной клетки веточки ограниченного роста. Кроме карпогонной ветви на ней развивается трехклеточная стерильная ветвь. После оплодотворения несущая клетка отделяет ауксиллярную, а карпогон — соединительную клетку, которой карпогон соединяется с ауксиллярной клеткой. Большинство клеток гонимобласта превращается в карпоспоры. Гонимобласты окружены веточками обертки. Сперматангии развиваются на поверхности конечных веточек. Тетраспорангии тетраэдрические разделенные, развиваются на боковых разветвленных и неразветвленных ответвлениях укороченных веточек. Ответвления одиорядные, располагаются двусторонне перисто от осевых клеток, лишенных коры, или всесторонне от коровых клеток, покрывающих ось веточек.

- I. Веточки-листочки ограниченного роста ланцетовидные, реже эллиптические, зубчатые по краю *P. filicina*. 1.
- II. Веточки-листочки ограниченного роста клиновидные, с гладким краем *P. phacelocarpoides*. 2.

1. *Ptilota filicina* J. Ag. — Птило́та папоротниковидная (рис. 143, 224, 225).

S m i t h, 1944: 333, tab. 85, fig. 5—6. — *P. californica* auct. non Rupr.: E. З и н о в а, 1922: 120; 1938: 68; 1940: 126; *P. pectinata* auct. non Kjellm.: E. З и н о в а, 1940: 126, р. р.

Слоевище 20—30 см дл., фиолетово-карминное. Побег сдавленно-вальковатый. Ветви, распределяясь, занимают обычно сектор меньше, реже больше половины круга. Главные ветви более или менее уплощенные, 1—1.5 мм шир., конечные веточки плоские. Веточка-листочек имеет ланцетовидную, редко эллиптическую форму, острую верхушку, зубчатые края. Зубчики по краю обычно хорошо выражены, но могут быть в разной степени редуцированными. Супротивная листочку ветвь сильно укорочена или хорошо развита и имеет строение, подобное несущей ее ветви. Цистокарпы и спорангии развиваются на укороченной веточке между листочками и по адаксиальной стороне последних, чередуясь с зубцами или подряд. На каждой укороченной ветви развивается по одному-два цистокарпа. Веточки обертки многочисленны, зубчатые. Развитые веточки покрыты корой и в 2—2.5 раза превышают диаметр гонимобласта. Карпоспоры 20—31 × 36—39 мкм. Спорангии толстостенные, 45—53 мкм в поперечнике, развиваются на одиорядных разветвленных веточках, густо покрывающих верхнюю часть укороченных веточек неограниченного роста, располагающихся супротивно зубчатым листочкам и дополнительно развивающихся на них с адаксиальной стороны.

На полях анфельдии встречается форма этого вида с шиловидными мелкозубчатыми листочками.

Растет в нижнем горизонте литорали и в горизонте фотофильной растительности на скалистом, илесто-песчаном и илестом с камнями грунтах в открытых участках залива. Появляется зимой, осенью исчезает. Вегетирует при $t = -1.5 + 20^\circ$. На литорали растет весной. Спорангии обнаружены в июле на глубинах 10—24 м при $t = 12—15 (18)^\circ$, сперматангии — в мае на литорали при $t = 7—8 (10)^\circ$ и цистокарпы — в июле на глубине 3—12 м при $t = 15^\circ$.

Бореальные воды Тихого океана.

П р и м е ч а н и е. Расположение генеративных веточек и строение обертки — более постоянные признаки, чем форма, размеры и зубчатость листочков, имеющие значительную эколого-географическую изменчивость. Поэтому при определении видов *Ptilota* следует принимать во внимание также строение генеративных структур.

2. *Ptilota phacelocarpoides* A. Zin. — Птилота фацелокарповидная (рис. 144, 233).

З и н о в а, 1972: 85, рис. 4. — *Phacelocarpus japonicus* auct. по Окам.: Е. З и н о в а, 1938: 55; 1940: 75.

Словесце 2—7 см дл., фиолетово-карминовое, выцветающее. Ветви, распределяясь, занимают всю площадь круга, так что кустик имеет вид розетки. Главный побег в словесце незаметен, длинные ветви отходят вблизи подошвы. Ветви липейные, суживающиеся к основанию и верхушке, до 1 мм шир., со средним ребром. Веточки ограниченного роста клиновидные, слегка отогнутые, с тупыми и острыми верхушками, с гладкими краями. Органы размножения развиваются в основании листочков, с их внутренней стороны, и на супротивных одиночных веточках. Обертка цистокарпа состоит из 2—4 крупных веточек, в 2—3 раза превышающих диаметр гонимобласта, обильно покрытых корой, с зубцами и без них, и 4—5 мелких веточек, бедно покрытых корой. Карпоспоры 14—20×20—28 мкм. Спорангии 22—28 мкм в поперечнике, развиваются на разветвленных веточках, густо, со всех сторон покрывающих верхнюю часть веточек неограниченного роста и растущих с внутренней стороны клиновидных веточек ограниченного роста.

Растет на скалистом и илисто-песчаном грунтах во II—III этажах горизонта фотофильной растительности. Обычна на полях *Ahnfeltia tobu-chiensis*.

Японское море.

Род НЕОПТИЛОТА Kylin, 1956 — НЕОПТИЛОТА

Словесце гаметофита и спорофита макроскопическое, кустистое, разветвленное в одной плоскости, прикрепляется подошвой. В центре словесца проходит однорядная клеточная нить, окруженная от верхушки до основания плотной многорядной корой. Длинные ветви неограниченного роста вальковатые, уплощенные и плоские, отходят поочередно, односторонне и односторонним лучком из 2 ветвей, развивающихся в пазухе одна другой. Ветви густо покрыты супротивно расположенными разновеликими веточками. Обе супротивные веточки или одна из них ограничены в росте. Веточки ограниченного роста имеют вид ланцетовидных, овальных, клиновидных листочков с зубчатым или гладким краем. Супротивные им веточки неограниченного роста двух типов: одни более или менее длинные, хорошо развитые, покрытые плотной корой и разветвленные подобно несудей их ветви, другие мелкие, короткие, без коры или покрытые корой. Супротивно листочку обычно развивается несколько мелких веточек. Листочки и веточки чередуются. Рост апикальный. Первичные боковые ветви закладываются двусторонне поочередно на каждом втором-третьем сегменте, отделяемом апикальной клеткой. Они ограничены в росте и имеют вид хорошо развитых листочков. Супротивные им веточки развиваются чаще всего от коровых клеток, по несколько в ряд. Веточка, расположенная листочку строго супротивно, обычно обгоняет в росте и развитии соседние веточки. Если это веточка ограниченного роста, на определенной стадии развития в ней дифференцируется апикальная клетка и тогда она становится веточкой неограниченного роста. Органы размножения развиваются преимущественно на веточках ограниченного и неограниченного роста, расположенных супротивно листочкам, реже на укороченных веточках, вырастающих на листочках преимущественно по

их внутреннему краю. Карпогонные ветви четырехклеточные. Несущая клетка отделяется от субтерминальной клетки веточек. Кроме карпогонной ветви на ней развивается стерильная ветвь. После оплодотворения несущая клетка отделяет ауксиллярную, а карпогонная — соединительную клетку, которой карпогон соединяется с ауксиллярной клеткой. Большинство клеток гонимобласта превращается в карпоспоры. Гонимобласты окружены веточками обертки. Тетраспорангии тетраэдрически разделенные, развиваются на боковых неразветвленных ответвлениях укороченных веточек. Ответвления отходят от осевых и от коровых клеток.

П р и м е ч а н и е. Главное различие между близкими родами *Ptilota* и *Neoptilota* заключается, по-видимому, в разной относительной скорости апикального роста и разном ингибирующем воздействии апикальной клетки на формирование боковых ветвей. Разность между скоростью апикального роста и скоростью роста (формирования) боковых ветвей у рода *Ptilota*, очевидно, меньше, чем у рода *Neoptilota*. Следствием этого является более скудное субапикальное коровое покрытие у представителей первого из них и закладка супротивных веточек от осевых сегментов. Так как у *Neoptilota* разность между скоростью апикального роста и скоростью роста (формирования) боковых веточек по-видимому, больше, чем у *Ptilota*, субапикальные веточки у этого рода развиты лучше и покрыты корой обильнее, а супротивные им веточки отделяются не от осевых, а от коровых клеток. Однако скорость апикального роста в пределах обоих родов изменчива. В том случае, если у *Neoptilota* она увеличивается, а у *Ptilota* уменьшается, характерные морфологические различия между их представителями частично нивелируются, что и создает определенные трудности в разграничении обоих родов.

1. *Neoptilota asplenioides* (Turn.) Kyl. — Неоптилота асплениевидная (рис. 145, 234).

Ptilota asplenioides (Turn.) Ag., O k a m u r a, 1909a: 239, tab. XLVIII.

Словеще 20—30 см дл., фиолетово-карминное, цветущее. Побег сдвигнуто-вальковатый. Ветви первых порядков более или менее уплощенные, ветви последних порядков плоские. Ветви с ребром. Листочки широколанцетовидной или клиновидной формы, с гладким или мелкозубчатым краем, до 1.0—1.3 см дл. и 2.5 мм шир. Фертильные веточки развиваются по краю ветвей между листочками и по внутренней стороне листочков. Между листочками закладывается по нескольку фертильных веточек. Листочки обертки дистокарпа едва превышают диаметр гонимобласта и лишены коры. В верхней своей части они однорядны. Спорангии толстостенные, 39—48 × 53—56 мкм.

Растет в сублиторальной зоне.

Камчатка, Охотское, Японское моря, тихоокеанское побережье Камчатки.

Семейство DELESSERIACEAE Bory — ДЕЛЕСЕРИЕВЫЕ

Род BRANCHIOGLOSSUM Kylin, 1924 — БРАНХИОГЛОССУМ

Словеще гаметофита и спорофита макроскопическое, плоское, разветвленное, прикрепляется ризоидными пластинами. Пластина со средним ребром, без боковых жилок, за исключением ребра, однослойная. Верхушка с апикальной клеткой, отделяющей сегменты поперечной перегородкой. Интеркалярное деление в клеточных рядах не происходит. Верхушечные клетки в рядах третьего порядка доходят до края пластины. Ветвление от края. Апикальной клеткой ветви становится верхушечная клетка клеточного ряда второго порядка. Прокарпы закладываются на центральном клеточном ряду пластины. Они состоят из четырехклеточной карпогонной ветви,

двух стерильных ветвей и несущей клетки. Ауксиллярная клетка отделяется от несущей после оплодотворения и непосредственно соединяется с карпогоном. Сперматангиевые и спорангиевые сорусы развиваются по обе стороны ребра пластины. Спорангии крестообразно разделенные, отделяются от поверхностных клеток.

1. *Branchioglossum nanum* Inagaki — Бранхиоглоссум низкорослый (рис. 149).

Inagaki, 1935: 45, fig. 3; Mikami, 1973: 24, fig. 1—6.

Слоевиде 0.4—3 см дл., тонкопленчатое, пурпурно-красное, неправильно поочередно, односторонне или почти дихотомически разветвленное, прикрепляется ризоидами. Ветви линейные, линейно-ланцетовидные, 0.17—0.8(1) мм шир. Верхушки приостренные. Одиорядные крылья по обе стороны ребра узкие, в основании слоевища отсутствуют. Ребро состоит из нескольких рядов клеток. Коровые клетки неправильно полигональные, уменьшаются к краю пластины. Цистокарпы 450 мкм в поперечнике. Спорангии 28—56×42—67 мкм.

Встречается в феврале—мае и октябре при $t = -1.5 + 15^\circ$ во II этаже горизонта фотофильной растительности на скалистом, каменистом и илисто-песчаном грунтах в защищенных и полузащищенных участках залива. Прикрепляется к створкам моллюсков *Crenomytilus*, *Arca* и *Modiolus*. Спорангии и цистокарпы обнаружены в октябре при $t = 8^\circ$.

Японское море.

Примечание. В первоописании *B. nanum* Инагаки отмечает, что тетраспорангии у этого вида делятся крестообразно (Inagaki, 1935). В образцах из зал. Петра Великого спорангии поделены, по-видимому, косым делением (похожим на тетраэдрическое) и иногда крестообразным. Во втором случае плоскости деления не пересекаются, а крестообразно накладываются одна на другую, так что видны сразу только две споры, а не четыре, как это бывает в типичном случае крестообразного деления. Щель закладывается от центра к краям делящегося спорангия.

Род DELESSERIA Lamouroux, 1813 — ДЕЛЕССЕРИЯ

Слоевиде гаметофита и спорофита макроскопическое, плоское. Пластины листовидные, однослойные, со средним ребром и микроскопическими или макроскопическими боковыми жилками, пролиферирующие. Пролификации образуются от среднего ребра. Верхушка с апикальной клеткой, отделяющей сегменты поперечной перегородкой. Интеркалярные деления происходят в клеточных рядах второго и третьего порядков. Верхушечные клетки клеточных рядов третьего порядка до края не доходят. Среди крупных клеток ребра развиваются ризоидообразные нити. Прокарпы закладываются на среднем ряду клеток фертильных листочков, вырастающих от среднего ребра вегетативной пластины. Прокарп состоит из четырехклеточной карпогонной ветви, несущей клетки и двух групп стерильных клеток. Ауксиллярная клетка отделяется от несущей после оплодотворения. Большинство клеток гонимобласта образует карпоспоры. Гонимобласт окружен перикарпом с отверстием. Внутренняя поверхность перикарпа выстлана ризоидообразными нитями. Сперматангии и тетраспорангии развиваются на пластине сорусами. Спорангиевые сорусы располагаются вдоль ребра или жилок или на специальных пролификационных спорофиллах, вырастающих на среднем ребре. Спорангии тетраэдрически разделенные, отделяются от внутренних клеток.

1. *Delesseria serrulata* Harv. — Делессерия мелкопильчатая (рис. 150—162).

Kurogi, 1979: 213. — *Delesseria violacea* (Harv.) Kyt., Mikami, 1972a: 54, fig. 1—11. — *Apoglossum violaceum* (Harv.) J. Ag., Okamura,

1908: 147, tab. XXXI, fig. 1—8; tab. XXXII, fig. 13—17; Е. З и ц о в а, 1940: 91.

Словеще 5—12 см дл., тонкое, нежное, слизистое, прозрачное, фиолетово-карминовое. Пластины ланцетовидные, линейно-ланцетовидные, до 0.8 см шир., 5—10 см дл., с приостренной верхушкой, обильно пролиферирующие от среднего ребра. Пролификации 3—4 порядков, образуются регулярно, двусторонне поочередно. Край зубчатый, волнистый. Среднее ребро отчетливое, выпуклое. Материнская пластина разрушается в нижней части до среднего ребра, имеющего вид стволка 2—2.5 мкм шир. Сорусы сперматангиев покрывают обе поверхности пролификаций. Цистокарпы полусферические, 440—570 мкм в поперечнике. Перистом в виде высокого узкого горлышка с зубчатым краем. Карпоспоры 31—44×44—76 мкм. Сорусы спорангиев линейные, образуются вдоль среднего ребра конечных пролификаций-спорофиллов. Спорангии тетраэдрически разделенные, 42—48×67—84 мкм, образуются от внутренних коровых клеток спорофиллов.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности на каменистом с заиленным песком и илисто-песчаном грунтах в защищенных участках залива. Встречается в мае—июне при $t=7-15(18)^\circ$. Сперматангии обнаружены в мае при $t=10-12^\circ$, спорангии — в июне при $t=12-15^\circ$.

Японское море, тихоокеанское побережье о. Хонсю.

Род TOKIDADENDRON Wynn, 1970 — ТОКИДАДЕНДРОН

Словеще гаметофита и спорофита макроскопическое, пластинчатое, пролиферирующее, прикрепляется подошвой. Пластинка листовидная, со средним ребром, парными боковыми жилками и отходящими от них микроскопическими разветвленными жилками. Ребра и жилки состоят из двух и более слоев клеток. Межреберные пространства стерильной пластинки однослойные. Материнская пластина с возрастом разрушается до среднего ребра, которое в нижней части словещи имеет вид стволка, а в верхней части пролиферирует молодыми пластинками. Пластины-пролификации с возрастом также разрушаются до ребер, которые выглядят ветвями, пролиферирующими в свою очередь пластинками следующего порядка. Ребра с ризондообразными штиями. Верхушка пластин с апикальной клеткой, отделяющей сегменты поперечной перегородкой. Интеркалярные деления происходят в клеточных рядах второго, реже первого порядка. Верхушечные клетки рядов третьего порядка до края пластины не доходят. Прокарпы закладываются на среднем ребре и боковых жилках. Они состоят из четырехклеточной карпогонной ветви, двух стерильных ветвей и несущей клетки. В основании гонимобласта образуется клетка слияния. Карпоспоры развиваются цепочками. Перикарп с отверстием. Тетраспорангии тетраэдрически разделенные, рассеяны по всей пластине. Они отделяются от внутренних клеток пластины, становящейся в период размножения 3—5-слойной.

Примечание. Впип, автор рода *Tokidadendron*, считает, что тетраспорангии у типового вида *T. bullata* отделяются от поверхностных клеток пластины. Свое утверждение он подкрепляет рисунками фертильной пластины с поверхности (Wynn, 1970), на которых соединение спорангиев с клетками не показано. По данным Токиды и Миками (Tokida, 1932b; Mikami, 1971a), а также по нашим данным, полученным на материале с Командорских о-вов, тетраспорангии у *T. bullata* отделяются от внутренних клеток.

1. *Tokidadendron bullata* (Gardn.) Wynn — Токидадендрон пузырьчатый (рис. 150—153).

W у п н е, 1970:108, fig. 21—29. — *Phycodrys bullata* Gardner, 1927: 339, tab. 67, fig. 2, tab. 69 — *Pseudophycodrys rainosukei* Tokida, 1932b: 27, fig. 11, 12; M i k a m i, 1971a: 39, fig. 1—10.

Словеще кустистое, 5—10 см дл., фиолетово-карминовое. Оно состоит из ребер нескольких распавшихся материнских пластин, отходящих от одной подошвы, и их пролификаций, в зависимости от возраста сохраняющих пластину или также теряющих ее. Пластинчатые проликации мягкие, плечатые, овальные, линейно-овальные, 2—5 см дл., 0.4—1.5 (2.5) см шир., с гладким волнистым краем, выпуклым ребром до 1 мм шир. и хорошо заметными парными боковыми жилками, исчезающими к краю. Микроscopicкие жилки, отходящие от боковых жилок, едва заметны. Ребра по направлению к подошве расширяются, и от распавшихся пластин сохраняются лишь парные двусторонние бугорки — следы боковых жилок. От ребра материнской пластины ребра-проликации отходят пучком, супротивно, односторонне и поочередно. Они плотные, хрящеватые; ребро материнской пластины до 2 мм шир. Цистокарпы с одним, реже двумя отверстиями, развиваются на боковых жилках и ребре поодиночно.

Растет в I этапе горизонта фотофильной растительности на открытом побережье. Встречается летом и осенью.

Тихоокеанское побережье Аляски на юг до Ситки, Алеутские, Командорские и Курильские о-ва, о. Сахалин, материковое побережье Японского моря.

П р и м е ч а н и е. Образцы *T. bullata*, собранные у южной границы ареала в Японском море, отличаются некоторыми деталями строения от образцов вида, собранных у северной границы, на Командорских о-вах. У япономорских образцов пластина уже, чем у командорских, с менее рельефным средним ребром. В ребре крупноклеточные нити 80—115 мкм шир. окружены узкоклеточными нитями 18—27 мкм шир. У командорских образцов ребро состоит из узкоклеточных нитей до 55 мкм шир. с небольшими (в пределах 15—20 мкм) различиями в ширине. Географической изменчивости у этого вида, по-видимому, подвержен и более существенный, родовый признак — характер интеркалярных делений в клеточных рядах. По данным Винца, алеутская популяция характеризуется полным отсутствием интеркалярных делений в клеточных рядах первого порядка (Wуппе, 1970). По данным Миками, у южной популяции вида, обитающей у берегов Хоккайдо, интеркалярные деления в клеточных рядах первого порядка происходят (Mikami, 1971a). То же самое отмечает на курильском материале Нагаи (Nagai, 1941).

Род *HYDRONYLLUM* Kylin, 1924 — ГИПОФИЛЛУМ

Словеще гаметофита и спорофита макроскопическое, пластинчатое, пролиферирующее, прикрепляется подошвой. Пластина листовидная, со средним ребром, с боковыми жилками или без них, многослойная. Среднее ребро без ризоидообразных нитей. Пролитерирование от ребра, иногда боковое ветвление. Средним ребром ветви становятся боковой жилкой ветвящейся пластины. Материнская пластина и ее проликации с возрастом сохраняются или разрушаются до ребер, которые в этом случае имеют вид побега и его ветвей, покрытых пролификациями следующего порядка. Верхушка пластин с апикальной клеткой, отделяющей сегменты поперечной перегородкой. Интеркалярное деление в рядах первого порядка происходит. Верхушечные клетки рядов третьего порядка до края не доходят. Сперматоангия, цистокарпы и тетраспорангии развиваются в особых листочках, вырастающих вдоль среднего ребра и боковых жилок пластины. Прокарп состоит из четырехклеточной карпогонной ветви, стерильной ветви и несущей клетки. В основании гонимобласта

образуется клетка слияния. Карпоспоры развиваются цепочками или пучками. Тетраспорангии отделяются от внутренних коровых клеток.

1. *Hypophyllum middendorffii* (Rupr.) Kyl. — Гипофиллум Миддендорфа (рис. 163—165).

Kyl i n, 1924: 53; M i k a m i, 1971b: 85, fig. 1—10. — *Delesseria middendorffii* R u p r e c h t, 1850: 237, tab. 12; O k a m u r a, 1910c: 118, tab. LXXXIV, LXXXV, fig. 1—7; 1922: 174, tab. CXCI, fig. 8—11.

Слоевиде 15—25 см дл., кустистое, фиолетово-карминовое. Пластины линейно-ланцетовидные, плепчатые, с волнистым краем, до 10—11 см дл., 1.5—2 см шир., с отчетливым тонким, к вершине исчезающим средним ребром, без боковых жилок или с малозаметными жилками. Ребра обильно пролиферируют. Фертильные листочки развиваются на ребре пучками или одиночно. Старые пластины разрушаются частично и до ребра, обычно в самом основании пластины. Ребро материнской пластины, имеющее вид стволика, хрящеватое, плотное. Ребра-ветви отходят от материнского ребра без особого порядка. От одной подошвы развивается несколько пластин.

Растет в сублиторальной зоне.

Алеутские о-ва, Охотское, Японское море.

Род CONGREGATOCARPUS Mikami, 1971 — КОНГРЕГАТОКАРПУС

Слоевиде гаметофита и спорофита макроскопическое, пластинчатое, пролиферирующее, прикрепляется подошвой. Пластины листовидные, за исключением края, многослойные, со средним ребром и парными боковыми и микроскопическими жилками. Старая пластина разрушается до ребра и жилок, которые становятся в слоевище стовликом и вальковатыми боковыми ветвями с отходящими от них молодыми пластинами. Клетки в пластине дифференцируются на сердцевину и кору. В ребре развиваются ризоидообразные клетки. Верхушка с апикальной клеткой, отделяющей сегменты поперечной перегородкой. Интеркалярные деления происходят в клеточном ряду 1—2-го порядков. Верхушечные клетки клеточных рядов 3-го порядка до края не доходят. Прокарпы развиваются двусторонне поочередно на среднем ребре мелких пролификаций, образующихся главным образом вдоль жилок и небольшими группами. Прокарпы состоят из несущей клетки, четырехклеточной карпогонии ветви и двух стерильных ветвей. Клетка слияния не образуется. Карпоспоры развиваются цепочками. Внутренняя поверхность стенки цистокarpa выстлана ризоидообразными нитями. Тетраспорангии тетраэдрически разделенные, развиваются от поверхностных коровых клеток сорусами, рассеянными по всей поверхности пластины.

1. *Congregatocarpus pacificus* (Yam.) Mik. — Конгрегатокарпус тихоокеанский (рис. 154—156).

M i k a m i, 1971c: 243, fig. 1—9. — *Laingia pacifica* (Yam.) Y a m a d a, 1932a: 122; T o k i d a, 1954: 206; O k a m u r a, 1936: 763; N a g a i. 1941: 216; M i k a m i, 1970b: 67, fig. 1—10.

Слоевиде до 40 см дл., прикрепляется тонкой подошвой, от которой развиваются столонь. Листовидные пластины овальные, ланцетовидные, толстопленчатые, 2.5—4 см шир., 7—10 см дл. Ребро и боковые жилки отчетливые. Край цельный, плоский или слегка волнистый. Пластины обычно вдоль жилок разрываются. Спорангии развиваются по всей поверхности сорусами; особенно густые их скопления располагаются вдоль ребер и жилок.

Растет на открытом побережье в III этаже горизонта фотофильной растительности.

Южн. часть Охотского моря, Японское море.

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, в основании стелющееся, стеблевидное, в восходящей части пластинчатое. Пластины однослойные, со средним ребром, без боковых жилок, односторонне пролиферирующие от среднего ребра, изредка с краевыми ответвлениями. Ребро с ризоидообразными нитями. Верхушка пластины с апикальной клеткой, отделяющей сегменты поперечной и косой перегородкой. Интеркалярные деления в клеточных рядах 1—2-го порядков происходят. Верхушечные клетки рядов 3-го порядка до края доходят не все. Органы размножения развиваются в генеративных пролификациях. Прокарпы закладываются на ребре. Большинство клеток гонимобласта превращаются в карпоспоры, которые развиваются цепочками. Внутренние клетки перикарпа узкие, длинные, ризоидообразные, сетевидно соединенные. Тетраспороангии тетраэдрически разделенные, образуются от периферических клеток.

1. *Kurogia pulchra* Yoshida — Курогия красивая (рис. 146, 147).

Yoshida, 1979: 83, fig. 1—11.

Слоевище 1—2 см дл., пленчатое, нежное, прозрачное. Стеблевидные части неправильно разветвленные, до 200—400 мкм шир. Восходящие пластинчатые ветви узкоовальные или ланцетовидные, до 2—3 мм шир. с округлой или приостренной верхушкой. Пролификации одного—двух порядков, закладываются сериями, адакспально. Краевые ответвления в начале развития имеют вид зубчика. Ребро с удлиненными клетками, укорачивающимися к поверхности. Клетки ребра 33—37 мкм шир. с отношением ширины к длине 1.5—7. Ризоидообразные нити одиночные, развиваются не всегда. У спорофита пролификации мелкие, многочисленные. У гаметофита их меньше и они крупнее. Цистокарпы 880—1135 × 1260—1510 мкм, одиночные, яйцевидные, с горлышком, развиваются чаще всего в основании листочков. Карпоспоры 63—100 × 75—125 мкм. Спорангии до 113—125 × 125—150 мкм.

Найдена в марте при $t = -0.8^\circ$ на каменистом грунте на створках *Crenomytilus grayanus*, на глубине 10—12 м в открытом участке залива Японское море, о. Хоккайдо.

Примечание. Характер клеточных делений у этого вида зависит от возраста. В молодых узких микроскопических листочках интеркалярные деления в клеточных рядах 1-го порядка не происходят. Они наблюдаются в рядах 2-го порядка. Апикальная клетка отделяет сегменты поперечной перегородкой. Верхушечные клетки рядов 3-го порядка доходят до края все или не все. В более развитых и широких листочках интеркалярные деления появляются также в рядах 1-го порядка. Апикальная клетка отделяет сегменты поперечной и косой перегородкой. Верхушечные клетки рядов 3-го порядка до края не доходят. Образцы из зал. Петра Великого отличаются от типового образца меньшими размерами. }

Род PHYCODRYS Kützing, 1843 — ФИКОДРИС

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, плоское, листовидное, ланцетовидной, овальной, клиновидной формы, с глубоко выемчатым, нередко зубчатым краем, со средним ребром и боковыми парными жилками, прикрепляется подошвой. Микроскопические жилки неотчетливые или отсутствуют. Пластина по краю и в межреберных пространствах из одного слоя клеток. Ребра, жилки многослойные, без ризоидообразных нитей. Ветвление боковое, из среднего ребра и жилок. Верхушка с апикальной клеткой, отделяющей сегменты поперечной перегородкой. Интеркалярные деления происходят в клеточных рядах 1—2-го порядка. Прокарпы развиваются по всей пластине, за исключением ребер и вен.

Они состоят из четырехклеточной карпогонной ветви, двух групп стерильных клеток и несущей клетки, отделяющейся от клетки пластины. Ауксиллярная клетка отделяется от несущей после оплодотворения. Несущая клетка, материнская клетка несущей и ауксиллярная клетка сливаются. Большинство клеток гонимобласта превращается в карпоспории, располагающиеся цепочками. Клетки пластины вокруг развивающегося гонимобласта активно делятся и образуют многорядные, выпуклые на обе стороны своды с отверстием в одном из них. Сперматангии образуются сорусами в пролификациях по краю пластины, у верхушек ветвей и по всей пластине. Тетраспороангии тетраэдрически разделенные, отделяются от центральных и внутренних коровых клеток. Они образуют неопределенных очертаний сорусы, располагающиеся на краевых выростах пластины, на пластине у края и вдоль жилок.

- I. Цистокарпы без морфологически выраженного перистома, развиваются по краю пластины, в краевых выростах или разреженно рассеяны по пластине *P. riggii*. 1.
- II. Цистокарпы с невысоким утолщенным перистомом, имеющим вид розетки, обильно рассеяны по пластине *P. polycarpa*. 2.

1. *Phycodrys riggii* Gardn. — Фикодрис Ригга (рис. 148, 229).

Gardner, 1927: 337, tab. 71; А. Зинова, 1965: 86, рис. 6. — *P. serratiloba* (Rupr.) A. Zin., Зинова, 1965: 84, рис. 5. — *Delesseria crenata* var. *serratiloba* Ruprecht, 1850: 39. — *D. fimbriata* De la Pyl. et *Phycodrys fimbriata* (De la Pyl.) Kyl. auct. quo-ad Oceano Pacifico, рг. р.

Слоевище 15—20 см дл., дважды-четырежды из боковых жилок материнской пластины разветвленное. Пластинки от узколинейных до широко-овальных с округлой или приостренной верхушкой, мелко и крупнозубчатым краем, обильно прорастающим боковыми жилками в лопасти. У спорофита в период размножения край обычно прорастает в мелкие узкие выросты, образующие густую бахрому. Неравномерно развитые лопасти придают пластинкам неопределенные очертания; равномерно развитые лопасти делают ее перистой. Ребро и жилки в пластине отчетливые, ребро 0.2—1 мм шир. Ответвления жилок заметны плохо. Пластинки пролиферируют. Пролификации вырастают из боковых жилок материнской пластины и соединяются с нею только жилкой. Старые пластинки в нижней части обычно разрушаются и от них остается среднее ребро. От подошвы, побега и прилежащих к ним оголенных ребер развиваются столоны, которыми слоевище дополнительно прикрепляется к грунту и от которых вырастают молодые пластинки. В оболочках клеток развиваются чечевицеобразные утолщения. Цистокарпы 0.6—1.7 мм в поперечнике, без морфологически выраженного перистома, развиваются по краю пластины и в боковых мелких пластиночках или разреженно рассеяны по пластине, преимущественно в средней и верхней частях слоевища. Карпоспории 28—36 × ×36—56 мкм. Сорусы спорангиев развиваются в мелких листочках, образующих бахрому, или на самой пластине по ее краю, а также вдоль ребра и жилок и между ними.

Растет во II—III этажах горизонта фотофильной растительности на песчано-илистом грунте в открытых участках залива. Встречается весной, летом. Цистокарпы летом.

Берингово, Охотское, Японское моря, тихоокеанское побережье Америки, зал. Аляска.

Примечание. *Phycodrys riggii* Gardn. и *P. serratiloba* (Rupr.) A. Zin. различаются тем, что у первого спорангии развиваются на пластине, а у второго — в красной бахrome (Зинова, 1965). Однако образцы из Охотского моря со спорами как в бахrome, так и на пластине, изученные в дополнение к тем образцам, какими располагала А. Д. Зинова, описывая *P. serratiloba*, дают основание считать оба вида конспецифичными. По

правилам приоритета *P. serratiloba* следует рассматривать синонимом *P. riggii*.

2. *Phycodryx polycarpa* A. Zin. — Фикодрис многоплодный.

З и н о в а, 1972а : 76, рис. 8.

Слоевница 20—25 см дл., дважды-трижды разветвленное. Пластины широколанцетовидные, овальные, с округлой или приостренной верхушкой, гладким или мелкозубчатым и мелкобахромчатым краем, прорастающим боковыми жилками в широкие лопасти. Выросты бахромы микроскопические. Неравномерно развитые лопасти придают пластинкам неопределенные очертания. Ребро и жилки в пластине отчетливые, ребро до 1 мм шир. Жилки отчетливо древовидно разветвлены, ответвления анастомозируют. Клеточные оболочки с чечевицеобразными утолщениями. Старые пластины в нижней части обычно разрушаются, и от них остается среднее ребро. От подошвы, побега и прилежащих к ним оголенных ребер развиваются столонцы, которыми слоевище допоселительно прикрепляется к грунту и от которых вырастают молодые пластины. Мелкие цистокарпы и точечные, 0.1—0.2 мм в поперечнике, сорусы спорангиев обильно рассеяны по всей пластине. Цистокарпы 0.3—0.6 мм в поперечнике с невысоким утолщенным перистоном, имеющим вид розетки. Карпоспоры 11×17 —22 мкм.

Найден в июле в бухте Сивучей на песчанисто-глистом грунте на глубине 18 м; с цистокарпами.

Курильские о-ва, Японское море, зал. Петра Великого.

Род *NIENBURGIA* Kylin, 1935 — НИНБУРГИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, плоское, разветвленное, тонкое, полностью многослойное, в нижней части стелющееся, в верхней части вертикально растущее. Клеточные ряды в пластине дифференцированы на сердцевину и кору. Ветви по краям зубчатые. Среднее ребро есть. Боковых жилок нет или они неотчетливые. Верхушка с апикальной клеткой, отделяющей сегменты поперечной перегородкой. Интеркалярные деления происходят в клеточных рядах 1—2-го порядков. Клеточные ряды 2-го порядка развиваются неодинаково. Более развитые ряды выступают в краевые зубцы, располагающиеся с двух сторон центрального ряда клеток поочередно. Супротивные им ряды за край пластины не выступают. Ветвление краевое, ветви развиваются от верхушечных клеток рядов второго порядка или пролиферируют от края. Прокарп состоит из четырехклеточной карпогонной ветви, двух стерильных ветвей и несущей клетки, отделяемой центральной клеткой слоевища. Ауксиллярная клетка отделяется от несущей после оплодотворения. Клетки прокарпа образуют клетку слияния. Карпоспоры развиваются конечными цепочками. Гонимобласты рассеяны по всей пластине. Перикарп выпуклый с отверстием. Сперматангии и тетраэдрически разделенные тетраспорангии образуются сорусами в верхних частях ветвей или в маленьких боковых пролификациях.

1. *Nienburgia angusta* A. Zin. — Нинбургия узкая (рис. 167, 231, 232).

З и н о в а, 1972а : 78, рис. 9—10; Макиенко и Зинова, 1976 : 31, рис. 1—6.

Слоевище 0.5—12(16) см дл., 22—140 мкм толщ., прикрепляется к грунту и другим водорослям ризоидами, отходящими от края прилежащих к субстрату побегов. Ризоиды 0.5—2 мм дл., прорастающие в новые побеги. Ветвление неправильное, обильное. Ветви линейные или клиновидные, 0.1—6 мм шир., со средним тонким исчезающим ребром и не всегда явственными боковыми жилками. Молодая пластина состоит из слоя крупных бесцветных клеток, покрытых однослойной корой. В ребре сердцевина образована 2—3 слоями клеток. В старой пластине кора

утолщается и состоит из 2—3 слоев клеток. Края ветвей мелко- или крупнозубчатые, прорастающие в боковые ветви и веточки, в молодых частях однослойные. Цистокарпы полусферические, 0.4—0.6 мм в поперечнике, с отверстием, окруженным валиком. Карпоспоры 25—47 × 40—70 мкм. Сорусы спорангиев развиваются в мелких боковых листочках, в зубцах и иногда по краю молодых пластин. Спорангии 35—60 × 40—68 мкм. Спорофит с более узкими ветвями и более разветвлен, чем гаметофит.

Растет в горизонте фотофильной растительности от 2 до 26 м в защищенных и полузащищенных участках залива. Прикрепляется к водорослям, створкам моллюсков и камням. Vegetирует с мая по апрель, размножается в октябре—марте.

Японское море (зал. Петра Великого, юго-зап. побережье о. Сахалин, о. Моперон).

• Род SCHIZOSERIS Kuhn, 1924 — ШИЗОЗЕРИС

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, в нижней части стеблевидное, в верхней части пластинчатое, разветвленное, за исключением фертильных частей, однослойное, прикрепляется ризоидами. Средние ребра пластинчатых ветвей многослойные, вильчато разветвленные. Боковые жилки имеются или отсутствуют. Микроскопические жилки отсутствуют. Верхушки сформированных ветвей без видимой апикальной клетки. Интеркалярные деления в клеточных рядах имеются. Цистокарпы и сорусы тетраэдрически разделенных спорангиев развиваются по всей пластине. Говимобласт с крупной клеткой слияния, от которой отходят многочисленные, стелющиеся в основании цистокарпа нити.

1. *Schizoseris minima* Kaneko et Masaki — Шизозерис маленький.

K a n e k o a. M a s a k i, 1973 : 138, fig. 1—10.

Слоевище небольшое, тонкое, розовато-красное, выцветающее, 1.0—1.4 см дл., неправильно вильчато или пальчато разветвленное, прикрепляется подошвой с разветвленными стелющимися ризоидами. Нижние стеблевидные части ветвей до 160 мкм толщ., переходят в средние, вильчато разветвленные ребра пластин. Пластины 15—20 мкм толщ., 2—3 мм шир., с округлыми вершинками и волнистыми краями, без боковых жилок. Верхушки молодых растущих ветвей с апикальной, поперечно, позднее косо делящейся клеткой. Ребра 75—100 мкм толщ., состоят из 3—6 рядов клеток. По краям пластин иногда развиваются ризоиды. Спорангии 38 × 49 мкм., развиваются от коровых клеток широкоовальными или неправильно округлыми сливающимися сорусами, занимающими верхнюю часть пластин. Половое размножение неизвестно.

Растет в сублиторальной зоне на глубине 1—4 м. Найден на скалистом грунте, на раковинах *Crenomytilus grayanus* и на известковых водорослях.

Известен с о. Рисири (Японское море).

Род NITOPHYLLUM Greville, 1830 em. nd. M kami, 1972 — НИТОФИЛЛУМ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, пластинчатое, цельное или рассеченное на лопасти, пролиферирующее или непролиферирующее, прикрепляется подошвой. Пластина без жилок или с жилками. Молодые части пластины однослойные, более старые — многослойные. Клетки жилок мельче клеток пластины, располагаются рядами. Пролиферирование краевое, от жилок и от края. Верхушка сформированного слоевища без видимой апикальной клетки. Интеркалярные деления в клеточных рядах первого порядка происходит. Прокарпы раз-

виваются по всей пластине за исключением ее основания. При образовании прокариов центральные фертильные клетки пластины отделяют по две перицентральные клетки. Одна из них становится несущей клеткой и отделяет одну или две группы стерильных клеток и четырехклеточную карпогонную ветвь. В карпоспоре превращаются одна или несколько верхушечных клеток нитей гонимобласта. Тетраспороангии в сорусах; они отделяются от центральных и поверхностных клеток пластины.

1. *Nitophyllum yezoense* (Yam. et Tok.) Mik. — Нитофиллум йезосенский (рис. 166, 235).

Mikami, 1972b : 16, fig. 1—16. — *Myriogramme yezoensis* Yam. et Tok., Yamada, 1935b : 30, tab. XIII, XIV. — *Polyneura latissima* auct. non Kütz.: E. Зинова, 1938 : 60; 1940 : 89; 1954b : 346.

Пластина 15—20 см дл., фиолетово-карминовая. Материнская пластина тонкопленчатая, с гладким или пролиферирующим краем, разрушающаяся с возрастом до жилок. Жилки широкие, дихотомически или пальчато разветвленные, расходящиеся веерообразно от основания к краям. Без пластины они имеют вид стеблевидных плоских ветвей, несущих дочерние пластины 1—2 порядков, подобные материнской. Старые части пластины на срезе трехрядные. Цистокарпы 630—720 мкм в поперечнике. Карпоспоре 20—25 × 25—36 мкм. Тетраспороангии 25—34 × 34—42 мкм.

Растет в сублитеральной зоне на глубине 18—40 (54?) м на песчано-илистом грунте в открытых участках залива.

Японское море, Курильские о-ва.

Род ACROSORIUM Zanardini in Kützing, 1869 — АКРОСОРИУМ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, плоское, перепончатое, неправильно разветвленное, из одного или нескольких слоев клеток, с микроскопическими продольными жилками. Верхушка побега с маргинальной зоной роста. Инициальные клетки зоны роста отделяют сегменты двусторонне поочередно. Прокарпы развиваются по всему слоевищу с обеих сторон. Они состоят из четырехклеточной карпогонной ветви, двух стерильных одно-двухклеточных ветвей и несущей клетки, которая отделяется от одной из центральных клеток слоевища. Ауксиллярная клетка отделяется от несущей после оплодотворения и непосредственно соединяется с карпогоном. В процессе развития гонимобласта ауксиллярная, несущая, центральная клетки и прилежащие клетки гонимобласта сливаются. Клетки, расположенные с обеих сторон развивающегося гонимобласта, активно делятся, мельчают, число их слоев увеличивается, и они образуют над гонимобластом два свода. В центре одного из них образуется отверстие. В карпоспоре превращаются конечные клетки гонимобласта. Сперматоангии образуют округлые сорусы по краям и у верхушки ветвей. Тетраспороангии, тетраэдрически разделенные, отделяются от внутренних коровых и центральных клеток. Они образуют округлые, линейные, овальные сорусы по краям или на верхушках ветвей или на боковых веточках.

1. *Acrosorium yendoi* Yamada — Акросориум Йендо (рис. 157, 158).

Yamada, 1930 : 33, tab. V, fig. 4; Mikami, 1970a : 60, fig. 1—22.

Слоевище 3—4 см дл., 85—140 мкм толщ., тонкопленчатое, неправильно разветвленное, стелющееся, фиолетово-карминовое, образует на поверхности органы прикрепления. Ветви 1.5—3 мм шир. Конечные веточки разветвлены неправильно дихотомически, пальчато. Концы ветвей язычковидные. Слоевище на срезе состоит из 3—6 рядов окрашенных клеток. Край однорядный. С поверхности клеток полигональные. Клетки микроскопических, продольно идущих жилок удлиненные.

Растет в I этаже горизонта фотофильной растительности на каменистом и песчано-гравийном грунтах в защищенных и ползузащищенных условиях. Найден стерильным.

Японское, Желтое моря, тихоокеанское побережье Японских о-вов.

Семейство *DASYACEAE* Kütz. — ДАЗИЕВЫЕ

Род *DASYA* C. Agardh, 1824 — ДАЗИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, полисифонное, радиально симметричное, вальковатое, разветвленное, кустистое, прикрепляется подошвой. Рост апикальный симподиальный, выражается в том, что субапикальная клетка побега постоянно отделяет боковую клетку, которая перерастает апикальную и становится новой апикальной клеткой, в то время как прежняя отклоняется, занимает боковое положение и образует ложную боковую ветвь. Ложные боковые ветви моносифонные, обычно субдихотомно разветвленные, иногда в основании полисифонные, отходят от каждой клетки (сегмента) осевого побега и располагаются по спирали. Каждый осевой сегмент побега, начиная с 3—5-го от верхушки, отделяет последовательно по часовой стрелке 5, реже 4 периферические клетки, от которых вниз могут развиваться ризоидобразные нити, образующие коровую обертку. От периферических коровых клеток иногда развиваются адвентивные моносифонные нити. Боковые симподиальные ветви закладываются в основании ложных боковых ветвей. Прокарпы развиваются на симподиальных побегах. Они состоят из четырехклеточной карпогонной ветви, двух групп стерильных клеток и несущей клетки, в которую превращается одна из периферических клеток побега. Оплодотворенный карпогон отделяет 1—2 соединительные клеточки, одна из которых сливается с ауксиллярной клеткой, отделяющейся от несущей клетки после оплодотворения. Клетка слияния образуется соединением ауксиллярной клетки с центральной клеткой фертильного сегмента. Позднее в нее иногда включаются несущая, близлежащие периферические клетки и базальные клетки гонимобласта. Карпоспоры образуются ветвящимися цепочками. Перикарп развивается из периферических клеток фертильного сегмента после оплодотворения. Сперматангии и тетраспорангии развиваются на моносифонных участках ложных боковых или адвентивных ветвей, преобразующихся в процессе их развития в полисифонные стручковидные образования, называемые у спорофита стихидиями, у гаметофита — рецептакулами. Сперматангии образуются на поверхности этих образований, тетраспорангии — внутри, по 4—6 на каждом сегменте.

1. *Dasya sessilis* Yam. — Дазия сидячая (рис. 168).

Yamada, 1928 : 524, fig. 19. — *D. collabens* auct. non Hook. et Harv.: E. Зинова, 1940 : 117. — *D. punicea* auct. non Menegh.: E. Зинова, 1940 : 117. — *D. villosa* auct. non Harv.: E. Зинова, 1940 : 119.

Слоевище до 20—30 см дл., фиолетово-карминовое, толстошнуровидное, неправильно поочередно, всесторонне разветвленное. Побеги и ветви мягкие, до 0.5—1 мм толщ., покрыты плотной корой из ризоидобразных нитей и моносифонными, субдихотомно разветвленными ложными боковыми и адвентивными ветвями, придающими растению опушенный вид. Моносифонные ветви 2—3 мм дл., из длинных цилиндрических клеток. Поверхностные коровые нити 4—19.5 мкм шир. с отношением ширины к длине клеток 1:5—15. Адвентивные ветви образуются от периферических и коровых клеток. Периферические клетки в побегах от внутренних клеток коры неотличимы. Стихидии сидячие, реже на

коротких ножках, одиночные, 125—215×750—940 мкм. В стихидии превращается одно из нижних ответвлений моносифонных ветвей или молодая неразветвленная адвентивная ветвь. Спорангии 45—63 мкм в поперечнике.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности до глубины 4 м на каменистом илилистопесчаном с камнями грунтах в защищенных и полужащищенных участках залива. Появляется летом; споры развиваются и выходят в июле и августе при $t=18-24^{\circ}$. В сентябре обнаружена не была, однако вновь отмечена в октябре—декабре: в ноябре со стихидиями, но без спорангиев ($t=2^{\circ}$), в ноябре—декабре — со сперматоангиями ($t=-1,0^{\circ}$). В феврале и в марте несколько раз встречались проростки водоросли.

Японское море, тихоокеанское побережье о. Хонсю.

Род HETEROSIPHONIA Montagne, 1842 — ГЕТЕРОСИФОНИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, полисифонное, дорсовентральное, двустороннее или субдихотомически разветвленное, кустистое, прикрепляется ризоидами на стелющихся побегах или подошвой. Рост апикальный симподиальный. Дорсовентральное строение отчетливо выражается только в расположении веточек молодых ложных боковых ветвей. Каждый сегмент (клетка), начиная с 4—18 от верхушки, отделяет в двусторонне поочередной последовательности 4—12 периферических клеток, от которых могут развиваться ризоидообразные нити, образующие коровую обертку. От коровых нитей иногда развиваются адвентивные моносифонные нити. Ложные боковые ветви моносифонные или в основании полисифонные, субдихотомно разветвленные. Симподиальные боковые ветви вырастают из ложных боковых ветвей. И те и другие отделены на побеге друг от друга 2—9 сегментами. Перикарпы закладываются на ложных боковых ветвях. Они состоят из четырехклеточной карпогонной ветви, двух групп стерильных клеток и несущей клетки, в которую превращается одна из периферических клеток фертильного сегмента, состоящего из одной осевой клетки и производных периферических клеток. Перикарп закладывается до оплодотворения. Инициальные клетки перикарпа отделяются от периферических клеток фертильного сегмента. Оплодотворенный карпогон отделяет соединительную клеточку, которая сливается с ауксиллярной клеткой, отделяющейся от несущей клетки после оплодотворения. Клетка слияния образуется соединением ауксиллярной клетки с осевой клеткой фертильного сегмента. Позднее в нее включается несущая клетка, близлежащие периферические клетки и нижние клетки гонимобласта. Карпоспоры развиваются цепочками и одиночно. Сперматоангии и тетраспорангии развиваются на разветвлениях ложных боковых ветвей, преобразующихся в процессе их развития в стручковидные образования, называемые у спорофита стихидиями, у гаметофита — рецептакулами. Сперматоангии образуются на поверхности этих образований, спорангии — внутри, по 4—6 на каждом сегменте.

1. *Heterosiphonia japonica* Yendo — Гетеросифония японская (рис. 169). Yendo, 1920 : 8; Okamura, 1921a : 68, tab. CLXVI.

Слоевище 10—20 см дл., толстолиственное, двусторонне, неправильно поочередно разветвленное, фиолетово-карминное, прикрепляется подошвой. Побеги до 2 мм толщ., мягкохрящеватые. Ложные боковые ветви моносифонные, иногда в самом основании полисифонные, субдихотомически разветвленные, суживающиеся к верхушке, отходит от каждого сегмента симподиальной ветви двусторонне поочередно. Адвентивные ветви не развиваются. Периферических клеток 4—5. Коровые нити на ветвях последних порядков развиты довольно скудно, по межклеточникам перице-

тральных клеток. По направлению к подошве слоевища нити развиваются обильнее и образуют плотную коровую обертку. Стихииды 360—450 мкм дл., широколапцетовидные, на ножке, развиваются одиночно из перазветвленной ложной боковой ветви или группами по 2—3 в основании ложных боковых ветвей. Спорангии 42—44 мкм в поперечнике. Цистокарпы шаровидные или овальные, с выступающим перистомом, на короткой ножке.

Растет в I и II этажах горизонта фотофильной растительности преимущественно на глубине 1—3 м, на каменном, песчано-гравийном и илисто-песчаном грунтах в защищенных и полужащищенных участках залива, удаленных от открытых морских пространств. Прикрепляется к грунту и створкам моллюсков. Вегетирует, по-видимому, в течение всего года. Гаметофит с цистокарпами встречается крайне редко, в феврале, марте и мае при температуре воды не выше 10°. Спорофит появляется в апреле при температуре не ниже 0 (1—3°) и медленно развивается в течение весны, лета и осени. Стихииды со спорангиями появляются в июле при $t=18-23^\circ$ и развиваются по октябрю включительно.

Японское, Желтое моря.

Семейство RHODOMELACEAE Reichb. — РОДОМЕЛОВЫЕ

Род PTEROSIPHONIA Falkenberg in Schmitz, 1889 — ПТЕРОСИФОНИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, полисифонное, поочередно двусторонне разветвленное, кустистое, вертикальное, образующее в основании стелющиеся побеги. Прикрепляется ризоидами. Рост апикальный моноподальный. Ветви неограниченного и ограниченного роста полисифонные, состоят из осевой одпорядной нити, каждая клетка которой (сегмент) окружена четырьмя и более периферическими клетками такой же длины. От периферических клеток могут развиваться растущие вниз коровые нити. Боковые ветви ограниченного роста, простые или разветвленные на веточки 2—3 порядков, отделены на побеге друг от друга несколькими сегментами. Срастание боковой ветви с несущим ее побегом (ветвью) распространяется на один или несколько (до 5) сегментов вверх от точки их соединения. Срастание ветвей делает слоевище более или менее уплощенным. В стелющейся части слоевища ветви ограниченного роста располагаются двусторонне или дорсовентрально, в вертикальной части — только двусторонне. Ветви неограниченного роста развиваются из ветвей ограниченного роста. Боковые одпорядные ветви ограниченного роста (трихобласты) ветвятся радиально. Они развиваются, как правило, только на гаметофите в период размножения. Органы полового размножения развиваются на трихобластах у верхушек веточек ограниченного роста. Прокарпы закладываются на втором нижнем сегменте трихобласта. Несущей клеткой становится одна из периферических клеток сегмента. На ней развиваются четырехклеточная карпогонная ветвь и две группы стерильных клеток. Ауксиллярная клетка отделяется от несущей клетки после оплодотворения. Клетка слияния образуется соединением ауксиллярной, несущей клеток, осевой клетки фертильного сегмента и прилежащих клеток гонимобласта. Карпоспоры терминальные. Перикарп начинает развиваться перед оплодотворением из периферических клеток фертильного сегмента. Цистокарпы яйцевидные, с отверстием. Сперматангиевые рецептакулы полисифонные, стручковидные. Иногда трихобласты, минуя моносифонное состояние, превращаются в рецептакулы непосредственно в процессе роста. Тетраэдрически разделенные тетраспорангии развиваются в полисифонных веточках ограниченного роста от периферических клеток. В каждом сегменте образуется по одному спорангию.

1. *Pterosiphonia bipinnata* (P. et R.) Falkenb. — Птеросифония дву-перистая (рис. 170).

О к а м и г а, 1921b : 134, tab. CLXXXV, fig 1—7.

Слоевище 3—25 см дл., темно-каштановое. Ветвление поочередное, 5—6 порядков. Ветви неограниченного роста 3—4 порядков, покрыты короткими разветвленными веточками. Веточки 2—4 мм дл., с шипиками 1—3 порядков. Шипики питевидные, на концах заостренные, отходят под острым углом. Абаксиальный шипик 1-го порядка длиннее остальных, нередко отогнут и имеет серповидную форму. Шипики 0.5—1.5 мм дл. и 90—220 мкм шир. Ветви и веточки отделены друг от друга (2)—3—(4) сегментами. Срастание боковой ветви с несущим ее побегом (ветвью) распространяется на один сегмент. Перичентральных клеток в главных ветвях 11—16, в ветвях последних порядков число их уменьшается до 9. Осевой побег до 280—880 мкм толщ., иногда в нижней части покрыт короткими коровыми нитями. Сегменты в осевых побегах разной длины с отношением к ширине от 0.5 до 11. В ветвях последних порядков их длина обычно равна ширине. Спорангии 100—170×125—190 мкм. Водоросль растет небольшими дернинами.

Растет у верхней и нижней границы I этажа и у нижней границы II этажа горизонта фотофильной растительности на каменистом и скалистом грунтах в открытых и полузащищенных, но близких к открытым морским пространствам участках залива. Вегетирует зимой и весной при $t = -1 + 15^{\circ}$. Спорангии и цистокарпы развиваются в марте—июне. В марте водоросль встречается на больших глубинах, чем в мае.

Тихий океан от Берингова до Японского моря и побережья штата Калифорния.

П р и м е ч а н и е. В небольших и открытых бухтах Приморья вегетирует до конца лета. К концу августа дернины водоросли состоят из главных ветвей; веточки ограниченного роста сохраняются в незначительном количестве.

Род SYMPHYOCLADIA Falkenberg, 1901 — СИМФИОКЛАДИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, полисифонное, двусторонне поочередно разветвленное, плоское, стелющееся или в основании стелющееся, восходящее в вертикальное положение. Прикрепляется ризоидами, развивающимися от перичентральных клеток на нижней стороне стелющихся побегов. Рост апикальный моноподиальный. Ветви неограниченного и ограниченного роста полисифонные, состоят из осевой односторонней нити, каждая клетка которой окружена несколькими перичентральными клетками такой же длины. Коровые нити от перичентральных клеток развиваются или нет. Боковые ветви ограниченного роста, простые или разветвленные на веточки 2—3 порядков, отделены на побеге друг от друга несколькими сегментами. Срастание боковых ветвей ограниченного роста всех порядков с несущими их побегами (ветвями) распространяется на всю длину или на значительную часть боковых ветвей — на 9—12 сегментов вверх от точки их соединения. Вследствие этого слоевище становится плоским и даже пластинчатым. Осевые нити в пластине видны как жилки. Боковые ветви неограниченного роста вырастают из боковых ветвей ограниченного роста. Боковые моносифонные ветви (трихобласты) на стерильном слоевище не развиваются. Они появляются на гаметофите у верхушек ветвей в период размножения. Прокарпы закладываются на втором нижнем сегменте трихобласта. Несущей клеткой становится одна из перичентральных клеток сегмента. На ней развиваются четырехклеточная карпогонная ветвь и две группы стерильных клеток. Ауксиллярная клетка отделяется от несущей после оплодотворения. Клетка слияния образуется соединением ауксиллярной,

несущей клеток, осевой клетки фертильного сегмента и прилежащих клеток гонимобласта. Карпоспоры терминальные. Перикарп начинается перед оплодотворением из периферических клеток фертильного сегмента. Цистокарпы яйцевидные, с отверстием. Сперматангийские рецептакулы полисифонные, стручковидные, развиваются из участков трихобластов. Тетраспорангии развиваются продольными рядами в боковых, полностью не сросшихся полисифонных ветвях ограниченного роста от периферических клеток. В каждом сегменте ветви образуются по одному спорангию.

- I. Словеще крупное, кустистое *S. latiuscula*. 1.
II. Словеще небольшое, пластинчатое, разветвленное
. *S. marchantioides*. 2.

1. *Symphyclocladia latiuscula* (Harv.) Yam. — Симфиокладия широковетвистая (рис. 222).

S. gracilis (Mart.) Falkenb., *Окашуга*, 1912b: 169, tab. XCVII; Е. Зянова, 1940: 111.

Словеще 1.5—17 см дл., темно-коричнево-красное. Ветви неограниченного роста до 1—1.5 мм шир., линейные, в нижней или средней части расширенные, к основанию и к вершине суживающиеся. Ветви нередко равновершинные, отходят неправильно поочередно, супротивно и односторонне и образуют пучки. Очертание пучков иногда пирамидальное; однако равновершинность ветвей и одностороннее ветвление чаще всего придают растению зонтичное очертание. Веточки ограниченного роста имеют вид узкоклиновидных шпиконок, простых или перисто разветвленных, равномерно, двусторонне поочередно покрывающих ветви. В нижней части словещи шапки с возрастом опадают. Периферических клеток 6—8. Кора плотно покрывает словеще. В широких ветвях заметно ребро. Срастание ветвей частичное. Спорангии 64—70 мкм в diam.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности на каменистом, песчано-гравийном заваленном и скалистом грунтах в защищенных и полужащищенных участках залива, удаленных от открытых морских пространств. Растет на грунте и водорослях. Вегетирует в марте—декабре при $t = -1 + 22^\circ$. Оптимальные условия вегетации летние. Зимой и весной встречается на литорали и у верхней границы сублиторали; летом и осенью растет до глубины 4 м. В течение года сменяется два поколения. Одно из них вегетирует с апреля по октябрь при $t = 1 - 22^\circ$ (дальнейшая его судьба неизвестна), другое — со второй половины сентября по декабрь (данные для января отсутствуют). Спорангии были обнаружены в марте при $t = -1^\circ$ на растении 1.5 см дл. и 222 мкм шир. Обнаруженный экземпляр относился, по-видимому, к осенне-зимнему поколению.

Японское, Желтое моря.

2. *Symphyclocladia marchantioides* (Harv.) Falkenb. — Симфиокладия маршанциевидная (рис. 179, 228).

Окашуга, 1912a: 152, tab. XVIII. — *Hemineura schmitziana* auct. non De Toni et Okam.: Е. Зянова, 1940: 97.

Словеще 1—5 см дл., топкопленчатое, каштановое, стелющееся и восходящее в вертикальное положение. Ветви узкие, линейные, почти перисто разветвленные, расширяющиеся до 1.5—5 мм или широкие, с узкими ответвлениями или только широкие, в виде пальчато и неправильно разветвленных или лопастных пластинчочек с зубчатым краем и средним ребром. Кора не образуется. Периферические клетки с поверхности более или менее вытянутые, 5—6-угольные, 24—55 × 120—150 мкм в нижней части словещи, располагаются неровными поперечными рядами. Срастание ветвей, образующих пластину, полное, по всем сегментам.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали на каменистом грунте в открытых и полузащищенных участках залива, близких к открытым морским пространствам. Встречалась в стерильном состоянии в июле при $t=18-20^{\circ}$ и в октябре при $t=10-12^{\circ}$. На *Coccolithophora*.

Тихий океан: побережье Австралии, Новой Зеландии, о. Тайвань, Кореи и Японии. Северная граница распространения в зал. Петра Великого и в Сангарском проливе.

Род POLYSIPHONIA Greville, 1824 — ПОЛИСИФОНИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, радиально разветвленное, вальковатое, кустистое, полностью вертикальное или образующее в основании стелющиеся побеги. Прикрепляется одноклеточными ризоидами от стелющихся побегов и подошвой вертикального побега на плотно соединенных ризоидов. Рост апикальный, моноподнальный. Ветви неограниченного роста полисифонные, состоят из осевой одпорядной пети, каждая клетка которой (сегмент) окружена 4 и более периферическими клетками такой же длины. Периферические клетки образуются двусторонне поочередно. От них могут развиваться коровые короткочеточные пети. Иногда периферические клетки подвергаются дальнейшим делениям и образуют коровую обертку. Моносифонные боковые ветви ограниченного роста (трихобласты) опадающие, субдихотомически разветвленные. Полисифонные и моносифонные ветви образуются на каждом сегменте или через несколько сегментов, спирально. Ветви неограниченного роста на вертикальных побегах развиваются экзогенно, в пазухах трихобластов от их базальных клеток или вместо некоторых из трихобластов. Стелющиеся ветви развиваются эндогенно, от клеток центральной пети вертикального побега. Органы полового размножения развиваются на трихобластах. При образовании прокарпов нижние клетки трихобластов отделяют периферические клетки, одна из которых становится несущей клеткой прокарпа. От несущей клетки отделяются четырехклеточная карпогонная ветвь и 2 стерильные клетки. Ауксиллярная клетка образуется после оплодотворения и соединяется с несущей клеткой. Позднее в клетку слияния включаются центральная клетка фертильного сегмента, пинальная клетка гоимобласта и стерильные клетки. В карпоспоре превращаются конечные клетки гоимобласта. Развитие прокарпа начинается из периферических клеток фертильного сегмента до оплодотворения. Цистокарпы шаровидные или кувшинообразные, с отверстием. Сперматангии развиваются на ветвях трихобластов. Фертильные участки ветвей, рецептакулы, становятся полисифонными, стручковидными. Тетраспорангии развиваются на верхушках полисифонных ветвей и в специальных плодущих веточках, стихидиях, по одному в каждом сегменте.

- I. Отношение ширины к длине сегментов 1 : 0.3—4. Кора имеется.
 1. Кора обычно развита хорошо *P. japonica*. 1.
 2. Кора развита в самом основании побегов *P. yendoi*. 2.
- II. Отношение ширины к длине сегментов 1 : 1—11. Кора не развивается *P. morrowii*. 3.

1. *Polysiphonia japonica* Harv. — Полисифония японская (рис. 172, 236).

Segi, 1951 : 228, tab. VIII, 3, text-fig. 22. — *P. urceolata* auct. non Grev.: Е. З и н о в а, 1940 : 103, рис. 24, пр. р. — *P. ferulacea* auct. non Suhr: Е. З и н о в а, 1940 : 104. — *P. harveyi* auct. non Bail.: Е. З и н о в а, 1940 : 105, рис. 25, пр. р. — *P. elongella* auct. non Harv.: Е. З и н о в а, 1954б : 351.

Слоевиде до 5—12 см дл., грубонитевидное, темно-красно-коричневое, прикрепляется подошвой или ризоидами от стелющейся части побега. Ветвление неправильно поочередное, одностороннее, дихотомическое. Побег прослеживается по всему слоевищу или только у подошвы. Нижние ветви первого, реже второго порядков обычно длиннее, до 1 мм шир., прямые или отогнутые, отходят под широким углом. Ветви последующих порядков отходят под острым углом и образуют более или менее длинные метелочки. Конечные веточки короткие, 120—190 мкм шир., суживаются у самой верхушки. Короткие адвентивные веточки развиваются более или менее обильно, иногда густо покрывая все слоевище. Очертание слоевища от почти пирамидального до шаровидного. Периферических клеток в сегменте 4. Отношение ширины к длине сегментов в ветвях первых порядков 1 : 0.3—3, в веточках 1 : 0.3—0.5. Кора развивается или только в основании слоевища, или в его нижней части, по скудно, по межклетникам, или обильно, почти по всему слоевищу, за исключением конечных веточек. Трихобласты вырастают от каждого сегмента с дивергенцией в 1/4. Базальная клетка после их опадения сохраняется. Ветви замещают трихобласты. Цистокарпы широкоовальные, до шаровидных, 348—520×460—580 мкм, развиваются на конечных веточках. Карпоспоры 31—42×56—90 мкм. Сперматангии и тетраспорангии на конечных и адвентивных веточках. В мужские рецептакулы превращаются одно или два нижних ответвления трихобластов. Верхушки рецептакулов иногда стерильные. Тетраспорангии шарообразные, 80—115 мкм в диаметре.

Растет в литоральной зоне и в I этаже горизонта фотофильной растительности до глубины 3 м на скалистом, каменистом, реже илесто-песчаном с камнями грунте, в защищенных и полузащищенных участках залива на грунте, створках моллюсков и водорослях (*Sargassum*, *Chordaria*, *Tichocarpus*, *Chondria*, *Rhodomela* и др.). Вегетирует в течение всего года при $t = -2.5 + 22^\circ$. Спорангии, сперматангии и цистокарпы развиваются с мая по ноябрь при $t = 0 - 22^\circ$ (для декабря—января данные отсутствуют). В течение года сменяется несколько поколений водоросли. Оптимальные условия развития и размножения при температуре более 15° .

Южн. часть Охотского моря, Японское, Желтое моря, сев.-вост. побережье о. Хоккайдо.

П р и м е ч а н и е . *P. japonica* имеет значительную экологическую, сезонную и возрастную изменчивость. Степень развития коры зависит от возраста растения и сезона. У молодых стерильных растений кора развита слабее, чем у фертильных. У весенних, осенних и зимних поколений кора развивается более скудно, чем у летних поколений. Некоторые из весенних поколений напоминают *P. harlandii* Harv. в понимании Сеги (Segi, 1951). Эпифитные осенние (октябрьские) поколения и некоторые летние имеют очень короткий период вегетации. Органы размножения у них закладываются в ювенильном состоянии, в перипод, когда слоевище достигает в длину от нескольких сот микронов до одного сантиметра и когда кора из небольшого числа клеток покрывает всего лишь несколько нижних сегментов. Эти поколения напоминают *P. decumbens* Segi (1951). Эпифитное летнее поколение водоросли, растущее в защищенных, прогреваемых бухточках в ассоциации *Zostera marina*, полностью соответствует описанию *P. spinosa* Ag., данному Сеги (Segi, 1951). И только эпифитные летние поколения из полузащищенных участков залива и поколение, формирующее летнюю литоральную ассоциацию, соответствуют описанию *P. japonica*.

2. *Polysiphonia yendoi* Segi — Полисифония Йендо (илс. 177, 178, 237, 238).

Segi, 1951 : 211, fig. 15. — *P. urceolata* auct. non Grev.: Е. Зинцова, 1940 : 103, pr. p. — *P. fibrata* auct. non Harv.: Перестенко, 19716 : 304.

Словеще 2.5—5 см дл., темно-красно-пурпурное, тонкоитевидное, в конечных разветвлениях почти волосовидное, прикрепляется ризоидами от стелющихся побегов. Вертикальные побеги заметны почти по всему словещу. Ветвление неправильно поочередное. Ветви отходят под острым углом. Конечные веточки ветвятся дихотомически и образуют характерные небольшие, почти щитковидные короткие пучки. Побеги и ветви первых порядков 120—380 мкм шир. Отношение ширины к длине сегментов в них 1 : 2—4. Конечные веточки 60—95 мкм шир. с приростной верхушкой, в фертильном состоянии извилистые. Отношение ширины к длине сегментов в них 1 : 0.5—1. Адвентивные короткие веточки развиваются не обильно. Периферических клеток 4. Кора развивается в самом основании побега. Трихобласты вырастают от каждого сегмента с дивергенцией в 1/4. После их опадения базальная клетка сохраняется. Ветви замещают трихобласты. В мужской рецектакул превращается нижнее ответвление трихобласта. Цистокарпы широкоовальные, до шаровидных, 250—340 × 315—390 мкм, развиваются на конечных веточках. Карпоспоры 28—47 × 70—106 мкм. Спорангии шаровидные, 65—78 мкм в диаметре, развиваются в веточках пучков. Растения образуют обширные дернины.

Растет в I этаже нижнего горизонта и во II этаже верхнего горизонта литорали на скалистом грунте в открытых участках залива. Появляется в июне при $t=10-12^{\circ}$. Сперматангии, цистокарпы и спорангии развиваются в конце июня—начале июля при $t=(15) 18-20^{\circ}$. К началу сентября водоросль сильно обрастает эцифитами и теряет фертильные веточки. В сентябре она исчезает.

Японское море, сев.-вост. побережье о. Хонсю.

Примечание. В Приморье на о. Петрова водоросль вегетирует в июле—декабре. Спорангии развиваются в июле—сентябре, цистокарпы — в июле—октябре, сперматангии — были обнаружены в октябре.

3. *Polysiphonia morrowii* Harv. — Полисифония Морроу (рис. 173—176. 239).

Segi, 1951 : 244, tab. XI, 2 text-fig. 28. — *P. urceolata* auct. non Grev.: E. З и н о в а, 1940 : 103, пр. р. — *P. harveyi* auct. non Bail.: E. З и н о в а, 1940 : 105, пр. р. — *P. arctica* auct. non Ag.: E. З и н о в а, 1940 : 106, рис. 26, пр. р. — *P. senticulosa* auct. non Harv.: С к а р л а т о и др., 1967 : 55.

Словеще до 10—22 см дл., грубо-или тонкоитевидное, карминовое или темно-красно-коричневое, до темно-коричневого, прикрепляется ризоидами от побега и коротких стелющихся ветвей-столонов. Побег заметен почти по всему словещу. Ветвление поочередное, ветви отходят под острым углом. Побеги и ветви 1—2-го порядков оголенные или с серповидно согнутыми короткими простыми или разветвленными веточками. Ветви 3-го порядка густо покрыты спирально вдушими короткими шипиками 1—2 порядков. Побег и ветви первых двух порядков 100—400 мкм шир. (побеги иногда до 1 мм шир.). Отношение ширины к длине сегментов в них 1 : 1—11. Веточки-шипики 70—115 мкм шир., 350—600 мкм дл. с острой, оттянутой, прямой или отогнутой верхушкой и короткими сегментами. Периферических клеток в сегменте 4. Кора не образуется. Трихобласты развиваются на каждом сегменте с дивергенцией в 1/4. После опадения трихобластов их базальная клетка не сохраняется. Ветви в своем происхождении с трихобластами не связаны. Цистокарпы узкоовальные, 175—280 × 280—460 мкм, развиваются на шипиках. Спорангии шаровидные, 60—115 мкм в диаметре, развиваются в верхушечных шипиках и в пазушных адвентивных веточках-стихидиях. Несколько растений сплетаются в небольшие дернины.

Растет в III, реже II этажах нижнего горизонта литорали, литоральных лужах и в горизонте фотофильной растительности, концентрируясь у его границы с литоралью, у границы I—II этажей (3—6 м), и II—III

этажей (14—16 м) на скалистом и илесто-песчаном с камнями и ракушей грунтах в полузащищенных и открытых участках залива. Растет на грунте и водорослях: *Sargassum*, *Coccolophora*, иногда на *Chordaria*. Появляется зимой. В феврале и марте при $t = -2.5 + 1.5^\circ$ спорофит и гаметофит стерильные, растущие, без веточек-шишиков, с очень длинными сегментами. В полузащищенных участках залива шиповидные веточки с первыми спорангиями и мужскими рецептакулами обнаруживаются в конце апреля при $t = 3 - 5^\circ$. В мае—начале июня слоевище обильно покрывается трихобластами, которые к концу июня опадают. Стихидии закладываются в начале мая при температуре около $7 - 10^\circ$ и развиваются весь май и первую половину июня. Тогда же, в начале мая при $t = 5 - 8 (10)^\circ$ в них появляются первые спорангии, однако массовое развитие стихидиев и спорангиев в них начинается позже, в конце мая—первой половине июня при $t = 12 - 15^\circ$. Развивающиеся стихидии несут трихобласты, которые сохраняются некоторое время, а затем отваливаются. К середине июня спорангии в шиповидных веточках остаются только в самой верхней части слоевища. В конце июня при повышении температуры от 15 до $20 - 22^\circ$ начинается массовый выход спор. Процесс созревания и выхода спор продолжается первую половину июля. К середине месяца водоросль сильно обрастает эпифитами, веточки-шишики и стихидии отпадают, главные ветви слоевища оголяются, слоевище начинает постепенно разрушаться, и в августе *P. morrowii* встречается лишь в открытых участках побережья. Развитие водоросли запаздывает по направлению к горлу залива. Цистокарпы встречаются в апреле—начале июня при $t = 10 - 15^\circ$ и в октябре при $t = 12 - 15^\circ$. Спорофит в популяции преобладает.

Юж. часть Охотского моря, Японское, Желтое моря, тихоокеанское побережье о. Хоккайдо.

Примечание. Зимой и весной слоевище спорофита и гаметофита тонкое, с длинными сегментами, обильно развитыми трихобластами и однопочными стихидиями. Дернны более или менее свободные, мало спутанные. В это время водоросль похожа на *P. senticulosa*. К концу весны слоевище грубеет, ветви становятся толще, сегменты укорачиваются, количество стихидиев в пучке возрастает до 3—4, иногда до 6. Дернина становится более спутанной за счет развития согнутых веточек. Водоросль приобретает типичный облик *P. morrowii*. По данным Тазавы (Тазавы, 1975), сперматангии у этого вида развиваются на трихобластах. В нашем материале сперматангии были обнаружены на полисифонных веточках (рис. 176).

Род ENELITTOSIPHONIA Segi, 1949 — ЭНЕЛИТОСИФОНИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, тонкочитевидное, восходящее от стелющихся побегов, прикрепляющееся ризоидами. Рост апикальный моноподальный. Ветви неограниченного роста полисифонные, состоят из осевой одиорядной пети, каждая клетка которой (сегмент) окружена периферическими клетками такой же длины. Кора не образуется. Боковые ветви ограниченного роста (трихобласты) моносифонные, субдихотомически разветвленные, опадающие. Полисифонные и моносифонные ветви закладываются спирально и разделены несколькими сегментами. По мере удаления от точки роста ветви или сохраняют спиральное расположение или смещаются на одну сторону. Во втором случае ветви приобретают дорсовентральное строение. Ветви неограниченного роста развиваются вместо трихобластов. Органы размножения, как у рода *Polysiphonia*.

1. *Enelittosiphonia hakodatensis* (Yendo) Segi — Энелитосифония хакодатская (рис. 171).

Polysiphonia hakodatensis Yendo, 1920: 7. — *Herposiphonia secunda* auct. non Näg.: Е. Зинова, 1940: 109.

Восходящие ветви слоевища до 4—5 см дл. и 180—350 мкм толщ. Стелющиеся ветви 60—175 мкм толщ. Ризоиды развиваются по всей длине стелющихся ветвей, иногда очень обильно. Боковые спирально расположенные веточки нередко перерастают ветвь, от которой отходят, и образуют мелкие, ложнодихотомически разветвленные равновершинные пучочки. Односторонне разветвленные ветви в своей верхней части согнуты на неразветвленную сторону. Периферических клеток 8. Отношение ширины к длине сегментов 1 : 0.5—7. Цистокарпы 278×278—218 мкм. Карпоспоры 35×81—93 мкм. Спорангии 60—83 мкм, развиваются в адвентивных простых и разветвленных боковых веточках.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фототфильной растительности до глубины 3 м на илесто-песчаном, каменистом и скалистом грунтах в защищенных и полужащищенных участках залива. Эпифит *Coccophora*, *Sargassum*, *Rhodomela*, *Chondria*, *Chordaria*, *Laurencia*, *Corallina*, *Polysiphonia*. Вегетирует в марте—июле и в октябре—ноябре при $t = -1 + 22^\circ$. (Оптимальные условия вегетации при $t > 4^\circ$). Микроскопические стелющиеся нити водоросли появляются в начале марта при $t = -1 - 0^\circ$ в литоральной зоне в защищенных участках залива на *Rhodomela larix*. В течение весны слоевище разрастается, появляются вертикальные побеги, водоросль распространяется по заливу и проникает в сублиторальную зону. Спорангии появляются в июне при $t = 13 - 15^\circ$ и выходят в течение июня—августа при $t = 18 - 22^\circ$. Цистокарпы обнаруживаются в июле при $t = 18 - 20^\circ$. В июле—августе генеративные вертикальные побеги слоевища по мере созревания и выхода спор разрушаются и к осени от него остается лишь стелющаяся часть. Новое поколение водоросли — микроскопические проростки — появляется в октябре при $t = 9 - 12^\circ$ на *Rhodomela larix* в литоральной зоне открытых участков залива. Спорофит в популяции преобладает.

Японское море, тихоокеанское побережье Японских о-вов, побережье Южного Китая и Филиппинских о-вов.

Род ODONTHALIA LYNGBYE, 1819 — ОДОПТАЛИЯ

Слоевище спорофита и гаметофита макроскопическое, полисифонное, уплощенное или плоское, иногда радиальное, поочередно двустороннее, иногда радиально разветвленное, прикрепляется подошвой. Рост апикальный. Ветви неограниченного и ограниченного роста полисифонные, разделены на побеги несколькими сегментами. Они состоят из осевой однорядной нити, каждая клетка которой отделяет 4 периферические клетки: 2 боковые, переднюю и заднюю. Периферические клетки делятся и образуют плотную многоклеточную обертку. В плоском слоевище производные боковых клеток делятся интенсивнее производных передней и задней клеток и образуют по обе стороны осевой нити плоские крылья. Передне-задние клетки иногда образуют среднее ребро. Внутренние клетки обертки крупнее наружных. Полисифонные веточки ограниченного роста разветвленные или неразветвленные. Ответвления имеют вид зубцов и шпиков. Мовосифонные ветви ограниченного роста, трихобласты, развиваются только на гаметофите в период размножения. Органы размножения закладываются на верхушках ветвей или в маленьких адвентивных веточках, расположенных по краю ветвей. Прокарпы закладываются на втором нижнем сегменте сильно редуцированных трихобластов. Они состоят из четырехклеточной карпогонии ветви, двух групп стерильных клеток и несущей клетки, в которую превращается одна из периферических клеток фертильного сегмента. Ауксиллярная клетка отделяется от несущей после оплодотворения. В клетку слипания соединяются ауксиллярная, несущая клетки, центральная клетка фертильного сегмента и прилежащие клетки гофимобласта. Карпоспоры терминальные. Перикарп

развивается из периферических клеток фертильного сегмента. Цистокарпы шаровидные или яйцевидные, прикрепляются к плодonoсному побегу сбоку. Сперматоангевые рецептакулы листовидно уплощенные, продолговатые, развиваются из трихобластов. Тетраспорангии закладываются в укороченных веточках, стихидиях; в каждом сегменте веточки по два спорангия.

I. Словенице плоское.

1. Шипики 2 порядков; шипики 1-го порядка клиновидные, до 4 мм дл., нередко с острой верхушкой, шипики 2-го порядка от клиновидных до мелкозубчатых *O. ochotensis*. 2.
2. Шипики 1—2 порядков, клиновидные, прямые или серповидно согнутые *O. corymbifera*. 1.

II. Словенице радиальное, конечные веточки шиловидные, идущие спирально *O. teres*. 3.

1. *Odonthalia corymbifera* (Gmel.) J. Ag. — Одонтолия щитковосная (рис. 243, 244).

Перестенко, 1977 : 38, рис. 9—11; Окамото, 1912a : 143, tab. XCI.

Словенице 20—30 см дл., плоское, каштанового цвета, прикрепляется подошвой. Ветвление поочередное, 5—6 порядков. Чередующиеся ветви развиты неравномерно и вследствие этого ветвятся неправильно поочередно, односторонне и пучковато. Побег и ветви линейные, до 5 мм шир., верхушки их имеют щитковидное очертание. Ребро в ветвях, как правило, не развивается; если оно есть, то совершенно плоское и широкое. Сложные веточки 3—4-го порядков с клиновидными прямыми или серповидно согнутыми шипиками 1—2-х порядков, в разной степени редуцированными до полного исчезновения. В сложных веточках иногда сильно развиты только нижние шипики. В случае полной редукции ось веточки имеет шиловидную форму. Цистокарпы и спорангии образуются преимущественно на адвентивных веточках, в изобилии распадающихся по краям ветвей, а также в сложных веточках.

Растет в литоральной и сублиторальной зоне до глубины 30 м, обычно до глубины 6—10 м на скалистом и каменистом грунтах.

О-ва Св. Павла, Командорские, Курильские, Сахалин, Хоккайдо, вост. часть Камчатки, материковое побережье Японского моря.

2. *Odonthalia ochotensis* (Rupr.) J. Ag. — Одонтолия охотская (рис. 249).

Перестенко, 1977 : 37, рис. 2—4. — *Atomaria ochotensis* Ruprecht, 1850 : 20, tab. 9. — *A. kamtschatica* Ruprecht, 1850 : 22. — *Odonthalia kamtschatica* (Rupr.) J. Agardh, 1863 : 896. — *O. aleutica* auct. non Ag.: Щапова, 1957 : 33. — *O. lyallii* auct. non Ag.: Суховаева, 1969 : 19.

Словенице 20—30 см дл., плоское, коричнево-красное, прикрепляется подошвой. Ветвление 4—5 (7) порядков, ветви 0.5—2 мм шир. Побеги в основании радиальные, по направлению к вершине уплощаются и в них выделяется ребро, заметное также в ветвях. Ребро в ветвях выпуклое, в верхней части ветвей становится нитевидным, едва заметным. Ветви 3-го или 4—5-го порядков ограниченного роста, простые и сложные (разветвленные). Простые ветви имеют вид шипиков. Сложные ветви в свою очередь покрыты шипиками двух порядков. Шипики 1-го порядка клиновидные, до 4 мм дл., нередко с длинной острой верхушкой. Шипики 2-го порядка от широко- или узкоклиновидных до мелкозубчатых. Цистокарпы и спорангии развиваются в сложных веточках, цистокарпы — на месте шипиков, спорангии — в стихидиях, которые образуются из верхних шипиков.

Растет в литоральной и сублиторальной зонах до глубины 12—14 м.

Командорские о-ва, вост. побережье Камчатки, материковое побережье Охотского моря, Малые Курильские о-ва, Японское море.

3. *Odonthalia teres* Perest. — Одонталлия вальковатая (рис. 250).

Перестенко, 1973 : 64, рис. 2.

Слоевище 15—20 см дл., радиальное, шоколадно-бурое, неправильно односторонне, поочередно и пучковато разветвленное, покрытое шиловидными, спирально идущими веточками 5—12 мм дл., прикрепляющееся небольшой подошвой. От подошвы и от самой нижней части побега отходят ризома. Шаровидные цистокарпы 370—440×440—530 мкм, развиваются на веточках последнего порядка и вследствие значительной редукции веточек собираются группами. Спорангии 93—112 мкм в диаметре, развиваются в стихидиях, собранных пучками в пазухах шиловидных веточек.

Растет в I этаже горизонта фотофильной растительности на скалистом грунте в открытых участках побережья.

Японское море.

Род RHODOMELA Agardh, 1822 — РОДОМЕЛА

Слоевище спорофита и гаметофита макроскопическое, полицифонное, радиально разветвленное, кустистое, прикрепляется подошвой и иногда ризомам. Рост апикальный моноподиальный. У верхушки побега от каждого сегмента в спиральной последовательности закладываются моноцифонные опадающие ветви ограниченного роста (трихобласты) и полицифонные ветви неограниченного роста. Побеги и ветви неограниченного роста состоят из центральной одиорядной пути, каждая клетка которой окружена 6 (7) периферическими клетками, отделяющимися от осевого сегмента двусторонне поочередно. Периферические клетки делятся и образуют плотную многорядную обертку. Внутренние клетки обертки (сердцевина) крупнее наружных, коровых клеток. От коровых клеток развиваются адвентивные ветви слоевища. Прокарпы закладываются на втором нижнем сегменте незначительно редуцированных трихобластов. Они состоят из четырехклеточной карпогонной ветви, стерильной и несущей клеток. В несущую клетку превращается одна из периферических клеток фертильного сегмента. Ауксиллярная клетка отделяется от несущей клетки после оплодотворения. В клетку слияния соединяются ауксиллярная, несущая, стерильные клетки, центральная клетка фертильного сегмента и прилежащие клетки гономобласта. Карпоспорангии терминальные. Перикарп развивается из периферических клеток фертильного сегмента. Цистокарпы шаровидные или яйцевидные, с отверстием, на конечных веточках слоевища. Сперматангии развиваются муфтами у верхушек полицифонных веточек ограниченного роста или на веточках трихобластов. Сперматангиевые рецептакулы стручковидные. Тетраспорангии развиваются на верхушках конечных веточек слоевища или в специальных укороченных веточках, стихидиях.

- I. Ветви всех порядков равномерно и густо покрыты спирально расположенными короткими шишиками *R. larix*. 1.
- II. Ветви первых порядков оголенные, с редкими, неправильно расположенными шишиками *R. munita*. 2.

1. *Rhodomela larix* (Turn.) C. Ag. subsp. *aculeata* Perest. — Родомела листовичная шишоватая (рис. 252).

Перестенко, 1967а : 141, рис. 1—2. — *R. subfusca* auct. non Ag.: Е. Зинова, 1938 : 65, пр. р.; Щапова, 1957 : 33. — *R. lycopodioides* auct. non Ag.: Е. Зинова, 1940 : 112, пр. р. — *Odonthalia floccosa* auct. non Falkenb.: Е. Зинова, 1940 : 116, пр. р.

Слоевиде 10—20 см дл., радиальное, темно-коричневое, почти черное, прикрепляется подошвой. Ветвление поправильно поочередное, местами пучковатое. Побег 1—1.5 мм шир., заметен по всему слоевищу или только в его нижней половине. Ветви 4—5 порядков, из них самые мелкие измеряются миллиметрами. Побег и ветви покрыты простыми шиповатыми веточками, располагающимися равномерно спирально. Сердцевина состоит из цилиндрических длинных клеток, окружающих осевую клеточную петь. Клетки сердцевины 20—90 мкм шир. с отношением ширины к длине 1 : 6—20. Кора многослойная, образована клетками, длина которых равна ширине или превышает последнюю в 1.5—2 раза. Наружные клетки корового слоя 12—15×15—36 мкм. На поперечном срезе слоевища клетки сердцевинны округлые, коровые клетки четырехугольные, слегка радиально вытянутые, расположенные рядами. По направлению к основанию слоевища диаметр сердцевинны уменьшается, число рядов коры увеличивается. В молодых растущих ветвях слоевища коровые клетки располагаются в один ряд. Цистокарпы округлые, 290—370×360—420 мкм, развиваются на пазушных укороченных побегах односторонне. Карпоспоры (20) 45—58×70—115 мкм. Спорангии 58—105 мкм в диаметре, развиваются односторонне и двусторонне в пазушных стехидных и верхушечных шиповатых веточках. В мужские рецентакулы преобразуются ветви трихобластов.

Растет в III, реже в I и II этажах нижнего горизонта литорали и в сублиторали у верхней ее границы на каменистом, илисто-песчаном с камнями и скалистом грунтах в защищенных, полузащищенных и открытых участках залива. Органы размножения закладываются весной при температуре выше 0° и развиваются в течение весны, лета и осени в температурном интервале 4—23°. Спорангии вначале появляются в укороченных веточках-шипиках, а затем и в стехидных, развивающихся в мае. Споры выходят по мере созревания, однако массовый их выход наблюдается в определенные периоды. Один из таких периодов был приурочен к концу июня и был, по-видимому, отчасти связан с быстрым повышением температуры до 20—23°. При массовом выходе спор веточки-шипики и стехидии разрушаются и опадают, от растения остается лишь главный побег. Цистокарпы развиваются преимущественно летом и осенью (июль—октябрь) при $t=18—23^{\circ}$. Весной, при температуре ниже 15° (в интервале 7—15°) зрелые цистокарпы встречаются редко. Сперматоангии обнаружены при $t=8—9^{\circ}$. Запаздывание в развитии органов размножения происходит по направлению к горловым участкам залива. Спорофит в популяции преобладает.

Бореальные воды Тихого океана.

П р и м е ч а н и е. На литорали в I этапе нижнего горизонта и в верхнелиторальных лужах на скалистых защищенных мысах *R. larix* образует форму, отличающуюся от типовой формы подвида более тонкими ветвями и менее регулярным развитием тонких шипиков.

2. *Rhodomela munita* sp. nov. — Родомела защищенная (рис. 253).

П е р е с т е н к о, 1976a : 173, рис. 431. — *Rhodomela lycopodioides* (L.) Ag. f. *typica* Kjellm. β *laxa* auct. non Kjellm.: E. З п н о в а, 1940 : 112, рис. 30, р. р. — *Odonthalia floccosa* auct. non Falkenb.: С к а р л а т о и др., 1967 : 38.

Слоевиде 15—20 см дл., темно-коричневое, в старых частях слоевища почти черное, прикрепляющееся подошвой, от которой развивается несколько побегов. Ветвление обильное, в главных ветвях неправильное, разреженное, часто пучковатое, сближенное или трихотомическое, в конечных веточках густоспиральное. Ветви покрыты тонкими шиповатыми веточками ограниченного роста, редко расположенными на главных ветвях и густо расположенными на веточках. Спорангии 63—95 мкм в диаметре и грушевидные цистокарпы 315—440×360—670 мкм с длинным

или короткими перистомом, развиваются на шипиках. Мужские редептанты развиваются на трихобластах. На поперечном срезе слоевища изодиаметрические клетки сердцевинны 60—100 мкм шир. окружены корой из 1—6 рядов клеток 50—60 мкм шир. Клетки коры квадратные или радиально уплощенные в однолетних побегах и столбчатые в старых частях слоевища. На продольном срезе клетки сердцевинны передко располагаются отчетливыми поперечными рядами, по два ряда у каждой клетки центральной вти. В верхних частях слоевища клетки длинее, чем в нижних. Обычно их длина не превышает 250—280 мкм.

Отличается от близкого вида *R. larix* разреженным расположением шипиков, формой цистокарпа, столбчатой, менее развитой корой и расположением клеток сердцевинны на продольном срезе отчетливыми поперечными рядами.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности на каменистом, песчано-илистом и песчаногравийном зашленном с камнями грунтах в кутах защищенных бухт, удаленных от открытых пространств залива. Сперматангии развиваются в конце зимы—начале лета (в марте—июне) при $t = -0.8 + 15^\circ$, цистокарпы и спорангии развиваются в мае и начале июня при $t = 9 - 15^\circ$. После периода размножения большая часть слоевища разрушается. Гаметофит в популяции преобладает.

Японское море.

Примечание. *R. munita* возникла, по-видимому, как экологическая форма широко распространенного в северной части Тихого океана вида *R. larix*. Оба вида по характеру роста и развитию сперматангиев на трихобластах обособляются от видов *R. lycopodioides*, *R. subfusca* и *R. virgata*, растущих в Атлантическом и Северном Ледовитом океанах.

Род CHONDRIA C. Agardh, 1817 — ХОНДРИЯ

Слоевище спорофита и гаметофита макроскопическое, полисифонное, вальковатое или уплощенное, радиально разветвленное, кустистое, прикрепляется подошвой. Рост апикальный моноподпальный. Апикальная клетка на выступающем клеточном конусе, который может располагаться на дне верхушечной ямки. Ветви неограниченного и ограниченного роста полисифонные, состоят из хорошо различимой по всему слоевищу осевой вти, каждая клетка которой окружена 5 периферическими клетками. Периферические клетки и их близлежащие производные в процессе роста меняют форму (сначала удлиняются, а затем расширяются) и образуют у верхушек ветвей рыхлую, к основанию более плотную многорядную обертку. Внутренние клетки обертки (сердцевинны) крупнее наружных клеток (коры). Среди клеток сердцевинны развиваются ризоидообразные вти. Клетки сердцевинны иногда с линзообразными утолщениями в оболочке. В субапикальной зоне ветвей от каждого сегмента спирально вырастают опадающие моносифонные веточки ограниченного роста (трихобласты). Боковые ветви слоевища развиваются от базальных клеток трихобластов. Органы размножения закладываются на веточках ограниченного роста и у верхушек побегов и ветвей. Прокарпы закладываются на втором нижнем сегменте трихобласта. Они состоят из несущей клетки, четырехклеточной карпогонной ветви и двух групп стерильных клеток. Несущей клеткой становится одна из периферических клеток фертильного сегмента. В клетку слияния соединяются ауксиллярная, несущая, стерильные клетки, центральная клетка фертильного сегмента и прилежащие клетки гошимобласта. Карпоспоры терминальные. Перикари образуются из периферических клеток фертильного сегмента. Цистокарпы яйцевидные, с отверстием, располагаются на веточке сбоку. Сперматангии развиваются на нижних боковых веточках трихобластов. Сперматангиевые

рецептакулы имеют дисковидную форму. Спорангии тетраэдрически разделенные, развиваются у верхушек ветвей и на веточках ограниченного роста. Они отделяются от периферических клеток фертильных сегментов.

- I. Слоевище мягкое. Веточки ограниченного роста цилиндрические, преимущественно с тупой верхушкой *Ch. dasyphylla*. 1.
II. Слоевище плотнохрящеватое. Веточки ограниченного роста веретеновидные, островершинные *Ch. decipiens*. 2.

1. *Chondria dasyphylla* (Wood.) Ag. — Хондрия густолистная (рис. 241).
З и н о в а, 1967 : 345, рис. 211, 212. — *Ch. tenuissima* auct. non Ag.:
Е. З и н о в а, 1940 : 101, рис. 23. — *Laurencia obtusa* auct. non Lam.:
Е. З и н о в а, 1940 : 99, рг. р.

Слоевище 6—10 см дл., цилиндрическое, мягкое, фиолетово-карминовое, цветущее, пирамидального очертания, прикрепляется подошвой, от которой развивается несколько побегов. Побеги 1—1.5 мм шир., заметны по всему слоевищу. Ветвление поправильно поочередное, со всех сторон. Ветви 2—3 порядков. Ветви 1—2-го порядка прямые или отогнутые, отходят почти под прямым или под острым углом; к вершине песущего их побега ветви укорачиваются. Веточки последнего порядка до 4 мм дл., цилиндрические с тупой верхушкой, реже веретеновидные с вытянутой острой верхушкой. Клетки сердцевины 125—150 мкм шир. с отношением ширины к длине 1 : 12—15, располагаются довольно рыхло. Клетки коры в побеге и ветвях с поверхности длинные, 25—31 мкм шир. в побеге, 13—18 мкм шир. в ветвях, с отношением ширины к длине 1 : 3—11. В конечных веточках клетки 13—18 мкм шир. с отношением ширины к длине 1 : 1—3. Цистокарпы широкоовальные или шаровидные, 400—600 мкм в поперечнике. Карпоспоры 31—75×75—125 мкм. Спорангии 82—94×94—125 мкм.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали, в крупных литоральных лужах и у верхней границы сублиторали в защищенных участках залива. Эпифит *Zostera*, *Sargassum*, *Rhodomela* и др. Vegetирует со второй половины июня по ноябрь включительно при $t=0-24^{\circ}$; местами развивается в больших количествах. Оптимальные условия вегетации создаются при $t=18-22$ (24) $^{\circ}$. В начале вегетации, во второй половине июня, развиваются только спорангии, в середине июля появляются также цистокарпы, в августе встречаются только сперматангии и цистокарпы и в сентябре — опять только спорангии. В октябре—ноябре водоросль в стерильном состоянии. В ноябре встречается в виде стелющихся держинок на корке *Analphus*. На основании полученных данных можно предположить, что за период вегетации поколение спорофита сменяется поколением (или двумя поколениями) гаметофита, которое в свою очередь сменяется новым поколением спорофита.

Тропические и умеренные воды Атлантического, Тихого и Индийского океанов. Северная граница распространения у Азии проходит в Японском море.

2. *Chondria decipiens* Kuhl. — Хондрия обманчивая (рис. 180, 181).

К у л и н, 1941 : 41, fig. 36. — *Ch. tenuissima* auct. non Ag.: Е. З и н о в а, 1940 : 101, рис. 23, рг. р. — *Ch. atropurpurea* auct. non Harv.:
Ф и н а х а ш и, 1966 : 144.

Слоевище 10—27 см дл., цилиндрическое, плотнохрящеватое, от фиолетово-карминового до коричневого цвета, прикрепляется подошвой. Побеги 1.5—2 мм шир., вильчато разветвленные в нижней части слоевища. Над подошвой от побегов отходят стелющиеся ветви, столоны. Ветвление 4—5 порядков, неправильно поочередное, одностороннее и пучковатое. Ветви первых порядков длинные, прутovidные, островершинные, покрытые одиночно растущими короткими веретеновидными веточ-

кама с острой верхушкой и неровной поверхностью. Ветви отходят под острым и прямым углом. Клетки сердцевины в нижней части ветвей 32—95 мкм шир., в верхней части ветвей 75—125 мкм шир. с отношением ширины к длине 1:2—10. Поверхностные коровые клетки в нижней части ветвей многоугольные, 14—25×17—28 мкм, расположенные беспорядочно, в верхней части ветвей удлиненные, 8.5—11×14—28 мкм, расположенные продольными рядами; клетки в веретеновидных веточках от овальных до удлиненных, 11—17×20—25 мкм, расположены без особого порядка. Цистокарпы шаровидные и яйцевидные, 380—810××700—990 мкм. Карпоспоры 47—56×110—125 мкм. Спорангии 78—100 мкм в поперечнике.

Растет в III этапе нижнего горизонта литорали и в I этапе горизонта фототильной растительности до глубины 3 м на плисто-песчаном, песчано-каменистом заиленном и каменистом грунтах в полузащищенных и защищенных бухточках залива. Вегетирует в апреле—июне и поябре—декабре при $t = -1.5 + 15$ (18)°. В конце весны сильно обрастает эпифитами и во второй половине июня—в начале июля обесцвечивается и начинает разрушаться. вновь регистрируется в ноябре. Гаметофит в популяции преобладает. Сперматангии и спорангии развиваются в апреле—июне, цистокарпы — в мае—июне при $t = (5) 7 - 12$ (15)°. Гаметофит начинает развиваться раньше спорофита. В популяции сначала преобладают растения с сперматангиями, затем с цистокарпами. В конце вегетации в популяции преобладает фертильный спорофит.

Японское море, побережье штата Калифорния.

Примечание. В списке водорослей для окрестностей Владивостока Фунахаси (Funahashi, 1966) приводит этот вид как *Chondria atropurpurea*. Однако *Ch. atropurpurea* растет в тропических водах Атлантического океана и характеризуется одиночным и пучковым расположением крупных, до 2—3 см в длину, веточек ограниченного роста, а также крупными, до 1.5 мм в поперечнике, цистокарпами. У *Chondria* из зал. Петра Великого конечные веточки всегда одиночные, мелкие (несколько миллиметров в длину) и мелкие (меньше миллиметра в поперечнике) цистокарпы. По этим и другим признакам наш вид более всего похож на *Ch. decipiens* Kütz. с побережья Калифорнии.

Род LAURENCIA Lamouroux, 1813 — ЛОРАНСИЯ

Словеще гаметофита и спорофита макроскопическое, полисифонное, вальковатое или уплощенное, радиально или двусторонне разветвленное, кустистое, прикрепляется дисковидной подошвой и иногда ризомами. Рост апикальный моноподиальный. Апикальная клетка располагается в центре верхушечной ямки побега и ветвей. Ветви неограниченного и ограниченного роста полисифонные. Осевая нить словещица и ее периферические клетки видны только вблизи апикальной клетки. Ниже периферические клетки и их производные образуют сердцевину из крупных продольно удлиненных клеток, уменьшающихся к поверхности. Клетки поверхностного корового слоя изодиаметрические или радиально удлиненные, соединены между собой боковыми соединениями или свободны друг от друга. Радиально удлиненные коровые клетки на поперечном срезе словещица расположены палисадно. Некоторые из клеток сердцевины имеют в оболочке линзообразные утолщения. Моносифонные веточки ограниченного роста (трихобласты) развиваются в апикальных углублениях полисифонных ветвей и веточек от периферических клеток осевой клеточной нити. Органы размножения закладываются в верхушечном углублении полисифонных веточек ограниченного роста. Прокарпы состоят из четырехклеточной карпогонной ветви, несущей и стерильных клеток. Несущая клетка прокарпа — одна из периферических клеток фертильного сегмента, отделяющегося от одной из периферических клеток осевой нити

веточки ограниченного роста. Ауксиллярная клетка отделяется от пестушей клетки после оплодотворения и сливается с карпогоном непосредственно. Клетка слияния крупная. В нее соединяются пестушая, ауксиллярная, стерильные клетки прокарпа, центральная клетка фертильного сегмента и прилежащие клетки гонимобласта. Карпоспоры термипальные. Перикарп начинает развиваться непосредственно перед оплодотворением или сразу после него. В его образовании принимают участие периферические клетки фертильного сегмента, прилежащие к карпогону стерильные клетки и позднее — поверхностные коровые клетки. Зрелые цистокарпы яйцевидные, с отверстием, располагаются на боковой поверхности веточки ограниченного роста. Сперматангии развиваются на трихобластах. Фертильные трихобласты отходят от периферических клеток осевых субапикальных сегментов веточек ограниченного роста. Тетраздрически разделенные тетраспорангии образуются от периферических клеток осевой клеточной цепи веточек ограниченного роста. Они располагаются у поверхности веточки (стихидия) параллельно или перпендикулярно осевой нити.

I. Слоевидное цилиндрическое.

1. Клетки сердцевинны с линзообразными утолщениями в оболочках *L. nipponica*. 1.
2. Клетки сердцевинны без линзообразных утолщений в оболочках *L. saitoi*. 2.

II. Слоевидное уплощенное *L. pinnata*. 3.

1. *Laurencia nipponica* Yam. — Лорансия ниппонская (рис. 182, 183, 254).

Yamada, 1931 : 209, tab. 9; Saito, 1967 : 29, tab. X, XI, text-fig. 22—29. — *L. okamurai* auct. non Yam.: Перестенко, 1968 : 52, 19716 : 305; Богданова, 1969 : 210; Суховеева, 1969 : 18.

Слоевидное 15—30 см дл., цилиндрическое, обычно с заметным по всему слою побегом 1—4 см шир., мягкохрящеватое, пурпурно-красное, пирамидального очертания, прикрепляется ризомами. Ветвление неправильно поочередное, сближенное до супротивного и мутовчатого. Ветви 3—5-и порядков, сохраняющие пирамидальное очертание. Ветви 1—3-го порядков покрыты короткими веточками ограниченного роста 1—2-х порядков, имеющими в стерильном состоянии цилиндрическую форму. Клетки сердцевинны с линзообразными утолщениями. В нижней части побега клетки 70—150 мкм, у верхушки — 60—90 мкм шир. Отношение ширины к длине клеток до 1 : 6—12. Коровые клетки с поверхности и на срезе слоевища округло-угловатые, с поверхности более или менее удлинённые, 25.5—51×38—70 мкм, на верхушках веточек изодиаметрические, 19—32 мкм в диаметре. Между клетками коры имеются продольные боковые соединения. Цистокарпы яйцевидные, до 900 мкм в диаметре. Спорангии 67—84×84—123 мкм, располагаются параллельно продольной оси фертильной веточки.

Растет в I и II этажах нижнего горизонта литорали, в I и гораздо реже во II этажах горизонта фотофильной растительности на скалистом и каменистом грунтах в полузащищенных и открытых участках залива, близких к открытым морским пространствам. Растет на грунте и водорослях: *Sargassum*, *Coccolophora*, *Codium*, *Chondria*. Реже прикрепляется к створкам мидий. Vegetирует с февраля по декабрь включительно при $t = -1.5 + +20$ (22)° (данные для января отсутствуют). Гаметофит в своем развитии опережает спорофит примерно на 2—3 недели: первые сперматангии появляются в начале мая при $t = 7—9$ °. Они развиваются в течение весны и после летнего перерыва — осенью при $t = 7—15$ (18)°. Прокарпы закладываются в мае. Первые цистокарпы созревают в начале июня при $t = 12—15$ °, больше всего их в июле при $t = 18—22$ °. Спорангии появляются в конце мая—начале июня при $t = 12—13$ ° и начинают выходить во второй

половине июня при $t=18-20^{\circ}$. В начале июля в слоевище остаются единичные споры. Растения сильно обрастают эпифитами, обесцвечиваются и начинают разрушаться. Периоды роста и размножения весенне-летнего поколения занимают около 5 месяцев. Во второй половине лета появляется новое поколение с более коротким периодом вегетации. В конце ноября водоросль образует стелющиеся дернины. Спорофит в популяции преобладает.

Южн. часть Охотского моря, Японское, Желтое моря.

Примечание. В литературе для Приморья указываются два массовых вида: *Laurencia nipponica* и *L. okamurai* (Перестенко, 1968, 1971б; Богданова, 1969; Суховеева, 1969). Изучение материала, собранного разными сборщиками, в том числе автором настоящей работы, и наблюдения в природе показали, что у берегов Приморья обитает только один массовый вид — *L. nipponica*, который образует две экологические формы. Одна из них растет в I этаже нижнего горизонта литорали и формирует характерную для открытых прибойных участков побережья ассоциацию; другая растет в III этаже нижнего горизонта литорали (сублитеральные условия обитания) и в I—II этажах горизонта фотофильной растительности и входит в состав ассоциаций *Sargassum*, *Phyllospadix*, *Zostera* и др. Литеральная форма отличается от сублитеральной дернинным ростом, меньшими размерами, хорошо выраженным осевым побегом, укороченными ветвями и, вследствие этого, тесно сближенными конечными веточками ограниченного роста. Чечевичкообразные утолщения у этой формы встречаются реже или отсутствуют. Характер отличительных признаков: дернинный рост, укорочение ветвей и тесное их сближение — свидетельствует о том, что литеральная форма образовалась скорее всего при расселении вида из сублитеральной зоны в литеральную, в поверхностный, весьма подвижный слой воды, в условия регулярного осушения. Это предположение подтверждается сходным формообразованием у *Sargassum miyabei*, *Polysiphonia morrowii*, *Pterosiphonia bipinnata*.

2. *Laurencia saitoi* sp. nov. — Лорансия Сaito (рис. 251).

Слоевище 2—4 см дл., мягкохрящеватое, цилиндрическое, прикрепляется подошвой. От подошвы отходит несколько побегов 0.8—1 мм шир. Ветвление сближенно-поочередное, со всех сторон. Ветви неограниченного роста 1-го порядка 3—6 см дл., покрыты короткими веточками ограниченного роста одного-двух порядков. Клетки сердцевины без чечевичкообразных утолщений в оболочке, 45—75 мкм шир. с отношением ширины к длине клеток 1 : 4—13. Клетки коры в побеге с поверхности продольно вытянутые, 33—38×84—110 мкм, к верхушке укорачиваются и уменьшаются до 22—28×55 мкм. В ветвях 1-го порядка клетки коры 28—40×28—39 мкм, в конечных веточках изодиаметрические, 22—28 мкм в поперечнике. На поперечном срезе слоевища коровые клетки округло-клиновидные, палисадного ряда не образуют. Между ними имеются продольные боковые соединения.

Растет в I—II этажах горизонта фотофильной растительности на скалистом и каменистом грунте в открытых участках побережья.

3. *Laurencia pinnata* Yam. — Лорансия перистая (рис. 184, 185, 255).

Y a m a d a, 1931 : 242, tab. 28; S a i t o, 1967 : 37, tab. II, fig. 8—9, text-fig. 30.

Слоевище 2—4 см дл., уплощенное, мягкое, пурпурно-розовое, прикрепляется подошвой. От подошвы развивается несколько побегов. Ветвление сближенно-поочередное и супротивное перистое. Ветви 3—4 порядков, до 4 мм шир. Побеги у подошвы цилиндрические, 1—2 мм шир. Клетки сердцевины без лиззообразных утолщений в оболочке. Коровые клетки с поверхности и на срезе округло-угловатые, с поверхности более или менее удлинненные, в побеге и ветвях 10—27 мкм шир. и 18—54 мкм дл.,

в конечных веточках 21—30 мкм шир. и 18—26 мкм дл. Между клетками коры имеются продольные боковые соединения.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и у верхней границы I этажа горизонта фотофильной растительности на илисто-песчаном с камнями, каменистом и скалистом с камнями грунтах в полузащищенных и открытых участках залива, близких к открытым морским пространствам. Эпифит *Coccophora*, *Sargassum*, *Chondria*. Встречается в марте, июне, октябре и ноябре в стерильном состоянии при $t = -1.5 + 15^\circ$. Лучше всего развивалась в ноябре при температуре воды около 2° .

Материковое побережье Японского моря, о-ва Японские, Рюкю.

Род JANCZEWSKIA Solms-Laubach, 1877 — ЯНЧЕВСКНЯ

Слоевище гаметофита и спорофита паразитическое, бородавчатое, 3—7 мм в поперечнике, с бугорчатой поверхностью или с короткими разветвленными веточками, проникает в ткань хозяина ризоидами, идущими по межклетникам и соединяющимся с клетками хозяина порами. Анатомическое строение *Laurencia*. Рост апикальными клетками, расположенными в центре верхушечных ямок. Осевые нити ветвей видны только вблизи апикальных клеток. Размножение, как у *Laurencia*. Сперматангии развиваются в концептакулах, образующихся из апикальных ямок. Тетраспорангии тетраэдрически разделенные, развиваются в наружной коре по всему слоевищу или также в концептакулах. Растет на видах *Laurencia*, *Chondria*.

1. *Janczewskia morimotoi* Tok. — Янчевскня Моримото (рис. 246, 247). Tokida, 1947: 127, fig. 1—6.

Слоевище красновато-пурпурное, светлое, 4—5 мм в поперечнике, состоит из плотного бугорка и многочисленных радиально отходящих от него разветвленных и неразветвленных, цилиндрических или булавовидных веточек 0.3—2.15 мм дл. Цистокарпы почти шаровидные, 0.3—0.58 мм в поперечнике. Спорангии 44—57 × 69—82 мкм, рассеяны в коровом слое ветвей. На *Laurencia nipponica*.

Растет в I этаже нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности на скалистом грунте в открытых участках побережья. Встречается в марте—апреле, июне—июле и в сентябре при $t = -1 + 20^\circ$. Размножается летом при $t = (15) 18—20^\circ$.

Японское море.

Отдел CHRYSOPHYTA — ЗОЛОТИСТЫЕ ВОДОРОСЛИ

Класс CHRYSOTRICHOPHYCEAE — ХРИЗОТРИХОВЫЕ

Порядок PHAEOTHAMNIALES — ФЕОТАМНИЕВЫЕ

Семейство PHAEOSACCIONACEAE Parke — ФЕОСАКЦИОНОВЫЕ

Род PHAEOSACCION Farlow, 1882 — ФЕОСАКЦИОН

Слоевище макроскопическое, тканевое, трубчатое, неразветвленное, прикрепляется подошвой. Стенка слоевища из одного слоя клеток. Развитие начинается одпорядкой вертикальной питью от первичного клеточного диска. Иногда споры прорастают непосредственно в вертикальную пить. Клетки мелкие, более или менее отчетливо расположенные группами, по 2—4 клетки в группе. Хлоропласт пластинчатый, пристенный, с пиреноидом. Бесполое размножение двужгутиковыми спорами. Споры образуются из вегетативных клеток. Каждая клетка образует только одну спору. Половое размножение неизвестно.

1. *Phacosaccion collinsii* Farl. — Феосакцион Коллинса (рис. 263).
McLachlan, Chen, Edelstein a. Craigie, 1971: 563, tab. I—II; Chen, McLachlan a. Craigie, 1974: 1621, tab. I—IV. — *Blidingia marginata* auct. non Dang.: Перестенко, 1968: 49.

Слоевище до 2.5 см дл. и 0.7 см шир., сдавленное, тонкое, нежное, слизистое, в сухом состоянии оливковое или желто-зеленое. Стенка слоевища 6—16 мкм толщ. Клетки с поверхности 3—8×4—9 мкм, четырехугольные или неправильной формы.

Растет в 1 этаже горизонта фотофильной растительности в полузащищенных участках залива на песчаном грунте среди *Zostera* и на ее листьях. Вегетирует в марте—апреле при $t = -1 + 5^{\circ}$.

Атлантический океан: зал. Мэн, п-ов Новая Шотландия в Сев. Америке, юго-зап. побережье Греландии, Англия, Норвегия. Тихий океан: Японское море, зал. Петра Великого.

Отдел РНАЕОРНУТА — БУРЫЕ ВОДОРОСЛИ

Класс РНАЕОСПОРОРНУСЕАЕ — ФЕОСПОРОВЫЕ

Порядок ЕСТОСАРПАЛЕС — ЭКТОКАРПОВЫЕ

Семейство ЕСТОСАРПАСЕАЕ (Ag.) Kütz. — ЭКТОКАРПОВЫЕ

Род PИЛАУЕЛЛА Borg, 1823 — ПИЛАЙЕЛЛА

Словеще гаметофита и спорофита макроскопическое, нитевидное, разветвленное, состоит из стелющихся и вертикально растущих однорядных разветвленных нитей. Ветвление супротивное, поочередное или одностороннее. Рост диффузный. Хлоропласты многочисленные, пристенные, от дисковидных до лентовидных, каждый с пиреноидом. Одногнездные спорангии располагаются сериями интеркалярно, иногда терминально. Многогнездные спорангии и гаметагии идентичны, спорангии интеркалярные, гаметагии интеркалярные и терминальные. Волоски с интеркалярной зоной роста не развиваются.

1. *Pilayella littoralis* (L.) Kjellm. — Пилайелла прибрежная (рис. 256). Setchell a. Gardner, 1925: 402, tab. 37, fig. 32; Rosenvinge a. Lund, 1941: 51.

Словеще 2—12 см дл., от светло- до темно-коричневого. Ветвление рассеянное, супротивное и поочередное. Главные ветви в нижней части 20—60 мкм шир. Отношение ширины к длине клеток 1 : 1—3 (6). Одногнездные спорангии сферические, слегка продольно вытянутые, 25—45 мкм в диаметре, по 5—25 в каждой серии. Некоторые спорангии делятся продольной перегородкой на два спорангия. Многогнездные зооидангии 25—35 мкм шир., по 2—30 и более в каждой серии. Растет дернвяками, образующими скрученные пряди.

Найдена в мае при $t=7^{\circ}$ в III этаже нижнего горизонта литорали на скалистом грунте в открытом участке залива.

Арктические и бореальные воды Северного Ледовитого и Атлантического океанов и бореальные воды Тихого океана.

Род ЕСТОСАРПУС Lyngby, 1819 — ЭКТОКАРПУС

Словеще гаметофита и спорофита микро- и макроскопическое, нитевидное, разветвленное, кустистое, состоит из стелющихся и вертикально растущих нитей из одного ряда клеток. Ветвление поочередное. Ветви

нередко суживаются в волосок. Рост диффузный. Хлоропласты лептотидные или пластинчатые, малочисленные или одиночные, с несколькими пиреноидами каждый. Многогнездные спорангии и гаметагии конические, яйцевидные или цилиндрические, на ножке, латеральные или терминальные. Одногнездные спорангии яйцевидные или сферические, располагаются так же, как и многогнездные.

- I. Слоевнице 2—30 см дл., главные ветви 25—60 мкм шир. *E. confervoides*. 1.
II. Слоевнице 1.5—2 мм дл., главные ветви 17—25 мкм шир. *Ectocarpus* sp. 2.

1. *Ectocarpus confervoides* (Roth) Le Jol. — Эктокарпус коффервообразный.

Sauvageau, 1896 : 41, fig. 1—4; Rosenvinge a. Lund, 1941 : 14, fig. I—II.

Словенице 2.0—30 см дл., светло-коричневое. Ветвление поочередное или одностороннее. Ветви обычно длинные, суживаются к вершине, иногда оканчиваются волосками. В основании ветвей развиваются ризоиды. Главные ветви 25—60 мкм шир. с отношением ширины к длине клеток 1 : 1—2. Многогнездные зоондангии яйцевидные или конические, с тупой верхушкой, 12—27 × 40—120 мкм, располагаются на ветвях преимущественно неправильно поочередно, иногда односторонне.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности до глубины 3 м на илисто-песчаном, каменистом и скалистом грунтах в защищенных, полужащищенных и открытых участках залива. Микроскопические с многогнездными зоондангиями растения появляются в конце марта при $t = -1^{\circ}$. К концу мая в защищенных прогреваемых бухтах водоросль развивается в массовых количествах, опутывая саргассы и другие водоросли, а также прикрепляясь к раковинам моллюсков. Местами на каменистом грунте *E. confervoides* образует монодоминантные однослойные фитоценозы. Многогнездные зоондангии изредка встречаются весной и в массовых количествах развиваются в начале лета, в июне, при $t = 15—18 (20^{\circ})$. В конце июня и в начале июля с установлением температуры 19—22° водоросль исчезает. Вновь появляется в ноябре.

Арктические и бореальные воды Северного Ледовитого и Атлантического океанов, бореальные воды Тихого океана.

Примечание. В открытых местообитаниях, обычно на *Dichloria viridis* и на створках *Crenomytilus grayanus*, встречается форма этого вида, которая отличается от повсеместно распространенной в более защищенных местообитаниях формы небольшой длиной слоевища (2—2.5 см), более узкими осевыми побегами и главными ветвями, не превышающими 50 мкм в ширину, а также развитой вокруг ветвей плотной коровой оберткой из ризоидов. Многогнездные зоондангии у этой формы нередко располагаются односторонне. В сходных экологических условиях она обитает у берегов Японии и определена Ямадой и Танакой как f. *typicus* Kjellm. (Yamada, Tanaka, 1944).

2. *Ectocarpus* sp. — Эктокарпус.

Пучочки 1.5—2 мм дл., оливкового цвета, прикрепляются плотным основанием из стелющихся литей. Ветвление поочередное. Осевые литеи и главные ветви 17—25 мкм шир. Ветви отходят сбоку и от верхнего конца клетки. Во втором случае при небольшой разнице в ширине ветвей ветвление имеет вид дихотомического. Многогнездные зоондангии 22—28 × 85—115 мкм, стручковидные, с неровной поверхностью, на клеточных ножках, равняются поочередно в нижней части слоевища.

Найден в мае при $t = 7^{\circ}$ в нижнем горизонте скалистой литорали на о. Фуругельма.

Род GIFFORDIA Batters, 1893 — ГИФФОРДИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита микро- и макроскопическое, нитевидное, нередко обильно разветвленное, в основании с ризоидами или стелющимися нитями. Нити из одного ряда клеток. Рост интеркалярный или терминальный. Ростовая зона иногда хорошо различима в основании укороченного псевдолооска. Хлоропласты многочисленные, пластинчатые, пристеппые, с одним пирепондом каждый. Одногнездные спорангии яйцевидные или сферические. Многогнездные спорангии и гаметагии яйцевидные, короткие конические или цилиндрические, на коротких клеточных ножках или чаще всего сидячие, образуются односторонними сериями или рассеяны по слоевищу.

1. *Giffordia ovata* (Kjellm.) Kyl. — Гиффордия яйцевидная.

K y l i n, 1947 : 9, fig. 3, A—B; З п о в а, 1960 : 115.

Пучочки 1—1.5 см дл., с ризоидами в основании. Ветвление супротивное, поочередное, одностороннее. Ветви до 43 мкм шир., к вершине сильно суживаются и часто оканчиваются псевдолооском. Отношение ширины к длине клеток 1 : 0.3—0.5. Многогнездные зооидангии яйцевидные или конические, сидячие, иногда на ножке, располагаются часто парами, 25—86 мкм дл., 16.5—33.2 мкм шир.

Обнаружена весной в сублиторальной зоне на каменистом грунте на створке *Crenomytilus grayanus* в открытом участке залива. С сентября по декабрь встречается в обрастаниях судов и деревянных сооружений. Многогнездные зооидангии в апреле и ноябре.

Арктические и бореальные воды Северного Ледовитого океана, бореальные воды Атлантического океана.

Род FELDMANNIA Hamel, 1939 — ФЕЛЬДМАННИЯ

Слоевище пучковатое, разветвленное, однорядное, микро- и макроскопическое. Вертикальные нити образуются от стелющихся нитей с ризоидами. Отчетливо выраженная интеркалярная зона роста расположена в основании вертикальных нитей. Ветвление ниже зоны роста, поочередное или супротивное. Псевдолооски длинные. Хлоропласты многочисленные, дисковидные или удлинённые, каждый с одним пирепондом. Одногнездные спорангии яйцевидные и сферические. Многогнездные зооидангии различной формы. И те и другие развиваются в основании слоевища ниже зоны роста.

1. *Feldmannia irregularis* (Kütz.) Hamel — Фельдманния неправильная.

H a m e l, 1931—1939 : XVII, fig. 61, F.

Ветвление неправильное. Ветви 19 мкм шир. Отношение ширины к длине клеток 1 : 2—6, в ростовой зоне — 1 : 0.6—1. Многогнездные зооидангии 19.2—25.6 × 51.2—82.6 мкм.

Найдена в нижнем горизонте открытой скалистой литорали в октябре при $t=11.5^{\circ}$. Эпифит *Rhodomela larix*.

Атлантическое и средиземноморское побережье Европы, Черное и Японское моря. Тропические воды Атлантического, Тихого, Индийского океанов.

Род ACINETOSPORA Bornet, 1891 — АКИНЕТОСПОРА

Слоевище пиччатое, однорядное, разветвленное, микро- и макроскопическое. Вертикальные нити образуются от стелющихся нитей с ризоидами. Интеркалярная зона роста одна или их много. Ветвление субдихотомич-

ческое, поочередное, часто одностороннее, разреженное. Ветви ограниченного роста образуются перпендикулярно ветвям неограниченного роста. Они окапчиваются ложным волоском, или имеют вид короткого шипа, или согнуты крючком. Хлоропласты многочисленные, пластинчатые, округлой или короткоколентовидной формы, с одним пиреноидом каждый. Органы размножения сидячие или на ножке, растут одиночно или группами. Они рассеяны по слоевищу или сконцентрированы в основании нитей ниже прилегающей зоны роста. Одногнездные спорангии яйцевидные или сферические. Многогнездные зооидангии обычно конические с крупными гнездами. Моноспорангии яйцевидные.

- I. Зоны роста и ветвление по всему слоевищу *A. crinita* 1.
II. Зоны роста и ветвление в основании слоевища . . . *Acinetospora* sp. 2.

1. *Acinetospora crinita* (Carm.) Kornm. — Акинетоспора косматая (рис. 257—259).

На мел, 1931—1939 : 79; К о г н т а н н , 1953 : 205, fig. 1—14; Сагдинал, 1964 : 70, fig. 37, А—F; К н о е р ф ф л е р - Р е г у у , 1974 : 43, fig. 1—7.

Слоевище бледно-оливковое, образует рыхлое, спутанное, ватообразное скопление из тонких нитей на других водорослях. Ветвление поочередное, иногда сближенно-одностороннее, по всему слоевищу. Веточки ограниченного роста короткие. Клетки нитей цилиндрические, 17—22 мкм шир., с отношением ширины к длине 1 : 2—4. В интеркалярных зонах роста клетки короткие, с отношением ширины к длине 1 : 0.6—1.

Найдена в октябре в сублитеральной зоне на глубине 3—5 м в защищенной бухте. Эпифит *Polysiphonia japonica*.

Атлантическое побережье Европы, Средиземное, Черное и Японское моря.

2. *Acinetospora* sp. — Акинетоспора.

Ectocarpus pusillus var. *thuretii* Sauvageau, 1895 : 17, fig. 8—15. — *Acinetospora* sp., Сагдинал, 1964 : 71, fig. 37, G—J.

Слоевище эпифитное, в виде микроскопических пучочков нитей, растущих от стелющихся нитей. Вертикальные нити ветвятся ниже интеркалярной зоны роста, в основании пучка. Выше зоны роста клетки вытягиваются и нити постепенно суживаются в псевдоволосок. Нити 17—20 мкм шир., с отношением ширины к длине клеток 1 : 1.5. Волоски до 10 мкм шир., с отношением ширины к длине клеток 1 : 6. Многогнездные зооидангии стручковидные, 22—25 × 84 мкм, на одноклеточной ножке или сидячие, развиваются в основании пучка, ниже зоны роста, а также на стелющихся нитях, реже — выше зоны роста в средней части вертикальных нитей.

Обнаружена в конце октября при $t=11.5^{\circ}$ в нижнем горизонте литорали на скалистом грунте на *Rhodomela larix* в открытом участке залива. Атлантический океан: пролив Ла-Манш, Бискайский зал.

Примечание. Отличается от *Ectocarpus (Acinetospora) pusillus* var. *thuretii* Sauv. меньшими размерами зооидангиев и меньшей шириной нитей.

Род CLIMACOSORUS Sauvageau, 1933 — КЛИМАКОСОРУС

Слоевище нитчатое, однорядное, разветвленное, микро- и макроскопическое. Хлоропласты пластинчатые, неправильной формы, по несколько в клетке. Волоски боковые и верхушечные, с интеркалярной более или менее выраженной зоной роста. Одногнездные спорангии развиваются мутовками в местах отхождения веточек.

1. *Climacosorus pacificus* sp. nov. — Климакосорус тихоокеанский (рис. 278—280).

Словесце супротивно или односторонне разветвленное, с характерными односторонне, супротивно и мутовчато развивающимися короткими ветвями и с верхушечными волосками, у которых зона роста отчетливо выражена. Нити до 45 мкм шир. Вдоль них развиваются ризоиды. Отношение ширины к длине клеток 1 : 0.5—2. Одногнездные спорангии и многогнездные зоидангии развиваются одиночно или образуют сорусы-мутовки и встречаются на одном и том же растении. Спорангии неправильной формы, 30—48×45—86 мкм, сидячие. Зоидангии яйцевидной или колюческой формы, 19—22.5×32—45 мкм, сидячие или на одноклеточной ножке.

Встречается в нижнем горизонте литорали и в I—II этажах горизонта фототфильной растительности на каменистом с валунами и выходами скал и илисто-песчаном грунте в открытых участках залива в марте—апреле при $t = -1 + 6^{\circ}$.

Описан из зал. Петра Великого.

Род *LAMINARIOSOLAX* Kylin, 1947 — ЛАМИНАРИОКОЛАКС

Словесце образует небольшие эпифитные дернинки до 1—3 см дл. Дернинки состоят из нитей, которые проникают в ткань хозяина или стелются по его поверхности. От стелющихся нитей растут вертикальные, слабо разветвленные нити с большим числом коротких боковых веточек. Клетки вертикальных нитей с 1—2 пластинчатыми хлоропластами, каждый с одним пиреноидом. Клетки стелющихся нитей с несколькими хлоропластами. Волоски и хорошо выраженные зоны роста отсутствуют. Многогнездные зоидангии цилиндрические, однорядные, образуются одиночно и пучками на боковых коротких ветвях и терминально на вертикальных, а также на стелющихся нитях.

1. *Laminariocolax draparnaldioides* Noda — Ламинариоколакс драпарнальдиевидный (рис. 269—272).

Noda, 1971 : 55, fig. 4; Noda a. Ohta, 1973 : 18, fig. 8.

Клетки стелющихся нитей неправильной формы, 8.5—11 мкм шир. Развитые вертикальные нити 2—3 мм дл., 7—14 мкм шир. в нижней части, постепенно суживаются к вершине. В основании нитей клетки цилиндрические, по направлению к вершине (в зоне роста) приобретают бочонковидную форму. Ветви неограниченного роста образуются только в основании нитей. Там же развиваются короткие ризоиды. Выше развиваются короткие разветвленные веточки ограниченного роста. Хлоропласт пластинчатый, в верхней растущей части нитей малоперфорированный, заполняет всю клетку, по направлению к основанию нитей становится сильно изрезанным и перфорированным. Среди молодых узких коротких вертикальных нитей развиваются настоящие волоски. Волоски боковые, с зоной роста из 2—3 коротких клеток, которым предшествуют 1—5 длинных цилиндрических клеток. Однорядные многогнездные зоидангии 8.5×40—85 мкм, образуются обильно, пучками, на боковых веточках. Двурядные зоидангии образуются в основании нитей терминально или латерально.

Обнаружен в начале марта на границе литоральной и сублиторальной зон на скалистом грунте в открытом участке залива.

Японское море.

Примечание. *Laminariocolax draparnaldioides* соединяет черты двух близких родов: *Compsonea* Kuck. и *Laminariocolax* Kylin. Подобно некоторым видам *Compsonea*, этот вид имеет настоящие волоски и двурядные зоидангии. Подобно *Laminariocolax*, для него характерны одно-

рядные зоондангии, которые пучками в изобилии развиваются на вертикальных нитях. Дальнейшее изучение обоих родов, по-видимому, позволит слить их в один род — *Compsonema*.

В Сангарском проливе *L. draparnaldioides* имеет более узкие вертикальные нити (до 11.3 мкм) и более мелкие одногнездные зоондангии (5.5 × 22.5—37.5 мкм). Еще тоньше нити у образцов, собранных у япономорского побережья Хоккайдо (8 мкм — Noda, 1971).

Род STREBLONEMA Derbès et Solier, 1851 — СТРЕБЛОПЕМА

Слоевище микроскопическое, нитевидное, разветвленное, проникающее в ткань хозяина и выступающее над его поверхностью волосками, короткими вертикальными нитями и органами размножения. Нити однорядные или частично многорядные. Рост интеркалярный. Хлоропласты дисковидные или пластинчатые, без пиреноида, от одного до нескольких в клетке. Одногнездные спорангии шаровидные или яйцевидные. Многогнездные зоондангии линейные или стручковидные, простые или разветвленные, однорядные или многорядные.

1. *Streblonema corymbiferum* S. et G. — Стреблопема щитконосная (рис. 276, 277).

Setchell a. Gardner, 1925 : 441, tab. 52, fig. 8; Abbott a. Hollenberg, 1976 : 152, fig. 113.

Нити неправильно разветвленные, глубоко проникают в слоевище хозяина. Клетки нитей неправильной формы, прямые и изогнутые, 3—8 мкм шир., соотношением ширины к длине 1 : 1—7, с одним пластинчатым хлоропластом. В коровом слое хозяина нити образуют щитковидные пучки или выходят на поверхность, где от них развиваются стелющиеся, плотно сомкнутые или рыхло разветвленные нити 4—7 мкм шир. с отношением ширины к длине клеток 1 : 0.8—2. В пучках клетки укорачиваются и расширяются до 11 мкм. В них и сплошным покровом от стелющихся поверхностных нитей развиваются однорядные цилиндрические или в нижней части двух-трехрядные линейные и веретеновидные зоондангии 5.5—10 × 20—42(65) мкм. От стелющихся нитей вертикально развиваются также одиночные волоски и короткие однорядные нити.

Растет в литоральной зоне на *Iridaea cornucopiae*, образуя на некоторых слоевищах в конце лета обширные оливково-зеленые пятна.

Калифорнийское побережье Сев. Америки, Японское море.

П р и м е ч а н и е. Вид *Streblonema* из Японского моря по характеру проникновения в слоевище хозяина, по характеру ветвления, одиночному пластинчатому хлоропласту, размерам клеток и зоондангиев, а также по форме последних более всего близок виду *S. corymbiferum* S. et G., от которого он, согласно описанию (Setchell, Gardner, 1925), отличается обильным разрастанием на поверхности слоевища хозяина, наличием волосков и многорядным расположением ячеек в нижней части некоторых зоондангиев (на рисунке, прилагаемом к описанию этого вида, у части зоондангиев ячеек расположены двурядно). Принимая во внимание значительный полиморфизм эктокарповых водорослей, мы сочли целесообразным не описывать япономорскую *Streblonema* как новый вид, а отнести ее к виду *S. corymbiferum*.

Семейство SOROCARPACEAE Pedersen, 1977 — СОРОКАРПОВЫЕ

Род SOROCARPUS Pringsheim, 1862 — СОРОКАРПУС

Слоевище однорядное, обильно разветвленное, растет небольшими спутанными пучочками. Вертикальные побеги прикрепляются базальным клеточным диском, в их основании образуются ризоиды. Ветвление симпо-

диальное, поочередное и одностороннее. От главных ветвей отходят короткие боковые изогнутые, суживающиеся к вершине веточки, на которых сорусами развиваются многогвездные зоондангии. Зоондангии открываются одним апикальным отверстием. Волоски с базальной зоной роста, апикальные. Хлоропласты многочисленные, дисковидные.

1. *Sorocarpus micromorus* (Bory) Silva — Сорокарпус микроморус (рис. 261, 262).

Sorocarpus uvaeformis Pringsh., Rosenvinge a. Lund, 1941 : 58, fig. 30; K y l i n, 1947 : 14, fig. 9.

Пучочки 0.2—0.5 см дл. Вертикальные побеги 20—60 мкм шир., более или менее обильно покрыты ризоидами. Отношение ширины к длине клеток в побегах 1 : 0.8—2. Боковые ветви прямые или отогнутые, 22—28 мкм шир. с отношением ширины к длине клеток 1 : 1.5—3. Конечные веточки 14—22 мкм шир. с отношением ширины к длине клеток 1 : 0.8—1. Клетки цилиндрические и бочковидные. В молодых клетках конечных веточек по одному перфорированному пластинчатому хлоропласту. Сорусы зоондангиев развиваются на ветвях и укороченных боковых веточках с внутренней стороны ветвей. Зоондангии яйцевидные, 11.2—14 × 28—34 мкм. На верхушке зоондангиев одна камера.

Растет в открытых и полузащищенных участках залива в нижнем горизонте литорали на скалистом и каменистом грунтах. Vegetирует в холодную половину года при $t = -2.5 + 10^\circ$. Эпифит *Rhodomela larix* и других водорослей.

Атлантическое побережье Европы и США, Гренландия, Японское и Китайское моря.

Род POLYTRETUS Sauvageau, 1900 — ПОЛИТРЕТУС

Слоевидное однорядное, обильно разветвленное, растет спутанными прядками. Вертикальные побеги развиваются от стелющихся нитей. Ветвление симподиальное, поочередное и одностороннее. Зоондангии многогвездные, развиваются как боковая ветвь из одной или нескольких клеток, одиночно или сорусами и открываются многочисленными отверстиями. Волоски с базальной зоной роста, апикальные. Хлоропласты многочисленные, дисковидные.

1. *Polytretus reinboldii* (Ranke) Sauv. — Политретус Рейнболда (рис. 260). *Ectocarpus Reinboldii* R e i n k e, 1889 : 61, tab. 41, fig. 1—12, 12; R o s e n v i n g e a. L u n d, 1941 : 56, fig. 28.

Прядки до 1 см дл. Вертикальные побеги 35—60 мкм шир. с отношением ширины к длине клеток 1 : 0.5—3, преимущественно 1 : 0.5—1. Конечные веточки 14—17 мкм шир. с отношением ширины к длине клеток 1 : 1—2. Клетки цилиндрические и бочковидные. В молодых клетках конечных веточек по одному изрезанному и перфорированному пластинчатому хлоропласту. Зоондангии пакетобразные, широкоовальные, округлые или бесформенные, сидячие, 22—27 × 31—40 мкм, развиваются группами, сериями или одиночно на внутренней стороне веточек, на веточках и ветвях односторонне, двусторонне и спирально. На верхушке зоондангиев несколько камер.

Растет в открытых и полузащищенных участках залива в нижнем горизонте литорали и в сублиторали на скалистом, каменистом и илисто-песчаном с камнями грунтах. Vegetирует в холодную половину года при $t = -2.5 + 10^\circ$.

Атлантическое побережье Европы, Японское море.

Порядок CHORDARIALES — ХОРДАРИЕВЫЕ

Семейство ELACHISTACEAE Kjellm. — ЭЛАХИСТОВЫЕ

Род LEPTONEMATILLA Silva, 1959 — ЛЕПТОНЕМАТЕЛЛА

Слоевище микроскопическое, нитевидное, однорядное, пучковатое или дернинное, состоит из стелющихся разветвленных нитей, сомкнутых в диски или растущих свободно, и небольшого числа вертикальных ассимиляционных нитей, простых или скудно разветвленных преимущественно в нижней части. Рост интеркалярный. Волоски образуются на стелющихся нитях. Хлоропласты — неправильной формы изрезанные пластинки, по несколько в клетке. Одногнездные спорангии сидячие или на ножке, растут одиночно или группами, по 2—3 в основании вертикальных нитей. Многогнездные зоондангии развиваются на вертикальных нитях и на базальных дисках как короткоклиновидные ответвления или образуются непосредственно из клеток нитей сериями в их средней или верхней части.

1. *Leptonematilla fasciculata* (Rnke) Silva — Лептонемателла пучковатая.

Leptonema fasciculata R o i n k e, 1889 : 13, tab. 9—10; K u s k u s k, 1929 : 34; D a n g e a r d, 1968 : 117, tab. I—III.

Ассимиляционные нити до 16 мкм, в фертильном состоянии до 18 мкм шир. Клетки нитей цилиндрические, с отношением ширины к длине 1 : 1—4.

Встречается весной при $t=4-13^{\circ}$ в I и II этажах горизонта фотофильной растительности на каменистом грунте на водорослях в защищенных и открытых участках залива.

Субарктические и бореальные воды Северного Ледовитого океана, бореальные воды Атлантического и Тихого океанов.

П р и м е ч а н и е. В цикле развития имеется непитчатая стелющаяся протонема — плетизмоталлий, напоминающая *Myrionema*. Нити плетизмоталлия растут радиально и образуют плотный диск. На диске развиваются многогнездные зоондангии и настоящие волоски (Dangeard, 1968).

Род ELACHISTA Duby, 1830 — ЭЛАХИСТА

Слоевище спорофита пучковатое, микро- и макроскопическое, состоит из вертикальных однорядных нитей, растущих из разветвленных стелющихся нитей. Центральная часть пучка более или менее плотная, слизистая, образована основаниями вертикальных нитей из бесцветных клеток. Ветвление ди-, трихотомическое, поочередное, одностороннее, преимущественно в периферической зоне центральной части пучка. За ее пределами нити идут свободно, не ветвятся, имеют интеркалярную зону роста и состоят из клеток с одним пластинчатым или многочисленными дисковидными хлоропластами. Нижне зоны роста от ассимиляционных нитей вверх ответвляются короткие нити без зоны роста — парафизы и вторичные ассимиляционные нити. Среди парафиз развиваются яйцевидные одногнездные спорангии и многогнездные цилиндрические зоондангии. Последние образуются также на концах укороченных тонких нитей, вырастающих из базального диска среди нитей центральной части, а также короткими однорядными ответвлениями и интеркалярными сорусами на ассимиляционных нитях выше зоны роста. Одногнездные спорангии образуются и на ассимиляционных нитях. В цикле развития имеется стелющееся микрослоевище, которое воспроизводится зооидами из многогнездных зоондан-

гнев, развивающихся на нитях малоформленными скоплениями или короткими однорядными цилиндрическими ответвлениями. В последнем случае слоевище похоже на *Myrioneta*.

- I. Ассимиляционные нити равномерно широкие, 13—18 мкм шир.
E. tenuis. 1.
II. Ассимиляционные нити довольно резко расширяются в зоне роста от 22—25 мкм до 47—53 мкм E. coccophorae. 2.

1. *Elachista tenuis* Yam. — Элахиста тонкая (рис. 273, 274).

Yamada, 1928 : 511, fig. 11. — *Elachista fucicola* auct. non Aresch. : E. З н о в а, 1940 : 155, рис. 37, 38, р. р.

Слоевище 2—4 мм в поперечнике. Центральная часть пучка плотная, слизистая, из цилиндрических, округлых и овальных клеток 15—33×25—42 мкм. Ассимиляционные нити из цилиндрических клеток 13—18 мкм шир. с отношением ширины к длине 1 : 1—2. Хлоропласт — рассеченная и перфорированная пластинка, которая распадается на несколько мелких пластин. Парафизы из бочонкообразных и сферических клеток. Одногнездные спорангии овально-клиновидные, 22—42×100—157 мкм. Многогнездные зооспории цилиндрические, 5.5×84—100 мкм, развиваются в зоне парафиз по периферии центральной части пучка на коротких бесцветных ответвлениях и изредка на ассимиляционных нитях выше зоны роста.

Встречается в фертильном состоянии в апреле—мае при $t=5-13^{\circ}$ в III этаже нижнего горизонта литорали на каменистом грунте на *Sargassum* в открытых, полузащищенных и защищенных участках залива.

Япоцкое море, тихоокеанское побережье о. Хоккайдо.

2. *Elachista coccophorae* (Ohta) Perest. — Элахиста коккофоры (рис. 275).
Halothrix coccophorae Ohta, 1973 : 20, fig. 10.

Слоевище 5—7 мм в поперечнике. Центральная часть пучка плотная, слизистая, хорошо развитая. Клетки нитей в центральной части у подошвы длинные, цилиндрические, 14—31×70—180 мкм, к периферии раздуваются и укорачиваются. По периферии центральной части (преимущественно односторонние) образуются короткие ветви с булавовидными изогнутыми парафизами 14—25×175—190 мкм, состоящими в нижней части из узких длинных клеток, в верхней части — из нескольких бочонкообразных или цилиндрических клеток с отношением ширины к длине 1 : 0.7—3. Терминальная клетка парафиз округло-клиновидная. В основании парафиз развиваются одногнездные спорангии 31—38×100—107 мкм. Ассимиляционные нити довольно резко расширяются в зоне роста от 22—25 мкм до 47—53 мкм. Выше зоны роста клетки нитей тонко- или толстостенные, имеют цилиндрическую форму и отношение ширины к длине 1 : 1.4—2.

Найдена в июне при $t=12^{\circ}$ в полузащищенной бухте на *Sargassum miyabei*.

Зал. Петра Великого, о. Хонсю: Сангарский пролив.

Примечание. Этот вид, согласно описанию и рисункам, идентичен виду *Halothrix coccophorae* Ohta (1973), который, судя по слабому развитию основания и отсутствию ризоидов, является, по-видимому, неотенической формой *Elachista*.

Род HALOTHRIX Reinke, 1888 — ГАЛОТРИКС

Слоевище спорофита нитчатое, однорядное, пучковатое, микро- и макроскопическое. Пучки состоят из ассимиляционных нитей, вырастающих из плотно сомкнутых разветвленных стелющихся нитей. Клетки в основании ассимиляционных нитей бесцветные, цилиндрические, бо-

чонкообразные, раздутые с той стороны, где от них отходят вниз ризоиды. По направлению к вершине они сменяются короткими клетками зоны роста, выше которой клетки вновь удлиняются и приобретают цилиндрическую и бочонкообразную форму. Ниже зоны роста от нитей ответвляются вторичные ассимиляционные нити и короткие нити без зоны роста — паразиты. В зоне роста нити довольно резко расширяются, а затем к вершине постепенно суживаются. Выше зоны роста они не ветвятся. Хлоропласты в клетках дисковидные, многочисленные. Многогнездные зооидангии образуются на ассимиляционных нитях сорусами, имеющими вид широких муфт.

1. *Halothrix lumbricalis* (Kütz.) Rnke — Галотрикс червеобразный (рис. 267, 268).

Reinke, 1889 : 1, tab. 1; Kuckuck, 1929 : 26, fig. 15—18.

Пучки до 1.5 см дл. Ассимиляционные нити 25—83 мкм шир. в самом широком месте и 12—21 мкм в основании. Выше зоны роста клетки цилиндрические, бочонкообразные, с отношением ширины к длине 1 : 3. От базального диска среди ассимиляционных нитей растут настоящие волоски и иногда узкие короткие разветвленные нити 7—10 мкм шир. с одним крупным пластинчатым перфорированным хлоропластом или несколькими мелкими хлоропластами. Отношение ширины к длине клеток в них 1 : 1.5—10. На коротких нитях терминально и на базальном диске непосредственно развиваются многогнездные однорядные цилиндрические, иногда разветвленные зооидангии до 150 мкм дл. и до 6 мкм шир.

Растет на литорали у нижней границы и в I этаже горизонта фотофильной растительности до глубины 5—6 м на скалистом с камнями и песком грунте преимущественно в открытых участках залива на *Phyllospadix*, изредка на *Zostera*, *Laurencia* и др. Вегетирует в марте—начале июня при $t = -1.5 + 15^\circ$. В марте появляется на глубине 1—2 м; в мае проникает на глубину 5—6 м. Оптимальные условия развития водоросли создаются во второй половине апреля при температуре около $4-5^\circ$. Многогнездные зооидангии развиваются в массовых количествах с марта по июнь; одногнездные спорангии встречаются весьма редко, в мае, при $t = 7-12^\circ$. За период вегетации отмечено два поколения спорифита. Второе из них появляется в начале мая при $t = 6-7^\circ$. Созревание зооидангиев с глубиной запаздывает.

Бореальные воды Северного Ледовитого, Атлантического и Тихого океанов.

Примечание. В циклах *Leptonematella* и *Elachista* имеется витчатое стелющееся микрослоевище, природа которого еще окончательно не выяснена. Она, несомненно, сложна и в каждом конкретном случае может быть определена по-разному. В одних случаях это, вероятно, гаметофит, в других — фертильная протонема (плетизмоталлий) или неотенически развитое макрослоевище. Все эти образования идентичны или малоразличимы морфологически и чаще всего имеют строение *Myrionema*. Нахождение весной в зал. Петра Великого на листьях *Phyllospadix* и на *Gratellaria divaricata* Myrionema-образного микрослоевища в тесном соединении с *Halothrix lumbricalis* или без него дает основание предполагать, что оно является фазой в цикле развития этого вида, что может быть проверено культивированием водоросли.

Семейство CORYNORHLEACEAE Oltm. — КОРИНОФЛЕЕВЫЕ

Род CYLINDROCARPUS Crouan et Grouan, 1851 — ЦИЛИНДРОКАРПУС

Слоевище спорифита макроскопическое, подушковидное, плотное, слизистое, округлое в очертаниях, с гладкой или складчатой поверхностью, с возрастом становится губчатым или полым. Слоевище состоит из раз-

ветвящихся восходящих нитей, которые по характеру клеток в них образуют несколько горизонтальных слоев. Базальный слой образован переплетающимися нитями из цилиндрических или ризоидоподобных клеток. От них вниз отходят ризоиды, которыми слоевище прикрепляется к субстрату, и вверх — ди-, трихотомически разветвленные нити центрального слоя из цилиндрических, слегка раздутых клеток. К поверхности слоевища клетки нитей несколько уменьшаются и в конечных окрашенных веточках, образующих ассимиляционный слой, становятся мелкими, округлыми или удлинненными. Клетки в нитях боковых соединений не имеют. Одногнездные спорангии образуются на базальных клетках ассимиляционных нитей или на периферических клетках сердцевин латерально. Хлоропласты дисковидные, с пиреноидом, по несколько в клетке. Гаметофит микроскопический нитчатый.

1. *Cylindrocarpus rugosus* Okam. — Цилиндрокарпус морщинистый (рис. 285, 286, 333).

Okamuga, 1907a: 20, tab. V, fig. 1—6; Зинова, 1960: 14; Abbotta. Hollenberg, 1976: 177, fig. 144.

Слоевище 0.5—5, до 10 см в поперечнике, 0.5—2 мм толщ. Клетки центрального слоя 30—40×50—150 мкм. Ассимиляционные нити 5—8 мкм шир. из 8—10 удлинненных клеток. Одногнездные спорангии 20—30×50—120 мкм. Среди ассимиляционных нитей развиваются волоски.

Найден в июле в литоральной зоне.

Побережье Калифорнии, Японские о-ва, зал. Петра Великого.

Род *CORYNORHAEA* Kützing, 1843 — КОРИНОФЛЕА

Слоевище спорофита макроскопическое, шаровидное, полушаровидное, подушковидное и неправильных очертаний, упругое, плотное, слизистое, прикрепляется базальной пластиной из стелющихся нитей. Центральная часть слоевища состоит из ди- и трихотомически разветвленных нитей, не соединенных между собой. Клетки нитей длинные, цилиндрические в нижней части слоевища, яйцевидные в верхней. От периферических клеток сердцевин пучками и одиночно отходят многоклеточные ассимиляционные ветви из 5—30 клеток и волоски. Хлоропласты дисковидные, по несколько в клетке. Овальные одногнездные и цилиндрические (реже стручковидные), однорядные (реже двух-трехрядные), многогнездные спорангии развиваются в основании ассимиляционных ветвей. Гаметофит микроскопический.

1. *Corynorhaea globulifera* (Rupr.) Perest. — Коринофлеа шариконосная (рис. 284).

Leathesia globulifera Ruprecht, 1850: 199. — *L. sphaerocephala* Yamada, 1932b: 269, fig. 2; Inagaki, 1958: 115, fig. 20—25.

Слоевище 0.6—6 мм в поперечнике. Клетки нитей сердцевин до 340 мкм дл., 22—105 мкм шир. Ассимиляционные ветви до 60 мкм дл., 6.4—8.2 мкм шир., состоят из 6—7 клеток с отношением ширины к длине 1:2. Верхушечные клетки ветвей крупнее остальных, 11.2—18×16—24 мкм. Одногнездные спорангии 20—25×65—74 мкм, многогнездные спорангии 6.4×54.4 мкм.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали, в литоральных лужах и в I этаже горизонта фотофильной растительности до глубины 3 м на скалистом, каменистом и илесто-песчаном с камнями грунтах в полузащищенных и защищенных участках залива. Эпифит *Sargassum*, *Rhodomela*, *Chondrus*, *Punctaria*. Встречается с апреля по июль при $t=1-20^{\circ}$. В апреле появляется на литорали, в мае—июне проникает в сублитораль. Многогнездные спорангии в апреле—мае при $t=4-5^{\circ}$, одногнездные спорангии — в мае—июле при $t=(10)12-20^{\circ}$.

Южн. часть Охотского моря, Японское море.

Слоевище спорофита макроскопическое, шаровидное, упругое, слизистое, с возрастом становящееся полым, прикрепляется базальным диском из стелющихся нитей. Центральная часть слоевища состоит из ди-, трихотомически разветвленных, сетчато соединенных нитей. Клетки нитей в нижней части слоевища вытянутые и нередко цилиндрические, к периферии укорачиваются, уменьшаются и становятся яйцевидными до округлых. От периферических клеток пучками развиваются неветвящиеся ассимиляционные ветви из 3—6 клеток. Верхушечные клетки ветвей обычно увеличены. Хлоропласты дисковидные, с пиреноидом каждый, по несколько в клетке. Яйцевидные одногнездные и цилиндрические многогнездные спорангии развиваются на базальной клетке ассимиляционных ветвей или на периферической клетке нитей сердцевин. Гаметофит микроскопический, питчатый, дисковидный с однорядными гаметаангиями.

1. *Leathesia difformis* (L.) Aresch. — Леатезия неоднородная (рис. 281—283, 334).

Hamel, 1931—1939: 138, fig. 32 A, B, C.; Rosenvinge a. Lund, 1943: 8, fig. 1; Inagaki, 1958: 101, fig. 4—7, tab. 1.

Слоевище до 4—6 см в поперечнике, светло-коричневое, округлое, с возрастом теряет форму, становится бугорчатым и распростертым. Ассимиляционные ветви 6 мкм шир. Верхушечные клетки ветвей 9×18 мкм. Периферические клетки сердцевин $30—50 \times 30—90$ мкм, базальные клетки сердцевин длинные, с отношением ширины к длине 1 : 10—20.

Растет в нижнем горизонте литорали (преимущественно в I этаже), в литоральных лужах, иногда во II этаже верхнего горизонта литорали, а также в I этаже горизонта фотофильной растительности на скалистом и каменистом грунтах. Эпифит *Sargassum*, *Coccophora* и других водорослей. В равной мере развивается на грунте. Вегетирует с апреля по октябрь при $t=4—24^{\circ}$. В апреле появляется на литорали, в мае—июне проникает в сублитораль и в июле становится одной из массовых форм в заливе. Одногнездные спорангии в июне при $t=12—13^{\circ}$, многогнездные спорангии во второй половине июня, в июле при $t=19—22^{\circ}$. В период вегетации развивается не менее трех поколений водоросли.

Умеренные воды Атлантического и Тихого океанов.

Семейство CHORDARIACEAE (Ag.) Grév. — ХОРДАРИЕВЫЕ

Род *PARENFUSSIELLA* Kylio, 1940 — ПАПЕНФУССИЕЛЛА

Слоевище спорофита макроскопическое, грубонитевидное, разветвленное, прикрепляется подошвой. Сердцевина образована лучком продольно идущих моноподиально разветвленных нитей из цилиндрических клеток разного диаметра. В центре сердцевин нити располагаются довольно рыхло, по периферии плотно. На верхушке побега они завершаются ассимиляционными волосками с интеркалярной зоной роста. Ризоидоподобные нити среди них развиваются или нет. От периферических нитей сердцевин радиально, без переходного слоя отходят ассимиляционные ветви двух родов: короткие, согнутые, как правило, неразветвленные, соединенные в слизистый слой, и длинные, растущие свободно. Последние со временем опадают. Из базальных клеток молодых ассимиляционных ветвей вырастают ризоиды, от которых развиваются новые ассимиляционные ветви. Хлоропласты дисковидные, многочисленные. Типичные волоски бурых отсутствуют. Яйцевидные одногнездные спорангии образуются, как правило, в основании ассимиляционных ветвей. Слоевище диморфное. Кроме крупных, анатомически дифференцированных побегов на первичном базальном

диске из стелющихся питей вырастают также ассимиляционные питеи. Побеги появляются как пучки вертикальных нитей, на вершинах которых формируются первичные ассимиляционные ветви. Гаметофит микроскопический.

1. *Papenfussiella kuromo* (Yendo) Inag. — Папенфуссиелла Куромо (рис. 287, 288).

Inagaki, 1958: 128, fig. 35—39. — *Myriocladia kuromo* Yendo, 1920: 1.

Слоевище грубонитевидное, опушенное или неопушенное, оливкового или коричневого цвета. Ветвление неправильно поочередное, ветви 3—4 порядков, суживаются к вершине. Главные ветви 10—30 см дл., 1—2 мм шир., конечные веточки 0.3—1 см дл. Клетки сердцевинны 20—28 мкм шир., 8—140 мкм дл. В нижней половине слоевища клетки длинные, нередко узкие, образующие ризоидообразные нити 7—8.5 мкм шир., особенно обильно развивающиеся по периферии пучка. У вершин ветвей и в конечных веточках клетки сердцевинны короче и шире, ризоидообразных питей меньше. Короткие ассимиляционные ветви 5—6 мм шир., из 6—11 клеток цилиндрической формы. Длинные ассимиляционные ветви 1—1.5 м дл. и 8.4—11(14) мкм шир., также из цилиндрических клеток.

Найдена в июле в выбросах на *Sargassum miyabei*.

Южп. часть Охотского моря, Японское, Китайское моря, тихоокеанское побережье Япоцких о-вов.

Примечание. Судя по описанию и изображению *Papenfussiella kuromo* (Inagaki, 1958), у берегов Японии ризоидообразные нити развиваются лишь в основании слоевища. В целом его анатомическое строение соответствует строению верхушек ветвей и конечных веточек экземпляра, найденного в зал. Петра Великого.

Род EUDESME J. Agardh, 1880 — ЕВДЕСМЕ

Слоевище спорофита макроскопическое, шиуровидное, разветвленное, слизистое, мягкое, с трихоталлическим ростом, прикрепляется подошвой. Сердцевина образована пучком бесцветных симподиально растущих клеточных нитей разного диаметра, среди которых в нижней части слоевища развиваются ризоидообразные нити. От периферических питей центрального пучка радиально под углом отходят несколько раз разветвленные ветви, образующие довольно тонкий переходный слой из клеток с небольшим числом хлоропластов и погруженный в слизь слой ассимиляционных окрашенных ветвей из клеток с многочисленными хлоропластами. Волоски развиваются из ростовых зон слоевища и в основании ассимиляционных ветвей. Яйцевидные одногнездные спорангии образуются на ассимиляционных ветвях. Гаметофит микроскопический.

1. *Eudesme virescens* (Carm.) J. Ag. — Евдесме зеленоватый (рис. 335).

Kylin, 1940: 31, fig. 16A; Rosenvinge a. Lund, 1943: 28, fig. 10; Inagaki, 1958: 139, fig. 45—47, tab. IV.

Слоевище 10—20 см дл., зеленовато-коричневое и светло-коричневое. В слоевище выделяется осевой побег 2—5 мм толщ., поочередно разветвленный 1—3 раза со всех сторон. Клетки сердцевинны цилиндрические и бочонковидные, 8—50×55—170 мкм. Ветвление в подкоровом слое от верхнего конца клеток, по 2—4 ветви от каждой клетки. Толщина подкорового слоя 40—50 мкм. Ассимиляционный слой образован ветвями двух последних порядков. Ветви изогнутые, слегка суживаются или расширяются к верхушке, собраны пучками. Клетки ассимиляционных ветвей цилиндрические или бочонковидные, 4—11×4—14 мкм. Верхушечные клетки размерами почти не отличаются от других клеток.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности до глубины 1.5 м на каменистом и илисто-песчаном с камнями грунтах в защищенных, полузащищенных и открытых участках побережья. В заливе встречался в мае и в первой половине июня при $t=7-15^{\circ}$. Одногнездные спорангии обнаружены в мае при $t=12-15^{\circ}$.

Бореальные воды Северного Ледовитого, Атлантического и Тихого океанов.

Род TINOCLADIA Kylin, 1940 — ТИНОКЛАДИЯ

Слоевище спорофита макроскопическое, шнуровидное, разветвленное, слизистое, мягкое, с трихоталлическим ростом, прикрепляется подошвой. Сердцевина состоит из пучка бесцветных симподиально разветвленных нитей разного диаметра, среди которых развиваются ризоидообразные нити. От нитей сердцевины радиально, под углом отходят несколько раз разветвленные ветви, образующие рыхлый хорошо выраженный подкоровый слой и коровой слой из ассимиляционных ветвей, заключенных в слизь. Хлоропласты дисковидные, по одному или несколько в клетке. Волоски и яйцевидные одногнездные спорангии образуются на базальных клетках ассимиляционных ветвей. Гаметофит микроскопический.

1. *Tinocladia crassa* (Sur.) Kylin. — Типокладия толстая (рис. 290, 291, 329).

К у л и н, 1940: 34, fig. 17, 18; I n a g a k i, 1958: 143, fig. 49, 50, tab. V.

Слоевище 20—30 см дл., желтовато-коричневое, очень слизистое. От осевого побега неправильно поочередно, одиночно или пучками отходят ветви 1—3 мм шир., скудно покрытые веточками двух порядков. Сердцевина 250—300 мкм толщ. Клетки в нитях сердцевины цилиндрические, 25—75 × 120—290 мкм. Подкоровый слой рыхлый, 380—600 мкм толщ. Ветви в подкоровом слое многократно разветвленные, из цилиндрических и бочонковидных клеток 22—44 × 25—100 мкм. Они отходят от верхнего конца клеток, по 2—5 от клетки. Коровой слой образован ветвями последних двух порядков и верхними частями ветвей двух предпоследних порядков. Клетки ассимиляционных ветвей цилиндрические и бочонковидные, 6—11 × 11—17 мкм. Одногнездные спорангии 50—63 × 33—88 мкм, образуются в пучках ассимиляционных ветвей.

Растет в полузащищенных и защищенных участках залива на *Zostera*.

Калифорнийское побережье Сев. Америки, Японское море, тихоокеанское побережье Японских о-вов, Сахалин.

Род POLYCEREA J. Agardh. 1880 — ПОЛИЦЕРЕЯ

Слоевище спорофита макроскопическое, шнуровидное, разветвленное, слизистое, мягкое, с трихоталлическим ростом, прикрепляется подошвой. Сердцевина образована рыхлым пучком параллельно идущих симподиально разветвленных нитей из клеток, уменьшающихся к поверхности слоевища. От периферических нитей сердцевины под прямым углом отходят пучки разветвленных в основании ассимиляционных ветвей. Верхушечные клетки ветвей крупные, округлые, формой и размерами отличающиеся от остальных ассимиляционных клеток. От базальных клеток ассимиляционных пучков вдоль нитей сердцевины отходят узкие ризоидообразные нити. Хлоропласты дисковидные, многочисленные. Яйцевидные одногнездные и стручковидные многогнездные спорангии образуются в основании ассимиляционных пучков. Гаметофит микроскопический.

1. *Polycerea borealis* Vinogr. — Полицерея бореальная (рис. 300).

В и н о г р а д о в а, 1973а: 26, рис. 3.

Словеще 10—12 см дл., оливкового цвета. Длинные ветви 1-го порядка до 1 мм шир., покрыты короткими ветвями 2-го порядка, которые отходят поодиночке или сближенно, пучками. От ветвей 2-го порядка ответвляются веточки 3-го порядка. Клетки сердцевинки тонкостенные, 28—90 мкм шир., с отношением ширины к длине 1 : 2—5. Ассимиляционные ветви из 9—11 клеток. Клетки ветвей цилиндрические, бочкоковидные, шириной до 8—11 мкм. Верхушечная клетка грушевидная, широко- или узкоовальная, 8,5—22×22—34 мкм. Спорангии 22—35×60—95 мкм.

Найдена в начале июня при $t=12^\circ$ в полузащищенной бухте на границе литоральной и сублиторальной зоны на каменистом грунте. Берингово, Охотское, Японское моря.

Род SPHAEROTRICHIA Kylin, 1940 — СФЕРОТРИХИЯ

Словеще спорофита макроскопическое, шнуровидное, разветвленное, плотное, хрящеватое, слизистое, прикрепляется подошвой. Сердцевина ложнотканевая, состоит из довольно плотно растущих клеточных нитей из цилиндрических клеток. К поверхности словещика клетки укорачиваются и уменьшаются в размере. Ризоидообразные нити образуются только в основании словещика. От наружных клеток сердцевинки отходят периферические неразветвленные ассимиляционные ветви из 2—6 клеток, погруженные в слизь. Клетки ассимиляционных ветвей цилиндрические, верхушечная клетка округлая, крупная, по форме и размерам резко отличается от остальных клеток. Рост интеркалярный. Зона роста располагается на вершине побега выше боковых ответвлений осевой клеточной нити. Над ней имеются только 2—4 клетки, из которых верхняя шарообразно увеличена. Хлоропласты дисковидные, многочисленные. Словеще спорофита начинает развитие одной моноподиально ветвящейся нитью. От базального клеточного диска, кроме анатомически дифференцированных макроскопических побегов, развивается также слой вертикальных ассимиляционных нитей. Гаметофит микроскопический.

1. *Sphaerotrichia divaricata* (Ag.) Kyl. — Сферотрихия растопыренная (рис. 289, 336).

Kylin, 1940: 38, fig. 20 C—D; Rosenvinge a. Lund, 1943: 31, fig. 11—12; Inagaki, 1958: 146, fig. 51—56, tab. VI—XIX. — *Sphaerotrichia dissessa* (S. et G.) A. Zin., Зинова, 1958: 1462, рис. 2—4.

Словеще 25—30 см дл. оливкового цвета, двусторонне поочередно, почти супротивно и односторонне разветвленное. Ветви до 2 мм толщ., 1—4 порядков. Колючие веточки 0,5—1 см дл. Главный побег в словещике обычно заметен. Клетки сердцевинки 60—90 мкм шир., до 1,1 мм дл. в основании словещика. Ассимиляционные ветви из 2—5 клеток. Длина ветвей 60—165 мкм. Верхушечные клетки 24—54×30—63 мкм. Одногнездные спорангии 26×77 мкм.

Растет в нижнем горизонте литорали (обычно во II этаже); иногда встречается во II этаже верхнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности до глубины 3 м на скалистом и илесто-песчаном с камнями грунтах в защищенных, полузащищенных и открытых участках побережья. Прикрепляется к грунту, реже — к водорослям. Начинает развиваться в апреле на литорали защищенных бухт при $t=5-8^\circ$. С середины мая широко распространяется по заливу, приплетает в сублитораль и вегетирует все лето и осень. Монодомпнатная ассоциация формируется в июне с повышением температуры воды до 15° . Одногнездные спорангии появляются в конце июня—в начале июля с повышением температуры до 20° и изредка встречаются в течение всего летнего периода вегетации. Массовое развитие спорангиев начинается осенью.

Бореальные воды Северного Ледовитого, Атлантического и Тихого океанов.

Примечание. В Тихом океане в направлении с севера на юг слоевище водоросли грубеет и становится толще; в ветвях ассимиляционного слоя число клеток нередко сокращается на одну-две. Сходная изменчивость наблюдается в индивидуальном и сезонном развитии водоросли в южной части ареала, в зал. Петра Великого: растения в заливе с возрастом и летом становятся грубее и толще.

Указанная географическая изменчивость этого вида послужила в свое время основанием для описания двух видов: *Chordaria firma* Gepp (1904) из Желтого моря и *Ch. dissessa* Setchell et Gardner (1925) с побережья штата Вашингтон (Сев. Америка). Оба вида были переведены А. Д. Зиновой в 1958 г. в род *Sphaerotrichia*. В том же году в свет вышла монография Инагаки (Inagaki, 1958) по хордариевым Японии, в которой автор установил идентичность *Ch. firma* и *S. divaricata* (последняя была описана Агардом в 1817 г.). Изучение описания, а также образцов *S. divaricata* из Белого моря и *S. dissessa* из Берингова, Охотского, Японского морей, изучение сезонной изменчивости *S. divaricata* в зал. Посыета позволило нам установить конспецифичность обоих видов.

Род CHORDARIA Agardh, 1817 — ХОРДАРИЯ

Слоевище спорофита макроскопическое, шнуровидное, цилиндрическое или в разной степени сдвинутое, разветвленное, плотное, хрящеватое, слизистое, прикрепляется подошвой. Сердцевина ложноткашевая, состоит из плотно соединенных моноподиально растущих нитей из широких цилиндрических клеток и ризоидообразных нитей из узких, цилиндрических или неправильной формы изогнутых клеток. К поверхности слоевища клетки укорачиваются. На поперечном срезе по периферии сердцевины, лишней ризоидообразных нитей, клетки имеют овальную или округлую форму. От периферических клеток сердцевины вырастают короткие ассимиляционные неразветвленные ветви из 2—6 клеток. Верхушечная клетка ветвей слегка раздута, от остальных клеток отличается мало. Зона роста интеркалярная, на вершине побега. Волоски и яйцевидные или грушевидные одногнездные спорангии развиваются на базальных клетках ассимиляционных ветвей. Гаметофит микроскопический.

1. *Chordaria flagelliformis* (Müll.) Ag. — Хордария бичевидная (рис. 330).

K y l i n, 1940: 40, fig. 21 A—B; R o s e n v i n g e a. Lund, 1943: 34; I n a g a k i. 1958: 152, fig. 57—58.

Слоевище до 30 см дл., коричневое или почти черное, с ветвями 1—2 порядков, вырастающими поочередно со всех сторон побега. Ветви и веточки 1—3 мм толщ., слегка суживаются к вершине и основанию или только к основанию. Клетки нитей сердцевины 30—50 × 300—600 мкм, клетки ризоидообразных нитей 10—20 × 50 мкм. Ассимиляционные ветви из 4—8 клеток. Длина ветвей 105—230 мкм. Одногнездные спорангии 22 × 108 мкм.

Растет в нижнем горизонте литорали, обычно во II этаже, встречается в I этаже горизонта фотофильной растительности на скалистом и каменистом грунтах в защищенных, полузащищенных и открытых участках залива. Появляется в апреле (или в конце марта) и вегетирует по ноябрь включительно (в конце октября слоевище начинает распадаться). Одногнездные спорангии развиваются в октябре—ноябре при $t=0-12^{\circ}$. В июле численность весеннего поколения в популяции несколько сокращается; тогда же появляется новое поколение водоросли.

Арктические и бореальные воды Северного Ледовитого и Атлантического океанов, бореальные воды Тихого океана.

Примечание. В начале июля в заливе была обнаружена *Chordaria*, которая отличалась по своему облику от обычной (черной, с тупыми

верхушками ветвей) светло-коричневым цветом и постепенно суживающимися к вершине ветвями. Оба типа растений принадлежали к одной и той же размерной группе и имели переходы по форме и цвету ветвей. Морфологические изменения сопровождались быстрым нарастанием температуры воды от 15 до 20—22° и существовали вплоть до установления высокой температуры с небольшими колебаниями. Новое поколение спорофита, появившееся в этот период, имело светлую окраску и приоткрытые вершины ветвей. Изучение гербарного материала из Охотского и Японского морей и с берегов Камчатки показало, что указанные сезонные и возрастные морфологические изменения имеют также эколого-географический характер, причем анатомо-морфологические особенности, свойственные *Chordaria* черного цвета, «накапливаются» по направлению с севера на юг.

Род SAUNDERSELLA Kylin, 1940 — САУНДЕРСЕЛЛА

Heterosaundersella Tokida, 1942.

Слоевидное спорофита макроскопическое, витевидное или цилиндрическое, неразветвленное, мягкое, слизистое, с короткой ножкой, заканчивающейся подошвой. Сердцевина молодого слоевища образована рыхлым пучком продольно идущих, моноподиально разветвленных, соединяющихся между собой нитей из цилиндрических клеток. К поверхности слоевища от нитей сердцевинки отходят разветвленные, сетчато соединенные нити подкорового слоя из клеток полигональной формы. Среди них развиваются ризоидообразные нити. От периферических округлых клеток подкорового слоя развиваются короткие неразветвленные ассимиляционные ветви коры из 2—5 клеток. Верхушечная клетка ассимиляционных ветвей грушевидной или яйцевидной формы. Стенка зрелого полого слоевища состоит из разветвленных, рыхло расположенных, сетчато соединенных нитей и плотного слоя ассимиляционных ветвей. Рост интеркалярный, у вершин. Волоски и одногнездные спорангии развиваются в основании ассимиляционных ветвей. Гаметофит микроскопический.

1. *Saundersella simplex* (Saund.) Kyl. — Саундерселла простая (рис. 297—299, 331).

Kylin, 1940: 42; Inagaki, 1958: 159, fig. 61—63, tab. XXI. — *Heterosaundersella hattoriana* Tokida, 1942: 84.

Слоевидное 5—20 см дл., 2—5 мм шир., эпифитное, оливкового цвета. Клетки сердцевинки 50—130 мкм дл., 10—40 мкм шир. Клетки подкорового слоя 50—80 мкм в поперечнике. Спорангии 30—60 мкм.

Растет летом на открытом побережье в нижнем горизонте литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности. Как правило, на *Chordaria*. Бореальные воды Тихого океана.

Род PSEUDOCORDA Yamada, Tokida et Inagaki, 1958 — ПСЕВДОХОРДА

Слоевидное спорофита макроскопическое, ложнотканевое, неразветвленное, шнуровидное, хрящеватое, во взрослом состоянии, за исключением основания, полое, прикрепляется подошвой. Стенка слоевища состоит из нескольких рядов цилиндрических, толкостенных, укорачивающихся к поверхности клеток, покрытых мелкоклеточной, обычно односторонней корой. Полость выстлана ризоидообразными нитями, клетки которых иногда расширяются на концах и напоминают ситовидные трубки ламинариевых. От коровых клеток зрелого слоевища развиваются неразветвленные ассимиляционные многоклеточные ветви. Одногнездные булавовидные спорангии закладываются в основании ассимиляционных ветвей. Гаметофит микроскопический.

1. *Pseudochorda nagaii* (Tok.) Inag. — Псевдохорда Нагаи (рис. 296, 353).

Inagaki, 1958: 175, fig. 74—76. — *Chorda filum* auct. non Lamour.: E. Зпнова, 1929: 26, р. р.

Слоевище 40—60 см дл., 3—4 мм шир., оливково-коричневое, суженное к обоим концам, с шиловидно заостренной верхушкой, нередко скрученное. Клетки сердцевинны 30—50 мкм шир. с отношением ширины к длине 1:2—8. Ассимиляционные ветви из 5—7 длинных клеток. Верхушечная клетка ветвей грушевидной формы.

Растет в нижнем горизонте литорали на каменистом грунте в полузащищенных участках залива.

Южн. часть Охотского моря, Японское море, Малые Курильские о-ва, тихоокеанское побережье Хоккайдо.

Семейство ACROTRICHACEAE Kuck. — АКРОТРИКОВЫЕ

Род ACROTHRIX Kylin, 1907 — АКРОТРИКС

Слоевище спорофита макроскопическое, ложнотканевое, узкоцилиндрическое или слегка сдавленное, разветвленное, мягкое, слизистое, прикрепляется подошвой. Сердцевина молодого растения плотная, с осевой клеточной пью, у зрелого растения полая, из нескольких слоев бесцветных, продольно вытянутых, уменьшающихся к поверхности клеток, от которых отходят ассимиляционные, обычно неразветвленные ветви. Осевая клеточная пить с питеркалярной зоной роста, расположенной в основании верхушечного волоска. Одногнездные спорангии образуются в основании ассимиляционных ветвей. Гаметофит микроскопический.

1. *Acrothrix pacifica* Okam. et Yam. — Акротрикс тихоокеанский (рис. 301).

Inagaki, 1958: 178, fig. 77—79. — *Eudesme virescens* auct. non Ag.: E. Зпнова, 1929: 20 р. р.

Слоевище 8—20 см дл., очень слизистое, оливкового цвета. Ветвление неправильно поочередное. Ветви, кроме верхних частей, полые, до 1—1.5 мм толщ., нередко густо покрыты короткими веточками. Осевой побег в слоевище обычно не выражен. Клетки сердцевинны до 300—600 мкм дл., 20—65 мкм шир. Ассимиляционные ветви из 2—8 клеток. Верхушечная клетка ветвей почти не отличается размерами от остальных. Одногнездные спорангии 28—36 × 42—45 мкм.

Растет в III этапе нижнего горизонта литорали на каменистом грунте в полузащищенных участках залива. Найден в июне на *Chorda filum*.

Южн. часть Охотского моря, Японское, Желтое моря, тихоокеанское побережье о. Кунашира и Японских о-вов.

Порядок RALFSIALES — РАЛЬФСИЕВЫЕ

Семейство RALFSIACEAE (Farl.) Nauck — РАЛЬФСИЕВЫЕ

Род ANALIPUS Kjellman, 1889 — АНАЛИПУС

Слоевище макроскопическое, состоит из базальной корки и вертикальных побегов. Базальная корка рвзветвлена на короткие, узкие, цилиндрические ветви. Вертикальные побеги цилиндрические, уплощенные, разветвленные и неразветвленные, во взрослом состоянии полые. Ветви цилиндрические или уплощенные, укороченные, густо покрывают побеги со всех

сторон. Стенка побегов образована продольно идущими нитями из цилиндрических клеток. К поверхности слоевища нити смыкаются несколькими слоями почти изодиадрических клеток, окруженных плотным слоем ассимиляционных разветвленных ветвей из 2—5 длинных клеток каждая. Верхушечные клетки ветвей слегка увеличены. Корка образована плотно прилегающими друг к другу нитями, восходящими из горизонтального в вертикальное положение. Хлоропласты многочисленные, без пиреноида. Многогнездные зоондангии двурядные, образуются из средней и нижней частей ассимиляционных ветвей. Одногнездные спорангии яйцевидные, развиваются в основании ассимиляционных ветвей.

1. *Analipus japonicus* (Harv.) Wuyne — Аналипус японский (рис. 325).
Wuyne, 1971 : 169, fig. 7—9; Abbott a. Hollenberg, 1976 : 180, fig. 146.

Слоевище зеленовато-бурого или темно-оливкового с коричневым цвета. Вертикальные побеги 5—30 см дл., 1—4 мм шир., травянистые. Веточки до 6—10 см дл., уплотненные, слегка раздутые в средней части, иногда вильчато раздвоенные. Слабо развитые веточки имеют вид небольших выростов и сосочков.

Растет на литорали, обычно во II этаже верхнего горизонта, реже в I и II этажах нижнего горизонта на скалистом и каменистом грунтах в открытых участках побережья. В местообитаниях, наиболее удаленных от открытых морских пространств, водоросль образует корки, на которых вертикальные побеги редуцированы или отсутствуют. Массовое развитие начинается в июне при температуре выше 15°. В конце ноября ($t=0-2^\circ$) вертикальная часть слоевища меняет окраску (буреет), ассимиляционный слой и ветви разрушаются; корковая часть остается без изменений.

Бореальные воды Тихого океана.

Род *RALFSIA* Berkeley, 1831 — РАЛЬФСИА

Слоевище микро- и макроскопическое, корковидное, образовано стелющимися, иногда нисходящими нитями, располагающимися в один или несколько слоев, и вертикальными или восходящими в вертикальное положение нитями. Нити ветвятся и располагаются плотно. Ризоиды на нижней поверхности корки обычно не развиваются. Волоски располагаются группами, в ямках. Хлоропласт один, без пиреноида. Одногнездные спорангии образуются на поверхности корки в основании многоклеточных парафиз. Многогнездные зоондангии однорядные, с двурядными участками, образуются на концах вертикальных нитей. Верхушечная клетка многогнездных зоондангиев стерильная.

I. Слоевище с ризоидами, легко отстающее от субстрата.

1. Корочки от темно-оливковых до коричневых, с концентрическими зонами на поверхности. На радиальном срезе горизонтальные нити веерообразно расходятся кверху и книзу *R. fungiformis*. 1.

2. Корочки темно-коричневые, с неровной поверхностью без концентрических зон. На радиальном срезе горизонтальные нити восходят *R. longicellularis*. 2.

II. Слоевище без ризоидов, оливковое, с гладкой поверхностью, плотно прилегающее к субстрату *Ralfsia* sp. 3.

1. *Ralfsia fungiformis* (Gunn.) S. et G. — Ральфсия грибовидная (рис. 307).

Setchell a. Gardner, 1925 : 499; Abbott a. Hollenberg, 1976 : 165, fig. 132.

{ Корочки 2—6 см в поперечнике, 0.01—1 мм толщ., плотные, ломкие, от темно-оливковых до коричневых, налегающие друг на друга, легко отстающие от грунта. Поверхность корок с концентрическими зонами и трещинами, края волнистые, приподнимающиеся над субстратом. Ризоиды развиваются в месте соприкосновения корки с субстратом и другими корками. На радиальном срезе горизонтально идущие разветвленные нити веерообразно расходятся кверху и книзу. Клетки нитей длинные и короткие, у поверхности слоевища укорачивающиеся. Отношение ширины к длине клеток 1 : 1—6. В стелющейся части нитей клетки 8.5—11 мкм шир., в вертикальной части нитей — 14—17 мкм шир. Клетки коры 5.5—11 мкм шир., 4—8.4 мкм выс.

Растет во II и III этажах нижнего горизонта литорали и у верхней границы сублиторали на скалистом и каменистом грунтах в полузащищенных и открытых участках залива. Прикрепляется к грунту и водорослям. Встречается в октябре—ноябре при $t=0-12^{\circ}$ и в марте при $t=-0.5^{\circ}$.

Арктические и бореальные воды Северного Ледовитого океана, субарктические и бореальные воды Атлантического океана и бореальные воды Тихого океана.

2. *Ralfsia longicellularis* sp. nov. — Ральфсия длинноклеточная (рис. 308, 309).

Слоевище темно-коричневое, в сухом состоянии почти черное, с неровной поверхностью, легко отстающее от грунта, несколько сантиметром в поперечнике, 770—1200 мкм толщ., с ризоидами 8.4—14 мкм шир. В стелющейся и восходящей части нитей клетки изогнутые, нередко с косыми перегородками, 8.5—11(14) мкм шир., с отношением ширины к длине 1 : 1.5—7. Клетки вертикальных нитей цилиндрические, 5.5—8.5 мкм шир. с отношением ширины к длине клеток 1 : 1.5—10, образующие горизонтальные ряды. Нижний слой стелющихся и восходящих нитей составляет 0.3 толщины слоевища. Спорангии узкояйцевидные, на клеточных ножках, 22.5—31×65—92 мкм. Парафизы из 10—13 клеток, 190—210 мкм дл. Верхушечная клетка парафиз 8.5—10 мкм шир. Волоски неизвестны.

Растет в литоральной зоне на скалистом грунте в открытых местообитаниях. В заливе вегетирует в холодную половину года. Спорангии обнаружены в октябре при $t=11.5^{\circ}$.

Примечание. От близкого вида *Ralfsia verrucosa* (Aresch.) J. Ag. отличается формой клеток и образованием спор на многоклеточных ножках.

Япоиское море.

3. *Ralfsia* sp. — Ральфсия (рис. 310).

Слоевище оливковое, эпифитное, плотно прилегающее к хозяину, 0.5—0.8 см в поперечнике. Нити восходящие, состоят из цилиндрических и эллипсоидных клеток 14—22 мкм шир., до 55—78 мкм дл. От мелких поверхностных клеток развиваются парафизы из 4—6 клеток. Клетки в нижней части парафиз длиннотрубчатые, в верхней части — короткотрубчатые или бочковидные. Парафизы 170—250 мкм дл. Одногнездные спорангии 31—34×48—126 мкм, образуются на длинных или укороченных нижних клетках парафиз сбоку.

Найдена в октябре в нижнем горизонте литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности на каменистом и скалистом грунтах на открытом и полузащищенном участках побережья при $t=12-14^{\circ}$. Эпифит *Chordaria*, *Rhodomela*, *Palmaria*.

Япоиское море: зал. Петра Великого.

Порядок DICTYOSIPHONALES — ДИКТИОСИФОНОВЫЕ

Семейство PUNCTARIACEAE (Thur.) Kjellm. — ПУНКТАРИЕВЫЕ

Род PUNCTARIA Greville, 1830 — ПУНКТАРИЯ

Словеще спорофита пластинчатое, макроскопическое, тканевое, обычно ланцетовидное или овальное, суженное к основанию, прикрепляется подошвой на конце маленькой ножки. Пластина состоит из нескольких слоев клеток, из которых наружные, слабо дифференцированные 2—3 слоя коровые. Рост вначале трихоталлический, затем интеркалярный, преимущественно в нижней половине пластины. Интеркалярный рост осуществляется делением клеток продольно и поперечно на 4 клетки каждая. Хлоропласты многочисленные, дисковидные. Одногнездные и многогнездные спорангии образуются простой дифференциацией клеток. Многогнездные спорангии сохраняют форму вегетативной клетки или приобретают коническую форму и тогда выступают над поверхностью словещца. Настоящие волоски растут на поверхности группами. Гаметофит микроскопический нитчатый.

1. *Punctaria plantaginea* (Roth) Grev. — Пунктария подорожниковидная (рис. 264, 342).

Rosenvinge a. Lund, 1947: 11, fig. 2. — *P. latifolia* auct. non Grev.: E. З и н о в а, 1929: 12. — *P. hesperia* auct. non S. et G.: E. З и н о в а, 1953: 97, рис. 1.

Словеще от светло-бурого до красновато-бурого цвета, перепончатое, широко- или узколанцетовидное, до 30—40 см дл., 10—12 см шир., 100—400 мкм толщ., в затишных участках побережья разрастается в крупные бесформенные пластины до 50—60 см в поперечнике. На срезе словеще состоит из 4—9, обычно из 4—5 рядов клеток. Клетки центральных рядов 45—50, до 80 мкм в поперечнике. Клетки коры 15—33×18—66 мкм с поверхности. Одногнездные и многогнездные спорангии развиваются по всему словещцу. Одногнездные спорангии 39—50×45—65 мкм, иногда до 115 мкм в поперечнике. Многогнездные спорангии сохраняют форму вегетативной клетки.

Растет в нижнем горизонте литорали, обычно в III этаже, в литоральных лужах и в I—III этажах горизонта фотофильной растительности до глубины 16—20 м, обычно до глубины 6—8 м, на скалистом, каменном, илисто-песчаном с камнями грунтах. Растет на грунте, створках моллюсков и на водорослях. Спорофит появляется в марте при $t = -1.5 - 0^\circ$ в I этаже горизонта фотофильной растительности. С прогреванием воды в мае он проникает во II этаж и в июне — в III этаж этого же горизонта. В августе водоросль исчезает до октября. В конце октября — в ноябре при $t = 0 - 7^\circ$ *P. plantaginea* встречается на литорали на *Rhodomela larix* и *Coccolophora langsdorfii* в открытых участках побережья. Одногнездные спорангии появляются в начале мая при температуре около 5° . Споры выходят в течение мая — июня при $t = 5 - 15^\circ$. Многогнездные спорангии были обнаружены дважды: в мае при $t = 11 - 12^\circ$ и в конце марта при $t = 1.2^\circ$. К июлю с повышением температуры воды выше 15° период размножения заканчивается и состояние водоросли резко меняется: ткань словещца становится рыхлой, в межклеточниках поселяются *Bolbocoleon piliferum*, *Acrochaete repens* и *Blastophysa rhizopus*. Цельность корового слоя нарушается, облагается внутренний слой клеток. Водоросль обильно обрастает эпифитами. Оптимальные условия развития спорофита в мае — июне при $t = 5 - 15^\circ$. Эктокарпальный гаметофит с многогнездными зооспандгиями и микроскопические проростки спорофита были обнаружены в конце марта в открытой бухте в биоценозе *Laminaria japonica* при $t = 1.2^\circ$.

Арктические и бореальные воды Северного Ледовитого и Атлантического океанов, бореальные воды Тихого океана.

Слоевище спорофита макроскопическое, тканевое, неразветвленное, цилиндрическое, в основании волосовидное, во взрослом состоянии полое, прикрепляется подошвой из ризоидов, отходящих от нижних клеток. Сердцевина образована крупными продольно вытянутыми, укорачивающимися к периферии клетками. Кора состоит из одного ряда булавовидных клеток — псевдопарафиз. Рост интеркалярный, диффузный, осуществляется делением клеток продольной и поперечной перегородкой по 4 клетки каждая. В ширину слоевище нарастает делениями коровых клеток, отделяющих новые клетки сердцевины. Хлоропласты дисковидные, многочисленные. Одногнездные и стручковидные, клиновидные, цилиндрические, простые или разветвленные многогнездные спорангии развиваются на периферических клетках сердцевины среди клеток коры. Неотенически развитое слоевище плотное, без полости, волосовидное. Сердцевина состоит из крупных, почти квадратных клеток, которые группируются в несколько продольных рядов (первоначально в четыре ряда). Крупные клетки окружены более мелкими клетками. Коровые клетки выпуклые, группируются по 2—4. Пакетообразные многогнездные и окружающие одногнездные спорангии образуются среди коровых клеток. Гаметофит микроскопический.

1. *Delamarea attenuata* (Kjellm.) Rosenv. — Деламарея утонченная (рис. 304—306, 337).

Rosenvinge a. Lund, 1947: 24, fig. 7—8; Зипова, 1954: 231, fig. 9; Pedersen, 1974: 313, fig. 1—8. — *Litosiphon pusillus* auct. non Harv.: Перестепко, 1968: 50; 1971a: 12; 1971b: 304.

Неотенически развитое слоевище 2—3 см дл., 0.28—0.57 мм шир. Клетки сердцевины 105—120×120—165 мкм. Поверхностные клетки 24—42 мкм в поперечнике. Многогнездные спорангии 30—33 мкм в диаметре. Полностью сформированное слоевище 3—13 см дл., 2 мм шир., оливково-серое. Клетки сердцевины 45—75×50—280 мкм. Булавовидные клетки 22—39×50—125 мкм. Одногнездные спорангии 42—48×55—62 мкм. Многогнездные спорангии 15—27×42—112 мкм.

Растет в I и II этажах нижнего горизонта литорали на скалистом грунте в открытых и полузащищенных участках залива и в I—II этажах горизонта фотофильной растительности на глубинах 1—3 и 6—8 м на каменистом и илесто-песчаном с камнями грунтах в полузащищенных и защищенных участках залива. В сублиторальной зоне прикрепляется к створкам *Crenomytilus grayanus* и *Modiolus difficilis*, реже встречается на водорослях. В литоральной зоне вегетирует в мае — в начале июня при $t=7-15^{\circ}$. Во второй половине июня она бурст и распадается. Одногнездные и многогнездные спорангии развиваются в мае при $t=12-13^{\circ}$. В сублиторальной зоне встречается в апреле, мае и в ноябре и только в неотеническом состоянии. В эти же сроки развиваются многогнездные спорангии. Одногнездные спорангии были обнаружены в конце мая.

Арктические и бореальные воды Северного Ледовитого и Атлантического океанов и бореальные воды Тихого океана.

Примечание. Роды *Delamarea* и *Litosiphon* близки; их виды различаются лишь коровыми поверхностными клетками на поздних стадиях онтогенеза. При неотеническом развитии *D. attenuata* неотличима от *Litosiphon* и более всего напоминает *L. pusillus*. Это дает основание причислить род *Delamarea* к семейству *Punctariaceae* и поставить под сомнение видовую самостоятельность *L. pusillus*.

Семейство ASPEROCOCCACEAE De Toni et Levi —
АСПЕРОКОККОВЫЕ

Род MELANOSIPHON Wynne, 1969 — МЕЛАНСИФОН

Слоевидное спорофита макроскопическое, тканевое, цилиндрическое, неразветвленное, во взрослом состоянии полое. Сердцевина состоит из крупных цилиндрических толстостенных, уменьшающихся к поверхности клеток. Кора из пескольных слоев мелких окрашенных клеток. Рост верхушечный и диффузный. На поверхности слоевища развиваются многоклеточные одорядные, участками двурядные ассимиляционные нити, волоски и одногнездные спорангии. Многогнездные спорангии образуются сорусами в результате локальных разрастаний коры. Хлоропласт пластинчатый, с одним пиреноидом. Гаметофит микроскопический.

1. *Melanosiphon intestinalis* (Saund.) Wynne — Меланосифон кишковидный (рис. 302).

Wynne, 1969 : 45, fig. 11—12, tab. 24. — *Myelophycus intestinalis* Saunders, 1901 : 420, tab. XLVII.

Слоевидное 3—4 см дл., грубовитевидное или узкоцилиндрическое, слегка сдавленное, в нижней части волосовидное. Клетки сердцевинны 30—42 мкм шир., до 120—160 мкм дл. Ассимиляционные нити 14—17 мкм шир., 84—112 мкм дл. Одногнездные спорангии 25—42 × 36—56 мкм.

Растет в литоральной зоне на скалистом грунте на открытом побережье. Вегетирует в холодную половину года.

Бореальные воды Тихого океана.

Семейство DICTYOSIPHONACEAE Kütz. — ДИКТИОСИФОНОВЫЕ

Род DICTYOSIPHON Greville, 1830 — ДИКТИОСИФОН

Слоевидное спорофита макроскопическое, тканевое, узкоцилиндрическое, разветвленное, прикрепляется дисковидной подошвой. Сердцевина плотная, с возрастом становится поллой. Она образована крупными, продольно вытянутыми клетками, уменьшающимися к поверхности слоевища. Кора состоит из одного или нескольких слоев клеток или из коротких коровых нитей. Волоски одиночные, обильные. Рост апикальный, суб-апикальный и диффузный. Хлоропласты дисковидные, по несколько в клетке. Одногнездные спорангии погруженные, образуются из вегетативных клеток коры по всему слоевищу. Гаметофит микроскопический, питчатый, стелющийся. Многогнездные гаметагии цилиндрические или клиновидные.

- I. Кора плотная, из одного-двух рядов мелких клеток
. *D. foeniculaceus*. 1.
II. Кора рыхлая, из коротких одно-трехклеточных коровых нитей
. *D. chordaria*. 2.

1. *Dictyosiphon foeniculaceus* (Huds.) Grev. — Диктосифон укроповидный (рис. 265, 332).

Sauvageau, 1929 : 253, fig. 3; Rosenvinge a. Lund, 1947 : 63, fig. 22; Зпнова, 1953 : 137, рис. 22, 33.

Слоевидное до 20—30 см дл., оливкового или желто-бурого цвета, мягкое, обильно и многократно разветвленное. Ветви 0.8—2 мм толщ., заостренные к вершине. Клетки сердцевинны толстостенные, 50—60 мкм шир., с отношением ширины к длине 1 : 11—16, располагаются рыхло. Кора из 1—2 рядов мелких клеток 11—14 мкм в поперечнике. Клетки коры на поверхности слоевища располагаются рядами. Спорангии,

28—56 × 28—73 мкм, по мере роста погружаются в подкоровой слой. Ризоидообразные нити развиваются главным образом от периферических клеток и в старых частях слоевища.

Растет в нижнем горизонте литорали, преимущественно во II этаже, и в I этаже горизонта фотофильной растительности до глубины 2 м на скалистом и каменистом грунте в защищенных, полузащищенных и открытых участках побережья. Спорофит вегетирует с апреля по август и вновь появляется в октябре. В это время температура воды в заливе меняется от 3 до 23°. Спорангии появляются в мае—июне при $t=10-15^\circ$ и развиваются в мае—июле при $t=10-22^\circ$. В апреле—мае *D. foeniculaceus* растет только в защищенных бухтах залива, удаленных от открытых морских пространств. С наступлением лета водоросль распространяется по всему побережью, включая открытые участки. Осенняя вегетация начинается во второй половине октября при $t=8-12^\circ$. В течение года вегетирует по крайней мере два поколения. Одно — весенне-летнее и второе — осенне-зимнее, живущее, по-видимому, также и весной. Оптимальные условия развития водоросли 10—15°.

Арктические и бореальные воды Северного Ледовитого океана, бореальные воды Атлантического и Тихого океанов.

2. *Dictyosiphon chordaria* Aresch. — Диктиосифон хордария (рис. 303).

Rosenvinge a. Lund, 1947 : 67; З и н о в а, 1953 : 142, рис. 117.

Слоевище до 40—50 см дл., оливкового или светло-коричневого цвета. Побег в слоевище не выделяется. Ветви 1-го порядка покрыты укороченными ветвями двух порядков, отходящими почти под прямым углом. Ширина ветвей 1.5—3 мм. Полая сердцевина образована рыхло расположенными клетками до 800 мкм дл. и до 125 мкм шир. Клетки имеют отчетливые боковые соединения. Внутренние клетки цилиндрические, суживаются к концам. К поверхности слоевища они становятся широкоовальными и изодаметрическими. От периферических клеток сердцевинны отходят короткие одно-трехклеточные коровые нити из клеток 8.5—17 × 5.5—19 мкм. Одногнездные спорангии 28—40 × 33—48 мкм, развиваются между коровыми нитями.

Растет в нижнем горизонте литорали на илесто-песчаном с камнями грунте в защищенных бухтах. Вегетирует летом и осенью.

Бореальные воды Северного Ледовитого и Атлантического океанов; Балтийское, Черное, Японское моря.

Род COILODESME Strömfelt, 1886 — КОИЛОДЕСМЕ

Слоевище спорофита макроскопическое, тканевое, мешковидное или цилиндрическое, раздутое или уплощенное, тонкопленчатое или тонкокожистое, с гладкой или морщинистой поверхностью, прикрепляется маленькой подошвой на короткой ножке или ризоидами, проникающими в хозяина. Сердцевина состоит из крупных, продольно удлиненных клеток, уменьшающихся к поверхности. В сердцевине развиваются ризоидообразные нити. Кора образована небольшими клетками, чаще всего располагающимися короткими антиклипальными рядами или антиклипальными нитями из нескольких клеток. Рост апикальный, субапикальный, диффузный. Хлоропласты многочисленные, дисковидные, без пиреноидов. Парафизы, волоски отсутствуют. Одногнездные спорангии погружены в коровую и подкоровую слой. Короткие копические одно-двурядные многогнездные спорангии развиваются на поверхности слоевища сорусами. Гаметофит микроскопический, витчатый, диффузный, разветвленный, с однорядными гаметапгиями.

1. *Coilodesme japonica* Yam. — Коилодесме японский (рис. 266, 338).
Y a m a d a, 1938 : 120, tab. XX.

Слоевидце 7—20 см дл., 0.7—1.8 см шир., на короткой ножке, с округлыми вершиной и основанием, плечатое, мягкое, желтовато-оливковое, разрывающееся. Стенка слоевища на срезе состоит из 4—7 рядов клеток. Клетки сердцевины 42—55 мкм шир., до 170—230 мкм дл. Подкоровые клетки располагаются рыхло, иногда короткими антиклинальными рядами. Между ними развиваются (но не всегда) ризоидообразные нити 7—11 мкм шир. Коровой слой плотный, коровые клетки уплотненные, с поверхности имеют полигональную форму и размеры 11—19.5 × 14—28 мкм. Одногнездные спорангии 19—25 × 36—42 мкм, развиваются среди подкоровых клеток.

Найдена летом на *Cystoseira crassipes*.

Японское море, Малая Курильская гряда, тихоокеанское побережье о. Хоккайдо.

Порядок SCYTOSIPHONALES — СЦИТОСИФОНОВЫЕ

Семейство SCYTOSIPHONACEAE (Thur.) Nauck —
СЦИТОСИФОНОВЫЕ

Род PETALONIA Derbès et Solier, 1850 — ПЕТАЛОНИЯ

Слоевище гаметофита макроскопическое, тканевое, пластинчатое, прикрепляется подошвой. На срезе сердцевина состоит из нескольких рядов крупных клеток. Кора образована мелкими окрашенными клетками, расположенными обычно в один ряд. Среди клеток сердцевины развиваются (не всегда) ризоидообразные нити. В сердцевине образуются лакуны. На поверхности слоевища развиваются пучки волосков, цилиндрические многогнездные гаметаггии, образующие плотные сорусы, и иногда одноклеточные парафизы. Слоевище спорофита микроскопическое, нитчатое, корковидное и пучковатое. Корочка состоит из плотно расположенных вертикальных коротких питей, вырастающих на базальном диске из разветвленных плотно прилегающих друг к другу стелющихся нитей. На поверхности корочки развиваются многоклеточные ассимиляционные ветви — парафизы и одногнездные спорангии. Спорангии образуются в основании ветвей латерально. Пучки состоят из стелющихся разветвленных нитей. Хлоропласт пластинчатый, с одним пиреноидом.

I. Слоевище ланцетовидное *P. fascia*. 1.
II. Слоевище лептовидное *P. zosterifolia*. 2.

1. *Petalonia fascia* (Müll.) Kuntze — Петалония лептовидная (рис. 312).
R o s e n v i n g e a. L u n d, 1947 : 31, fig. 10; В и н о г р а д о в а,
1973б : 28, рис. 2; N a k a m u r a a. T a t e w a k i, 1975 : 72, fig. 11—
14, tab. III.

Пластина 5—7 см дл., 8—11 мм шир., оливкового цвета, ланцетовидная, клиновидно суженная к подошве, характерно изогнутая в нижней части.

Встречается зимой, весной и летом в нижнем горизонте литорали. Арктические, умеренные и субтропические воды Мирового океана.

2. *Petalonia zosterifolia* (Ranke) Kuntze — Петалония зостеролистная (рис. 313).

R o s e n v i n g e a. L u n d, 1947 : 34, fig. 14; В и н о г р а д о в а,
1973б : 28, рис. 1; N a k a m u r a a. T a t e w a k i, 1975 : 65, fig. 6—
10, tab. II.

Пластина 20—27 см дл., 1—3 мм шир., оливково-бурого цвета, узко-лентовидная, суженная к вершине и к основанию.

Встречается весной и летом в нижнем горизонте литорали на каменистом грунте.

Бореальные воды Северного Ледовитого, Атлантического и Тихого океанов. Черное море.

Род SCYTOSIPHON C. Agardh, 1811 — СЦИТОСИФОН

Слоевище гаметофита макроскопическое, тканевое, цилиндрическое, во взрослом состоянии полое. Стенка слоевища состоит из нескольких слоев крупных, уменьшающихся к поверхности клеток. Кора из одного или нескольких слоев мелких клеток. На поверхности слоевища развиваются одноклеточные парафизы (не всегда), одно- и двухрядные многогнездные гаметаангии в сорусах и пучки волосков. Слоевище спорофита микроскопическое, корковидное и пучковатое. Корочка состоит из более или менее плотно расположенных вертикальных коротких нитей, вырастающих на базальном диске из разветвленных, плотно прилегающих друг к другу стелющихся нитей. На поверхности корочки развиваются многоклеточные ассимиляционные ветви-парафизы и одногнездные спорангии. Спорангии образуются в основании ветвей латерально. Пучочки образованы рыхло расположенными, разветвленными однодвурядными нитями. Спорангии развиваются на нитях. Хлоропласт пластинчатый, с одним пиреноидом.

1. *Scytosiphon lomentaria* (Lyngb.) Link — Сцитосифон коленчатый (рис. 311, 347).

Rosenvinge a. Lund, 1947 : 27, fig. 9; Зянова, 1953 : 117, рис. 94; Nakamura a. Tatewaki, 1975 : 59, fig. 1—5, tab. I.

Слоевище гаметофита до 2 м дл., 0.4—8 мм шир., узкоцилиндрическое, перепончатое, в разных местах перекрученное и перетянутое, к вершине и основанию суженное, с короткой пожкой и маленькой подошвой, оливкового или коричневого цвета. Клетки сердцевины до 20—58 мкм шир. Гаметаангии 25.5—51 мкм дл., 5.8—7.5 мкм шир. Парафизы 38—69 мкм дл., 9.6—16 мкм шир. Спорофит корковидный, корочка 108—240 мкм толщ. Вертикальные нити корочки из 7—8 клеток. Нижние 2—3 клетки широкие и невысокие, около 10 мкм шир., с отношением ширины к длине 1 : 0.5—1. Средние две клетки узкие, 6—8 мкм шир. и длинные, с отношением ширины к длине 1 : 2—5. Верхние три клетки снова широкие и короткие, 9.6—12.8 мкм шир., с отношением ширины к длине 1 : 1. Одногнездные спорангии 19—22.5 × 64—70.5 мкм.

Растет в нижнем горизонте литорали, в литоральных лужах и в I—II этажах горизонта фотофильной растительности на скалистом, каменистом и илисто-песчаном с камнями грунтах. Вегетирует дважды в год: с конца февраля по июнь при $t = -2.5 + 15^\circ$ и с ноября при температуре не выше $10-12^\circ$. Сроки вегетации второго поколения зимой не известны. Гаметофит появляется на литорали и к маю распространяется в сублиторальной зоне до глубины 15—18 м. Многогнездные гаметаангии у зимневесеннего поколения появляются в марте при температуре ниже 0° на ювенильных растениях, лишенных парафиз (иоцепия); парафизы развиваются несколько позднее, и в дальнейшем их формирование опережает формирование гаметаангиев. Период размножения растянут и практически совпадает с периодом вегетации. Развитие фертильного слоя слоевища (гаметаангиев, парафиз) запаздывает с глубиной. В прогреваемых бухтах *S. lomentaria* исчезает в начале лета с повышенном температуры воды выше 15° . Под воздействием высокой температуры его слоевище

меняет окраску и разрушается, не завершив периода размножения. Осеннее поколение гаметофита в период наблюдений оставалось стерильным. За время вегетации гаметофита развивается несколько его поколений (по-видимому, благодаря партеногенетическому развитию гамет). Спорофит был обнаружен на литорали в конце февраля при $t = -2,5^\circ$.

Субарктические, умеренные и субтропические воды Мирового океана.

Примечание. По данным Накамуры и Татевачи, полученным в культуре (Tatewaki, 1966; Nakamura, Tatewaki, 1975), слоевище спорофита *S. lomentaria* у берегов Японии корковидное или пучковатое. Корочки образуются плотно сомкнутыми короткими стелющимися и вертикальными нитями. На поверхности корочки развиваются многоклеточные ассимиляционные нити — парафизы. Одногнездные спорангии образуются в основании парафизы сбоку. Пучочки состоят из однодвурядных, рыхло расположенных стелющихся нитей. Зооспоры из одногнездных спорангиев вырастают в стелющуюся нитчатую или дисковидную протонему, на которой развиваются трубчатые слоевища гаметофита. По наблюдениям Лунда в природе (Lund, 1966), спорофит у берегов Дании имеет несколько иное строение. Вертикальная часть у датских образцов спорофита состоит из рыхло расположенных, редко разветвленных нитей, клетки которых в основании короче, чем в средней части. В результате продольных делений нескольких верхушечных клеток у датских экземпляров формировались проростки трубчатого гаметофита. По мнению Лунда, подобные различия в строении спорофитов атлантического и тихоокеанского происхождения свидетельствуют скорее о существовании двух самостоятельных видов *Scytosiphon*: атлантического и тихоокеанского, нежели о существовании гетеробластии у одного и того же вида. Спорофит, обнаруженный в зал. Посьета зимой, имеет строение, сходное со строением датских образцов. Этот спорофит состоит из однорядного основания из широких и невысоких клеток, от которых растут вертикальные однорядные ветвящиеся нити из 7—8 клеток описанного выше характера. Вначале продольным, а затем и поперечным делением верхушечные клетки нитей образуют многочисленные проростки трубчатого гаметофита. В нижней части проростков по направлению к грунту развиваются ризоиды. Одногнездные спорангии расположены в базальной части ветвей сбоку. Нахождение и в Тихом океане спорофита атлантического типа опровергает предположение Лунда о существовании двух близких видов *Scytosiphon*, свидетельствуя о существовании у *S. lomentaria* спорофита нескольких морфологических типов, т. е. о существовании у этого вида гетеробластии.

Род COLPOMENIA Derbès et Solier, 1851 — КОЛПОМЕНИЯ

Слоевище гаметофита макроскопическое, тканевое, полое, пленчатое или кожистое, мешковидное, округлое и удлиненное или разветвленное на коротких цилиндрических ветви, или уплощенное, распростертое, неправильной формы, образуется на первичном базальном клеточном диске как полое выпячивание. Стенка слоевища на срезе состоит из нескольких рядов крупных клеток и одного или нескольких рядов поверхностных мелких клеток. На поверхности слоевища развиваются однорядные или двухрядные гаметаангии, одноклеточные парафизы и волоски. Волоски развиваются от поверхностных или от внутренних клеток в углублениях слоевища. Гаметаангии образуют сорусы. Слоевище спорофита микроскопическое, нитчатое, корковидное или пучковатое. Корочка состоит из базального диска из стелющихся разветвленных плотно сомкнутых нитей и коротких вертикальных плотно прилегающих друг к другу в основании нитей. На поверхности корочки развиваются

многоклеточные ассимиляционные ветви — парафизы и одногнездные спорангии. Спорангии занимают боковое положение в основании парафиз. Пучочки состоят из разветвленных нитей. Хлоропласт в клетке пластинчатый с одним пиреноидом. Спорофит микроскопический.

- I. Слоевище пузыревидное *C. peregrina*. 1.
II. Слоевище мешковидное и пироконцилиндрическое
. *C. bullosa*. 2.

1. *Colpomenia peregrina* (Sauv.) Hamel — Колпомения ипоземная (рис. 314, 339).

Rosenvinge a. Lund, 1947: 37, fig. 12—13. — *C. sinuosa* auct. non Derb. et Sol.: E. Зинова, 1929: 14.

Слоевище до 10 см в поперечнике, пузыревидное, тонкокожистое, оливкового цвета, с возрастом становится бугорчатым и складчатым, нередко спадается. На срезе стенка слоевища состоит из 3—4 рядов тонкостенных округлых клеток до 70—175 мкм в поперечнике и 1—2 рядов мелких коровых клеток 12—18×18—27 мкм. Пучки волосков развиваются от клеток подкорового слоя. Гаметаангии 29—35 мкм дл., 6—11 мкм шир. Парафизы 27—40 мкм дл., 13—15 мкм шир.

Растет в нижнем горизонте литорали (преимущественно в III этаже), в литоральных лужах и в I—II этажах горизонта фотофильной растительности (преимущественно в I этаже) на скалистом, каменистом, илисто-песчаном с камнями грунтах в защищенных, полузащищенных и открытых участках залива. Эпифит, иногда растет на грунте. Vegetирует, по-видимому, в течение всего года при $t = -1.5 + 20^\circ$. В марте водоросль растет на литорали и в сублиторали до глубины 5—6 м; в апреле и мае распространяется вглубь до 9—10 м, а в остальные месяцы встречается не глубже 4 м. Первые парафизы и гаметаангии отмечаются в апреле при $t = 5-6^\circ$. Массовое развитие парафиз и наибольшее число гаметаангиев отмечается в июне при $t = 12-15^\circ$. В июле при $t = 20^\circ$ гаметаангии пустеют и фертильный слой разрушается. Первые микроскопические проростки нового поколения появляются в июне. В октябре—ноябре гаметофит стерилен. В течение года сменяется, по-видимому, несколько поколений гаметофита.

Побережье Европы (от Скандинавии до Португалии) и Сев. Америки (от штата Сев. Каролина до Флориды и от Аляски до Калифорнии); Средиземное и Японское моря; побережье Австралии.

2. *Colpomenia bullosa* (Saund.) Yam. — Колпомения пузырчатая (рис. 315).

Nakamura a. Tatewaki, 1957: 76, fig. 15—18, tab. IV; Abbott a. Hollenberg, 1976: 204, fig. 166. — *Scytosiphon bullosus* Saunders, 1901: 421. — *Coilodesme bulligera* f. *ruprechtii* Sin., E. Зинова, 1938: 41, фиг. 1а, в.

Слоевище 10—20 см дл., 1—4 см шир., мешковидное или широкоцилиндрическое, кожистое, оливково-бурое. От базального диска образуется несколько мешков разных размеров, суженных к вершине и основанию. На срезе стенка слоевища из 5—8 рядов клеток, из них 3—5 наружных рядов коровые. Клетки сердцевиды до 200 мкм в поперечнике. Гаметаангии до 55 мкм дл. и до 5 мкм шир.

Найдена в мае при $t = 7^\circ$ в фертильном состоянии в нижнем горизонте литоральной зоны, на скалистом грунте, на открытом участке побережья.

Сев. Америка (от Аляски до Калифорнии), Японское, Южно-Китайское моря.

Порядок DESMARESTIALES — ДЕСМАРЕСТИЕВЫЕ

Семейство DESMARESTIACEAE (Thur.) Kjellm. — ДЕСМАРЕСТИЕВЫЕ

Род DESMARESTIA Lamouroux, 1813 — ДЕСМАРЕСТИЯ

Слоевище спорофита макроскопическое, кустистое, многократно разветвленное, реже пластинчатое, мягкое или кожистое, прикрепляется подошвой. Ветвление двустороннее, супротивное, поочередное, иногда превращающееся вследствие преимущественного развития адвентивных пазушных ветвей в ложносупротивное. В старых частях слоевища ветвление иногда пучковатое. Осевой побег цилиндрический или уплощенный. Ветви в нижней части слоевища цилиндрические или уплощенные. Плоские ветви обычно с хорошо выраженным ребром. Края ветвей покрыты веточками ограниченного роста в виде шпиков, зубцов и мелких листочков. В центре проходит осевая однопорядная клеточная нить, оканчивающаяся на верхушках ветвей волоском с интеркалярной зоной роста. Осевая нить окружена плотным коровым слоем из цилиндрических или овальных клеток разного диаметра с небольшим числом хлоропластов или без них. Наружные 1—2 слоя мелких клеток, заполненных хлоропластами, образуют ассимиляционный слой. Непосредственно вокруг осевой нити развивается обертка из мелких клеток, также содержащих хлоропласты. Среди клеток коры развиваются ветвящиеся ризоидообразные нити из узких клеток и крупноклеточные нити. Особенно много ризоидообразных нитей в старых частях слоевища и в ребрах плоских ветвей. Осевая клеточная нить ветвится. Ветви нити отходят супротивно и вырастают в ветви и веточки слоевища, покрытые коровой оберткой, или остаются однопорядными, супротивно разветвленными волосками и за пределами коровой обертки. Волоски опадают. Рост трихоталлический и диффузный. Одногидные спорангии образуются в результате периклиального деления поверхностных клеток. Верхняя клетка превращается в спорангий. Спорангии рассеяны по слоевищу. Гаметофит микроскопический, пятчатый, разветвленный.

I. Слоевище плоское или уплощенное.

1. Ветви с тонкой средней жилкой. Нижняя часть побега до первых ветвей цилиндрическая *D. ligulata*. 1.

2. Ветви без жилки. Побег по всему слоевищу уплощенный *D. kurilensis*. 2.

II. Слоевище цилиндрическое *Dichloria viridis*

1. *Desmarestia ligulata* (Lightf.) Lam. — Десмарестия язычковая (рис. 360).

О к а ш и г а, 1910а : 82, tab. LXXII, LXXV, fig. 1—4; S e t c h e l l a. G a r d n e r, 1925 : 566, tab. 87; A b b o t t a. H o l l e n b e r g, 1976 : 222, fig. 185, 186.

Слоевище до 1 м дл., кустистое, плоское, оливково-зеленое. Осевой побег заметен по всему слоевищу. Нижняя часть побега до первых ветвей цилиндрическая. Ветвление супротивное. Ветви 4, реже 5 порядков. Ветви двух первых порядков линейные, обычно с тонкой жилкой, 1—6 мм шир., укорачиваются к вершине и основанию несущей ветви. Ветви предпоследнего и последнего порядков линейно-ланцетовидные и ланцетовидные, по краю зубчатые или линейные и шпиковидные. Длинные ветви чередуются с короткими ветвями.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности на скалистом и каменистом грунтах в от-

крытых участках залива, близких к открытым морским пространствам. Вегетирует зимой, весной и летом.

Северный Ледовитый и Атлантический океаны (от Норвегии до Марокко), тихоокеанское побережье Сев. Америки (от Аляски до Калифорнии), Южные Курильские о-ва, Японское море, о-ва Антарктического бассейна.

Примечание. В зал. Петра Великого обитает форма с узкими линейными ветвями 1—1.5 мм шир. и шиповидными конечными веточками.

2. *Desmarestia kurilensis* Yam. — Десмарестия курильская.

Yamada, 1935a : 14, tab. IV.

Слоевиде 20—50 см дл., от темно-оливкового до темно-коричневого цвета, на воздухе не зеленеет. Осевой побег 2—3 мм толщ. в основании, заметен по всему слоевищу. Побег и ветви уплощенные. Ветвление супротивное. Ветви 4—5 порядков, без жилок, линейные. Волоски и веточки обычно оканчиваются приостренной изогнутой клеткой.

Растет в сублиторальной зоне на песчаном грунте с камнями в открытых местообитаниях.

Японское море, Курильские о-ва, тихоокеанское побережье Сев. Америки.

Род *DICHLORIA* Greville, 1830' — ДИХЛОРИЯ

Слоевище спорофита макроскопическое, кустистое, прикрепляется подошвой. Ветвление супротивное, очень редко поочередное. Ветви цилиндрические и уплощенные, без ребра. В центре слоевища проходит осевая однорядная клеточная нить, оканчивающаяся на верхушках ветвей волоском с интеркалярной зоной роста. Осевая нить окружена плотной коровой оболочкой из крупных клеток и узких длинных клеток. Кора покрыта слоем ассимиляционных мелких клеток. Волоски экзогенные, разветвленные, однорядные или двух- и трехрядные, опадающие, образуются из коровых клеток по всему слоевищу. Рост трихоталлический и диффузный. Одногнездые спорангии образуются среди ассимиляционных клеток по всему слоевищу. Гаметофит микроскопический, нитчатый, разветвленный.

1. *Dichloria viridis* (Müll.) Grev. — Дихлория зеленая.

Greville, 1930 : 39, tab. 6. — *Desmarestia viridis* (Müll.) Lam., Okamura, 1910a : 84, tab. LXXIII; Chapman, 1972 : 225, fig. 1—10; Abbott a. Hollenberg, 1976 : 225, fig. 187.

Слоевище до 1—2 м дл., обильно разветвленное, светло-оливковое или бурое, зеленеет на воздухе. Осевой побег цилиндрический или слегка уплощенный, хрящеватый, ломкий, заметен по всему слоевищу. Ветви 4—6, реже 7 порядков, с каждым порядком уменьшаются и становятся мягче. Ветви последних 3—5 порядков или длинные волосовидные мягкие, или более короткие и хрящеватые.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в фотофильном горизонте сублиторали на скалистом, каменистом, илесто-песчаном и илесто-грунтах в защищенных, полузащищенных и открытых участках залива. На литорали встречается весной и осенью, когда температура поверхностного слоя воды не превышает 14—15°; летом на литорали отсутствует. В сублиторальной зоне летом развивается до глубины 30—40 м, зимой — только до 5—6 м, осенью отсутствует. Спорангии появляются в начале июля при температуре около 14—15°, споры начинают выходить в июле.

Арктические и бореальные воды Северного Ледовитого и Атлантического океанов, бореальные воды Тихого океана.

Порядок LAMINARIALES — ЛАМИНАРИЕВЫЕ

Семейство CHORDACEAE (Kütz.) Rnke — ХОРДОВЫЕ

Род *CHORDA* Stackhouse, 1816 — ХОРДА

Слоевище спорофита макроскопическое, тканевое, шнуровидное, неразветвленное, в зрелом состоянии полое. Прикрепляется подошвой. Стенка слоевища образована широкими толстостенными клетками, которые суживаются по направлению к центру и к поверхности слоевища и располагаются продольными рядами. С поверхности они покрыты слоем небольших изодиметрических клеток меристодермы и 1—2 слоями длинных узких клеток. Полость выстлана узкими продольными нитями из длинных клеток с утолщенными концами (ситовидные трубки) и гифами, антиклинально отходящими от внутренних клеток. На поверхности слоевища развиваются волоски, одноклеточные парафизы и одногнездные спорангии. Рост меристематический интеркалярный и диффузный. Гаметофит микроскопический, витчатый, разветвленный.

1. *Chorda filum* (L.) Lam. — Хорда нитевидная (рис. 328, 355).
O l t m a n n s, 1922 : 125, fig. 398—399; *R o s e n v i n g e*
a. L u n d, 1947 : 70, fig. 23.

Слоевище до 2.5 м дл. и 4 мм шир., оливковое или коричневое, суженное к подошве и вершине. Клетки, образующие стенку слоевища, до 90—125 мкм шир. Парафизы 14—22×56—62 мкм, спорангии 11—17×36—47 мкм.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I—II (реже в III) этажах горизонта фотофильной растительности на скалистом, каменистом, илисто-песчаном с камнями грунтах (чаще на илисто-песчаном с камнями и ракушей грунте) в защищенных, полузащищенных и открытых участках залива. Vegetирует с весны по осень при $t=0-22^{\circ}$. В апреле появляется на литорали, в мае — в сублиторали, с потеплением воды проникая на все большую глубину. В массовых количествах развивается с июня при температуре воды выше 10° . Парафизы появляются в апреле при $t=4-5^{\circ}$, спорангии — в июне или в конце мая при $t=12-15^{\circ}$ и развиваются при более высокой температуре. В октябре встречаются лишь основания распавшихся слоевищ.

Арктические и бореальные воды Северного Ледовитого океана, бореальные воды Атлантического и Тихого океанов.

Семейство LAMINARIACEAE (Bory) Rostaf. — ЛАМИНАРИЕВЫЕ

Род *LAMINARIA* Lamouroux, 1813 — ЛАМИНАРИЯ

Слоевище спорофита макроскопическое, пластинчатое, тканевое, состоит из пластины, стволика, подошвы, ризоидов или ризомов. Стволик цилиндрический или сдвоенный. Пластина на стволике одна, цельная или рассеченная, без ребра, гладкая или морщинистая и складчатая, с пузырьками или без них. Кривостомы отсутствуют. Ткань дифференцируется на меристодерму, кору, промежуточный слой и сердцевину. Клетки меристодермы мелкие, с многочисленными хлоропластами без пиреноида, в состоянии активного деления образуют (на поперечном срезе слоевища) палисадный ряд. Этот ряд подстилается несколькими рядами сходных клеток коры. Промежуточный слой образован крупными, продольно вытянутыми клетками. Внутренние клетки промежуточного слоя длинные, располагаются нитевидными рядами и имеют многочисленные анти-

клянальные выросты, которыми ряды соединяются друг с другом. От клеток отходят гифы. Сердцевина образована клетками из длинных трубчатых клеток и гифами. Трубочатые клетки на концах расширены и имеют в поперечных стенках многочисленные поры, придающие стенке вид сита. В коре или в промежуточном слое развиваются (но не всегда) слизистые каналы с секреторными клетками или лакуны. Рост осуществляется интеркалярной меристемой, расположенной в основании пластины, и меристодермой. Одногнездные спорангии образуются на поверхности пластины среди одноклеточных парафиз сорусами. Гаметофит микроскопический, ветчатый, разветвленный.

- I. Спорангии развиваются на обеих поверхностях пластины одновременно; очертания сорусов на них совпадают. Слизистые каналы в стволике отсутствуют. Стволик обычно длинный, основание пластины клиновидное *L. gurjanovae*. 3.
- II. Спорангии появляются на одной поверхности пластины раньше, чем на другой; очертания сорусов на них не совпадают.
 1. Слизистые каналы в стволике имеются.
 - A. Стволик плавно переходит в основание пластины. Зрелая пластина без пузырей *L. japonica*. 1.
 - B. Стволик резко переходит в пластину. Зрелая пластина обычно с пузырями *L. sichorioides*. 2.
 2. Слизистые каналы в стволике обычно отсутствуют. Зрелая пластина узколензовидная *L. angustata*. 4.

1. *Laminaria japonica* Aresch. — Ламинария японская (рис. 345).
 Miyabe, 1957 : 6, tab. 1; Петров, 1972 : 50.

Пластина до 2—3.5 м дл., 20—35 см шир., линейно-ланцетовидная, кожистая, оливкового цвета, прикрепляется ризоидами, отходящими от нижней части обычно короткого стволика. Нижние края пластины слегка асимметричны. Среднее поле пластины толстое и широкое, составляющее $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{4}$ от всей ее ширины, ограничено с двух сторон складками. Края тоньше середины, волнистые или гладкие. Молодая пластина нередко с пузырями. Стволик цилиндрический или сдавленный в нижней части. более плоский и широкий в верхней части, постепенно переходящий в клиновидное основание пластины, которое с возрастом становится округлым. Слизистые каналы в пластине, в стволике и ризоидах. Сорусы спорангиев развиваются сначала на нижней, затем на верхней поверхности пластины. Очертания сорусов на обеих поверхностях не совпадают.

Растет в сублиторальной зоне в I горизонте фотофильной растительности в открытых участках залива. Заросли располагаются в основном до глубины 6—12 м. Вегетирует 1—2 года. Спороношение летом и осенью. Японское, Желтое моря, Южно-Курильское мелководье.

2. *Laminaria sichorioides* Miyabe — Ламинария цикориеподобная (рис. 346).

Miyabe, 1957 : 16, tab. 7, 8; Петров, 1972 : 52.

Пластина до 4 м дл., 10—30 см шир., кожистая, ланцетовидная или линейная, тонкая, оливково-коричневая, с курчавыми или волнистыми тонкими краями, с двумя рядами пузырей вдоль обеих сторон среднего поля. С возрастом пластина в нижней части утолщается и становится гладкой, без пузырей. Стволик с гладкой поверхностью, внизу цилиндрический или сдавленный, вверху сдавленный, 5—10 (35) см дл., резко переходит в широкое основание пластины. Слизистые ходы в пластине и в стволике. Спорангии развиваются на нижней, затем на верхней поверхности. Очертания сорусов на обеих сторонах не совпадают.

Растет в I и II этажах горизонта фотофильной растительности обычно до глубины 10—12 (в полузакрытых бухтах), реже до 15—17 м на

скалистом, каменистом с песком и ракушей, илесто-песчаном и илестом с камнями грунтах в защищенных и полузащищенных участках залива. Спороношение летом и осенью.

Зап., юго-зап. побережье Охотского моря, Японское море, Южно-Курильское мелководье.

3. *Laminaria gurjanovae* A. Zin. — Ламинария Гурьяновой.

З и н о в а, 1964 : 125; 1969 : 65, рис. 1—2; П е т р о в, 1972 : 54.

Пластина до 3 м дл. и 35 см шир., клиновидная или линейно-ланцетовидная, с клиновидным основанием, гладким или волнистым краем, цельная или с одним продольным разрывом и двумя рядами пузыревидных вздутий, плечатая в верхней части, топкокожистая в основании, оливкового цвета. Пузыри заметны в молодых пластинках. Стволик гладкий, топкий, длинный, 10—40 см дл., внизу цилиндрический, вверху слегка уплощенный и утолщенный. Слизистые каналы в пластине и не всегда в стволике и ризоидах. Сорусы спорангиев развиваются одновременно на обеих поверхностях пластины. Очертания сорусов на них совпадают.

Растет в III, реже во II этажах горизонта фотофильной растительности и глубже (до 50 м) на илесто-песчаном и песчано-илестом с камнями и ракушей грунтах в открытых и полуоткрытых участках залива.

Восточно-Сибирское, Чукотское, Берингово, Охотское, Японское моря.

4. *Laminaria angustata* Kjellm. subsp. *sibirica* Ju. Petr. et M. Suchov. — Ламинария суженная сибирская.

П е т р о в и С у х о в е е в а, 1972 : 44, рисунок.

Пластина 0.15—1.3 м дл., 0.8—12 см шир., узколанцетовидная, цельная, с клиновидным, округлым или сердцевидным основанием, кожистая. Среднее поле узкое, в верхней части пластины переходят в слабо выраженный желоб. Молодая пластинка гладкая или с двумя рядами пузырей. Стволик 3—7 см дл., постепенно или резко переходит в пластину. Слизистые ходы в пластине, иногда в стволике. Спорангии развиваются на одной или на обеих поверхностях пластины. Очертания сорусов не совпадают.

Растет на границе литоральной и сублиторальной зон на скалистом грунте в прибойных местах. Спорангии развиваются летом, осенью, зимой.

Южные и Малые Курпильские о-ва, о. Хоккайдо, сев-вост. часть о. Хонсю, материковое побережье Японского моря. Подвид распространен в Японском море от м. Сюффен до зал. Петра Великого.

Род *COSTARIA* Greville, 1830 — КОСТАРИЯ

Словенце спорофита макроскопическое, тканевое, пластинчатое, состоит из пластины, стволика и ризоидов. Пластинка с несколькими ребрами, отверстиями и криптостомами. Ребра расходятся от вершины стволика и идут почти параллельно. Ткань дифференцируется на меристодерму, кору, промежуточный слой и сердцевину (см. *Laminaria*). Рост осуществляется питеркалярной меристемой, расположенной в основании пластины, и меристодермой. Одногнездные спорангии образуются на поверхности пластины среди одноклеточных парафиз сорусами. Гаметофит микроскопический, нитчатый, разветвленный.

1. *Costaria costata* (Turn.) Saund. — Костария ребристая (рис. 348). М и у а б е, 1957 : 30, tab. 20; П е т р о в, 1974 : 156.

Пластинка до 1—2 м дл., 5—30 см шир., кожистая, желто-коричневая или темно-коричневая, линейно-ланцетовидная, до овальной, с заметно

волнистыми или почти плоскими цельными краями. К основанию узкие пластины клиновидно суживаются, широкие пластины становятся овально-сердцевидными. Из 5 ребер пластины среднее и крайние выступают с одной и той же стороны, расположенные между ними выступают на другой стороне. Края и межреберные пространства пластины гладкие или покрыты пузырьками. Стволик цилиндрический, сверху сдавленный, с продольными, хорошо выраженными бороздками. Пятна спорангиев сливаются.

Растет в горизонте фотофильной растительности (обычно в I этаже); иногда встречается в III этаже нижнего горизонта литорали и в литоральных лужках. Растет на скалистом, каменистом, илисто-песчаном грунтах в открытых и полузакрытых участках побережья. Спорофит вегетирует с марта по август.

Южн. часть Охотского моря, Южно-Курильское мелководье, Японское море, тихоокеанское побережье Сев. Америки (от Аляски до Калифорнии).

Род AGARUM Bory, 1826 — АГАРУМ

Слоевище спорофита макроскопическое, тканевое, пластинчатое, состоит из пластины, стволика и ризоидов. Пластина с многочисленными отверстиями. Стволик переходит в ребро пластины. Слизистые каналы и криптостомы отсутствуют. Ткань дифференцируется на меристодерму, кору, промежуточный слой и сердцевину (см. *Laminaria*). Рост осуществляется интеркалярной меристемой, расположенной в основании пластины, и меристодермой. Одногнездные спорангии и одноклеточные паразиты образуются на поверхности пластины. Гаметофит микроскопический, пятчатый, разветвленный.

1. *Agarum cribrosum* Bory — Агарум решетчатый (рис. 349).

М и у а в е, 1957 : 38, tab. 27; П е т р о в, 1974 : 156.

Пластина 0.3—1 м дл., 20—30 см шир., кожистая, коричневая, эластичная, сердцевидная в основании, волнистая или гладкая по краям. Отверстия в пластине разной величины, обычно самые крупные из них располагаются вдоль средней линии. Стволик сдавленный. Спорангии образуют на обеих поверхностях пластины сливающиеся пятна.

Растет во II и III этажах горизонта фотофильной растительности, обычно глубже 8—10 м, на песчано-илистом, илисто-песчаном с ракушкой и галькой, каменистом и скалистом с камнями грунтах.

Берингово, Охотское, Японское моря, тихоокеанское побережье Сев. Америки (от Аляски до штата Вашингтон) и атлантическое побережье (от о. Эдмира до штата Массачусетс).

Семейство ALARIACEAE S. et G. — АЛЯРИЕВЫЕ

Род UNDARIA Suringar, 1873 — УНДАРЯ

Слоевище спорофита макроскопическое, тканевое, пластинчатое, состоит из пластины, стволика и ризоидов. Пластина с криптостомами, с ребром или без него. Ткань дифференцируется на меристодерму, кору, промежуточный слой и сердцевину (см. *Laminaria*). В коре развиваются железистые клетки. Слизистые каналы отсутствуют. Рост осуществляется интеркалярной меристемой, расположенной в основании пластины, и меристодермой. Спорангии развиваются на складчатой кайме, которая развивается по бокам стволика. Гаметофит микроскопический, пятчатый, разветвленный.

1. *Undaria pinnatifida* (Harv.) Sur. — Ундария перистонадрезная (рис. 343).

О к а т и г а, 1926 : II, tab. CCXXVI, CCXXXV, fig. 1—10; П е т р о в, 1974 : 162.

Пластина 50—70 см дл., 30—40 см шир., овальная, перисто рассеченная, оливковая. Стволик плоский, переходит в плоское ребро пластины.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности на скалестом и каменистом грунтах в открытых участках залива. Vegetирует весной и летом. К осени исчезает.

Японское, Желтое моря, вост. побережье о. Хонсю и юго-вост. побережье о. Хоккайдо.

Класс CYCLOSPOROPHYCEAE — ЦИКЛОСПОРОВЫЕ

Порядок SPHACELARIALES — СФАЦЕЛЯРИЕВЫЕ

Семейство SPHACELARIACEAE Decne — СФАЦЕЛЯРИЕВЫЕ

Род SPHACELARIA LYNGBYE, 1818 — СФАЦЕЛЯРИИ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, тканевое, пучковатое, прикрепляется ризоидами и дисковидным клеточным основанием, которое дает столоны, прорастающие нити, образующие новые вертикальные побеги. Вертикальные побеги тонкочленистые, с поочередно, супротивно перисто или неправильно расположенными ветвями. У видов с эндофитными стелющимися нитями вертикальные побеги развиты слабо. Рост крупной апикальной клеткой, отделяющей сегменты (клетки) поперечной перегородкой. Сегменты делятся только продольно или продольно и поперечно, не меняя размеров. В нижней части побегов и ветвей нередко развиваются ризоидообразные нити, образующие иногда плотную обертку. Ветви вырастают от периферических клеток продольно разделенных сегментов. Покоящиеся инициальные клетки ветвей — перисты — поперечным делениям не подвергаются и выделяются среди периферических клеток сегментов не только размерами, но и более темной окраской. Настоящие волоски боковые или верхушечные. Инициальные клетки волосков отделяются от апикальной клетки косой перегородкой. Многогвездные гаметаангии и одногвездные спорангии развиваются на боковых веточках, реже на стелющемся основании слоевища. Vegetативное размножение частями слоевища, столонами и vegetативными почками — пропагулами. Пропагулы развиваются на ветвях обычно в виде 2—4-лучевых маленьких веточек.

- I. Ветвление поочередное, одностороннее, неправильное
S. furcigera. 1.
II. Ветвление перистое S. plumosa 2.

1. *Sphacelaria furcigera* Kütz. — Сфацелярия вилоносная (рис. 316).

П о е к а. F l i n t e r m a n, 1968 : 193, fig. 7—150. — *S. subfusca* auct. non S. et G.: П е р е с т е п к о, 1968 : 50; 1969 : 1555.

Нучочки до 1.5 см дл., оливково-серые, прикрепляются базальным диском и столонами. Ветвление поочередное, одностороннее, неправильное. Вертикальные побеги 30—55(70) мм шир. Каждый сегмент в побегах и ветвях разделен 2—6 продольными перегородками на соответствующее число клеток. Вторичные поперечные деления происходят редко. Отноше-

ние ширны к длине сегментов I : 0.7—1.5, апикальной клетки — 1 : 1—4. Пропагулы цилиндрические, с 2—3, иногда с 4 цилиндрическими лучами. Одногнездные спорангии 70—75 мкм в диаметре и многогнездные зооидангии 32×33—60 мкм развиваются на 1—3-клеточных ножках поодиночке в нижней части побегов, на базальной пластине и столонках.

Растет в нижнем горизонте литорали, в литоральных лужах и в I, реже во II этаже горизонта фотофильной растительности на скалистом, каменистом, илисто-песчаном, илистом с камнями грунтах в защищенных, полузащищенных и открытых участках залива. Растет на грунте, водорослях и моллюсках. Обычно встречается как эпифит около двадцати видов водорослей. Вегетирует в течение всего года при $t = -2.5 + 24^\circ$. Глубина прозрания водоросли в сублиторали в разные сезоны неодинакова: в марте — до глубины 15—16 м, в апреле — до 9, в мае — до 6, летом до 3—4 и осенью до 2—3 м. Одногнездные спорангии развиваются в холодную половину года и встречаются в конце зимы и весной — в марте, апреле и мае при $t = -0.8 + 4$ и 13—17 (18)°. Особенно много их развивается в ноябре при $t = 2—4^\circ$. Многогнездные зооидангии были обнаружены в начале октября при $t = 15^\circ$. Летом водоросль размножается исключительно вегетативно, пропагулами. Первые пропагулы появляются в конце марта при температуре ниже 0° и постоянно встречаются до глубокой осени (для декабря—января данные отсутствуют). Особенно интенсивно почкование идет осенью. Зимой численность в популяции резко сокращается и слоевище водоросли имеет вид стелющихся нитей (данные февраля).

Бореальные и тропические воды Атлантического и Тихого океанов.

2. *Sphacelaria plumosa* Lyngb. — Сфацелярия перистая (рис. 317—319).

Chaetopteris plumosa (Lyngb.) Kütz., Setchell a. Gardner, 1925 : 398; З и н о в а, 1953 : 115, рис. 30, 38.

Слоевище 1—10 см дл. От подошвы отходит несколько неправильно, пучковато, супротивно разветвленных вертикальных побегов бурого цвета с коровой оберткой из ризоидообразных нитей. Ветви побегов покрыты перисто расположенными веточками оливкового цвета. Нижние части ветвей обычно оголены. Перистые веточки без коровой обертки. По обеим их сторонам развиваются плодосные веточки. Одногнездные спорангии яйцевидные, 34—40×42—45 мкм, латеральные и терминальные, на коротких клеточных ножках.

Растет в литоральной зоне.

Арктические и бореальные воды Северного Ледовитого и Атлантического океанов, бореальные воды Тихого океана.

Род HALOPTERIS Kützling, 1843 — ГАЛОПТЕРИС

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, ткапное, кустистое, прикрепляется ризоидами, образующими подошву, и дисковидным клеточным основанием. Вертикальные побеги нитевидные, поочередно и поочередно перисто разветвленные. Рост крупной апикальной клеткой, отделяющей сегменты (клетки) поперечной перегородкой. Сегменты делятся продольно и поперечно, не меняя размеров. Ветви образуются из небольших клеток, отделяющихся от апикальной клетки косой перегородкой сбоку. Ветви отходят от двух сегментов. В старых частях слоевища они образуются также из перидист — покоящихся инициальных клеток боковых ветвей. Перидисты отделяются от сегментов продольной перегородкой. Побеги и ветви в нижней части покрыты плотной оберткой из ризоидообразных нитей, делающих их поверхность шерстистой. Настоящие волоски пазушные, развиваются обычно пучками. Инициальная

клетка волосков отделяется от инициальной клетки ветвей. Гаметангии (оогонии и антеридии) и одногнездные спорангии развиваются в пазухах боковых ветвей и веточек одиночно.

1. *Halopteris dura* (Rupr.) Sinova — Галоптерис жесткий (рис. 320, 321).
У ш а к о в, 1953 : 324. — *Sphacelaria dura* Ruprecht. 1850 : 184. —
Stypocaulon scoparium auct. non Kütz. : Е. З и н о в а, 1930 : 95; 1954a : 273.

Словенище 4—7 см дл., оливково-бурое. От большой волосистой подошвы отходит несколько неправильно и пучковато разветвленных вертикальных побегов. Побег и главные ветви покрыты разветвленными боковыми ветвями, собранными в пучочки или равновершинные метелки. На боковых ветвях поочередно развиваются шишковатые веточки ограниченного роста одного, реже двух порядков. Поочередное ветвление в боковых ветвях часто сочетается с пучковатым, которое возникает в результате регенерации обломанной веточки сразу несколькими веточками. Ризоидообразные нити развиваются от подошвы до основания боковых ветвей. Продольные и вторичные поперечные деления начинаются с субапикального сегмента. Одногнездные зооидангии развиваются в пазухах веточек, расположенных в нижней части боковых ветвей. Они образуются на верхушках коротких плодородных веточек, собранных пучками.

Растет в нижней литоральной и верхней сублиторальной зонах на глыбе 1—5 м на скалистом грунте.

Берингово, Охотское, Японское моря.

Род CLADOSTEPHUS C. Agardh, 1817 — КЛАДОСТЕФУС

Словенище гаметофита и спорофита тканевое, макроскопическое, кустистое, прикрепляется дисковидным многорядным клеточным основанием, которое дает столоны, прорастающие в новые диски и новые вертикальные побеги. Побег грубоцилиндрический, неправильно и ложнодихотомически разветвленный. Побег и ветви ценографического роста покрыты веточками ограниченного роста, расположенными мутовками. Ветви состоят из сердцевинки, коры и коровой обертки. Сердцевинка образована сегментами, отделяемыми крупной апикальной клеткой. Сегменты, делясь продольно и поперечно, растут в длину и ширину. Периферические клетки сегментов (меристодерма) образуют кору. Поверх коры развивается плотная обертка из ризоидообразных разветвленных нитей. Веточки ограниченного роста коры и коровой обертки не имеют. Их сегменты, делясь, в ширину не растут. Ветви и веточки образуются из периферических клеток поделенных осевых сегментов побега. Инициальные клетки боковых ответвлений веточек отделяются от апикальной клетки косой перегородкой сбоку. Волоски пазушные. Плодородные веточки с одногнездными спорангиями и многогнездными гаметапгиями образуются от поверхностных клеток коры или от клеток ризоидной обертки.

1. *Cladostephus verticillatus* (Lightf.) Ag. — Кладостефус мутовчатый (рис. 322—324).

Е. З и н о в а, 1940 : 154; З и н о в а, 1967 : 152, рис. 90.

Словенище 5—20 см дл. Ветвление поочередное и пучковатое. Ветви в нижней части словенища оголенные, в верхней его части густо покрыты короткими волосовидными многорядными разветвленными веточками. Сердцевинка ветвей образована цилиндрическими клетками 32—85 мкм дл., 14—28 мкм шир., расположенными поперечными и продольными рядами. Кора состоит из клеток неправильно овальной и ромбовидной формы 14—28×22—56 мкм и 1—2 поверхностных слоев мелких клеток 8.5—14 мкм. Короткие волосовидные веточки без коры.

Найден в нижнем горизонте литорали в прол. Босфор Восточный на рифе у м. Басаргина в 1926 г.

Атлантическое побережье Европы и США, Средиземное и Черное моря, Азорские о-ва, Австралия, Новая Зеландия.

Порядок *DICTYOTALES* — ДИКТИОТОВЫЕ

Семейство *DICTYOTACEAE* Lamour. — ДИКТИОТОВЫЕ

Род *DICTYOTA* Lamouroux, 1809 — ДИКТИОТА

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, тканевое, плоское, разветвленное, без ребра, прикрепляется разветвленными столонами. Ветвление дихотомическое, неправильно дихотомическое, перистое. Сердцевина на срезе состоит из одного ряда крупных клеток, покрытых мелкими коровыми клетками. Кора обычно однорядная. Рост апикальной клеткой. Хлоропласты дисковидные, многочисленные, иногда с пиреноидом. Антеридии, оогонии, тетраспорангии и волоски развиваются на обеих поверхностях слоевища. Антеридии и оогонии образуют сорусы.

1. *Dictyota dichotoma* (Huds.) Lam. — Диктиота дихотомная (рис. 326, 327, 340).

О к а м и г а, 1913а : 39, tab. CXI—CXIII; З и н о в а, 1967 : 139, рис. 80. — *D. linearis* auct. non Grev.: Е. З и н о в а, 1929 : 46; 1938 : 48; 1940 : 19, 27.

Слоевище 10—17 см дл., дихотомически разветвленное, бледно-бурое или желтовато-бурое, вертикально растущее и стелющееся, образующее дернины. Ветви линейные и линейно-клиповидные, суживающиеся к основанию, 0,8—3 (4) мм шир., 140—165 мкм толщ. Вершины ветвей тупые, вильчато раздвоенные. Антеридии и оогонии развиваются продольно вытянутыми овальными и линейными сорусами, тетраспорангии — более рыхлыми, менее определенными группами. На поперечном срезе центральный ряд крупных квадратных или слегка вытянутых в высоту клеток окружен однорядной корой. Антеридии 18—24 × 27—30 мкм, оогонии 57—60 × 65—80 мкм.

Растет в нижнем горизонте литорали, как правило, в III этаже, а также в I этаже горизонта фотофильной растительности до глубины 2,5—3 м на скалистом и каменистом грунтах в полузащитенных участках, близких к открытым пространствам залива. Гаметофит появляется в июне на литорали при $t = (10)12—15^\circ$. В массовых количествах водоросль развивается в конце июня при температуре выше 15° и достигает расцвета в июле при $t = 19—24^\circ$. Тогда же она появляется в сублиторали. К началу сентября в заливе развивается спорофит, образующий стелющееся дернины со слабо развитой вертикальной частью. Спорофит вегетирует по ноябрь включительно. В это время температура в заливе падает до 0° . Зимой спорофит исчезает: в конце зимы на створках моллюсков иногда встречаются стерильные фрагменты стелющихся растений. Спорангии появляются в августе и до конца вегетационного периода развиваются апоспорически. У гаметофита женские растения крупнее мужских (средние размеры женских растений 11—15 см, мужских — 9—11 см). Соотношение мужских и женских растений в популяции приблизительно 1 : 15.

Широко распространена в Мировом океане между 40° ю. ш. и 46° с. ш. В Атлантическом океане у берегов Европы (Норвегия) поднимается до 60° с. ш.

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, тканевое, плоское, дихотомически, неправильно дихотомически разветвленное, с ребром и жилками, отходящими от ребра, или без жилок, прикрепляется дисковидной или кошачьей подошвой. Пластина на срезе из 2—4, ребро из большего числа рядов клеток. Рост группой апикальных клеток. Хлоропласты дисковидные, многочисленные, без пиреноида. Волоски и органы размножения (оогонии, антеридии и спорангии) располагаются группами по обе стороны ребра.

1. *Dictyopteris divaricata* (Okam.) Okam. — Диктиоптерис растопыренный (рис. 341).

Haliseris divaricata O k a m u g a, 1907b : 57, tab. XII.

Слоевище 10—17 см дл., неправильно дихотомически разветвленное, прикрепляется кошачьей волосистой подошвой. Ветви 1—2.5 см шир. Ребро в нижней части слоевища покрыто волосками и выступает над поверхностью. Сорусы спорангиев образуют косые ряды вдоль ребра.

Растет в I этаже горизонта фотофильной растительности на скалистом грунте в открытых участках залива, близких к открытым морским пространствам. Обнаружен летом, в июне—августе, в стерильном состоянии. Японское, Желтое моря, тихоокеанское побережье о. Хонсю.

Порядок FUCALES — ФУКУСОВЫЕ

Семейство CYSTOSEIRACEAE Kütz. — ЦИСТОЗИРОВЫЕ

Род *CYSTOSEIRA* C. Agardh, 1821 — ЦИСТОЗИРА

Слоевище гаметофита макроскопическое, тканевое, кустистое, состоит из подошвы, одного или нескольких вертикальных, реже стелющихся многолетних побегов и однолетних боковых ветвей. Ветвление радиальное. Боковые ветви 1-го порядка цилиндрические или плоские, иногда в нижней части утолщенные, длиннее многолетнего побега, располагаются радиально или двусторонне и несут ветви следующих порядков, которые в нижней части слоевища могут быть также плоскими. Ветви последних порядков образуют пузыри, располагающиеся одиночно или сериями. Криптомомы развиваются. Рост апикальной трехгранной клеткой, расположенной на дне верхушечной ямки. В слоевище дифференцируются апикальная меристема, меристодерма, кора и сердцевина. Апикальная меристема выстилает верхушечную ямку и состоит из клеток — производных апикальной клетки. Меристодерма (на срезе слоевища) состоит из поверхностного ряда радиально вытянутых клеток, которые, делаясь периклиналино и антиклиналино, отделяют клетки многогранной коры и увеличивают поверхность слоевища. Сердцевина образована длинными клетками и развивающимися от них и клеток внутренней коры ризоидообразными нитями — гифами. Оогонии и антеридии развиваются в концептакулах, сконцентрированных в плодоносных частях ветвей — рецентакулах. В рецентакулы превращаются верхушки или средняя часть конечных веточек. Оогонии с одной яйцеклеткой. Инициальные клетки концептакулов и боковых ветвей являются производными апикальной клетки.

1. *Cystoseira crassipes* (Turn.) C. Ag. — Цистозира толстоногая (рис. 344).

П е т р о в, 1966 : 96.

Побег вертикальный, цилиндрический, крепкий, грубый. Ветвление поочередное, сближенно-поочередное. Ветви 1-го порядка до 1.5 м дл., в основании веретеновидно утолщенные, отходят от побега обычно пучком.

Филлоиды узкие, линейно-ланцетовидные, до линейных, несколько сантиметров длиной. Пузыри продолговатые, одиночные или чаще по 2, до 3—5 в ряд. Рецептакулы верхушечные. Растения однополые.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности на скалистом грунте в открытых участках залива. Пузыри образуются в мае при $t=7-10^\circ$, рецептакулы в июне при $t=15-18^\circ$. Период размножения в июле—августе при температуре не ниже 15° . После размножения ветви отмирают и в сентябре от слоевища сохраняются побеги и нижние части ветвей первого порядка.

В Тихом океане от Берингова до Японского моря и от Алеутских о-вов до о. Ванкувер.

Семейство SARGASSACEAE (Decne.) Kütz. — САРГАССОВЫЕ

Род COCCOPHORA Greville, 1830 — КОККОФОРА

Слоевище гаметофита макроскопическое, тканевое, кустистое, состоит из подошвы, очень короткого узловатого, прилегающего к грунту многолетнего побега и нескольких длинных боковых ветвей. Ветвление радиальное. Ветви покрыты спирально идущими листовидными веточками — филлоидами. На некоторых ветвях 1-го порядка в средней части филлоидов иногда образуются овальные воздушные пузыри. В верхней части ветвей 2-го порядка развиваются шаровидные полые рецептакулы, собранные в короткую кисть. Ветви, в том числе плодущие, развиваются в пазухах филлоидов. Рост апикальной трехгранной клеткой, расположенной на дне верхушечной ямки. В слоевище дифференцируются апикальная меристема, меристодерма, кора и сердцевина (см. *Cystoseira*). Оогонии и антеридии в концептакулах, развивающихся в рецептакулах. Оогонии с одной яйцеклеткой. Инициальные клетки концептакулов и боковых ветвей являются производными апикальной клетки.

1. *Coccophora langsdorfii* (Turn.) Grev. — Коккофора Лангсдорфа (рис. 350, 351).

У е н д о, 1907 : 48, tab. V; Е. З и п о в а, 1929 : 53.

Слоевище до 0.5 м дл., грубое, жесткое, от оливкового до темно-бурого, почти черного цвета. В нижней части ветвей неограниченного роста филлоиды язычковидные, 5—7 мм дл., 1 мм шир., с хорошо выраженной нижней парой зубчиков. В средней и верхней частях ветвей филлоиды нитевидные, разветвленные, 10—17 см дл. (по литературным данным, иногда с воздушными пузырями). Язычковидные филлоиды обычно опадают. Плодущие побеги развиваются в пазухах нитевидных филлоидов. Они покрыты язычковидными филлоидами. Проростки состоят из короткого побега с нитевидными филлоидами. Растения однополые.

Растет в III, реже во II этажах нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности на каменистом и песчаном с камнями грунтах в полузащищенных и открытых участках залива. Рецептакулы закладываются в апреле, период размножения наступает в мае—июне при $t=7-10^\circ$. Летом водоросль в стерильном состоянии. С повышением температуры воды выше 15° плодущие побеги стареют; вначале опадают рецептакулы, затем и сами побеги. В конце лета—начале осени появляются зачатки новых плодущих побегов, которые вырастают к октябрю. Молодое поколение (проростки) наблюдается ранней осенью и ранней весной. В период наблюдений растения с пузырями не встречались.

Японское море, сев.-вост. побережье о. Хонсю.

Слоевище гаметофита макроскопическое, тканевое, кустистое, состоит из подошвы или ризоподов, одного или нескольких многолетних побегов и однолетних боковых ветвей. Ветвление радиальное. Боковые ветви 1-го порядка длиннее многолетнего побега, располагаются радиально или двусторонне и несут более короткие ветви следующих порядков. Конечные веточки превращаются в филлоиды и образуют пузыри и репептакулы. Филлоиды от широколанцетовидных до нитевидных, с криптостомами, средним ребром и гладким или зубчатым краем. В нижней части слоевища филлоиды крупнее, чем в верхней части. Ветви, в том числе плодущие, развиваются в пазухах филлоидов. Пузыри одиночные. Рост апикальной трехгранной клеткой, расположенной на дне верхушечной ямки. В слоевище дифференцируются апикальная меристема, меристодерма, кора и сердцевина (см. *Cystoseira*). Оогонии и антеридии в концептакулах, развивающихся в репептакулах. Концептакулы одно- или двуполые. Оогонии с одной яйцеклеткой. Инициальные клетки концептакулов и боковых ветвей являются производными апикальной клетки.

- I. Слоевище прикрепляется подошвой. Пузыри шаровидные
 S. pallidum. 1.
 II. Слоевище прикрепляется ризоидами. Пузыри эллипсоидные, остро-
 конечные S. miyabei. 2.

1. *Sargassum pallidum* (Turn.) C. Ag. — Саргассум бледный (рис. 358).
 Петров, 1968 : 46. — *S. confusum* Ag., Yendo, 1907 : 106, tab.
 XIV, fig. 1—12. — *S. enerve* auct. non Ag.: Е. Зно́ва, 1929 : 51.

Слоевище до 2—2.5 м дл., грубое, плотное, оливкового цвета, прикрепляется подошвой. Побег 10—20 см дл. В верхней его части двусторонне поочередно отходят трехгранные и сдавленно вальковатые ветви 1—2 м дл. На длинных ветвях образуются боковые ветви, несущие более короткие веточки. Нижние филлоиды крупные, до 10 см дл., широколанцетовидные или яйцевидные, зубчатые или цельнокрайные, кожистые, с ребром. Верхние филлоиды мелкие, узкие, линейно-ланцетовидные, без ребра. Пузыри шаровидные. Репептакулы цилиндрические, суживающиеся к верхушке. Растения однополые.

Растет в III этапе нижнего горизонта литорали и в I—II этапах горизонта фотофильной растительности до глубины 9—11 м в открытых участках залива с максимальной прозрачностью и до глубины 3 м — в защищенных участках с минимальной прозрачностью, на каменистом и илисто-песчаном с камнями грунтах. Однолетние побеги развиваются осенью и весной. Пузыри формируются в марте—апреле. В закрытых тепловодных бухтах репептакулы закладываются и развиваются в мае и июне при температуре около $15 \pm 2-3^\circ$. К концу июня период размножения в основном заканчивается и начинается период старения водоросли: побеги меняют окраску (бледнеют, теряют пигмент), обрастают эпифитами и при температуре выше 20° отмирают. К сентябрю от слоевища сохраняется в основном многолетний побег с филлоидами. Во второй половине сентября в пазухах филлоидов появляются зачатки пювых ветвей. В октябре филлоиды обрастают эпифитами, что, возможно, связано с замедлением роста к зиме. Молодое поколение водоросли (проростки) обнаруживается в конце лета, в августе.

Японское, Желтое моря, Южные и Малые Курильские о-ва, тихоокеанское побережье о. Хонсю.

2. *Sargassum miyabei* Yendo — Саргассум Миябе (рис. 352, 354).
 Yendo, 1907 : 112, tab. XIV, fig. 13—14; Петров, 1968 : 47. —
S. kjellmanianum auct. non Yendo: Скарлато и др., 1967 : 36, 38, 40.
 Слоевище до 2—2.5 м дл., грубое, плотное, оливкового цвета, прикреп

ляется расширенным основанием побега и ризоидами. Ризоиды отходят от побега горизонтально и по всей длине прилегают к субстрату. Побег 2—5 см дл. В верхней его части сближенно-поочередно, со всех сторон вырастают длинные трехгранные и вальковатые ветви первого порядка. На длинных ветвях образуются короткие боковые ветви, несущие веточки. Филлоиды клиновидные или ланцетовидные, часто асимметричные, до 4.5 см дл. и 0.15—0.45 см шир. Воздушные пузыри эллипсоидные, острокопечные. Рецептакулы цилиндрические, суживающиеся кверху. Растущая однополая.

Растет в нижнем горизонте литорали (II и III этажи) и в I этаже горизонта фотофильной растительности (в открытых участках также и во II этаже) на скалистом, каменистом или илесто-песчаном с камнями грунтах. Однолетние побеги появляются и растут осенью и весной; при этом, по-видимому, происходит частичная регенерация старых плодущих побегов. Тогда же весной и осенью (?) формируются пузырьки. Рецептакулы закладываются в июне, период размножения с конца июня по июль и на отдельных участках побережья — по август ($t=18-23^{\circ}$). Период старения в июле—августе. Молодое поколение появляется в конце лета—осенью в нижнем горизонте литорали, однако литоральное существование его, по-видимому, ограничено зимними условиями — осушением и ледовым припаем. Молодое сублиторальное поколение отмечено в мае в ассоциации *S. miyabei*.

Японское, Желтое моря, Южные и Малые Курильские о-ва, тихоокеанское побережье о. Хонсю.

П р и м е ч а н и е. На скалистой литорали открытых участков побережья *S. miyabei* достигает 10—20 см в дл. и образует дернины; ветви покрыты сближенно располагающимися филлоидами.

Семейство FUCACEAE Ag. — ФУКУСОВЫЕ

Род FUCUS Tournefort, 1700 — ФУКУС

Слоевище гаметофита макроскопическое, травяное, кустистое, многолетнее, дихотомически разветвленное в одной плоскости, прикрепляется подошвой. Стволик вальковатый, ветви плоские, линейные, линейно-клиновидные, со средним ребром, воздушными пузырями и полостями или без них, обычно с кристостомами и цекостомами. Рост апикальной четырехгранной клеткой, расположенной на дне верхушечной ямки. В слоевище дифференцируются апикальная меристема, меристодерма, кора и сердцевина (см. *Cystoseira*). Оогонии и антеридии в концептакулах, развивающихся в рецептакулах. Рецептакулы от овальных до цилиндрических, образуются на концах ветвей. Оогонии с 8 яйцеклетками. Концептакулы одно- или двуполые. Инициальные клетки концептакулов и боковых ветвей являются производными апикальной клетки.

1. *Fucus evanescens* C. Ag. — Фукус исчезающий (рис. 356).

Setchell et Gardner, 1925 : 681, tab. 106—107.

Слоевище 10—15 см дл., кожистое, темно-бурое, почти черное. Ветви 0.4—0.9 см шир., с кристостомами и средним ребром, исчезающим на верхушках ветвей. Воздушные пузыри и полости отсутствуют. Рецептакулы 3—6 см дл., 0.5—1.3 см шир., от овальных до линейных, более или менее сдавленные, с тупой или приостренной верхушкой, нередко раздвоенные. Концептакулы двуполые.

Встречается в литоральной зоне.

Бореальные воды Тихого океана.

Род PELVETIA Decaisne et Thuret, 1845 — ПЕЛЬВЕЦИЯ

Слоевище гаметофита макроскопическое, тканевое, кустистое, многолетнее, дихотомически разветвленное в одной плоскости, прикрепляется подошвой. Стволик вальковатый. Ветви вальковатые или уплощенные, иногда свернутые желобком, без среднего ребра и криптостом. Воздушные пузыри имеются или отсутствуют. Рост апикальной четырехгранной клеткой, расположенной на дне верхушечной ямки. В слоевище дифференцируется апикальная меристема, меристодерма, кора и сердцевина (см. *Cystoseira*). Оогонии и антеридии в концептакулах, развивающихся в рецептакулах. Рецептакулы овальные или коротколанцетовидные, образуются на верхушках ветвей. Концептакулы двуполые. Оогонии с 2 (редко 3—5) яйцеклетками. Инициальные клетки концептакулов и боковых ветвей являются производными апикальной клетки.

1. *Pelvetia wrightii* Okam. — Пельвеция Райта (рис. 357).

Yoshida, 1977 : 80. — *P. wrightii* (Harv.) Yendo, 1907 : 20.

Слоевище 10—20 см дл., плотное, от оливкового до темно-бурого цвета. Стволик почти цилиндрический, короткий. Ветви 0.15—0.3 см шир., линейные, сдавленные. Пузыри удлиненно-овальные, нередко раздвоенные, развиваются в точке ветвления или ниже, выступают с обеих сторон ветви и шириной превосходят ее. Рецептакулы до 3—4 см дл., простые или вильчато раздвоенные, линейные и слегка раздутые.

Растет во II этаже верхнего горизонта литорали и в литоральных лужах на скалистом грунте в открытых участках залива. Пузыри формируются в апреле при $t=4-5^{\circ}$. Размножение в мае при $t=5-7^{\circ}$.

Южн. часть Охотского моря, Японское море.

Отдел CHLOROPHYTA — ЗЕЛЕННЫЕ ВОДОРОСЛИ

Класс ULOTRICHOPHYCEAE — УЛОТРИКСОВЫЕ

Порядок ULOTRICHALES — УЛОТРИКСОВЫЕ

Семейство ULOTRICHACEAE Kütz. — УЛОТРИКСОВЫЕ

Род ULOTHRIX Kützing, 1833 — УЛОТРИКС

Слоевище пятчатое, однорядное, неразветвленное, прикрепляется удлиненной базальной клеткой. Рост диффузный. Клетки одноядерные. Хлоропласт пристенный, пластинчатый, в виде пояса, с одним или несколькими пиреноидами. Бесполое размножение четырехжгутиковыми зооспорами и апланоспорами. Половое размножение изогамное, апизогамное, двужгутиковыми гаметами. В гаметагии и спорангии превращается любая вегетативная клетка, кроме базальной. Гаметы и споры выходят через боковое отверстие в оболочке. Апланоспоры освобождаются в результате разрушения нити. Зигота непосредственно прорастает в нить или образует споры.

- I. Хлоропласт с 1—3 пиреноидами *U. flacca*. 1.
- II. Хлоропласт с 1 пиреноидом.
 - Стерильные нити 8—22 мкм шир., фертильные нити 20—30(50) мкм шир. *U. pseudoflacca*. 2.
 - Стерильные и фертильные нити 7—15 мкм шир. *U. implexa*. 3.

1. *Ulothrix flacca* (Dillw.) Thur. — Улотрике повиселый.

Setchell a. Gardner, 1920 : 284; Scagel, 1966 : 27, tab. 16, fig. C—H; З и нова, 1967 : 15, рис. 1, А.

Стерильные нити 10—25 мкм шир. с отношением ширины к длине клеток 1 : 0.25—0.75. Фертильные нити до 50—60 (80) мкм шир. Хлоропласт с 1—3 пиреноидами, заполняет всю видимую часть клетки.

Встречается в III этаже нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности на скальном и каменистом грунтах, на водорослях и створках моллюсков. В заливе вегетирует в холодную половину года при температуре воды до 10°.

Арктические и бореальные воды Северного Ледовитого и Атлантического океанов, бореальные воды Тихого океана.

2. *Ulothrix pseudoflacca* Wille — Улотрике ложноповиселый.

Setchell a. Gardner, 1920 : 285; З и нова, 1967 : 15, рис. 1, Б.

Стерильные нити 8—22 мкм шир. с отношением ширины к длине клеток 1 : 0.25—1. Фертильные нити 20—30(50) мкм шир. Хлоропласт с 1 пиреноидом, заполняет почти всю видимую часть клетки.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I—II этажах горизонта фотофильной растительности на скалистом, каменистом, песчаном и песчано-илистом грунтах в открытых, полузащищенных и защищенных участках залива. Вегетирует осенью, зимой и весной при $t = -1.5 + 10^\circ$. Период размножения в марте—апреле при $t = -1.5 + 5^\circ$. Чаще всего встречается в апреле при $t = 5 - 7^\circ$.

Арктические воды Северного Ледовитого океана и бореальные воды Атлантического и Тихого океанов.

3. *Ulothrix implexa* Kütz. — Улотрике перепутанный (рис. 403).
Setchell a. Gardner, 1920 : 283.

Стерильные и фертильные нити 7—12 мкм шир. с отношением ширины к длине клеток 1 : 1—2. Хлоропласт с 1 пиреноидом, занимает значительную часть клетки.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали в кутовых опресненных участках бухт на илистом с камнями грунте. Обнаружен в апреле при $t = 4^\circ$.

Северный Ледовитый океан, сев. часть Атлантического и Тихого океанов, моря Европы.

Порядок ACROSIPHONIALES — АКРОСИФОНОВЫЕ

Семейство ACROSIPHONIACEAE S. Jón. — АКРОСИФОНОВЫЕ

Род ACROSIPHONIA J. Agardh, 1848 — АКРОСИФОНИЯ

Слоевище гаметофита макроскопическое, нитчатое, одпорядное, кустистое, прикрепляется клеточными дисками, пластинками и многоклеточными ризоидами. Рост апикальный и интеркалярный. Ветвление одностороннее, поочередное. Ветви закладываются акропетально, как боковые выросты, появляющиеся у верхнего конца клетки несущего побега (ветви). Слоевища соединены в плотные, нередко обширные дернины, скрепленные крючковидными или бичевидными веточками ограниченного роста, ризоидами, развивающимися от побега и ветвей, и сливающимися базальными пластинками. Иногда ветви ограниченного роста имеют форму шипа. Растущие ветви прямые, туповершинные, длинноклеточные. Клетки многоядерные. Хлоропласт пластинчатый, пристенный, обильно перфорированный, до сетчатого, с многочисленными пиреноидами. Половое размножение изо- и анизогамное двузигутиковыми гаметами. Гаметангием может стать любая интеркалярная клетка слоевища, за исключением ризоидных. Гаметы выходят через боковую пору. Спорофит микроскопический, одноклеточный, одпорядный, с ножкой и без ножки. Хлоропласт — пристенная перфорированная пластинка. Пиреноидов несколько. В спорангии превращается вся клетка. Четырехзигутиковые споры выходят через боковую пору. Известен в литературе как *Codiolum* и *Chlorochytrium*.

- I. Ветви 100—350 мкм шир., преимущественно прямые *A. sonderi*. 1.
- II. Ветви 60—130 мкм шир., прямые и согнутые крючком *A. heterocladia*. 2.

1. *Acrosiphonia sonderi* (Kütz.) Kornm. — Акросифония Зондера (рис. 382, 383).

К о г н т а н н, 1962 : 228, 236, fig. 7—9; Перестенько, 1965 : 60, рис. 2. — *Conferva mertensii* Ruprecht, 1850 : 211. — *C. saxatilis* Ruprecht, 1850 : 211. — *C. duriuscula* Ruprecht, 1850 : 212.

Слоевище 3—10 см дл., темно-зеленое. Ветви в верхней части слоевища 100—350 мкм шир., с отношением ширины к длине клеток 1 : 0.5—2(3), нередко образуют пучки. К основанию слоевища ветви слегка суживаются, клетки становятся длиннее. Ризоидами, образующимися в нижней его части, отдельные растения срастаются в прядки или обширные щётковидные дернины. В молодых растущих дернинах ветви 70—120 мкм шир., с отношением ширины к длине клеток 1 : 2—6. Ветви ограниченного роста прямые и согнутые крючком. Прямые ветви ограниченного роста развиваются в верхней половине растения. Они короткоклеточные, листиной и листово-булавовидной формы, с тупой или в разной степени суженной верхушкой за счет характерного сужения верхних 1—2 клеток. Согнутые ветви развиваются в нижней половине растения. В дернинах формы, растущей на грунте, они отсутствуют или встречаются редко. Гаметангии располагаются серийно или по 1—2 через 1—2 или несколько вегетативных клеток.

Растет в нижнем горизонте литорали, в литоральных лужах и в I этаже горизонта фотофильной растительности на скалистом и каменистом грунтах в открытых и полузащищенных участках побережья. Вегетирует в холодную половину года при температуре ниже 10(15)°.

Арктические и бореальные воды Северного Ледовитого и Атлантического океанов, бореальные воды Тихого океана.

П р и м е ч а н и е. Ширина ветвей у этого вида значительно варьирует не только от пункта к пункту сбора или в различных дернинах одного пункта, но и в одном и том же слоевище. При этом ширина ветвей и отношение ширины к длине клеток в значительной мере зависят от возраста и ростовой активности дернины, хотя одними этими причинами, в равной мере и экологией, изменчивость ширины ветвей объяснить нельзя.

2. *Acrosiphonia* (*Spongomorpha*) *heterocladia* Sakai — Акросифония разветвленная (рис. 384, 385).

Spongomorpha heterocladia Sakai, 1954 : 78, fig. 6.

Слоевище 0.3—3.5 см дл., темно- или желтовато-зеленое. Ветви 60—130 мкм шир. Отношение ширины к длине клеток 1 : 0.5—1.5 в средней части слоевища, 1 : 3—4(10) в нижней и верхней растущей частях. Гаметангии располагаются сериями, по 3—20 через 1—2 вегетативные клетки. Дернинки в виде прядок, скрепленных согнутыми крючком веточками ограниченного роста и ризоидами.

Растет в нижнем горизонте литорали на каменистом и скалистом грунтах в полузащищенных и открытых участках залива. Вегетирует и размножается в апреле—мае при $t=0-10^{\circ}$. Эпифит *Corallina*, *Chondrus*, *Gymnogongrus*, *Grateloupia*, *Rhodomela* и др.

Японское море.

Род UROSPORA Areschoug, 1866 — УРОСПОРА

Слоевище гаметофита макроскопическое, нитчатое, однорядное, неразветвленное, прикрепляется ризоидами — выростами нескольких нижних клеток. Рост диффузный. Клетки с несколькими ядрами. Хлоропласт пластинчатый, пристенный, перфорированный до сетчатого, с несколькими или многими пиреноидами. Половое размножение изо-, аннзогамное, двуигутиковыми гаметами. Бесполое размножение четырехигутиковыми спорами. Гаметангием и спорангием может стать любая интеркалярная клетка, кроме ризоидных. Гаметы и споры выходят через боковую пору. Спорофит микроскопический, одноклеточный, одноядерный, с ножкой. Хлоропласт — пристенная перфорированная пластинка. Пиреноидов

пескoлькo. В спoрaнгий прeврaщaeтcя вcя кeткa. Чeтырeхжгутикoвыe cпoры выxoдят чeрeз бoкoвую пoру. Извecтeн в литeрaтурe кaк *Codiolum*.

- I. Нити 30—60 (90) мкм шир. *U. penicilliformis*. 1.
II. Нити 0.8—1 мм шир. *U. sphaerulifera*. 2.

1. *Urospora penicilliformis* (Roth) Aresch. — Урoспoрa кистoчкoвиднaя (рис. 380, 381).

З и н o в a, 1967 : 63. — *Hormiscia penicilliformis* (Roth) Fries, S e t c h e l l a. G a r d n e r, 1920 : 191, tab. 9, fig. 4.

Нити тeмнo-зeлeныe, мeккиe, прикрeпляeтcя cвoбoдными ризoидaми. Вeгeтaтивныe кeтки цилиндричecкe, 30—60 мкм шир., фeртильнe кeтки бoчoкoвидныe или пoчти cфeричecкe, дo 90 мкм шир. Oтнoшeниe ширинy к длинe кeтoк I : 0.3—3(4).

Рacтeт в cупрaлитoрaльнoй и литoрaльнoй зoнax нa cкaлиcтoм грyнтe и вoдopocлeх. Изрeдкa вcтpeчaeтcя в cублитoрaли y вepхнeй ee гpaницы. Рacпpocтpaнeнa нa oткpытoм пoбeрeжьe. Вeгeтaиpyeт и рaзмнoжaeтcя в xoлoднyю пoлoвинy гoдa при $t = -1.5 + 7^{\circ}$.

Арктичecкe и бoрeaльнe вoды Ceвepнoгo Лeдoвитoгo и Атлaнтичecкoгo oкeaнoв, бoрeaльнe вoды Тихoгo oкeaнa.

2. *Urospora sphaerulifera* (S. et G.) Scagel — Урoспoрa шapикoнoснaя.

Hormiscia sphaerulifera S e t c h e l l a. G a r d n e r, 1920 : 196, tab. 9, fig. 2.

Exs. Phyc. Bor.-Amer. N 915 *Conferva wormskioldii*.

Нити 5—6 см дл., oливкoвo-зeлeныe, мeккиe, прикрeпляeтcя ризoидaми, coeдинeнными в oбщeй oбoлoчкe. Кeтки в oснoвaнии нити бoчoкoвидныe или цилиндричecкe, кoрoткe, c oтнoшeниeм ширинy к длинe I : 0.9—1.5, бyстрo смeняющeся эллипcoидными, a зaтeм и cфeричecкими кeткaми, дocтигaющими в плoдyщeй чacти нити 1 мм в диaмeтpe (oбычнo 800—900 мкм). Кeтки c ризoидaми 130—150 мкм шир.

Нaйдeнa y вepхнeй гpaницы I этaжa гoризoнтa фoтoфильнoй рacтитeльнocти нa cкaлиcтoм грyнтe нa oткpытoм пpибoйнoм yчacткe пoбeрeжьe o. Фyрyгeльмa. Вeгeтaиpyeт зимoй и вecнoй при $t = -2.5 + 10^{\circ}$.

Бoрeaльнe вoды Тихoгo oкeaнa.

П р и м e ч a н и e. Пo мнeнию Ф. Скeджeлa (Scagel, 1966), *U. sphaerulifera* (S. et G.) Scagel кoнcпeцифичнa c *U. wormskioldii* (Mert.) Rosenv. Oднaкo пo ширинe нити, длинe и ширинe кeтoк в ee oснoвaнии и пo рaзмepaм зoocпop эти видy дoлжны быть рaздeлeны. Нити *U. wormskioldii* дocтигaют 90 мкм в шир., oтнoшeниe ширинy к длинe кeтoк в их oснoвaнии I : 2—4(10). Зoocпopы этoгo видa 5—7 мкм шир. и 15—20 мкм дл. Зoocпopы *U. sphaerulifera* 9.6—12.8 мкм шир. и 19.2—25.6 мкм дл.; *U. sphaerulifera* нe мoжeт быть тaкжe oбъeдинeнa c видoм *U. vancouveriana* (Tilden) Scagel, тaк кaк пoмимo рaзличий в ширинe нитeй зoocпopы пocлeднeгo кpупнee: oни дocтигaют 13 мкм в шир. и 36—47 мкм в дл.

Пoрядoк ULVALES — УЛЬВОВЫЕ

Сeмeйcтвo MONOSTROMATACEAE Kunieda ex Suneson —
МОНОСТРОМОВЫЕ

Рoд MONOSTROMA Thuret, 1854 — МОНОСТРОМА

Слoвeнищe гaмeтoфитa мaкpocкoпичecкoe, плacтинчaтoe, ткaнeвoe. Плacтинa oднocлoйнaя, oбpaзyeтcя oтeлoeниeм oт пepвичнoгo кeтoчнoгo дискa мeшкa, кoтopый рacтeт и рaзрывaeтcя. В oснoвaнии плacтинy oт кeтoк вpacтaют ризoиды. Хлoрoплacт плacтинчaтый, пpиcтeнный,

с одним, реже несколькими пиреноидами. Половой процесс анизогамный. Гаметангии образуются из вегетативных клеток. Спорофит одноклеточный, в период размножения превращается в спорангий. Гаметы и споры выходят через отверстие в оболочке.

1. *Monostroma grevillei* (Thur.) Wittr. subsp. *japonicum* Vinogr. — Монострома Гревилля японская (рис. 388, 395).

В и н о г р а д о в а, 1974: 43, табл. V, 1—8.

Слоевище 7—15 см дл., 40—81 мкм толщ. в нижней части, от светлого темно-зеленого цвета, на стадии пластины рассеченное почти до основания на волнистые, иногда сильно курчавые по краю лопасти. В основании с поверхности клетки с ризоидами и без них более или менее вытянутые, над зоной ризоидов расположенные попарно, короткими рядами или беспорядочно. Выше клетки 4—6-угольные со сглаженными углами или округлые, 12—25.5 × 12—38.5 мкм, рыхло и беспорядочно или более плотно и короткими рядами расположенные. Клетки групп, подобно *Cognmannia*, не образуют или иногда образуют небольшие группы по 2—3. На поперечном срезе слоевища клетки от столбчатых до плоских, 12—18 × 21—33 мкм. Наружные оболочки утолщенные, слоистые, до 15—24 мкм толщ.

Растет во II этаже верхнего горизонта и в нижнем горизонте литорали, в литоральных лужах и в I этаже горизонта фотофильной растительности на скалистом и каменистом грунтах в открытых участках залива. Эпифит *Coccolphora*, *Rhodomela*, *Gigartina*, *Corallina* и других водорослей. Вегетирует с марта по май—начало июня при $t = -1.5 + 10(15)^\circ$. Гаметангии появляются в апреле при $t = 4-10^\circ$.

Арктические и boreальные воды Атлантического океана и boreальные воды Северного Ледовитого и Тихого океанов. Подвид обитает в Японском море.

П р и м е ч а н и е. В заливе различаются четыре морфологических типа гаметофита. Один из них наблюдается в конце зимы, в марте, при отрицательной температуре воды. Характеризуется крупными для этого вида сильно вытянутыми с поверхности клетками 12.8—16 × 25.6—38.5 мкм в основании и 19.2—25.6 × 25.6—38.5 мкм в верхней части слоевища при высоте клеток около 13 мкм и ширине 19—22.5 мкм. Другой морфологический тип наблюдается в апреле—мае. В это время клетки с поверхности у моностромы четырех-пятиугольные до округлых, 12—18 × 15—18 (27—30) мкм; на срезе они квадратные до высоких, не больше 30 мкм высотой при ширине 12—21 мкм. Толщина пластины в это время в основании и в средней части иногда достигает 60 мкм, наружные слизистые оболочки клеток — 15 мкм. Хлоропласт заполняет всю видимую поверхность клетки или ее часть. Слоевище рассечено до основания на лопасти мягкой, слизняющейся консистенции. В мае в некоторых открытых участках залива обнаруживается третий морфологический тип — «*angicava*» (= *M. angicava* Kjellm., Виноградова, 1969). Слоевища этого типа более крупные, грубые, прочные и неослизняющиеся, на срезе в основании до 72—81 мкм толщиной при толщине наружных оболочек 21—24 мкм. Клетки в это время имеют те же размеры, что и в апреле. Хлоропласт небольшой, округлый, занимает центральную часть клетки. В пластине пластины типа «*angicava*» толще, чем *Monostroma angicava* с о. Сахалина (32—54 мкм) и с о. Садо (45—60 мкм). Клетки с поверхности у поветского типа также крупнее, чем у сахалинского (12—18 мкм) и с о. Садо (7—14 мкм — Tokida, 1954). Четвертый морфологический тип был обнаружен в апреле—мае в открытом участке залива в бухте Рейд Паллада у мыса Крейсеров. Пластины этого типа были грубой неослизняющейся консистенции, имели мелковолнистые края лопастей и достигали в толщину 75 мкм. Клетки с поверхности не превышали 30 мкм в поперечнике.

Словеще спорофита макроскопическое, пластинчатое, тканевое. Пластина однослойная, начинает развитие однослойной трубчаткой или мешочком на базальном клеточном диске. Клетки мелкие, нередко располагаются группами. Хлоропласт пластинчатый, с одним пиреноидом. Спорангии образуются из вегетативных клеток. Четырехжгутиковые споры выходят через отверстие в оболочке. Гаметофит — многослойная ложнотканевая стелющаяся пластинка. Половой процесс изогамный. В гаметаггии превращаются поверхностные клетки пластинки. Гаметы выходят через отверстие на верхушке гаметаггии.

1. *Kornmannia zostericola* (Tild.) Blid. — Кориманния зостеро́вая (рис. 396).

Bliding, 1968 : 620; Випоградова, 1974 : 47, табл. VIII, 1—9. — *Monostroma zostericola* Tild., Yamada a. Tatewaki, 1965 : 105, fig. 1—7, tab. 1—III.

Словеще 1.5—8 см дл., 15—27 мкм толщ. в нижней части, светло-зеленое, нежное, мягкое, воронкообразное или разорванное на волнистые, складчатые или курчавые лопасти. В основании с поверхности над зоной ризоидов клетки вытянутые, 12—19×15—40 мкм, образуют продольные ряды. Выше они располагаются одно-двурядными короткими группами из нескольких клеток. В средней и верхней части пластины клетки четырехугольные, округлые, 3—8×4—12 мкм, расположенные преимущественно многорядными и многоклеточными группами. Группы клеток выражены не всегда отчетливо. На поперечном срезе в основании пластины клетки вертикально вытянутые, вверху округлые. Внешние оболочки не утолщенные.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фототфильной растительности на скалистом, каменистом и плисто-песчаном с камнями грунтах преимущественно в открытых частях залива. Эпифит *Phyllospadix*, *Zostera*, *Sargassum*. Вегетирует весной, в марте—мае, до середины июня при $t = -1.5 + 10$ (12)°. В марте—апреле водоросль растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в сублиторали у верхней ее границы. В мае она распространяется до глубины 5—6 м. Размножается в апреле—июне при $t = 3 - 12$ °. Оптимальные условия развития при 5—7°.

Комчатка, Курильские о-ва, о. Сахалин, Японское, Желтое моря, побережье Сев. Америки от о. Ванкувер до Калифорнии.

Примечание. По данным Ямады и Татэваки (Yamada, Tatewaki, 1965), в окрестностях Мурорана (о. Хоккайдо) в течение года водоросль проходит два цикла развития. Зимой и весной вегетируют два поколения спорофита в чередующиеся с ними два поколения гаметофита. Весеннее поколение гаметофита вегетирует также летом и осенью. Цикл развития осуществляется при $t = 3 - 10$ °.

Наши наблюдения свидетельствуют о появлении спорофита в зал. Петра Великого не ранее марта и о его развитии только весной. Эта особенность вегетации спорофита связана, по-видимому, с зимне-весенними отрицательными температурами воды, при которых размножение спорофита, видимо, затруднено или невозможно и наступает лишь в апреле при температуре не ниже 0°. Судя по кратковременности вегетации и синхронности развития спорофита, в районе исследования в течение года осуществляется всего лишь один цикл развития водоросли.

Род BLIDINGIA Kylin, 1947 — БЛИДИНГИЯ

Словеще макроскопическое, тканевое, трубчатое, простое или разветвленное, прикрепляется клеточным диском. Клетки мелкие, хлоропласт звездчатый, с одним пиреноидом. В спорангии превращаются вегетатив-

ные клетки. Четырехжгутиковые споры выходят через отверстие в оболочке. Половое размножение неизвестно.

1. *Blidingia minima* (Näg. ex Kütz.) Kyl. — Блиндингия маленькая. *Bliding*, 1963 : 23, fig. 7—9; Виноградова, 1974 : 49, табл. IX, 1—5.

Слоевище до 15—20 см дл., 0.3—0.5 см шир., светло-зеленое, сдавленное, обычно неразветвленное. Клетки с поверхности в основании слоевища вытянутые в длину, расположенные нечеткими продольными рядами, по всему слоевищу 4—5-угольные или округлые, 4—8 (10) × 4—9 (11) мкм, расположенные беспорядочно. Клетки на поперечном срезе прямоугольные или овальные, 4—5 мкм шир., 6—11 мкм выс. Внутренние оболочки утолщены незначительно.

Растет в литоральной зоне на скалистом грунте на открытом побережье. Vegetирует в холодную половину года.

Арктические и бореальные воды Северного Ледовитого и Атлантического океанов, бореальные воды Тихого океана.

Семейство GAYRALIACEAE Vinogr. — ГАЙРАЛЕВЫЕ

Род *PROTOMONOSTROMA* Vinogradova, 1969 — ПРОТОМОНОСТРОМА

Слоевище спорофита макроскопическое, тканевое, пластинчатое. Пластина однослойная, развивается из однорядной нити. В нижней части пластин от клеток вырастают ризоиды. Хлоропласт пластинчатый, с одним пиреноидом. Размножение бесполое, двух-, четырехжгутиковыми спорами. Спорангии развиваются из вегетативных клеток. Споры выходят в результате разрушения клеточной оболочки. В цикле развития существует одноклеточная стадия, которая размножается спорами и чередуется с пластинчатой.

1. *Protomonostroma undulatum* (Wittr.) Vinogr. — Протомонострома волнистая (рис. 393, 394).

Виноградова, 1969 : 1354; 1974 : 55, табл. XIII, 1—7.

Слоевище 1.5—8 см дл., 40—70 мкм толщ. в средней части, мягкое, нежное, светло-зеленое, рассеченное на лопасти с волнистыми краями. Клетки с ризоидами крупные, вытянутые, 18—24 × 39—66 мкм, распространяющиеся в средней зоне слоевища до его верхней половины. Вверх по слоевищу ризоиды укорачиваются, клетки принимают многоугольную форму и уменьшаются. В краевой зоне клетки с поверхности четырехугольные, многоугольные и округлые, 9—15 × 9—21 мкм, иногда располагаются небольшими группами. Клетки на срезе 15—24 × 21—30 мкм.

Растет в нижнем горизонте литорали на скалистом грунте в открытых участках залива. Эпифит *Corallina*, *Gigartina*, *Gymnogongrus*, *Grateloupia*, *Ptilota*, *Rhodomela*. Vegetирует весной при $t=5-10^{\circ}$.

Бореальные воды Северного Ледовитого, Атлантического и Тихого океанов.

Семейство CAPSOSIPHONACEAE Charp. — КАПСОСИФОНОВЫЕ

Род *CAPSOSIPHON* Gobi, 1879 — КАПСОСИФОН

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, тканевое, трубчатое, простое или с ложными ветвями, прикрепляется базальным клеточным диском. Развитие начинается однорядной вертикальной нитью. Клетки располагаются рыхло в межклеточном веществе, иногда группами,

в общей оболочке. Хлоропласт пластинчатый, пристенный, с одним пиреноидом. Бесполое размножение аплапоспорами, двух- или четырехжгутиковыми спорами. Половое размножение изогамное, двухжгутиковыми гаметами. В гаметаггии и спорангии превращаются вегетативные клетки. Споры и гаметы выходят через отверстие в оболочке. Зигота прорастает в слоевище или образует споры (апано-, зооспоры).

1. *Capsosiphon groenlandicus* (J. Ag.) Vinogr. f. *magnicellularis* Vinogr. — Кансосифон грюландский крупноклеточный (рис. 397, 398). В и н о г р а д о в а , 1969 : 1354; 1974 : 60, табл. XVI, 1—10.

Слоевище цилиндрическое, в основании волосовидное, 7—10 см дл., 0,5—3 мм шпр., темно-зеленое. Клетки с поверхности в основании продольно вытянутые, в нижней и средней части округлые, 7—9 × 8—11 мкм, рыхло расположенные (иногда группами по 2—4), в верхней части округлые и многоугольные, (8) 11—13 (16) × (11) 13—18 (22) мкм, более плотно расположенные, до сомкнутых. На поперечном срезе клетки 11—15 × 13—32 мкм, с умеренно утолщенными оболочками. Для молодых нитевидных растений характерно развитие слизистых утолщений у внутренних оболочек и внутренней слизи.

Растет в I этаже нижнего горизонта литорали на скалистом грунте в открытых прибойных участках залива. Обнаружен в мае при $t=5-8^{\circ}$.

Субарктические и бореальные воды Северного Ледовитого и Атлантического океанов, бореальные воды Тихого океана. Подвид обитает в Тихом океане от Берингова до Японского моря и в Атлантическом океане в Баренцевом море (Мурманское побережье).

Семейство ULVACEAE Lamour. — УЛЬВОВЫЕ

Род *ULVA* Linnaeus, 1737 — УЛЬВА

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, тканевое, пластинчатое, двуслойное, без полости, прикрепляется подошвой из ризоподов, вырастающих из нижних клеток. Развитие начинается однорядной нитью. Хлоропласт пластинчатый пристенный с несколькими пиреноидами. Бесполое размножение двух- или четырехжгутиковыми спорами. Половое размножение изо-, анизогамное, двухжгутиковыми гаметами. Гаметаггии и спорангии образуются из вегетативных клеток. Споры и гаметы выходят через отверстие в клеточной оболочке.

1. *Ulva fenestrata* P. et R. — Ульва продырявленная (рис. 359).

П о с т е л ь с и Р у п р е х т , 1840 : 26, табл. 37; В и н о г р а д о в а , 1974 : 70, табл. XIX, 1—6; XX, 1—9.

Слоевище 10—30 см дл., 100—200 мкм толщ. в основании, 65—100 мкм толщ. по краю, перепончатое, цельное или перфорированное и рассеченное, в основании нередко скрученное, разнообразной формы (овальной, ланцетовидной, неправильной), с волнистой поверхностью, сидящее или на короткой ножке, от темно- до светло-зеленого цвета. Клетки в основании с поверхности многоугольные, беспорядочно расположенные. Ризоподы отходят от внутренних стенок клеток и с поверхности не видны. Клетки по слоевищу 4—6-угольные и округлые, 9—24 × 9—38 мкм. На срезе слоевища клетки обычно столбчатые, 15—32 × 48—75 мкм в основании. Высота их к краю уменьшается до 30—42 мкм и иногда становятся почти равной ширине. Внутренние оболочки клеток нередко утолщаются до 9—11 мкм. Пиреноидов в клетке 1—3.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и по всему горизонту фотофильной растительности на всех типах грунтов — от скалистого до илистого с песком и ракушей. В конце лета молодое поколение по-

является во II этаже верхнего горизонта и в верхних этажах нижнего горизонта литорали. Лучшее всего развивается в I этаже горизонта фотофильной растительности. Прикрепляется к грунту, водорослям и моллюскам. Vegetирует в течение всего года при $t = -2.0 + 24^\circ$. Наибольшего расцвета и массовости водоросль достигает в конце лета — начале осени при $t = 19 - 24^\circ$. Размножается весной, летом и осенью (данных для зимы нет). В течение года сменяется несколько поколений, не меньше 3—4.

Чукотское море, бореальные воды Тихого океана.

П р и м е ч а н и е . В популяции различаются два морфологических типа, связанных переходами. Слоевища одного из них характеризуются с поверхности четырехугольной формой клеток, тонкими клеточными оболочками и короткими клеточными рядами. Клетки на срезе прямоугольные, в верхней части пластины почти квадратные. Внутренние клеточные стенки утолщены. Межклетники выражены слабо. Другой морфологический тип проявляется в округлой форме толстостенных клеток с поверхности, в крупных межклетниках, в почти одинаковой толщине наружных и внутренних клеточных оболочек, а также в столбчатой форме клеток на срезе снизу доверху. Первый морфологический тип в крайнем проявлении наблюдается в защищенных и загрязненных участках залива, удаленных от открытых морских пространств.

Род *ULVARIA* Ruprecht, 1850 — УЛЬВАРИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, тканевое, пластинчатое, однослойное, на трубчатой ножке, прикрепляется подошвой из ризоидов, вырастающих из нижних клеток. В процессе развития пластинка проходит стадии однорядной нити и побего, разрывающегося продольными щелями пузыря. Хлоропласт пристенный, пластинчатый, с 2—6 пиреноидами. Размножение двухжгутиковыми гаметами и четырехжгутиковыми зооспорами. Гаметангии и спорангии образуются из вегетативных клеток. Гаметы и споры выходят через отверстие в клеточной оболочке. В клетках содержится бурый пигмент.

1. *Ulvaria splendens* Rupr. — Ульвария блестящая.

Ruprecht, 1850 : 218; Виноградова, 1974 : 77, табл. XXI, 1—6.

Пластинка 10—13 см дл., 95—220 мкм толщ. в основании, неправильной формы, перепончатая, цельная или перфорированная, от светло- до темно-зеленого цвета, при высушивании буреет. Ножка 1—3 мм дл., 1 мм шир. Клетки с поверхности по всей пластине 4—5-угольные, 12—18 × 12—21 (24—32) мкм, к краю мельчают. На поперечном срезе клетки, как правило, столбчатые, 12—38 × 32—64 мкм.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали, в литоральных лужах и по всему горизонту фотофильной растительности на илисто-песчаном с камнями, каменистом и скалистом грунтах в защищенных, полузащищенных и открытых участках залива. Vegetирует в течение всего года. Летом растет в сублиторали, обычно глубже 10 м.

Тихий океан от Берингова до Японского моря и о. Ванкувер у побережья Сев. Америки.

Род *ENTEROMORPHA* Link in Nees, 1820 — ЭНТЕРОМОРФА

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, тканевое, трубчатое, однослойное, с полостью, разветвленное или неразветвленное, прикрепляется подошвой из ризоидов, отходящих от нижних клеток. Развитие начинается однорядной нитью от первичного клеточного диска.

Хлоропласт пластинчатый, пристенный, с одним или несколькими пиреноидами. Бесполое размножение двух- или четырехжгутиковыми спорами. Половое размножение изогамное, аннзогамное, двухжгутиковыми гаметами. Спору и гаметы выходят через отверстие в клеточной оболочке.

- I. Словенице плоское, полость сохраняется в нижней его части или в ножке и по краям.
 1. Клетки с поверхности располагаются рядами, парующимися в верхней части словеница *E. linza*. 1.
 2. Клетки по всему словеницу с поверхности рядов не образуют *E. perestenkoae*. 3.
- II. Словенице трубчатое.
 1. Клетки с поверхности в широких ветвях и в основании располагаются беспорядочно *E. clathrata*. 2.
 2. Клетки с поверхности по всему словеницу располагаются рядами *E. flexuosa*. 4.

1. *Enteromorpha linza* (L.) J. Ag. — Этероморфа линза (рис. 368). *Bliding*, 1963 : 127, fig. 79—81; *Виноградова*, 1974 : 90, табл. XXVIII, 1—9; XXIX, 1—9; XXX, 1—9.

Словенице 20—45 см дл., 4—12 см шир., 55—65 мкм толщ., плоское двухслойное, лицевой, лицевой-лапцетовидной или овальной формы на трубчатой ножке или иногда почти сидячее, волнистое по краям, темно-зеленое или желто-зеленое. Словенице обычно не ветвится, но иногда образует от ножки ветви, которые редко достигают больших размеров. Полость сохраняется в ножке и по краям пластины. Клетки с поверхности 4—5-угольные, со сглаженными углами, 10—14.5 × 12.5—21 мкм, расположены рядами, нарушающимися в верхней части словеница. На срезе клетки 21—24 мкм выс. с отношением ширины к длине 1 : 1.2—2. Хлоропласт лопастной, с одним пиреноидом.

Растет во II этаже верхнего горизонта и в I—II этажах нижнего горизонта литорали на скалистом, каменистом и илесто-песчаном грунтах. Вегетирует с июня по август при $t=15-24^{\circ}$. В ноябре при $t=0-2$ (4)² встречаются проростки. В летний период отмечена смена двух поколений. Первое из них вегетирует в июне—начале июля, второе — с конца июля по август; наибольшей массовости достигает летом при $t=18-22^{\circ}$ в полузащищенных и защищенных участках залива с органическим загрязнением.

Тропические и бореальные воды Мирового океана.

2. *Enteromorpha clathrata* (Roth) Grev. subsp. *asiatica* Vinogr. — Этероморфа решетчатая азиатская (рис. 366, 399, 400).

Виноградова, 1974 : 104, табл. XXXVI, 1—9; XXXVII, 1—9.

Словенице трубчатое, разветвленное, светло-зеленое. Побег и ветви первых порядков до 1.5 см шир., конечные веточки более тонкие, иногда до волосовидных, однорядных. Клетки крупные, с поверхности 12—27 × 15—51 мкм, в тонких ветвях прямоугольные, расположенные рядами, в широких ветвях и в основании словеница полигональные, расположенные беспорядочно. Клетки на поперечном срезе словеница прямоугольные, с отношением ширины к длине 1 : 1.3—3. Хлоропласт с неровным краем, в разной мере перфорированный, занимает большую или меньшую часть клетки. В клетках волосовидных веточек хлоропласт цельный, располагается пояском. Пиреноидов 2—4.

Растет в нижнем горизонте литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности на каменистом грунте в защищенных от прибой и сильного волнения участках залива, в условиях хорошей аэрации. В кутах бухт с низкой прозрачностью ее мало или она отсутствует. Вегетирует с февраля по ноябрь при $t=-1.5+24^{\circ}$. За этот период сменяется несколько поколений водоросли.

Тропические и бореальные воды Атлантического и Тихого океанов. Подвид обитает в Охотском и Японском морях.

В заливе растут две формы, которые различаются морфологически, анатомически и экологически.

F. asiatica — азиатская.

Слоевище 12—30 см дл. Ветвление необильное, обычно в нижней части слоевища или у основания, реже в средней части. Ширина ветвей варьирует от нескольких сотен микронов до 1.5 см. Клетки с поверхности полигональные и округлые, с довольно толстыми оболочками, рядов не образуют и располагаются довольно рыхло. В очень молодых проростках клетки располагаются рядами.

Появляется в апреле при $t = 8-9^{\circ}$ в литоральных лужах и в мае на литорали. Летом и осенью развивается во II этаже верхнего горизонта и в I—II этажах нижнего горизонта литорали. Наиболее массовой эта форма становится осенью. В конце ноября она вегетирует при температуре, падающей до 0° .

F. leptoclada f. nov. — тонковетвистая (рис. 366, 399, 400).

Слоевище крупное, до 1 м дл., обильно и многократно разветвленное по всей длине на тонкие, волосовидные (до однорядных) ветви. Форма клеток, толщина оболочек, величина межклетников варьируют в зависимости от условий. В полузащищенных местообитаниях клетки с поверхности, как правило, четырехугольные, располагаются рядами, которые в нижней части слоевища нарушаются. Оболочки клеток тонкие, межклетники не выражены. В более защищенных от действия прибоя и волнения местообитаниях, в условиях некоторой загрязненности и меньшей прозрачности (до 3 м) клеточные оболочки у водоросли утолщаются почти в два раза, клетки приобретают полигональные и округлые очертания, межклетники увеличиваются, ткань становится рыхлее.

Проростки этой формы встречаются в феврале при отрицательной температуре воды. В заметных количествах она появляется в мае при $t = 7-15^{\circ}$ и в мае—июне развивается в III этаже нижнего горизонта литорали и в верхней сублиторали, чаще как эпифит *Sargassum*. К началу июля после повышения температуры воды выше 15° (до $18-22^{\circ}$) быстро распространяется по всему заливу, проникая до нижней границы I этажа горизонта фотофильной растительности; к началу августа исчезает.

F. leptoclada существует в менее широком температурном диапазоне с менее резкими температурными колебаниями, чем *f. asiatica*.

3. *Enteromorpha perestenkoae* Vinogr. — Энтероморфа Перестенко (рис. 401, 402).

В и н о г р а д о в а, 1974 : 106, табл. XXXVIII, 1—7.

Слоевище до 10—12 см шир., плоское, неразветвленное, к подошве клиновидное, суженное, мягкое, нежное, с волнистыми краями, бледно-зеленое, выцветающее. Слои пластины плотно прилегают друг к другу и лишь в нижней части у основания расходятся. Клетки с поверхности 5—6-угольные, с тонкими оболочками, в основании слоевища $19-22 \times 22-40$ мкм, выше $15-24 \times 19-30$ мкм, рядов по всему слоевищу независимо от возраста не образуют. Клетки на срезе 4-угольные, округлых очертаний, с отношением ширины к длине 1 : 1.5—3. Пирепондов 1—3 (6).

Найдена в нижнем горизонте литорали на илисто-песчаном грунте с редкими мелкими камнями в защищенной бухточке Тихой (бухта Экспедиции) в конце мая при $t = 13^{\circ}$ и в конце сентября при $t = 16^{\circ}$.

Описана из зал. Посьета.

4. *Enteromorpha flexuosa* (Wulf. et Roth) J. Ag. — Энтероморфа извилистая (рис. 386, 387).

В л и д и н г, 1963 : 73, fig. 38—41; В и н о г р а д о в а, 1974 : 108, табл. XL, 1—9.

Слоевище 8—10 см дл., темно-зеленое, разветвленное. Ветвление преимущественно 1-го порядка и в нижней части побега. Ветви 2—3 мм шир. Клетки с поверхности по всему слоевищу располагаются рядами. В нижней части слоевища клетки прямоугольные, вытянутые, выше по слоевищу клетки слегка укорачиваются, сохраняя прямоугольную форму или становясь многоугольными. Размеры клеток 12—18×15—21 мкм. На срезе клетки квадратные, округлые или слегка вытянутые, 13,5—15××24 мкм. Оболочки равномерно утолщены или внутренняя оболочка в основании слоевища слегка толще наружных. Стенки слоевища до 30 мкм толщ. Пиреноидов 1—2, реже 3—5.

Растет в нижнем горизонте литорали на каменистом грунте в полузащищенных участках залива. Обнаружена в августе и сентябре при $t = 18—23^{\circ}$.

Тропические и бореальные воды Северного Ледовитого, Атлантического и Тихого океанов.

Порядок СНАЕТОРНОРАLES — ХЕТОФОРОВЫЕ

Семейство СНАЕТОРНОРАСЕАЕ (Harv.) De Toni et Levi — ХЕТОФОРОВЫЕ

Род АСРОСНАЕТЕ Pringsheim, 1862 — АКРОХЕТЕ

Слоевище микроскопическое, нитевидное, разветвленное, стелющееся, эндофитное, реже эпифитное. От стелющихся нитей кверху отходят короткие неразветвленные и разветвленные ветви с терминальной щетинкой, развивающейся из клеточной оболочки. Щетинки образуются также от клеток стелющихся нитей. Хлоропласт пристенный, пластинчатый. Пиреноидов несколько. Половое размножение двухклеточными спорами. В спорангии превращаются терминальные клетки вертикальных ветвей и клетки стелющихся нитей. Споры выходят через отверстие в верхней стенке клетки.

1. *Acrochaete repens* Pringsh. — Акрохете ползучий (рис. 376).

South, 1968 : 101, fig. 1—25; Кегмаггес, 1970 : 485, fig. 1, A, C.

Клетки стелющихся нитей и вертикальных ветвей цилиндрические, изогнутые, нередко разветвленные; клетки нитей 7—17 мкм шир. с отношением ширины к длине 1 : 2—7, клетки ветвей 11—19 мкм шир. с отношением ширины к длине 1 : 2. В основании щетинки наружный слой клеточной оболочки утолщенный и слоистый.

Найден летом в нижнем горизонте литорали на илесто-песчаном грунте в защищенном участке залива при $t = 20^{\circ}$ в межклетниках *Punctaria*.

Атлантическое побережье Европы и Сев. Америки (штат Массачусетс), Японское море.

Примечание. Ширина нитей *A. repens* из зал. Петра Великого варьирует от 7 до 17 мкм. В Атлантическом океане она более стабильна и меняется всего лишь от 7 до 9 мкм.

Род ВОЛВОКОЛЕОН Pringsheim, 1862 — БОЛВОКОЛЕОН

Слоевище микроскопическое, нитевидное, однорядное, разветвленное, стелющееся, эпи- или эндофитное. От клеток нитей кверху косо или горизонтальной перегородкой отделяются группевидные клетки, образующие своей оболочкой длинную щетинку. Хлоропласт пристенный,

пластинчатый, более или менее презанный и перфорированный до сетевидного, с несколькими пиреноидами. Бесполое размножение двух-, четырехжгутиковыми спорами. В спорангии превращаются вегетативные клетки. Споры выходят через отверстие в верхней стенке клетки. Половое размножение неизвестно.

1. *Bolbocoleon piliferum* Pringsh. — Болбоколеоп волосконосный (рис. 375).

H u b e r , 1892 : 308, tab. XIII, fig. 8—12; S o u t h , 1968 : 101, fig. 26—32; K e r m a r g e s , 1970 : 485, fig. 1, B, D.

Клетки нитей удлиненные, неправильной формы или почти цилиндрические, слегка изогнутые, нередко выпуклые сверху, толстостенные, 14—20 мкм шир., с отношением ширины к длине 1 : 1—2. Нередко растения существуют в виде нитевидных скоплений клеток. Клетки скоплений округлые, 12—21 (30) × 12—30 (36) мкм, располагаются в один ровный ряд и отделяют кверху второй ряд клеток. Большинство клеток верхнего ряда образует щетинок, которые могут также развиваться от клеток нижнего ряда. Некоторые из отделившихся клеток сохраняют полусферическую форму, щетинок не имеют и объединены с материнской клеткой общей оболочкой. Щетинконосные клетки ни хлоропластом, ни размерами не отличаются от остальных клеток.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности на илисто-песчаном, каменистом и скалистом грунтах в защищенных, полужащищенных и открытых участках залива в межклетниках *Punctaria*, *Dictyosiphon* и *Scytosiphon*. Вегетирует весной, летом и осенью при $t=20$ (23)°. Особенно обильно развивается в период старения водорослей-хозяев при $t=18-20$ °.

Бореальные воды Атлантического и Тихого океанов, Средиземное и Черное моря, о. Маврикий.

П р и м е ч а н и е . Отличается от *B. piliferum* из Атлантического океана более широкими и более короткими клетками нитей, более крупными щетинконосными клетками и способностью образовывать нитевидные скопления клеток.

Род ENTOCLADIA Reinke, 1879 — ЭНТОКЛАДИЯ

Слоевище микроскопическое, нитевидное, разветвленное, эпи-, эндофитное. Нити стелющиеся и вертикально растущие. Стелющиеся нити растут свободно или образуют ложнокташевые участки. Щетинок на клетках развиваются или нет. Клетки одноядерные. Хлоропласт пристенный, пластинчатый, с одним или несколькими пиреноидами. Бесполое размножение четырехжгутиковыми спорами. В спорангии превращаются вегетативные клетки. Половое размножение неизвестно.

1. *Entocladia pterosiphoniae* Näg. — Энтокладия птеросифоновая (рис. 379).

N a g a i , 1940 : 22, tab. 1, fig. 16, 17.

Слоевище поочередно, сближенно поочередно до супротивного разветвленное. Ветвление свободное или сближенное. Вследствие беспорядочного деления клеток в слоевище образуются ложнокташевые участки, прорастающие по краю нитями. Клетки прямые или изогнутые, от удлиненных до округлых, 2.5—12 мкм шир. Хлоропласт с 2—3 пиреноидами.

Растет в I этаже горизонта фотофильной растительности на каменистом и илисто-песчаном с камнями грунтах в открытых, полужащищенных и защищенных участках залива. Эндофит *Polysiphonia* и *Laurencia*. Вегетирует осенью, зимой и весной при $t=-2-16$ °. Зоондангии были обнаружены в сентябре при $t=16$ °.

Командорские и Курильские о-ва, зал. Петра Великого.

Род PRINGSHEIMIELLA Hochnel, 1920 — ПРИНГСХЕЙМИЕЛЛА

Словенце гаметофита и спорофита микроскопическое, ложнотканевое, стелющееся, однослойное, имеет вид округлой пластинки. Клетки в пластинке располагаются радиально. На клетках иногда развиваются тонкие вежные, малозаметные щетинки. Хлоропласт пристенный, пластинчатый, с одним пиреноидом. Бесполое размножение четырехжгутиковыми спорами. Половое размножение аннзогамное, двухжгутиковыми гаметами. Гаметангии и спорангии образуются из вегетативных клеток. Гаметы и споры выходят через короткую трубку на верхушке клетки.

1. *Pringsheimiella scutata* (Rnke) Marchew. — Прингсхеймиелла щитовидная (рис. 377, 378).

Nielsen a. Pedersen, 1977 : 411, fig. 1—13. — *Pringsheimia scutata* Reinke, 1889 : 33, tab. 25.

Пластинка темно-зеленая, 150—350 мкм в поперечнике. Центральные клетки пластины высокие, с поверхности изодиаметрические, 8—10 мкм шир., 11—18 мкм выс. Краевые клетки уплощенные, радиально вытянутые, на конце нередко раздвоенные, 3—9 мкм шир., 10.5—21 мкм дл. и до 4—5.5 мкм выс. Пластинка покрыта общей оболочкой.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фототфильной растительности в открытых и защищенных (обычно в защищенных) участках залива на скалистом, каменистом, песчано-гравийном и илнсто-песчаном грунтах. Эпифит *Polysiphonia*, *Enelittosiphonia*. Иногда встречается на гидроидах. Вегетирует с февраля по ноябрь при $t = -1.5 + 20^\circ$ (данные для декабря и августа отсутствуют). За этот период сменяется несколько поколений водоросли. Первое весеннее поколение вегетирует, по-видимому, около 1—1.5 месяцев при $t = 5 - 12^\circ$ и размножается во второй половине мая при $t = 7 - 12^\circ$. Последующие поколения сокращают сроки своей вегетации.

Субарктические и бореальные воды Северного Ледовитого океана, бореальные воды Атлантического океана. Средиземное, Черное, Каспийское и Японское моря.

Класс SIPHONOPHYCEAE — СИФОНОВЫЕ

Порядок SIPHONALES — СИФОНОВЫЕ

Семейство BRYOPSIDACEAE Bouy, 1928 — БРИОПСИДОВЫЕ

Род BRYOPSIS Lamouroux, 1809 — БРИОПСИС

Словенце гаметофита макроскопическое, кустистое, неклеточное (ценоцитное), многоядерное, прикрепляется стелющимся разветвленными побегами и ризоидами. Ветвление вертикальных побегов двустороннее или всестороннее. Ветви цилиндрические, неограниченного и ограниченного роста. Хлоропласты многочисленные, мелкие, дисковидные или вытянутые, с одним или несколькими пиреноидами. Половое размножение аннзогамное, двухжгутиковыми гаметами. Гаметангии развиваются из веточек ограниченного роста, отделяясь от словенца перегородкой. Гаметы выходят через боковое или верхушечное отверстие в стенке гаметангии. Спорофит микроскопический, нитевидный, разветвленный, неклеточный, одиюдерный, с многочисленными хлоропластами. Бесполое размножение спорами, увечапными многочисленными жгутиками. Соудержимое нити, делясь, полностью превращается в споры. Последние выходят через отверстие в оболочке или иногда освобождаются в резуль-

тате ее разрушения. Микроскопическое слоевище может непосредственно развиваться в вертикальное слоевище *Bryopsis*.

1. *Bryopsis plumosa* (Huds.) Ag. — Бриопсис перистый (рис. 365).

Setchell a. Gardner, 1920: 161, tab. 14, fig. 1—2; Scagel, 1966: 123, tab. 6, fig. D—G, tab. 7, fig. A—E; Rietema, 1975: 8, tab. 1—3; 4, fig. 1; 5; 9, 11, fig. 1; 20—22; 25, fig. 1—5; 26.

Слоевище 2—15 см дл., мягкое, от темно- до бледно-зеленого, прикрепляется ризоидами. Хорошо заметный побег и ветви в верхней части оголены, в верхней части покрыты двусторонние или односторонние расположенными ветвями, укорачивающимися к верхушке побега. Побег до 1 мм шир., конечные веточки 70—150 мкм шир. Ризоиды в основании ветвей есть или отсутствуют.

Растет во II и III этажах нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности на илесто-песчаном с камнями, каменистом и скалистом грунтах в защищенных, полузащищенных, иногда открытых участках залива. Особенно хорошо развивается в местах с органическим загрязнением. Vegetирует в течение всего года при $t = -2.5 + 22^\circ$. За год сменяется, по-видимому, два или три поколения водоросли: зимне-весеннее ($-2 + 15^\circ$), летнее ($15 - 24^\circ$) и осеннее (температура меньше 15°). Не исключено, что осеннее поколение вегетирует также зимой и весной; в этом случае за год сменяется два поколения. Массовым из них является летнее поколение. Органы размножения не обнаружены.

Тропические и низкорореальные воды Мирового океана. Северная граница распространения в Тихом океане проходит в Японском море и у о. Ванкувер (Сев. Америка).

Примечание. У растений открытых и незагрязненных местообитаний с прозрачной водой и быстрым течением ветви последнего, 3-го, порядка располагаются почти перисто и придают ветвям 2-го порядка пирамидальное очертание. У растений из защищенных местообитаний с органическим загрязнением, низкой прозрачностью, замедленным и спокойной водой ветви 2-го и 3-го порядков удлиняются и превышают по длине ветви соответствующих порядков обитателей открытых участков побережья в 4—12 раз. Развивается одностороннее ветвление, появляются веточки 4-го порядка, обильно развиваются разветвленные ризоиды в основании ветвей 2-го порядка и появляются в виде небольших выступов в основании ветвей 3-го порядка. Пирамидальность очертаний нарушается или исчезает.

Семейство CODIACEAE (Trevis.) Zanard. — КОДИЕВЫЕ

Род CODIUM Stackhouse, 1797 — КОДИУМ

Слоевище гаметофита макроскопическое, кустистое или подушковидное, в разной степени уплощенное до распростертого, прикрепляется ризоидами, сомкнутыми в подошву. Слоевище образовано переклеточными разветвленными скелетными многоклеточными бесцветными витями, образующими к периферии слой из плотно сомкнутых пигментированных цилиндрических пузырей. В витях в основании пузырей образуются внутренние кольцевидные утолщения оболочки. На пузырях сбоку развиваются бесцветные волоски и веретеновидные гаметагинги, отделенные от пузырей перегородками. Рост осуществляется апикальным вытягиванием вити и развитием пузырей. Половое размножение анизогамное, двухжгутиковыми гаметами. Гаметы выходят через верхушечное отверстие в стенке гаметагинги. Бесполое размножение неизвестно.

1. Верхушки пузырей без шипа, реже с шипом, широкие, гладкие, тонкостенные или в области шипа слегка утолщенные *C. fragile*. 1.

II. Верхушки пузырей без шипа, с сильно утолщенной оболочкой, конические, широкие округлые или суженные вытянутые *C. yezoense*. 2.

1. *Codium fragile* (Sur.) Hariot — Кодиум ломкий (рис. 364, 392).

Silva, 1951: 96, fig. 22; Sca gel, 1966: 118, tab. 2, fig. G—M, tab. 3, fig. A—C.

Словенице 10—12 см дл., губчатое, непрочное, травяно-зеленое, с воз-
растом темнеющее, прикрепляется подошвой, от которой передко раз-
вивается несколько побегов. Ветвление дихотомическое. Ветви цилинд-
рические, 2—4 мм шир. Пузыри булавоподобно-цилиндрические, с легкой
перетяжкой в средней части, до 370—530 мкм шир., 580—710 мкм дл.,
с тонкими оболочками, увенчанные шипом или без шипа, иногда с не-
большим апикальным утолщением. Волоски на пузырьках развиваются,
но обычно обламываются. Гаметангии яйцевидные, 104—117 мкм шир.,
240—270 мкм дл., по 1—3 на каждом пузырьке.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта
фотофильной растительности до глубины 3 м на илисто-песчаном, каме-
нистом и скалистом с камнями грунтах в защищенных и полузащищен-
ных участках залива, удаленных от открытых морских пространств.
Прикрепляется к грунту, створкам моллюсков (*Chlamys*) и водорослям
(*Coccolophora*, *Sargassum*, *Chondrus*). В заливе появляется во второй поло-
вине июня с повышением температуры воды выше 12°. Гаметангии раз-
виваются осенью при $t=15-0^{\circ}$. Гаметы выходят осенью или зимой. Мас-
совое развитие водоросли летом и осенью.

Субтропические и бореальные воды Мирового океана. Северная гра-
ница распространения в Тихом океане проходит в Японском море и
у Аляски.

Примечание. Шиповидные выступы и утолщения оболочки на
макушке пузырей встречаются весьма редко. Как правило, верхушки
пузырей округлые, широкие, гладкие топкостенные.

2. *Codium yezoense* (Tok.) Vinogr. — Кодиум йезоенский (рис. 367, 391).

Черестенко, 1976a: 158, рис. 386. — *Codium dichotomum* var.
typticum Tokida subvar. *yezoense* Tokida, 1954: 72, tab. 2, fig. 6—8.

Словенице 20—30 см дл., губчатое, прочное, глубокого темно-зеленого
цвета, прикрепляется подошвой. Ветвление дихотомическое, сближенно
дихотомическое, с боковыми ответвлениями. Ветви цилиндрические,
4—5 мм шир., конечные веточки до 2 мм шир. Пузыри без шипа, узко-
или широкоцилиндрические, с неровной поверхностью, 75—400 мкм шир.,
528—975 мкм дл. Вершина пузыря с сильно утолщенной оболочкой, ко-
ническая, широкоокруглая или суженная вытянутая. Волоски есть,
но обычно обламываются. Гаметангии яйцевидные или веретеновидные,
95—104 мкм шир., 250—310 мкм дл.

Растет в нижнем горизонте литорали и в горизонте фотофильной ра-
стительности, преимущественно до 8—12 м, на илистом, илисто-песчаном
с камнями и каменистом грунтах в полузащищенных и открытых участках
залива, близких к открытым морским пространствам. Vegetирует в тече-
ние всего года.

Япоиское море, Курильские о-ва (Купашир).

Семейство Sphaetosiphonaceae Huber — Хетосифоновые

Род *BLASTOPHYSA* Reinke, 1888 — БЛАСТОФИЗА

Словенице микроскопическое, пузырьковидное, эпи- или эндофитное. Пу-
зыри сферические или неправильной формы с пучками щетинок и трубча-
тыми бесцветными ризоидообразными выростами, отделенными от пузырей

перегородками. Пузыри одиночные и образуют разветвленные нити. В нитях пузыри непосредственно соединены друг с другом или чередуются с бесцветными тонкими трубками. Образование новых пузырей происходит путем трубчатого или иной формы выпячивания стенки материнских пузырей с последующим отделением выпячивания или раздутаго, содержащего протопласт конца трубки перегородкой. Пузыри многоядерные. Хлоропласты пластинчатые, полигональные, пристенные, многочисленные, каждый с пирепондом. Бесполое размножение четырехжгутиковыми спорами и двухжгутиковыми зооплами. Споры выходят через отверстие в трубке, образующейся на пузыре-спорангии.

1. *Blastophysa rhizopus* Rnke — Блостофиза корнепогая (рис. 371—374).

R e i n k e, 1889 : 27, tab. 23; H u b e r, 1892 : 332, tab. XVII; S e a r s, 1967 : 3.

Пузыри в нитях 15—100 мкм шир., изодиаметрические и вытянутые, неправильной или звездчатой формы, с тонкой или утолщенной оболочкой. Щетинки с перетяжкой в основании и передко с несколькими вадутнями, иногда имеющими подобие короткого ответвления. Щетинки отделены от пузыря перегородкой. Оболочка щетинок тонкая, извилистая, иногда в основании щетинки утолщенная. На пузыре развивается от одной до четырех располагающихся группами щетинок.

Обнаружена летом при $t = 20^{\circ}$ в III этапе нижнего горизонта литорали на илесто-песчаном с камнями и ракушей грунте в межклетниках *Punctaria*.

Атлантическое и средиземноморское побережье Европы, Сев. Америки (штат Массачусетс), Бермудские о-ва, Вест-Индия. Тихий океан: Японское море (зал. Петра Великого).

Порядок SIPHONOCLEDALES — СИФОНОКЛАДОВЫЕ

Семейство CLADOPHORACEAE (Hass.) Schn. — КЛАДОФОРОВЫЕ

Род CLADOPHORA Kützing, 1843 — КЛАДОФОРА

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое нитевидное, однорядное, разветвленное, кустистое прикрепленное или свободно плавающее, или образующее ватообразные скопления на грунте и водорослях. Прикрепляется базальной клеткой с расширенным нижним концом или ризоидами, отходящими от нижних клеток слоевища или разветвляющимися по всей его длине. Рост апикальный, субапикальный. Ветвление ди-, три- или полихотомическое, одностороннее, поочередное. Ветви закладываются преимущественно акропетально, как боковые выросты, появляющиеся у верхнего конца клеток несущего побега (ветви). В процессе роста они смешаются на верхний конец клетки. Клетки многоядерные. Хлоропласт пристенный, сложносетевидный. Пиреновидный. Половое размножение изогамное, двухжгутиковыми гаметами. Бесполое размножение четырехжгутиковыми спорами. В гаметагии и спорангии превращаются верхушечные клетки ветвей. Гаметы и зооспоры выходят через боковое отверстие на верхнем конце клетки.

- I. Ветвление ди-, три-, тетрахотомическое, иногда полихотомическое. Ветви 1-го порядка 130—220 (245) мкм шир. Конечные веточки 33—104 мкм шир. *C. stimpsonii*. 1.
- II. Ветвление преимущественно дихотомическое. Ветви 1-го порядка 45—130 мкм шир.

1. Конечные веточки согнутые, 22—75 мкм шир. . . . С. ораса. 2.
2. Ковачные веточки прямые, 12.5—25 мкм шир. С. speciosa. 3.

1. *Cladophora stimpsonii* Harv. — Кладофора Стимпсона (рис. 369, 370).

S a k a i, 1964 : 50, tab. VII, fig. 23.

Слоевище до 15—30 см дл., шелковистое, блестящее, темно-зеленое, на ярком свете светло-зеленое и беловатое, кустистое. Ветвление дитрихотомическое, иногда полихотомическое. Ветви прямые. Ветви 1-го порядка 130—220 (245) мкм шир., с отношением ширины к длине клеток 1 : 3—16 (20). Ветви последующих порядков 105—155 мкм шир., с отношением ширины к длине клеток 1 : 1—11. Конечные веточки 33—104 мкм шир. с отношением ширины к длине клеток 1 : 1—9, поочередные, односторонние поочередные, реже супротивные. В нижней части слоевища ветви нередко соединяются нижними клетками с осью и образуют вместе с ризоидами ложнополиспифонные участки. Водоросль растет небольшими скрученными деривками.

Растет в нижнем горизонте литорали и в I—II этажах горизонта фотофильной растительности до глубины 12—13 м, преимущественно до 4 м, на илистом, каменистом и скалистом грунтах в защищенных и полузашащенных участках залива. Прикрепляется к водорослям, грунту, створкам моллюсков. Vegetирует в течение всего года при $t = -2 + 22$ (24)°. В массовых количествах развивается в конце весны—начале лета при $t = 12—15$ °.

Южн. часть Охотского моря, Японское море, побережье Сев. Америки (от южного побережья Британской Колумбии до Калифорнии).

П р и м е ч а н и е. Осенью и зимой *C. stimpsonii* растет на литорали. Весной водоросль проникает в сублиторальную зону: в апреле — в I этаж, в мае — во II этаж горизонта фотофильной растительности. Летом она растет только в сублиторали. Весной и летом в условиях максимальной освещенности ветви последних порядков у водоросли длинные, образуют пряди; водоросль имеет серпо-желтый и бледно-желтоватый цвет. Зимой литоральные растения темнее, мельче и грубее весенне-летних сублиторальных; ветви и клетки у них укорочены, ветвление преимущественно одностороннее.

2. *Cladophora oраса* Sakai — Кладофора матовая (рис. 363, 389).

S a k a i, 1964 : 62, tab. XI, 2.

Слоевище 1—12 см дл., от темно-зеленого до светло-зеленого и беловатого цвета, кустистое. Кустики свободные или спутанные. Ветвление преимущественно дихотомическое. Ветви прямые или слегка извилистые. Ветви 1-го порядка в основании слоевища 45—130 мкм шир., с отношением ширины к длине клеток 1 : 3—12. Ветви последующих порядков 65—135 мкм шир., с отношением ширины к длине 1 : 2—5 (14). Конечные веточки 22—75 мкм шир., с отношением ширины к длине клеток 1 : 1.5—7, односторонние или поочередные, согнутые, отходят почти от каждой клетки несущей ветви по 1—3 до самой ее верхушки или до 4—20-й субапикальной клетки.

Растет в литоральных лужах и на литорали во II этаже верхнего горизонта на мысах, подверженных прибою, и в участках залива с чистой, подвижной, хорошо аэрируемой водой на скалистом и каменистом грунтах. Vegetирует весной, летом и осенью при $t = 0—18$ °. Данные для зимы отсутствуют.

О-ва Южные Курильские, Сахалин, Хоккайдо, сев. часть о. Хонсю, материковое побережье Японского моря.

3. *Cladophora speciosa* Sakai — Кладофора красная (рис. 390).

S a k a i, 1964 : 35—38, tab. V, 2, fig. 13—14.

Словенище 10—20 см дл., светло-зеленое, мягкое, кустистое. Ветвление по всему словенищу преимущественно дихотомическое, редко трихотомическое. Ветви 1-го порядка в основании словенища 87—120 мкм шир., с отношением ширины к длине клеток 1 : 5—16, прямые или слегка извилистые. Ветви последующих порядков 40—62 мкм, с отношением ширины к длине клеток 1 : 10—15 (20), прямые, длинные, нередко с длинной неразветвленной верхушкой. Конечные веточки 12.5—25 мкм шир. с отношением ширины к длине клеток 1 : 7—20, прямые, длинные, поочередные и односторонне поочередные.

Найдена в верхнелиторальной луже на открытом побережье в конце ювя.

Вост. Камчатка, Охотское, Японское моря.

Род СНАЕТОМОРФА Kützing, 1845 — ХЕТОМОРФА

Словенище гаметофита и спорофита макроскопическое, питчатое, однорядное, неразветвленное, прикрепляется дисковидным расширением или пальчатыми выростами базальной клетки. Рост апикальный и интеркалярный. Клетки многоядерные. Хлоропласт пристенный, сложносетевидный. Пиреноидов много. Половое размножение изогамное, двухжгутиковыми гаметами. Бесполое размножение четырехжгутиковыми спорами. Гаметангием и спорангием может стать любая клетка, исключая базальную. Гаметы и споры выходят через боковое отверстие.

Нити 30—120 мкм шир. Ch. cannabina. 2.
 Нити 520—625 мкм шир. Ch. linum. 1.
 Нити 1.5—2 мм шир. Ch. moniligera. 3.

1. *Chaetomorpha linum* (Müll.) Kütz. — Хетоморфа льняная (рис. 361, 362).

Abbott a. Pollenberg, 1976 : 101, fig. 60.

Нити 10—14 см дл., светло-зеленые, мягкие. Клетки цилиндрические, слегка суженные у перегородок, 520—625 мкм шир., с отношением ширины к длине 1 : 1—3. Базальная клетка 130—180 мкм шир., с отношением ширины к длине 1 : 4—7.

Найдена в верхнелиторальной луже в мае на о-во Фуругельма при температуре около 7°.

Тропические и бореальные воды Мирового океана. Северная граница распространения в Тихом океане проходит у побережья штата Калифорния (Сев. Америка) и в Охотском море.

2. *Chaetomorpha cannabina* (Aresch.) Kjellm. — Хетоморфа конопляная.

Kjellman, 1889 : 55; Sca gel, 1966 : 83, tab. 33, fig. F—H. — *Rhizoclonium tortuosum* auct. non Kütz. : Nagai, 1940 : 27; Перестенко, 1968 : 49.

Exs. Wittr. et Nordst. N 1047 *Chaetomorpha cannabina*.

Нити 30—120 мкм шир., бледно-зеленые или темно-зеленые с сероватым оттенком, мягкие, прикрепленные одиночные и некрепленные, образующие спутанные массы на водорослях. Клетки цилиндрические, иногда с сильно утолщенными, разбухшими оболочками, с отношением ширины к длине 1 : 1—4 и 1 : 2—7 (10) в базальной клетке.

Растет в нижнем горизонте литорали, в литоральных лужах и в I, реже во II этажах горизонта фотофильной растительности на илесто-песчаном с камнями, каменистом и скалистом грунтах в защищенных, полузащищенных и открытых участках залива. Растет на водорослях (*Sargassum*, *Polysiphonia*, *Ceramium*, *Corallina*, *Sphacelaria* и др.), в скоплениях детрита, на створках моллюсков (*Crenomytilus*, *Arca*), на асцидиях и гидроидах. Вегетирует зимой, весной и осенью при $t = -2.5 + 18$ (20)°.

преимущественно до 15°. За этот период сменяется, по-видимому, три поколения: зимнее, растущее при $t = -2.5 + 5^\circ$, весеннее — при $t = 5 - 15 (18)^\circ$ и осеннее — при $t = 17 - 18^\circ$ и ниже. Наиболее распространенным в период исследований было второе поколение.

Берингово, Японское моря, Аляска — штат Вашингтон, побережье Швеции.

3. *Chaetomorpha moniligera* Kjellm. — Хетоморфа четконосная (рис. 404).

Kjellm a n, 1897 : 24, tab. 4, fig. 17—23.

Пити 10—15 см дл., бледно-зеленые или желтовато-зеленые, мягкие, в основании из цилиндрических клеток 0.5 мм шир. К верхушке пити расширяются до 1.5—2 мм, клетки в ней укорачиваются и приобретают вследствие перетяжек у перегородок бочонковидную и почти сферическую форму. Клеточные оболочки толстые слоистые. Отношение ширины к длине в базальной клетке 1 : 3—7.

Растет во II этаже верхнего горизонта литорали на скалистом и каменистом грунтах в защищенных от прибой местах, близких к открытым морским пространствам. Вегетирует в июне—ноябре при $t = 0 - 22^\circ$. Появляется при температуре не ниже 15°.

Охотское и Японское моря.

TAXA NOVA

Descriptiones novae

Opuntella parva sp. nov.

Lamina 3 cm longa, 140 μ m crassa, tenuiter paleacea, margine germinante dissecto minute fimbriato. Cellulae corticis interioris orbiculares ad 20—22 \times 28—37 μ m, superficiales anticlinaliter protractae. Cellulae glandulosae plerumque pyriformes, 25—28 (42) μ m latae, 28—48 μ m altae, numerosae.

T y p u s: Mare Japonicum, sinus Petri Magni, sinus Trinitatis (Troitsa), in limo arenoso, 13 m alt., 29 IV 1970, L. Pajmееva. In Instituto Oceanographiae et Ichthyonomiae (Vladivostok) conservatur.

Ab *Opuntella ornata* fronde minore ac tenuiore necnon cellulis, glandulosis inclusis, minoribus differt.

Hollenbergia asiatica sp. nov.

Rami principales indefinite crescentes, 140—190 μ m latae, cellulis 8—10plo longioribus quam latis; laterales indefinite crescentes 90—125 μ m latae, cellulis 3—4plo longioribus quam latis, ramulis in verticillo 1—2 (3), ramificatione et magnitudine variis, 70—106 μ m latis, cellulis 2—4plo longioribus quam latis, alternatim, inferne opposite ramificantibus, apicibus omnibus acutatis, cellula basali cylindrica, 1—2plo longa, quam lata. Cellulae glandulosae in ramificationibus ramulorum verticilli abbreviatis, a cellulis basalibus plerumque abeuntibus terminaliter oriundae, rarius ab apice cellulae ramificationis normalis secedentes. Organa reproductionis in ramulis abbreviatis a cellulis basalibus ramulorum verticilli abeuntibus oriunda.

T y p u s: mare Japonicum, promontorium Baklanij, 13m alt., epiphyton Sargassi, 8 VIII 1965, M. V. Suchoveeva legit. In Instituto Botanico Acad. sci. URSS (Leningrad) conservatur.

A specie proxima *Hollenbergia subulata* (Harv.) Woll. ramulorum verticilli numero, cellulis longioribus et cellulis glandulosis in ramificationibus abbreviatis ramulorum verticilli oriundis differt.

Tokidaca hirta sp. nov.

Axis principalis 500 μ m, ramis lateralibus longis 110—240 μ m, brevibus 50—70 μ m, verticilli ramulis 22—33 μ m. latis; cellulae omnes 1.5—4plo longiores quam latae, superiores ramulorum verticilli ramulos singulos,

mediae binos, inferiores ternos spiraliter emittunt, qui simili modo ramificantur, sed in verticillis ramulo tertio destituti sunt. Cellulae basales ramorum ramulorumque cylindricae ad orbiculares, filorum vero corticalium ramulis adventitiis numerosos emittentes. Ramuli omnes adventitiis inclusis definito crescentes, cellula aculeiformi terminati. Sporangia tetraëdrice subdivisa, subsphaerica vel late ovoidea, $37-48 \times 48-50 \mu\text{m}$.

T y p u s: Mare Japonicum, sinus Petri Magni, sinus Vitjazj dictus, zona sublitoralis, 3 VI 1965, A. N. Golikov legit. In Instituto Botanico Acad. sci. URSS (Leningrad) conservatur.

A *Tokidaea corticata* (Tok.) Yoshida cellulis aculeiformibus praesentibus, ramulis adventitiis numerosis necnon ramificatione aliena et copiosiore ramulorum verticillii differt.

Rhodomela munita sp. nov.

Frons disco basali affixa. Ramificatio irregularis, saepe fasciculata, approximata vel trichotoma. Ramuli aculeiformes definite crescentes, ramos ordinum priorum sparse, ordinum vero ultimorum dense spiraliter obtegentes. Medulla e cellulis sectione transversali isodiametricis, sectione longitudinali haud raro distincte transversaliter seriatis constat, cellulis corticalibus 1-6 seriatis obducta. Cortex partium juvenilium e cellulis quadratis vel applanatis, partium vero veterum e cellulis vallaribus constans. Receptacula mascula in trichoblastis evoluta. Cystocarpia pyriformia, peristomio longo vel brevi.

T y p u s: Mare Japonicum, sinus Posjeti, sinus Tichaja, 1m alt., 26 V 1965, L. P. Perestenko legit. In Instituto Botanico Acad. sci. (Leningrad) conservatur.

A specie proxima *Rhodomela larice* (Turn.) C. Ag. aculeolis sparsis, cystocarpium forma, cortice vallari minus evoluta et cellulis medullaribus magis regularibus differt.

Laurencia saitoi sp. nov.

Frons mollis cartilaginea cylindrica 2-6 cm longa, disco basali affixa. Caules pauci 0.8-1 mm lati, ramis sub angulo recto praecipue, circumcirca abeuntibus, ramificatione approximato-alterna, crescentia indeterminata, primariis ramulis secundariis et tertiariis brevibus cylindricis et cuneiformibus crescentia determinata tectis. Cellulae medullares incrassationibus lenticularibus in membrana nullis, $45-75 \mu\text{m}$ latae, 4-13plo longiores quam latae; corticales a facie caulibus visae longitudinaliter elongatae $33-38 \mu\text{m}$, apicem versus breviores et ad $22-28 \times 55 \mu\text{m}$ deminutae, in ramis primariis $28-40 \times 28-39 \mu\text{m}$, in ramulis terminalibus isodiametricae, $22-28 \mu\text{m}$ in diam., sectione transversali orbiculari-cuneiformes, stratum vallare non formantes lateribus conjunctae. Tetrasporangia $75-100 \times 95-125 \mu\text{m}$.

T y p u s: Mare Japonicum, sinus Petri Magni, insula Furugelmi, zona sublitoralis, 2-2.5 m alt., 1 VIII 1965, L. P. Perestenko legit. In Instituto Botanico Acad. sci. URSS (Leningrad) conservatur.

A specie maxime affini *Laurencia obtusa* (Huds.) Lam. frondis dimensionibus, ramulis ordine paucioribus necnon ramis sub angulo recto abeuntibus differt.

Climacosorus pacificus sp. nov.

Frons opposita vel secunde ramosa, ramis peculiariter secundis, oppositis vel verticillatis brevibus, pilis zona crescendi indistincta. Fila ad $45 \mu\text{m}$ lata, rhizoidibus longitudinaliter oriundis, cellulis 0.5-2plo longioribus quam latis. Sporangia unilocularia et zooidangia multilocularia solitaria vel soros-verticillos formantia et in eadem planta oriunda. Sporangia forma irregularia, $30-48 \times 45-86 \mu\text{m}$, sessilia. Zooidangia ovoidea vel conica, $19-22.5 \times 32-45 \mu\text{m}$, sessilia vel stipite unicellulari fulta.

T y p u s: Mare Japonicum, sinus Posjeti, sinus Expeditionis, promontorium Schelechii, ad limitem zonae litoralis et sublitoralis, 23 III 1966,

A. N. G o l i k o v legit. In Instituto Botanico Acad. sci. URSS (Leningrad) conservatur.

A *Climacosoro mediterraneo* Sauv. filis latioribus, sporangiis majoribus, zooidangiis multilocularibus et pilis zona crescendi minus distincta differt.

Ralfsia longicellularis sp. nov.

Frons atro-brunnea, in sicco subnigra, superficie inaequali, a substrato facile secedens, 770—1200 μm crassa, rhizoidibus praedita; cellulae in parte prostrata et ascendente filorum incurvatae, haud raro oblique septatae, 8.4—11(14) μm latae, 1.5—7plo longiores quam latae; cellulae filorum verticalium cylindricae, 5.5—8.5 μm latae, 1.5—10plo longiores quam latae, horizontaliter seriatae. Sporangia stipitibus multicellularibus suffulta, anguste ovata, 22—31 \times 6.5—22 μm . Paraphyses 10—12 cellulares, 190—210 μm longae, cellula apicali 8.5—10 μm lata.

T y p u s: Mare Japonicum, sinus Posjeti, promontorium Krejsserok, zona litoralis inferior, 28 X 1965, A. N. Golikov legit. In Instituto Botanico Acad. sci. URSS (Leningrad) conservatur.

A specie affini *Ralfsia verrucosa* (Aresch.) J. Ag. cellularum forma necnon sporangiis stipitibus multicellularibus praeditis differt.

Enteromorpha clathrata (Roth) Grev. subsp. asiatica Vinogr. f. leptoclada f. nov.

Frons per totam longitudinem in ramos tenues capillares (ad uniseriales) copiose multoties divisa. Cellulae a quadrangularibus leptodermaticis ad polygonalies et orbiculares magis pachydermaticas.

T y p u s: Mare Japonicum, sinus Posjeti, sinus Minonosok dictus, 2—3 m alt., 22 VII 1965, L. P. Perestenko legit. In Instituto Botanico Acad. sci. URSS (Leningrad) conservatur.

Porphyra inaequicrassa sp. nov.

Lamina elongato-ovalis, unistratosa, 8—35 cm longa, 3—7 cm lata, 17—85 μm crassa, margine undulato 17—42 μm crasso, basi cordata. Cellulae a facie orbiculares, orbiculari-polygonales, quadrangulares, 15—31 \times 15—33.5 μm , irregulariter dispositae, haud raro duae membrana communi obductae; basales 21—36 \times 30—45 μm , rhizoidibus instructae 19.5 \times 22.5—31 μm , sectione orbiculari-quadrangulares, planae ad vallares, 19.5—33 μm latae, 15—56 μm altae, chloroplasto unico praeditae, membranibus regulariter incrassatis, ad 12 μm crassis. Frons dioica, α - et β -sporangia margine laminae ad 70 μm incrassato oriunda; α -spora in sporangio ad schema: a=2, b=2, c=2; β -spora ad schema: a=2—4, b=4, c=4 dispositae (a — sporangii latitudo, b — eius longitudo, c — crassitudo).

T y p u s: mare Japonicum, sinus Petri magni, ins. Furugelmi, in *Chorda filo* ad 2.5—5 m prof., 16 V 1965, A. N. Golikov.

A *Porphyra pseudolineari* Ueda, cui affinis est, forma ac crassitudine laminae, membranibus cellularum regulariter incrassatis necnon numero sporarum in α - et β -sporangiiis differt.

ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ ЛИТОРАЛЬНОЙ И СУБЛИТОРАЛЬНОЙ ЗОН МАТЕРИКОВОГО ПОБЕРЕЖЬЯ ЯПОНСКОГО МОРЯ

1. Литоральная зона, ее горизонты и этажи

Японскому морю свойственны значительные периодические колебания уровня сезонного характера, которые в значительной мере определяются направлением муссона. Амплитуда сезонных и многолетних колебаний уровня в районе исследования в среднем достигает 0.6 м. Колебания другого рода (приливо-отливные) характеризуются неправильным полусуточным ритмом и имеют амплитуду 0.8—0.9 м.

Небольшая приливная амплитуда, действие которой может полностью перекрываться сгонно-нагонными колебаниями и волнением, дала основание некоторым авторам считать принцип Вайана неприменимым для литорали этого побережья и выделить в ней только два горизонта: верхний, скудно заселенный и сравнимый с верхним горизонтом по Вайану, и нижний, не имеющий аналога в «вайановской» литорали и включающий пространство между летним и зимним цулями глубин с неправильным полусуточным и полугодовым ритмом осушения и верхнюю сублитораль до глубины 0.5—1 м (табл. 1). Этот горизонт носит название «сублиторальной каймы» и населен мозаично растущими водорослями, преимущественно красными («пояс мозаики водорослей» — Мокнецкий, 1960; Щапова, 1956, 1957). В соответствии с расчленением литорали, проводимым К. М. Дерюгиным (1939), горизонту сублиторальной каймы соответствуют II горизонт литорали, «переходный к сублиторали», и I горизонт сублиторали, также переходный. Отличительной особенностью этого горизонта является сублиторальный характер группировок (см. табл. 1).

По своему географическому положению и характеру япономорская литораль выделяется в тип южнобореальной малоприливной литорали, которой так же, как и литорали субтропических и тропических широт, свойственно мозаичное распределение организмов (Щапова, 1956, 1957; Мокнецкий, 1960; Гурьянова, 1968).

Анализируя режим осушения и увлажнения литоральной зоны исследуемого района, можно видеть, что он обусловлен двумя причинами — астрономической и климатической: приливо-отливными колебаниями неправильно полусуточного периода и сезонными колебаниями муссонного характера с полугодовым периодом. Сложное приливо-сезонное колебание уровня моря достигает почти 1.5 м, что и определяет ширину литоральной зоны по вертикали.

Определение литоральной зоны как зоны периодических колебаний уровня моря позволяет рассматривать приливную литораль, превышающую по вертикали 0.5 м, «вайановскую» литораль, как частный случай литорали, характеризующийся значительным преобладанием приливной амплитуды над неприливной. Подобный взгляд облегчает задачу изучения

литоральной зоны района исследования, так как освобождает от господствующего представления о литорали как о зоне только приливо-отливных колебаний. При этом следует подчеркнуть, что литоральная зона, по-видимому, определяется колебаниями только периодического характера. Случайные колебания уровня моря, которые в районе исследования превышают летние или зимние периодические колебания (практически приливные) в 2—3 раза, как будет показано ниже, на распределение растительных группировок влияния не оказывают.

В результате исследования литораль материкового побережья Японского моря в районе неправильных полусуточных приливов по среднему уровню низких полных вод зимнего прилива делится нами на два горизонта — верхний и нижний, которые в свою очередь средними уровнями высокой полной воды зимнего прилива, низкой малой воды летнего отлива и низкой малой воды зимнего отлива соответственно делятся на этажи (см. табл. 1).

Зимой I этаж верхнего горизонта заливается в нижней кромке полными водами при максимальном стоянии их уровня. Практически 4—5 месяцев этот этаж остается за пределами приливной амплитуды. II этаж верхнего горизонта полностью заливается высокой полной водой в сизигий и частично заливается и обнажается (в самой нижней и самой верхней части соответственно) при максимальных значениях низкой полной воды и высокой малой воды. I этаж нижнего горизонта ежедневно дважды заливается и обнажается и лишь при максимальных значениях малой воды (низкой и высокой) полностью или частично обнажается только раз в сутки. II этаж нижнего горизонта при низких малых водах обнажается в большей своей части, а при минимальных значениях низкой малой воды — полностью. При максимальных значениях низкой малой воды в течение нескольких дней этот этаж полностью погружен под воду. III этаж обнажается чрезвычайно редко: раз в несколько лет.

Летом I этаж верхнего горизонта в нижней части частично или полностью заливается 1 или 2 раза в сутки высокой полной водой. В верхней части он заливается лишь максимально высокими полными водами. II этаж верхнего горизонта обнажается частично или полностью при малых водах 1 раз, реже 2 раза в сутки или 1 раз в несколько суток. I этаж нижнего горизонта частично или полностью обнажается при низкой малой воде. II этаж нижнего горизонта обнажается исключительно редко — в самой верхней части (практически остается за пределами отлива). III этаж этого горизонта не обнажается.

Неравнозначность деления обоих горизонтов на этажи объясняется тем, что зимний прилив и летний отлив частично перекрывают друг друга.

Сопоставляя предложенную нами схему деления исследуемой литорали со схемой деления по Вайану, по условиям существования выделяемые нами этажи можно сравнить: зимой I этаж верхнего горизонта с супралиторалью, II этаж того же горизонта с I горизонтом по Вайану, I этаж нижнего горизонта со II горизонтом по Вайану и т. д. (табл. 2).

Таким образом, условия существования в верхнем горизонте исследуемой литорали сравнимы с таковыми в двух верхних горизонтах по Вайану и в супралиторали; нижний горизонт в этом смысле сравним с двумя нижними горизонтами литорали по Вайану и сублиторалью.

Условия существования и характер растительности нижнего горизонта в летний период дали основание Т. Ф. Щаповой и О. Б. Мокеевскому называть этот горизонт сублиторальной каймой и сравнить его с сублиторальной каймой по Стефенсону.

На исследуемой литорали в соответствии с принципом биоэкономического деления, первоначально разработанным для Мурманского побережья (Гурьянова и др., 1930а, 1930б), а затем и для Курильских о-вов (Кусакин, 1956, 1961), мы выделяем 4 биоэкономических типа (I, II, IV и VI)

Таблица 1

Схемы вертикального деления литорали Японского моря

По К. М. Дерюгину (1939) ¹		По О. В. Мокиевскому (1956, 1960) ¹ и Т. Ф. Шаповой (1956, 1957) ¹	
горизонты	доминанты ассоциаций	горизонты	доминанты ассоциация
I	<i>Glotopeetis furcata</i>	Верхний	<i>Glotopeetis furcata</i> , <i>Analtopus japonicus</i> , <i>Polysiphonia japonica</i>
II	<i>Corallina pilulifera</i> , <i>Leathesia difformis</i> , <i>Chordaria flagelliformis</i> , <i>Laurenzia nipponica</i> , <i>Rhodomela larix</i>	Нижний	<i>Corallina pilulifera</i> , <i>Laurenzia nipponica</i> , <i>Polysiphonia</i> , <i>Rhodomela larix</i> , <i>Iridaea cornucopiae</i> , <i>Chordaria flagelliformis</i>
I сублиторальный			

¹ Видовые названия даны в соответствии с современной номенклатурой.

и дальнейшую характеристику растительных группировок (ассоциаций) проводим по этим типам с указанием грунтов и степени омываемости участков побережья волнами, выраженной в степенях прибойности (Гурьянова и др., 1930а). Ассоциации понимаются нами как совокупность фитоценозов, тождественных по составу доминантов и наиболее развитых субдоминантов и имеющих более или менее одинаковый состав и сходные взаимоотношения между организмами и между организмами и средой (Калугина-Гутник, 1975).

I биономический тип литорали — полузащищенный берег — представлен горлом бухт Экспедиции и Новгородской, а также бухтой Рейд Паллада в зал. Посьета, бухтой Шамора в Уссурийском зал., бухтами о-вов Попова и Русского (зал. Петра Великого). II биономический тип — открытый берег — представлен бухтой Валентина и зал. Опрятник, а также соседними с ними небольшими бухточками. Побережье о. Фуругельма, горла и выходных мысов бухт Рейд Паллада и Сивучьей имеет растительность переходного характера от I типа к II.

Привлекая литературные данные (Шапова, 1957; Суховеева, 1969), мы можем составить представление о распространении обоих типов по всему Южному и Среднему Приморью. К I биономическому типу можно отнести побережье зал. Петра Великого, за исключением некоторых островов и выходных мысов бухт залива с примыкающими к ним участками берега, где наблюдается растительность переходного типа. II биономический тип литорали представлен неглубоко вдающимися бухтами, образованными береговой линией севернее зал. Петра Великого.

Кутовые части бухт Экспедиции и Новгородской, а также зал. Ольги, по-видимому, можно отнести к IV, лагунному, биономическому типу.

Схема автора			
горизонты	этажи	границы горизонтов и этажей	доминанты ассоциации
Верхний	I	Уровень максимальной полной воды летнего прилива	<i>Glotopeltis furcata</i>
	II	Средний уровень высокой полной воды зимнего прилива	<i>Anallipus japonicus</i> , <i>Nematton vermiculare</i> , <i>Polysiphonia japonica</i>
Нижний	I	Средний уровень низкой полной воды зимнего прилива	<i>Gorallina pilulifera</i> , <i>Leathesia difformis</i> , <i>Laurencia nipponica</i>
	II	Средний уровень низкой малой воды летнего отлива	<i>Chordaria flagelliformis</i> , <i>Sphaerotrichia divaricata</i> , <i>Iridaea cornucopiae</i> , <i>Corallina pilulifera</i>
	III	Средний уровень низкой малой воды зимнего отлива Минимальный уровень низкой малой воды зимнего отлива	<i>Rhodomela lartz</i> , <i>Dictyota dichotoma</i> , <i>Palmaria stenogona</i> , <i>Sargassum miyabei</i> , <i>S. pallidum</i> , <i>Coccolophora langsdorffii</i> , <i>Corallina pilulifera</i>

На литорали этого типа развиваются виды родов *Enteromorpha* и *Rhizoclonium*, в сублиторали — *Zostera nana* и *Z. marina* (Шапова, 1957). Этот тип литорали и сублиторали нами не исследовался. VI биономический тип — тип литоральных луз — изучался в заливе Посыета, однако в настоящей работе разбираться не будет.

2. Основные литоральные ассоциации водорослей залива Петра Великого и их распределение

Из числа ассоциаций, существующих в зал. Петра Великого, нами выделяются и описываются наиболее типичные.

I биономический тип литорали

1. Грунт каменистый, прибойность III—IV степени. Верхний горизонт, как правило, лишен растительности. У мысов и на слабо защищенных участках берега при III степени прибойности местами в нем прослеживаются асс. *Glotopeltis furcata* и асс. *Polysiphonia japonica*. В нижнем горизонте верхняя граница растительности проходит в нижней половине I этажа или у верхней границы II этажа, т. е. приблизительно на среднем уровне низкой малой воды летнего отлива. В I и II этажах развиваются ассоциации сезонных видов водорослей; в I этаже — асс. *Enteromorpha linza* и *E. clathrata* subsp. *asiatica* f. *asiatica*, во II этаже — асс. *Scytosiphon lomentaria*, асс. *Chondria decipiens* с весенним кратковременным аспектом *Ch. decipiens* — *Dumontia incrassata* и ассоциация *Chordaria flagelliformis*, *Sphaerotrichia divaricata*, *Ch. flagelliformis*+*S. divaricata*, *Dictyota dichotoma*, *E. linza* и *E. clathrata* subsp. *asiatica* f. *asiatica*.

Таблица 2

Изменение условий существования в различных этажах исследуемой малопримливой литорали в зависимости от времени года

Горизонты	Этажи	Условия существования			
		зимой		летом	
Верхний	I	супралиторальные		Литоральные	I
	II	Литоральные	I		II
Нижний	I		II	III	
	II		III	сублиторальные	
	III				

III этаж нижнего горизонта литорали представлен ассоциациями многолетних бурых водорослей *Sargassum pallidum*, *S. miyabei* и *Coccophora langsdorfii*: *S. miyabei*+*S. pallidum*, *S. pallidum*+*C. langsdorfii*, *C. langsdorfii* и другими ассоциациями переходного типа. Здесь же развиваются ассоциации *Dictyota dichotoma*, *Scytosiphon lomentaria*, *Rhodomela larix*. Небольшую ассоциацию образует *Palmaria stenogona*. Следует отметить, что участие *Coccophora langsdorfii* в формировании ассоциаций возрастает по направлению к открытым пространствам зал. Петра Великого: в горле бухты Экспедиции она в небольших количествах входит в асс. *S. miyabei*+*S. pallidum*, затем в горле бухты Мипоносок (средняя часть бухты Рейд Паллада) и в бухте Крейсерак вместе с *Sargassum pallidum* она формирует асс. *S. pallidum*+*C. langsdorfii*, а в бухточках горла бухты Рейд Паллада — асс. *C. langsdorfii* и *C. langsdorfii*+*S. pallidum*.

2. Грунт илисто-песчаный с галькой, камнями и гравием, прибойность III—IV степени. В этих условиях литоральная растительность представлена асс. *Sargassum miyabei*, *Scytosiphon lomentaria* в III этаже нижнего горизонта и асс. *Bryopsis plumosa* во II и III этажах того же горизонта. На илисто-песчаном грунте асс. *S. miyabei* представлена редко растущими экземплярами саргасса.

3. Грунт скалистый, прибойность III степени с переходом к II. В I—II этажах верхнего горизонта (преимущественно в I этаже) развивается асс. *Gloiopeltis furcata*. Местами ассоциация заходит в супралитораль. Во II этаже верхнего горизонта формируются ассоциации сезонных водорослей. Периодами, при смене ассоциаций, этаж лишен видимой растительности. Это дано основание Т. Ф. Щановой назвать его «поясом, лишенным растительности» (1957 : 59). Весной здесь встречаются *Cladophora opaca* и *Porphyra yezoensis*, летом и осенью асс. *Analiptis japonicus*, летом — ассоциации *Polysiphonia*—*Nemalion vermiculare*, *Polysiphonia japonica*, *P. yendoi*, *Nemalion vermiculare*, *Enteromorpha linza*, осевью — асс. *Ulva fenestrata* и фитоценозы смешанного типа. В этот этаж сверху заходит асс. *Gloiopeltis furcata*, а снизу — асс. *Leathesia difformis*—*Corallina pilulifera*. На отвесной скале в I этаже верхнего горизонта располагается асс. *Chordaria flagelliformis*. Нижний горизонт характеризуется развитием многолетней водоросли *Corallina pilulifera*, которая или образует ассоциацию вместе с другими водорослями, или входит в состав сопутствующих видов. В I этаже наблюдается широко распространенная ассоциация *Leathesia difformis*—*Corallina pilulifera* или менее распространенная ассоциация переходного типа *Leathesia difformis*—*Laurencia japonica*—*Corallina pilulifera*. Местами в этот этаж заходит ассоциации *Enteromorpha linza*, *Scytosiphon lomentaria*, *Punctaria plantaginea*, *Rho-*

domela larix, *Analipus japonicus*—*Polysiphonia*—*Nemalion vermiculare*, *Polysiphonia japonica*, *P. yendoi*, *Dictyota dichotoma*. Во II этаже группируются ассоциации *Ch. flagelliformis*, *S. divaricata*. В этот этаж местами заходят ассоциации *Analipus japonicus*—*Polysiphonia*—*Nemalion vermiculare* и *Polysiphonia japonica*. В III этаже развиваются ассоциации *Rhodomela larix*, *Dictyota dichotoma* и проходит верхняя граница литорально-сублиторальной асс. *Polysiphonia morrowii*. В переходных условиях прибойности от III ко II степени здесь характерна асс. *Sargassum miyabei*—*Cystoseira crassipes*. В том случае, если *Sphaerotrichia divaricata* и *Chordaria flagelliformis* растут вместе, асс. *S. divaricata* располагается выше асс. *Ch. flagelliformis* и заходит в I этаж нижнего горизонта. Нижняя граница асс. *Ch. flagelliformis* при этом проходит в III этаже. Границы ассоциаций, обитающих на скалистом грунте, весьма лабильны в зависимости от условий прибойности и обычно колеблются в пределах 10—15 см.

II биономический тип литорали

1. Грунт каменный, прибойность II степени. Этот тип литорали представлен асс. *Analipus japonicus* (с развитой вертикальной частью слоевища) в верхнем горизонте, асс. *Chordaria flagelliformis* и асс. *Palmaria stenogona* в нижнем горизонте. Следует отметить, что асс. *P. stenogona* распространена на литорали этого типа и имеет здесь зарослевый характер.

2. Грунт скалистый, прибойность II—I степени. Для этой литорали в верхнем горизонте характерны ассоциации *Analipus japonicus* (с вертикальным и корковым слоевищем), *Pelvetia wrightii*+*Fucus evanescens* (II этаж) и в нижнем горизонте — асс. *Laurencia nipponica*—*Corallina pilulifera* (I этаж), *Iridaea cornucopiae* (II этаж), *Chondrus pinnulatus*, *Ptilota filicina* (II, III этажи), *Cystoseira crassipes* (III этаж), *Sphaerotrichia divaricata* в этих условиях встречалась только в лужах, *Leathesia difformis* — в лужах и на горизонтальных поверхностях скалы в качестве сопутствующей формы. Общими с I биономическим типом литорали были ассоциации *Gloiopeltis furcata*, *Polysiphonia yendoi*, *P. japonica*, *Nemalion vermiculare*.

Литораль переходного биономического типа от I к II.

Весной в супралиторали и верхнем горизонте литорали этого типа развиваются ассоциации *Bangia atropurpurea* и *Urospora penicilliformis*, которые, очевидно, свойственны также литорали II биономического типа. Асс. *Urospora penicilliformis* располагается над асс. *Gloiopeltis furcata*; ассоциации *B. atropurpurea* и *B. atropurpurea*+*U. penicilliformis* — ниже асс. *G. furcata*, но II этаже верхнего горизонта. Летом асс. *B. atropurpurea* сменяется асс. *Analipus japonicus* (корковый). В I и II этажах нижнего горизонта развивается весенний аспект *Acrosiphonia sonderi*—*Corallina pilulifera*, в I этаже — асс. *Laurencia nipponica*—*Corallina pilulifera*. Во II этаже и верхней части III этажа нижнего горизонта формируется характерная ассоциация переходного типа литорали *Rhodomela larix*+*Chordaria flagelliformis* с весенним аспектом *Scytosiphon lomentaria*—*Rhodomela larix*+*Chordaria flagelliformis*. Местами наблюдается асс. *Ch. flagelliformis*. *Iridaea cornucopiae* самостоятельной ассоциацией не образует. Она входит в состав мозаичной ассоциации *I. cornucopiae*+*Grateloupia divaricata*+*Gigartina pacifica*+*Halymenia acuminata*, которая существует в виде небольших фитоценозов, замещающих фитоценозы *R. larix*+*Ch. flagelliformis*.

3. Видовой состав литоральных ассоциаций водорослей залива Посыета

Асс. *Gloiopeltis furcata* формируется однолетней формой, существует в течение всего года. Весной в ассоциации на литорали I биономического типа развивается *Urospora penicilliformis* и *Ulothrix pseudoflaccu*. В конце

июня весеннее поколение водоросли отмирает, и в начале июля появляется новое поколение. Одновременно в ассоциации развиваются *Nemalion vermiculare* и *Analipus japonicus* (корковый).

Асс. *Urospora penicilliformis*, *Bangia atropurpurea* и *Bangia atropurpurea* + *Urospora penicilliformis* развиваются в холодную половину года. Сопутствующими видами в асс. *U. penicilliformis* являются *Ulothrix pseudoflacca* и *U. flacca*, в асс. *Bangia atropurpurea* — *Porphyra ochotensis*, *Scytosiphon lomentaria*, *Mastocarpus pacificus*, *Sphaerotrichia divaricata*, в асс. *B. atropurpurea* + *U. penicilliformis* — *Scytosiphon lomentaria*.

Асс. *Polysiphonia japonica*. Литоральная ассоциация этого вида существует со второй половины июня по сентябрь. В качестве сопутствующих видов в состав ассоциации входят *Analipus japonicus* (корковый), *Nemalion vermiculare*, *Sphaerotrichia divaricata*, *Leathesia difformis*, *Lomentaria hakodatensis*. В конце лета в ассоциации в качестве кодоминанта развивается *Ceramium kondoi* (преимущественно гаметофит этого вида) и появляется *Champia parvula*. *Polysiphonia* обильно обрастает эпифитами *Pringsheimiella scutata* и *Goniotrichum alsidii* и начинает постепенно разрушаться.

Асс. *Analipus japonicus* — *Polysiphonia* (*P. yendoi* или *P. japonica*) — *Nemalion vermiculare*, асс. *Polysiphonia yendoi*. Первая из этих ассоциаций в заливе формируется корковой формой *Analipus japonicus* и существует летом и осенью (для зимы данные отсутствуют). Летом в качестве сопутствующих видов в ней растут *Polysiphonia japonica* (или *P. yendoi*), *Nemalion vermiculare*, *Chaetomorpha moniligera*, *Mastocarpus pacificus*, *Grateloupia divaricata*, *Ceramium kondoi*. В конце лета — начале осени в ней развиваются *Enteromorpha clathrata* subsp. *asiatica* f. *asiatica*, *Champia parvula* и *Lomentaria hakodatensis*.

В открытых участках побережья залива (например, на мысах бухты Рейд Паллада) асс. *P. japonica* замещается асс. *P. yendoi*, которая существует летом — в начале осени.

Асс. *Nemalion vermiculare*. Монодоминантная ассоциация существует летом, развиваясь в полузащищенных участках залива и на открытой литорали о-ва Фуругельма в местах, защищенных от прямого удара волн. Местами к *Nemalion vermiculare* применяется *Polysiphonia yendoi*.

Асс. *Enteromorpha clathrata* subsp. *asiatica* f. *asiatica*. Монодоминантная ассоциация этого вида развивается по всему заливу в конце лета и осенью.

Асс. *Leathesia difformis* + *Corallina pilulifera* развивается весной, летом и осенью. Весной в ней растут *Delamarea attenuata*, *Scytosiphon lomentaria*, *Rhodomela larix*, *Sphaerotrichia divaricata*, *Punctaria plantaginea* с эпифитами *Corynophlaea sphaerocephala* и *Ceramium kondoi*, *Grateloupia divaricata*, *Porphyra seriata*. К началу лета (вторая половина июня) *Delamarea*, на которой в конце весны эпифитно появляются *Polysiphonia japonica*, *Scytosiphon* и *Porphyra*, исчезает, развиваются *Polysiphonia japonica* (на грунте и других водорослях), *Gracilaria verrucosa* и *Nemalion vermiculare*; на *Rhodomela larix* появляются *Goniotrichum alsidii*, *Colpomenta peregrina*, *Sphacelaria furcigera*. К концу лета ассоциация изменяет свой облик: *Leathesia* разрушается и исчезает; осенью отмирают и разрушаются *Sphaerotrichia*, *Polysiphonia* и другие сопутствующие виды.

Асс. *Laurencia nipponica* — *Corallina pilulifera* замещает асс. *Leathesia difformis* + *Corallina pilulifera* в открытых прибойных участках побережья. Обе ассоциации образуют фитоценозы переходного типа (например, на м. Крейсеров). В этом случае *Laurencia*, *Leathesia* и *Corallina* образуют общие дернины, включающие сопутствующие виды (*Rhodomela larix*, *Polysiphonia yendoi* и др.). В конце зимы *Corallina* представляет собой корки белого цвета со скудно развитой вертикальной частью слоевища. На корках растет столбящаяся *Sphacelaria furcigera*, а на *Laurencia* —

Janczewskia morimotoi. Весной в ассоциации развиваются *Scytosiphon lomentaria*, *Grateloupia divaricata*, *Acrosiphonia heterocladia*, *Monostroma grevillei* (на *Rhodomela larix*). *Laurencia* покрывается эпифитами *Acrochaetium daviesii*, *Dermatolithon tumidulum*, *Elachista tenuis*, *Kylinia humilis*. Летом в дернины включаются *Analipus japonicus* (корки), *Lomentaria hakodatensis*, стелющаяся *Dictyota dichotoma*. В конце лета—начале осени в ассоциации в больших количествах разрастается *Grateloupia divaricata*, появляются *Ulva fenestrata*, *Gymnogongrus flabelliformis*, проростки *Coccolophora langsdorffii*; на *Laurencia* развивается *Sphacelaria furcigera*. В августе фертильные части слоевищ *Laurencia* разрушаются, и к началу сентября дернина состоит из невысокой стерильной поросли этого вида.

Аспект *Acrosiphonia sonderi*—*Corallina pilulifera* развивается в холодную половину года в открытых, прибойных участках побережья района исследования (о. Фуругельма). *Acrosiphonia* образует плотные невысокие обширные дернины на корке *Corallina*. Весной в дернины включены *Delamarea attenuata*, *Scytosiphon lomentaria*, *Capsosiphon groenlandicus*, *Ulothrix pseudoflaccida*, *Urospora pentacilliformis*. В щелях и небольших расщелинах растут *Mastocarpus pacificus*, *Iridaea cornucopiae* с эпифитами *Sphaerotrichia divaricata* (проростки), *Protomonostroma undulatum*, *Monostroma grevillei*, *Porphyra seriata*.

Асс. *Enteromorpha linza* существует летом и осенью. Эта монодоминантная ассоциация формируется летом в тихих бухтах с органическим загрязнением.

Асс. *Chordaria flagelliformis*, асс. *Sphaerotrichia divaricata*. Эти ассоциации широко распространены по всему заливу, нередко сопутствуя друг другу и располагаясь одна над другой: асс. *Sphaerotrichia* над асс. *Chordaria*. В местообитаниях переходного характера оба вида образуют смешанную асс. *Ch. flagelliformis*+*S. divaricata*. Асс. *Chordaria flagelliformis* существует весной, летом и осенью (данные для зимы отсутствуют). Весной в ней на *Chordaria* растут *Punctaria plantaginea*, *Scytosiphon lomentaria*, *Dictyosiphon foeniculaceus*, *Sphacelaria furcigera*, *Dermatolithon tumidulum*, *Monostroma grevillei*, а на *Corallina pilulifera*—*Acrosiphonia heterocladia* и *M. grevillei*. В разреженных ценозах некоторые эпифиты переходят на грунт (*Scytosiphon*, *Punctaria*) и отмечаются новые виды: *Delamarea attenuata*, *Leathesia difformis*, *Dumontia incrassata*, *Eudesme virescens*, *Gloiosiphonia capillaris*, *Rhodomela larix*, *Polysiphonia morrowii*, *Chorda filum*. *Scytosiphon* и *Delamarea* создают характерный весенний аспект ассоциации. Местами количество *Punctaria* настолько возрастает, что она становится кодоминантом *Chordaria*. В начале лета многие виды исчезают, остаются *Rhodomela larix*, *Punctaria plantaginea*, *Polysiphonia morrowii*, *Chorda filum*, *Leathesia difformis*, *Corallina pilulifera* и *Dictyosiphon foeniculaceus*, в котором появляется *Bolbocoleon piliferum*. Развивается *Polysiphonia japonica*. В конце лета—начале осени *Punctaria* сильно разреживается и в значительных количествах развиваются *Ulva fenestrata* и *E. clathrata* subsp. *asiatica* f. *asiatica*.

Асс. *Sphaerotrichia divaricata* развивается с конца весны по осень. Летом в ней растут *Polysiphonia japonica* и *Leathesia difformis*.

Асс. *Chondria decipiens* формируется в защищенных и удаленных от открытых морских пространств бухтах. Существует весной и в начале лета. В конце весны с развитием *Dumontia incrassata* создается кратковременный аспект *Ch. decipiens*—*D. incrassata*. В ассоциации растут *Ceramium kondoi* и *Polysiphonia japonica*.

Фитоценоз *Wryopsis plumosa* был обнаружен летом в бухте Пустовой (бухта Новгородская) на плисто-песчаном с ракушкой грунте в загрязненном месте с очень низкой прозрачностью воды.

Асс. *Scytosiphon lomentaria* существует весной в литоральной и сублиторальной зонах. На плисто-песчаных грунтах ассоциация нередко представлена почти чистыми поселениями этой водоросли. Распространяясь

по всему заливу, вид входит в состав большинства литоральных и многих сублиторальных ассоциаций, порой в качестве аспективного.

Асс. *Dictyota dichotoma* — одна из распространенных летне-осенних ассоциаций залива. В горле бухты Экспедиции она представлена густыми и чистыми от сопутствующих видов поселениями водоросли с развитой вертикальной частью слоевища. В бухте Рейд Паллада и ее бухточках на скалистых грунтах и рифах *Dictyota* образует стелющиеся дерняпки, среди которых единично возвышаются вертикальные части растения. Из сопутствующих видов следует назвать *Polysiphonia japonica* и *Ulva fenestrata*. В конце лета и в начале осени *Ulva* развивается в массовых количествах и создает характерный аспект ассоциации.

Асс. *Rhodomela larix* + *Chordaria flagelliformis* и асс. *Rhodomela larix*. Большое количество сопутствующих видов придает первой из них мозаичный характер. Весной в ней развиваются *Scytosiphon lomentaria* и *Delamarea attenuata*, создающие ее весенний аспект, *Punctaria plantaginea*, *Palmaria stenogona*, *Gloiosiphonia capillaris*, *Laurencia nipponica*, *Colpomenia peregrina*, *Polysiphonia morrowii*, *Chondrus armatus*, *Corallina pilulifera*, *Dichloria viridis*. *Rhodomela* обрастают *Scytosiphon*, *Ulva*, *Punctaria*, *Leathesia*, *Halothrix*, *Sphacelaria*, *Monostroma grevillei* (последняя — в массе), *Dermatolithon tumidulum*, *Enelittosiphonia*, *Cladophora stimpsonii*, *Chaetomorpha cannabina*. В небольшом количестве в ассоциации растет *Coccolophora langsdorfii*. К лету часть перечисленных видов (в основном эпифиты) исчезает, и в ассоциации появляются *Dictyota dichotoma*, *Gracilaria verrucosa*, проростки *Sargassum miyabei* и *S. pallidum*, *Corynophlaea globulifera* (на *Punctaria*) и *Ceramium kondoi* (на *Rhodomela*). Осенью ассоциация вновь обогащается эпифитами. В это время на *Rhodomela* растут *Campylaeophora crassa*, *Acrochaetium daviesii*, *Ralfsia longiformis*, *Dictyosiphon joeniculaceus*, *Dichloria viridis*, *Polysiphonia japonica*, *Champia parvula* с эпифитами *Acrochaetium moniliforme* и *A. humilis*. *Coccolophora* покрывается *Colpomenia peregrina*, *Polysiphonia japonica* с эпифитами *A. moniliforme*, *A. humilis*, *Champia*, *Ulva*. В горловых участках бухты Рейд Паллада в ассоциации появляется *Grateloupia turuturu*; из эпифитов наиболее массовыми становятся *Dermatolithon tumidulum*, *Polysiphonia japonica* и *Sphacelaria furcigera*.

Асс. *Rhodomela larix* также мозаична и богата сопутствующими видами. В этой ассоциации в начале лета местами в больших количествах развивается *Gracilaria verrucosa*. Летом она исчезает (разрушается), в массовой в это время становится *Chondria dasyphylla*. В ассоциации растут *Tichocarpus crinitus*, *Codium fragile*, *Sphaerotrichia divaricata* и многие другие виды, встречающиеся в асс. *R. larix* + *Ch. flagelliformis*. Местами она представлена почти чистыми от сопутствующих видов поселениями формирующего ее вида, густо покрытого *Dermatolithon tumidulum*.

Асс. *Polysiphonia morrowii* развивается летом и в начале осени в небольших бухтах залива и в открытых участках побережья на границе литоральной и сублиторальной зон. В ней растут *Bryopsis plumosa*, *Gelidium vagum*, *Polysiphonia japonica*, *Ceramium kondoi* и некоторые другие виды.

Асс. *Palmaria stenogona* имеет мозаичный характер. Весной в ней развиваются *Punctaria plantaginea*, *Scytosiphon lomentaria*, *Ceramium kondoi*, *Monostroma grevillei*, *Ulva fenestrata*, *Chondria decipiens*, *Cladophora stimpsonii*. Здесь встречается *Codium yezoense*, типична *Laurencia nipponica* с эпифитами *L. pinnata*, *Sphacelaria furcigera* и *Leathesia difformis*. В это же время в ассоциации развиваются *Polysiphonia morrowii*, *Gloiosiphonia capillaris*, *Chordaria flagelliformis*, *Chorda filum*. В конце весны появляется *Hyalosiphonia caespitosa*, *Polysiphonia japonica* (на *Codium*) и *Eudesme virescens*. В конце весны после плодоношения большая часть пластины *Palmaria* разрушается. К лету ряд весенних видов исчезает (*M. grevillei*, *C. stimpsonii*, *G. capillaris*, *S. lomentaria*).

Асс. *Sargassum miyabei* развивается на прибойных скалистых мысах. Она образуется характерной этому экотопу формой вида, отличающейся от других форм густо олиственным некрупным слоевищем и деревянистым ростом. Весной на *Sargassum* растут *Corynophlaea globulifera*, *Sphacelaria furcigera*, *Colpomenia peregrina*, *Scytosiphon lomentaria*. Летом появляется *Campyloaephora crassa*.

Асс. *Ulva fenestrata* представлена видом, принадлежащим к числу самых распространенных в заливе Посыета. Этот вид входит в состав подавляющего большинства литоральных и сублиторальных ассоциаций и формирует весьма распространенную литорально-сублиторальную ассоциацию залива.

Асс. *Sargassum miyabei*, *S. miyabei*+*S. pallidum*, *S. pallidum*+*Coccolophora langsdorfii* и *C. langsdorfii* являются практически сублиторальными ассоциациями, заходящими в III этаж нижнего горизонта литорали. Литоральные фитоценозы саргассов и коккофоры образуют неширокие пояса, сменяющиеся сублиторальными ассоциациями морских трав, ниже которых следует сублиторальные фитоценозы фукоидов.

Литоральные фитоценозы фукоидов мало отличаются по составу от сублиторальных. Поэтому подробную характеристику формируемых ими ассоциаций мы даем в разделе о составе сублиторальных ассоциаций.

Здесь только отметим, что различия между ними заключаются в том, что литоральные фитоценозы в качестве сопутствующих видов включают некоторые литоральные виды, а некоторые сублиторальные виды играют в них меньшую роль, чем в сублиторальных фитоценозах. В литоральных ассоциациях фукоидов в отличие от сублиторальных весной в массовых количествах развивается эпифитная *Monostroma grevillei*, обильно развивается *Dermotolithon tumidulum*, встречается *Gloiosiphonia capillaris*, *Eudesme virescens*. В конце мая—начале июня на короткий срок появляется *Dumontia incrassata*. В конце лета—начале осени в них в значительных количествах разрастаются *Grateloupia turuturu*, *Champia parvula*, *Ulva fenestrata*, местами — *Chondria dasyphylla*. Появляется *Gymnogongrus flabelliformis*.

4. Сублиторальная зона, ее горизонты и этажи

Наиболее важным фактором, определяющим вертикальное распределение растительных и животных группировок в литоральной зоне, являются условия увлажнения. В сублиторальной зоне ведущим в распределении растительных группировок оказывается световой фактор. Поэтому деление этой зоны мы проводим в соответствии с биомопей, разработанной французской гидробиологической школой и основанной на фотическом принципе (Péres, 1959, 1961, 1962; Molinier, 1969, и др.).

Однако, используя фотический принцип деления сублиторали, мы отдаем предпочтение отечественной биомопической номенклатуре, принятой на I Всесоюзном гидрологическом съезде в 1928 г., так как придерживаемся выделения границ литоральной зоны по теоретически возможным уровням стояния полной и малой вод прилива (Дерюгина, 1928; Гурьянова и др., 1930б; Гурьянова, 1961 и др.) и считаем, что отечественная номенклатура — супралиторальная, литоральная, сублиторальная зоны — как нельзя лучше выражает идею самостоятельной качественной определенности трех крупнейших подразделений обширной области, населенной морским фитобентосом (Перестевко, 1969).

В прибрежных водах морей boreальной зоны световая энергия почти полностью поглощается в слое воды до 30—40 м. В прибрежных водах Берингова, Охотского и Японского морей она поглощается на глубине

Таблица 3

Схемы деления сублиторальной зоны некоторых морей

Средиземное море		Адриатическое море (Ercegović, 1957b)	Черное море (Петров, 1960, 1967)	
(Mollner, 1960)	(Pérès, 1961)		Сублитораль	Верхняя средняя нижняя
Этаж фотофильный инфралиторальный	Этаж инфра- литоральный	Этаж мегафоти- ческий		
		Этаж метрифоти- ческий	средняя	
Этаж сциафильный инфралиторальный	Этаж цирку- ляторальный	Этаж олигофоти- ческий	Элитораль	нижняя
Этаж элиторальный				

до 32—34 м, так как максимальная прозрачность здесь не превышает 16—17 м.

Присутствие взвешенных терригенных частиц и растворенных органических веществ, главным образом желтого пигмента, вымываемого из растительных остатков, способствует более быстрому поглощению лучей голубой части спектра. Лучи красной части спектра почти полностью поглощаются в верхнем слое воды до 5 м, а ниже 10 м проникают только лучи зеленой части спектра (Pérès et Devèze, 1963; Levring, 1966).

Качественные изменения ведущего экологического фактора на определенных критических уровнях подтверждаются аналогичными изменениями в распределении растительных группировок. Это дает нам основание разделить сублиторальную зону на два горизонта — горизонт фотофильной и горизонт сциафильной растительности, провести нижнюю границу горизонта фотофильной растительности на глубине около 30—32 м и разделить горизонт на три этажа на глубинах 3—5 и 10—12 м — табл. 3 (Перестенко, 1969).

Верхний этаж горизонта фотофильной растительности характеризуется почти полным поглощением лучей красной части спектра (Levring, 1966) и поглощением около 95% всей световой энергии. Сюда проникают прямые солнечные лучи, создающие максимальную освещенность. Продолжительность дня здесь мало отличается от таковой у поверхности моря (Петров, 1960). В среднем этаже поглощаются лучи голубой части спектра. Общая освещенность снижается почти в 5 раз. Значительно сокращается длительность дня (Петров, 1960; Levring, 1966). В нижний этаж проникают лучи зеленой части спектра. Освещенность падает почти в 10 раз и продолжительность дня измеряется несколькими десятками минут (Петров, 1960; Levring, 1966).

Каждый этаж имеет свою гидродинамическую характеристику, зависящую от волнения поверхности моря. В I этаже воздействие волнения начинает сказываться при высоте волны около 1 м; во II и в III этажах — при высоте волны 2 и от 3 до 5 м соответственно. Таким образом, при волнении, не превышающем 5 баллов, на глубине более 30 м его воздействие прекращается (Петров, 1960).

В сублиторали исследуемого района мы можем выделить три биоморфических типа (I, II и IV), сопроводив их доступной нам характеристикой по грунтам и степеням прибойности.

Японское море				
(Дерюгин, 1939)		схема автора		
Сублитораль	II горизонт	Сублитораль	Горизонт фотофильной растительности	
	III горизонт			I этаж
	IV горизонт			II этаж
			III этаж	
			Горизонт сциафильной растительности	

5. Основные сублиторальные ассоциации водорослей и трав залива Петра Великого и их распределение

I биномический тип

1. Условия прибойности IV степени. В I этаже горизонта фотофильной растительности в этих условиях на илесто-песчаных грунтах с примесью ракушки, гальки, гравия или без них, формируются ассоциации многолетних растений: асс. *Zostera marina*+*Sargassum miyabei* и ассоциация однолетней водоросли *Chorda filum*. На каменисто-гравийных с валунами, галькой, гравием и песком грунтах располагаются ассоциации многолетних водорослей *S. miyabei*, *S. pallidum*, сезонных водорослей *Enteromorpha clathrata* и *Ectocarpus confervoides*. У нижней границы I этажа (3 м) проступает ассоциация багрянок с двумя аспектами: зимне-весенним (*Bossiella cretacea*, *Antithamnion sparsum*, *Ceramium cimbrium* и др.) и летне-осенним (*B. cretacea*, *Chrysomenia wrightii*, *Heterosiphonia japonica*, *Bryopsis plumosa*, *Codium fragile* и др.). Во II этаже на илесто-песчаном с гравием и галькой грунте развивается асс. *Antithamnion sparsum*. Асс. *Laminaria sichorioides* находит здесь неблагоприятные условия обитания и представлена весьма разреженными фитоценозами.

2. Условия прибойности III степени. В этих условиях в I этаже на скалистом с песком, гравием, галькой и камнями, а также на песчаном с гравием, галькой и камнями грунтах развиваются ассоциации многолетних растений: *Phyllospadix iwatensis*, *Phyllospadix iwatensis*+*Zostera marina*, *P. iwatensis*+*Sargassum* и *Chorda filum*+*Sargassum pallidum*. На слегка заплесном песке развивается асс. *Zostera asiatica*. На скалистом грунте прослеживаются ассоциации *Punctaria plantaginea* (чистая), *Punctaria plantaginea*+*Palmaria stenogona* и *Scytosiphon lomentaria*—*Punctaria plantaginea*—*Coccolophora langsdorfii*.

На скалистом грунте на участке побережья с сильным течением был обнаружен фитоценоз *Costaria costata*—*Ulva fenestrata* (бухта Рейд Паллада, островок). Как правило, в этот горизонт на глубине 2.5—4 м заходит асс. *Laminaria sichorioides* с характерным для этого этажа комплексом сопутствующих видов: *Palmaria stenogona*, *Colpomenia peregrina*, *Hyalosiphonia caespitosa*, *Pterostiphonia bipinnata* в местах, наиболее приближенных к открытым морским пространствам (бухта Крейсера в бухте Рейд Паллада), и *Ceramium japonicum*, *Symphiodadia latiuscula*, *Tichocarpus crinitus*, *Chrysomenia wrightii*, *Polysiphonia morrowii*, *Heterosiphonia*

Japonica, *Palmaria stenogona*, *Chondria decipiens* и др. в условиях, переходных от IV к III степени прибойности (бухта Экспедиции, мыс Шелеха). Ассоциация красных водорослей в этих условиях не наблюдается, однако ряд сопутствующих ей видов переходит в асс. *Laminaria cichorioides*. Во II этаже на илисто-песчаном грунте с камнями и ракушей развиваются асс. *Ulva fenestrata*, *L. cichorioides*, *Dichloria viridis* и на скалистом с камнями грунте асс. *Dichloria viridis*—*Kurogia pulchra*. В III этаже на песчано-илистом с ракушей дне простирается асс. *Laminaria gurganovae*.

II бионический тип

В I этаже на скалистом с камнями и валунами и каменистом грунтах начинается самая обширная ассоциация этого этажа — асс. *Laminaria japonica* f. *japonica*, которая переходит во II этаж и идет до его нижней границы. В I этаже ее массовыми сопутствующими видами являются: *Costaria costata*, *Phyllospadix iwatensis*, *Cystoseira crassipes*, *Sargassum pallidum*, *Dichloria viridis*, *Laminaria cichorioides*, *Tichocarpus crinitus*, *Odonthalia corymbifera*, *O. teres*, *Chondrus pinnulatus*, *Rhodomela larix*, *Bossiella cretacea*, *Laurencia nipponica* и др. Целый ряд этих видов формирует самостоятельные ассоциации: *C. costata*, *P. iwatensis*, *C. crassipes*, *S. pallidum*, *O. teres*, *O. corymbifera*, *Ch. pinnulatus*, *P. filicina* и др. На песчаных грунтах в этом этаже развивается асс. *Zostera asiatica*. Во II этаже, помимо асс. *L. japonica* f. *japonica*, переходит асс. *C. costata*, в верхнюю часть этажа — ассоциации *Sargassum pallidum*, *Cystoseira crassipes* и *Phyllospadix iwatensis*. На галечном и галечно-песчаном грунтах здесь развиваются асс. *Dichloria viridis*, которая господствует в III этаже (Суховеева, 1969). Для III этажа на каменистых и скалистых грунтах характерны ассоциации *Laminaria japonica* f. *longipes*, *Turnerella mertensiana*, *T. mertensiana*+*Congregatocarpus pacificus*, *T. mertensiana*+*C. pacificus*+*D. viridis*, *C. pacificus*. Следует отметить, что асс. *T. mertensiana* развивается у нижней границы фотофильного горизонта. В этом этаже также отмечена асс. *Odonthalia corymbifera*.

В заключение следует указать, что фотический принцип, используемый в литературе и в нашем изложении, носит общий характер и требует дальнейшей разработки на основе широкого применения фотометрического метода. Точные и подробные количественные и качественные характеристики световой энергии, проникающей в толщу воды, помогут усовершенствовать систему вертикального распределения растительных организмов в океане и разработать целую область в экологии водорослей.

6. Видовой состав сублиторальных ассоциаций водорослей и трав залива Посьета

Асс. *Zostera marina*. Из сублиторальных ассоциаций I этажа фотофильного горизонта эта ассоциация отличается относительной бедностью состава. В ней растут в небольшом количестве *Sargassum myabei* и *S. pallidum*. Редкие камни, встречающиеся на илисто-песчаном грунте, покрыты известковыми водорослями, в том числе *Bossiella cretacea* и *Corallina pilulifera*. Зимой ассоциация представлена этими видами и эпифитом саргассов *Sphacelaria furcigera*. В конце зимы в ассоциации появляется *Chondria decipiens*. С наступлением весны на саргассах развиваются *Laurencia nipponica* (с эпифитом *Pringsheimiella scutata*), *Polysiphonia morrowii*, *Enteromorpha clathrata* f. *leptoclada*, *Zostera* лишена эпифитов. На грунте среди *Zostera* островками растут *Punctaria plantaginea*, *Ulva fenestrata*, *Dichloria viridis*, *Corallina pilulifera*, *Bossiella cretacea*, *Laurencia nipponica* и саргассы. Водоросли покрыты *Sphacelaria furcigera*. Но направленно к мысам бухт количество *Sargassum* возрастает и ассоциации зоостеры

сменяется ассоциацией *Z. marina*+*Sargassum* с примесью *Coccosphora langsdorffii*. Весной смешанная ассоциация обогащается значительным числом видов, многие из которых растут на саргассах. Из эпифитов здесь следует отметить *Enteromorpha clathrata* f. *leptoclada*, *Polysiphonia morrowii*, *P. japonica*, *Laurencia nipponica*, *Chordaria flagelliformis*, *Dictyosiphon foeniculaceus*, *Ceramium kondoi*, *Corynophlaea globulifera*, *Colpomenia peregrina*, *Sphacelaria furcigera*, *Acrochaetium humile*, *Goniotrichum alsidii*, *Pringsheimiella scutata*, *Chaetomorpha cannabina*, *Entocladia pterosiphoniae*, *Ceramium cimbricum*. Во второй половине мая появляется и быстро развивается, опутывая саргассы, *Ectocarpus confervoides*. На цебенке и камнях растут *Punctaria plantaginea*, *Enteromorpha clathrata* f. *leptoclada*, *Polysiphonia japonica*, *P. morrowii*, *Gracilaria verrucosa*, *Chondria decipiens* (обе с эпифитом *Sphacelaria furcigera*), *Rhodomela munita* (с эпифитами *Goniotrichum alsidii* и *Ceramium cimbricum*), а также *Chorda filum* и *Enteromorpha perestenkoae*. В начале лета многие виды исчезают. Летом в ассоциации растут *Chorda* (местами развивается обильно), *Ulva*, *Polysiphonia japonica*, *Sphaerotrichia divaricata*, *Rhodomela munita*, *Bryopsis plumosa*, *Codium fragile*, *Gracilaria verrucosa*, *Chondria dasyphylla* и в массе развивается *Enteromorpha clathrata*. Осенью в обеих ассоциациях разрастается *Ulva fenestrata*.

Асс. *Sargassum miyabei*. Ассоциации саргассов богаты по составу и характеризуются сосредоточением большинства видов, их формирующих, в эпифлоре эдификатора. Весной на *S. miyabei* растут *Sphacelaria furcigera*, *Laurencia nipponica* (с эпифитами *Entocladia pterosiphoniae*, *S. furcigera*, *Corynophlaea globulifera*, *Acrochaetium humile* и *Pringsheimiella scutata*), *Ceramium kondoi*, *C. cimbricum*, *Polysiphonia japonica* (с эпифитами *Acrochaetium moniliforme*, *A. daviesii* и *Ceramium cimbricum*), *Polysiphonia morrowii* (с эпифитами *Ulothrix pseudoflaccida* и *Pringsheimiella scutata*), *Punctaria plantaginea* и *Ectocarpus confervoides*. Особенно много на саргассе *Sphacelaria furcigera*. В середине весны среди эпифитов появляется *Enelittosiphonia hakodatensis* и *Campylaephora crassa* (редко). На камнях у ризоидов саргасса в это время вегетируют *Chondria decipiens* (с эпифитами *S. furcigera* и *Polysiphonia japonica* (весьма характерна), *Laurencia nipponica* (с эпифитами *Acrochaetium moniliforme*, *A. humile* и *Pringsheimiella scutata*), *Bossiella cretacea* (с эпифитами *Ceramium cimbricum* и *Cladophora stimpsonii*), *Corallina pilulifera* (с эпифитами *Polysiphonia morrowii* и *S. furcigera*), *P. morrowii*, *P. japonica*, *Gracilaria verrucosa* (с эпифитом *S. furcigera*), *Enteromorpha clathrata* f. *leptoclada*, *Rhodomela munita* (с эпифитами *Goniotrichum alsidii*, *Ceramium japonicum*, *P. morrowii*, *C. cimbricum* и *S. furcigera*), *Hyalosiphonia caespitosa*, *Heterosiphonia japonica*, *Dichloria viridis*, *Punctaria plantaginea*, *Chondrus armatus*, *Gelidium vagum* и *Heterosiphonia japonica* (с эпифитами *Chaetomorpha cannabina* и *Bangia atropurpurea* — оба эпифита встречаются крайне редко). Весной в ассоциации появляется масса проростков *Sargassum miyabei* и *S. pallidum*. Ближе к мысам в ней разрастается *Scytosiphon lomentaria*, появляются *Colpomenia peregrina*, *Sphaerotrichia divaricata* (с эпифитом *Dictyosiphon foeniculaceus*), увеличивается количество *Ectocarpus confervoides*, чаще встречается *Corynophlaea globulifera*. Из эпифитов в это время года на филлодах развивается только *C. globulifera*; остальные растут на стволиках и ветвях. В конце весны — начале лета наступает массовое развитие *E. confervoides*. Уже к середине лета ассоциация обедняется. Исчезают многие весенние, появляются новые и разрастаются некоторые осенние виды. В это время года в ассоциации растут *Ulva fenestrata*, *Codium fragile*, *Chondria dasyphylla*, *Bryopsis plumosa*, *Symphyocladia latiuscula*, *Dasya sessilis*, *Campylaephora hypnaeoides*, *Dictyota dichotoma*, *Polysiphonia japonica*, в ткани *Punctaria plantaginea* развивается *Bolbocoleon piliferum*. Однолетние ветви *Sargassum* отмирают, полегают и постепенно разрушаются. Изреживается *Punctaria*, разрушается *Laurencia nipponica*

и *Chondria decipiens*; *Leathesia* и *Colpomenia* встречается реже, количество *Chondrus armatus* и *Palmaria stenogona* уменьшается. Осенью в ассоциации филлоиды и пузыри саргасса обильно покрываются *Campylaephora crassa* (с эпифитами *Goniotrichum alsidii* и *Sphacelaria furcigera*), в детрите филлоидных пластинок встречаются *Ceramium cimbrium* и *Chaetomorpha canabina*, на ветвях — *Enteromorpha clathrata* f. *asiatica*, *Symphyclocladia latiuscula*, *S. furcigera*, *G. alsidii*, *Ceramium kondoi*, *Acrochaetium davlesii*, *P. japonica*, *Pringsheimiella scutata* и *Entocladia pterosiphoniae*. На грунте в ассоциации растут *Chondrus armatus*, *Rhodomela munita*, *Corallina pilulifera* и *Bossiella cretacea*.

Асс. *Sargassum pallidum*. Зимой и в начале весны в этой ассоциации эпифитно встречаются *Polysiphonia morrowii*, *Campylaephora hypnaeoides*, *Polysiphonia japonica* (с эпифитами *Goniotrichum alsidii*, *Acrochaetium moniliforme*, *Erythrotrichia carnea*, *Pringsheimiella scutata* и *Entocladia pterosiphoniae*), *Ceramium*, *Cladophora stimpsonii*, *Bryopsis plumosa* (весьма редко), *Sorocarpus micromorus*, *Sphacelaria furcigera*, *Ulothrix pseudoflacca*, проростки *Enteromorpha clathrata*. В детрите, который скапливается в развилках слоевица саргасса, растут *Ceramium cimbrium*, *Chaetomorpha canabina*, *U. pseudoflacca* (отдельными ветвями), *Goniotrichum alsidii*, *Erythrotrichia carnea*. Часть этих видов, за исключением *B. plumosa* и *P. morrowii*, являются микроскопическими или мелкими формами; некоторые из них находятся в начальном периоде развития и тоже малы. Поэтому ассоциация выглядит однообразной и бедной по составу. На грунте в это время встречаются *Corallina pilulifera* и *Bossiella cretacea*, корки которых покрывают камни. Весной среди эпифитов саргасса разрастаются *Enteromorpha clathrata* f. *leptoclada*, *Ectocarpus confervoides*, *Punctaria plantaginea*, появляются *Laurencia nipponica* (с эпифитами *Pringsheimiella scutata*, *Fosliella sargastii* и *Sphacelaria furcigera*), *Sphaerotrichia divaricata*, *Symphyclocladia latiuscula*. На камнях в это время года развиваются *Chondria decipiens* и *Laurencia nipponica*. Летом в ассоциации из весенних и зимних видов сохраняются *Sphaerotrichia divaricata*, *Sphacelaria furcigera*, *Punctaria plantaginea*, *Corallina pilulifera*, *Bossiella cretacea*, *Enteromorpha clathrata*, *Gelidium vagum*. Появляются в значительных количествах *Codium fragile*, *Campylaephora hypnaeoides*, развиваются многочисленные летнее поколение *Bryopsis plumosa*, вырастает *Heterosiphonia japonica*. Во второй половине лета ассоциация беднеет сопутствующими видами, однолетние ветви *S. pallidum* отмирают и разрушаются. Осенью на нижних филлоидах саргасса обильно развивается карликовая *Campylaephora crassa* с эпифитом *Goniotrichum alsidii*. На ветвях и стволиках растут *Ceramium cimbrium*, *Symphyclocladia latiuscula* и *Chaetomorpha canabina*; *Sphacelaria furcigera* покрывает как филлоиды, так и ветви.

В более открытых участках побережья и ассоциация обильно разрастается *Chorda filum*, *Scytosiphon lomentaria*, увеличивается количество *Hyalosiphonia caespitosa*, *Palmaria stenogona*. На *S. pallidum* появляются *Laurencia pinnata* и *Laminaria cichorioides* (проростки).

В переходных по условиям местообитаниях саргассы формируют смешанные ассоциации с тем же набором сопутствующих видов.

Мозаичная ассоциация красных и сифоновых зеленых водорослей с весенним аспектом *Ceramium cimbrium* — *Antithamnion sparsum* и летним аспектом *Codium fragile* + *Chrysumenia wrightii* — *Bryopsis plumosa* весьма своеобразна: она состоит в основном из однолетних красных мелких водорослей, прикрепляющихся к камням, створкам *Crenomytilus*, *Modiolus* и *Arca*. Из многолетних форм здесь растут *Bossiella cretacea*, *Corallina pilulifera*; изредка, на границе с асс. *S. pallidum* встречаются *Sargassum*, *Chondrus armatus*, *Rhodomela munita*, *Punctaria plantaginea* и *Chondria decipiens*. В конце зимы — начале весны ассоциация представлена *Ceramium cimbrium* и *Antithamnion sparsum*, войлочком покрывающими камни

и створки моллюсков, *Codium fragile* и сопутствующими им *Heterosiphonia japonica*, *Polysiphonia japonica* (с эпифитами *Goniotrichum alsidii* и *Acrochaetium daviesii*), *Polysiphonia morrowii* (с эпифитами *Acrochaetium moniliforme* и *A. daviesii*), *Ulothrix pseudoflaccida*, *Chaetomorpha canabina*, *Climacosorus pacifica*, *Cladophora stimpsonii*, *Ceramium japonicum*, *C. kondoi*, *Branchioglossum nanum*, проростки *Laminaria cichoroides*; изредка встречаются небольшие экземпляры *Codium fragile*. Появившиеся зимой виды весной разрастаются, ассоциация обогащается новыми видами. В этот период она включает *Antithamnionella miharai*, *Ectocarpus confervoides*, *Delamarea attenuata*, *Leptonematella fasciculata*, *Callophyllis rhynchocarpa*, *Goniotrichum alsidii*, *Sphacelaria furcigera*, *Chaetomorpha canabina*, *Platythamnion yezoense*, *Hyalosiphonia caespitosa*, *Trailiella intricata*, *Tokidaea corticata*, *Rhodophyllis capillaris*, проростки *Dichloria viridis*. Летом из весенних видов здесь продолжают вегетировать *A. sparsum*, *H. japonica*, *C. kondoi*, *P. japonica*, *G. alsidii*. Появляются и в значительных количествах развиваются крупные водоросли: *Chrysymenia wrightii*, *Dasya sessilis*, *Ulva fenestrata*, развиваются летние массовые поколения *Codium fragile* и *Bryopsis plumosa*, изредка встречаются *Chondrus armatus*, *Tichocarpus crinitus*, *Sphaerotrichia divaricata*, *Symphyocladia latiuscula*, *Gracilaria textorii*. Появляется *Acrosorium yendoi*. Осенью в ассоциации сохраняются многие летние виды и некоторые весенние; вновь разрастается *Ceramium cimbricum*, появляется *Petalonia fascia*, *Branchioglossum nanum*, *Nienburgia angusta*, *Acinetospora crinita*.

Асс. *Zostera marina*+*Phyllospadix iwatensis* и асс. *P. iwatensis*. Обе ассоциации близки по составу. Первая из них является переходной между ассоциациями зостеры и филлоспадикса и развивается в горле бухты Экспедиции, в то время как асс. *Phyllospadix* — в бухте Рейд Паллада. Филлоспадикс и зостера растут дернинами. Пространства, свободные от дернин, заняты водорослями. Весной в ассоциациях растет *Scytosiphon lomentaria*, *Ulva fenestrata*, *Bossiella cretacea*, *Corallina pilulifera*, *Palmaria stenogona*, *Tichocarpus crinitus*, *Chondria decipiens* (с эпифитами *Colpomenia peregrina*, *Sphacelaria furcigera* и *Laurencia pinnata*), *Hyalosiphonia caespitosa*, *Laurencia nipponica*, *Chorda filum*, *Codium yezoense* (с эпифитами *Polysiphonia japonica*, *L. nipponica*, *C. peregrina* и *S. furcigera*), *Cladophora stimpsonii*, *Delamarea attenuata*, *Rhodomela larix* (с эпифитами *Monostroma grevillei*, *Rhododermis georgii*, *Fosliella* sp. и *Ulothrix pseudoflaccida*), *Polysiphonia japonica*, *P. morrowii* (с эпифитом *Acrochaetium humile*), *Acrosiphonia sonderi*, *Ceramium kondoi*, *Delesseria serrulata*. В ассоциациях встречаются *Sargassum pallidum* и *Coccophora langsdorffii* (с эпифитами). Листья *Phyllospadix* сплошь покрыты *Kornmannia zostericola*, *Halothrix lumbricalis* и *Rhododermis georgii*. Местами в ассоциации в массовых количествах, создавая характерный аспект, развиваются *Scytosiphon lomentaria*, *Punctaria plantaginea*, *Dichloria viridis* и *Ulva fenestrata*. К началу лета облик ассоциации резко меняется. *Scytosiphon* буреет и отмирает. В это время в его тканях в массе развивается *Bolbocolleon piliferum*. Затем дернины *Scytosiphon* изреживаются, и в начале лета он исчезает полностью. В конце весны исчезают эпифиты *Phyllospadix*, реже встречаются *Palmaria* и *Chondrus*. Пластина *Palmaria* частично разрушается, а оставшаяся многолетняя часть обильно покрывается эпифитами (*Leathesia difformis*, *Polysiphonia japonica*, *Sphacelaria furcigera* и др.). До конца лета по-прежнему массовыми остаются *P. plantaginea* и *U. fenestrata*. С весны сохраняются также *Bossiella cretacea*, *Corallina pilulifera*, *Tichocarpus crinitus*, *Rhodomela larix*, *Ceramium kondoi* и *Polysiphonia morrowii*. *Punctaria* со временем желтеет, покрывается эпифитами, ткань слоевища этой водоросли разрушается и пронизывается нитями *Bolbocolleon piliferum*, *Acrochaete repens* и *Blastophysa rhizopus*. К осени *Punctaria* исчезает. Появляются летние массовые виды: *Codium fragile*, *Dictyota dichotoma* (с эпифитами *S. furcigera* и *P. japonica*), *Campylaephora hypnaeo*,

ides (с эпифитами *Acrochaetium daviesii* и *S. furcigera*), встречаются *Dasya sessilis*, *Symphyocladia latiuscula*, *Sphaerotrichia divaricata*, *Champia parvula*, *Acrothrix pacifica*, *Heterosiphonia japonica*, *Ceramium japonicum*, *Laurencia nipponica*, разрастается *Dichloria viridis*. Осенью в ассоциации растут *Bossiella cretacea*, *Polysiphonia japonica* (с эпифитами *Acrochaetium humile* и *Entocladia pterosiphoniae*), *Ceramium kondoi* (с эпифитом *Acrochaetium daviesii*), *Laurencia pinnata*, *Symphyocladia marchantioides*, *Gymnogongrus flabelliformis*, *Sargassum* (проростки), *Campylaeophora crassa*, *Rhodomela larix*, *Champia parvula*. В ассоциациях обильно разрастается *Ulva fenestrata*. Местами в асс. *Phyllospadix* возрастает роль *Sargassum pallidum* и *Chorda filum* (фитоценоз бухты Крейсера). В районе мыса Крейсера с глубины 1.5—2 м *Phyllospadix* перестает быть руководящим видом и переходит в число сопутствующих форм. По шельгам и расчленинам он идет до глубины 13—14 м. *Scytosiphon*, *Punctaria* и *Coccolitha*, напротив, разрастаются и образуют фитоценоз *Scytosiphon*+*Punctaria*+*Coccolitha*.

Асс. *Zostera asiatica*. В конце зимы—в начале весны в ассоциации на грунте растут *Punctaria plantaginea* и *Phaeosaccion collinsii*. На *Zostera* появляются *Scytosiphon lomentaria* и в массовом количестве *Kornmannia zostericola*. Среди их слоевищ развиваются *Fosliella zostericola* и микрослоевище *Punctaria plantaginea*. Летом и осенью в ассоциации регистрируется только эпифит *Fosliella zostericola*.

Асс. *Enteromorpha clathrata* subsp. *asiatica* f. *leptoclada*. Эта монодоминантная ассоциация распространяется по всему заливу летом.

Асс. *Ectocarpus confervoides* существует короткий период в начале лета. Его фитоценозы отмечаются в защищенных бухточках залива.

Асс. *Punctaria plantaginea*+*Palmaria stenogona* и асс. *Punctaria plantaginea*. Обе ассоциации развиваются весной и летом. Сопутствующими видами первой из них являются *Ulva fenestrata*, *Codium fragile*, *Cladophora stimpsonii*, *Polysiphonia morrowii*, *Laurencia nipponica* (с эпифитами *Laurencia pinnata*, *Sphacelaria furcigera* и *Leathesia difformis*), *Chorda filum*, *Chondria decipiens* и некоторые другие виды.

Асс. *Chorda filum* образована подорослью, шнуrowидные длинные слоевища которой прикрепляются к камням и скручиваются по несколько вместе. В ассоциации эпифиты развиваются *Dichloria viridis*, *Polysiphonia japonica*, *Ectocarpus confervoides*. Фитоценозы переходного типа между асс. *Chorda filum* и *Sargassum pallidum* обогащаются сопутствующими видами. В них появляются *Ulva fenestrata*, *Chondria decipiens*, *Hyalosiphonia caespitosa*, *Palmaria stenogona* и др.

Асс. *Laminaria sibirioidea*. В конце зимы и в начале весны в ассоциации преобладает молодая ламинария. Ей сопутствуют *Agarum cribrosum*, *Costaria costata*, *Dichloria viridis*, *Ulva fenestrata*, *Palmaria stenogona*, *Tichocarpus crinitus*, *Ptilota filicina* (с эпифитами *Acrochaetium daviesii* и *Rhodophyllis capillaris*), *Chondrus armatus*, *Polysiphonia morrowii*. Среди сопутствующих видов изредка встречаются *Callophyllis rhynchocarpa*, *Antithamnion sparsum*, *Antithamnionella miharai*. Весной в ассоциации разрастается *Costaria costata*, *Ulva fenestrata*, *Dichloria viridis*, *Punctaria plantaginea*, *Scytosiphon lomentaria*, *Chorda filum* (местами). Встречаются *Hyalosiphonia caespitosa*, *Cladophora stimpsonii*, *Ulvaria splendens*, *Chondrus armatus*, *Laurencia nipponica*, *Palmaria stenogona*, *Codium yezoense*, *Polysiphonia morrowii*, *Pterosiphonia bipinnata*. Исчезают или в меньших количествах встречаются микроэпифиты. Летом в ассоциации сохраняются массовые виды и появляются *Rhodymenia pertusa*, *Enteromorpha clathrata*, *Phycodrys riggii*, *Codium fragile*, *Chrysiomenia wrightii*, *Symphyocladia latiuscula*, *Bryopsis plumosa* и некоторые другие виды. С весны вегетируют также *Ptilota filicina*, *Tichocarpus crinitus*, *Chorda filum*, *Codium yezoense*, *Ulvaria splendens*, *Palmaria stenogona*, *Chondrus armatus*.

Местами *Costaria costata* становится кодоминантом или образует чи-

стые поселения, что и определяет существование ассоциаций *C. costata* + *L. cichorioides* и *C. costata*.

Асс. *Laminaria japonica*. Эта ассоциация существует у открытых побережий зал. Петра Великого, Приморья и его небольших бухт. Кроме *L. japonica* основными структурными элементами ассоциации являются *Costaria costata* и *Dichloria viridis*. Из сопутствующих видов в ней следует назвать *Desmarestia ligulata*, *Scytosiphon lomentaria*, *Punctaria plantaginea*, *Ulva fenestrata*, *Chorda filum*, *Palmaria stenogona*, *Rhodomela larix*, *Codium yezoense*, *Acrosiphonia sonderi*, растущие на грунте, и *Monostroma grevillei*, *Urospora penicilliformis*, *Polysiphonia japonica*, *Entocladia pterosiphoniae*, *Acrochaetium daviesii* и микрослоевище *Punctaria*, поселяющиеся на других водорослях. В этой ассоциации был также обнаружен *Phaeosaccion collinsii*.

Асс. *Laminaria gurjanovae* в заливе имеет прерывистый пятнистый характер, что связано с плотностью поселений моллюсков *Crenomytilus grayanus* и *Modiolus difficilis*, являющихся на песчанистом иле единственно пригодным субстратом для водорослей. Сопутствующие виды поселяются также на моллюсках, обычно среди ризомов ламинарии. Число их невелико. Из них следует назвать *Agarum cribrosum*, *Tichocarpus crinitus*, *Phycodrys riggii*, *Rhodymenia pertusa*, *Ptilota filicina*, *Dichloria viridis*, *Chondrus armatus*, *Rhodophyllis capillaris*, *Callophyllis flabellata*.

Асс. *Dichloria viridis*—*Bosiella cretacea*—*Kurogia pulchra* в основном образована мелкими водорослями, прикрепляющимися к створкам *Crenomytilus grayanus*. Кроме доминантных видов в ее состав входят *Nienburgia angusta*, *Branchioglossum nanum*, *Ceramium cimbricum*, *Antithamnion sparsum*, *Antithamnionella miharai*, *Callophyllis rhynchocarpa*, *C. cristata*, *Tokidaea corticata*, *Ptilota filicina*, *Pterosiphonia bipinnata*, *Polysiphonia japonica*, *Gelidium vagum*, *Goniotrichum alsidii*, *Acrochaetium daviesii*, *Ectocarpus confervoides*, *Delamarea attenuata*, *Climacosorus pacifica*, *Sphacelaria furcigera*, *Leptonematella fasciculata*, *Giffordia ovata*, *Chaetomorpha canabina*, *Ulothrix pseudoflacca* и др. В течение года состав ассоциации меняется мало. Летом она обедняется.

Асс. *Ahnfeltia tobuchiensis* образована пластинами неприсоединенной аяфельции. Сопутствующими видами в ней являются *Phyllophora orientalis*, *Ptilota filicina*, *P. phacelocarpoides*, *Chondrus pinnulatus*, *Laurencia nipponica*, *Corallina pilulifera*, *Farlowia irregularis*, *Tichocarpus crinitus*, *Rhodymenia pertusa*, *Laminaria cichorioides*, *Sargassum pallidum*, *Cystoseira crassipes*, *Agarum cribrosum*, *Ulva fenestrata*, *Chaetomorpha linum* и др. Эпифитно на аяфельции растут *Antithamnionella miharai* и *Dermatolithon tumidulum*.

ЛИТЕРАТУРА

- Богданова Л. Г. Водоросли, обитающие в местах прорастания анфельции в Приморье. — В кн.: Вопросы ботаники на Дальнем Востоке. Владивосток, 1969, с. 205—211.
- Василецко С. В. Морские водоросли, новые для берегов Приморского края (Японское море). — Бот. матер. Отд. спор. раст. Бот. ин-та АН СССР, 1961, т. XIV, с. 94—107.
- Виноградова К. Л. К систематике порядка *Ulvales* (*Chlorophyta*). — Бот. журн., 1969, т. 54, № 9, с. 1347—1355.
- Виноградова К. Л. О новых видах *Rhodomela* Ag. и *Polyscerea* J. Ag. из Берингова моря. — Новости сист. низш. раст., 1973а, т. 10, с. 22—28.
- Виноградова К. Л. К анатомии рода *Petalonia* Derb. et Sol. (*Scytosiphonales*). — Новости сист. низш. раст., 1973б, т. 10, с. 28—31.
- Виноградова К. Л. Ульвовые водоросли (*Chlorophyta*) морей СССР. Л., 1974. 112 с.
- (Гурьянова Е. Ф.) Gurjanova E. F. Comparative research of biology of the littoral in the Far-Eastern seas. — Proc. Ninth Pacif. Sci. Congress (1957), 1961, v. 19, p. 75—86.
- (Гурьянова Е. Ф.) Gurjanova E. F. The influence of water movements upon the species composition and distribution of the marine fauna and flora throughout the Arctic and North Pacific intertidal zones. — Sarsia, 1968, N 34, p. 83—94.
- Гурьянова Е., Закс И., Ушаков П. Литораль западного Мурмана. — Исследования морей СССР, 1930а, вып. 11, с. 47—104.
- Гурьянова Е., Закс И., Ушаков П. Литораль Кольского залива. Ч. III. Условия существования на литорали Кольского залива. — Тр. Ленингр. о-ва естествоисп., 1930б, т. 60, вып. 2, с. 17—107.
- Дерюгин К. М. Фауна Белого моря и условия ее существования. — Исследования морей СССР, 1928, вып. 7—8. 511 с.
- Дерюгин К. М. Зоны и биоценозы залива Петра Великого (Японское море). — В кн.: Сборник, посвящ. научн. деят. Н. М. Книповича (1885—1939). М.—Л., 1939, с. 115—142.
- Зинова А. Д. Определитель бурых водорослей северных морей СССР. — М.—Л., 1953. 224 с.
- Зинова А. Д. Новые семейство, род и вид у бурых водорослей. — Тр. Бот. ин-та АН СССР, 1954. Сер. II, вып. 9, с. 223—244.
- Зинова А. Д. Определитель красных водорослей северных морей СССР. М.—Л., 1955. 220 с.
- Зинова А. Д. К пониманию видов рода *Sphaerotrichia* Kütz. — Бот. журн., 1958, т. 43, № 10, с. 1462—1469.
- Зинова А. Д. Список морских водорослей Южного Сахалина и южных островов Курильской гряды. — Исследования дальневосточных морей СССР, 1959, вып. 6, с. 146—161.
- Зинова А. Д. Водоросли, новые для Японского моря. — Бот. матер. Отд. спор. раст. Бот. ин-та АН СССР, 1960, т. XIII, с. 113—117.
- Зинова А. Д. Представители рода *Rhodoglossum* J. Ag. у советских берегов Тихого океана. — Бот. матер. Отд. спор. раст. Бот. ин-та АН СССР, 1962, т. XV, с. 70—74.
- Зинова А. Д. Новый вид *Laminaria* у берегов Сахалина. — Новости сист. низш. раст., 1964, с. 125—138.
- Зинова А. Д. Представители сем. *Delesseriaceae* (*Rhodophyta*) в северной части Тихого океана. — Новости сист. низш. раст., 1965, с. 78—97.
- Зинова А. Д. Определитель зеленых, бурых и красных водорослей южных морей СССР. М.—Л., 1967. 398 с.
- Зинова А. Д. Дополнение к статье о новом виде ламинарии с о. Сахалина. — Новости сист. низш. раст., 1969, т. 6, с. 65—68.

- Зинова А. Д. Представители сем. *Delesseriaceae* (*Rhodophyta*) в северной части Тихого океана. 2. — Новости сист. низш. раст., 1972а, т. 9, с. 65—82.
- Зинова А. Д. Новые и интересные виды красных водорослей из дальневосточных морей СССР. 1. — Новости сист. низш. раст., 1972б, т. 9, с. 82—87.
- Зинова А. Д., Макиенко В. Ф. Новый вид рода *Phyllophora* (*Rhodophyta*) из Японского моря. — Новости сист. низш. раст., 1972, т. 9, с. 60—64.
- Зинова Е. С. Оловых формах багряной водоросли *Ptilota californica* Rupr., встречающихся в Тихом океане по побережью Сибири. — Бот. матер. Ин-та спор. раст. Главн. бот. сада РСФСР, 1922, т. 1, вып. 8, с. 119—123.
- Зинова Е. С. Водоросли Японского моря (бурье). — Изв. Тихоокеан. науч.-пром. станции, 1929, т. 3, вып. 4, 63 с.
- Зинова Е. С. Водоросли Охотского моря с побережий Большого Шантарского острова. — Тр. Ленингр. о-ва естествоисп., 1930, т. 60, вып. 3, с. 81—125.
- Зинова Е. С. Водоросли Японского моря района острова Петрова. — Тр. Гидробиол. эксп. ЗИН АН СССР 1934 г. на Японское море, 1938, вып. 1, с. 37—80.
- Зинова Е. С. Водоросли Японского моря. Красные водоросли (*Rhodophyceae*). — Тр. Тихоокеан. комитета, 1940, т. V, 164 с.
- Зинова Е. С. К флоре водорослей Японского моря. — Бот. матер. Отд. спор. раст. Бот. ин-та АН СССР, 1953, т. IX, с. 95—108.
- Зинова Е. С. Водоросли Охотского моря. — Тр. Бот. ин-та АН СССР, 1954а, Сер. II, вып. 9, с. 259—310.
- Зинова Е. С. Водоросли Татарского пролива. — Тр. Бот. ин-та АН СССР, 1954б, Сер. II, вып. 9, с. 311—364.
- Калугина-Гутник А. А. Фитобентос Черного моря. Киев, 1975. 246 с.
- Кусакии О. Г. К фауне и флоре осушенной зоны острова Кунашир. — Докл. 3-й конф. по иссл. фауны дальневост. морей. Явн. 1954 г. Тр. проблем. и тематич. совещ. (ЗИН АН СССР), 1956, вып. VI, с. 114—115.
- Кусакии О. Г. Некоторые закономерности распределения фауны и флоры в осушенной зоне южных Курильских островов. — Исследования дальневосточных морей СССР, 1961, вып. VII, с. 312—343.
- Макиенко В. Ф. К систематике видов *Anfelta* Fries на дальневосточных морях СССР. — Бот. журн., 1970а, т. 55, № 8, с. 1077—1088.
- Макиенко В. Ф. Представители рода *Cymnogongrus* Mart. у советских берегов дальневосточных морей. — Новости сист. низш. раст., 1970б, т. 7, с. 91—99.
- Макиенко В. Ф., Зинова А. Д. К исследованию *Nlenburgia angusta* A. Zin. (*Rhodophyta*, *Delesseriaceae*). — Новости сист. низш. раст., 1976, т. 13, с. 31—39.
- Мокневский О. Б. Некоторые черты литоральной фауны материкового побережья Японского моря. — Докл. 3-й конф. по иссл. фауны дальневост. морей. Явн. 1954 г. Тр. проблем. и тематич. совещ. (ЗИН АН СССР), 1956, вып. VI, с. 116—121.
- Мокневский О. Б. Географическая зональность типов морской литорали. — Журн. общ. биол., 1960, т. 21, № 2, с. 122—129.
- Перестенко Л. П. Род *Acrasiphonia* J. Ag. на Мурманском побережье (Баренцево море). — Новости сист. низш. раст., 1965, с. 50—64.
- Перестенко Л. П. *Rhodomela larix* (Turn.) C. Ag. на советском побережье Тихого океана. — Новости сист. низш. раст., 1967а, с. 141—149.
- Перестенко Л. П. О двух видах водорослей из рода *Rhodoglossum* J. Ag., обитающих в морях Дальнего Востока. — Новости сист. низш. раст., 1967б, с. 150—152.
- Перестенко Л. П. Водоросли залива Посыета (Японское море). 1. — Новости сист. низш. раст., 1968, с. 48—53.
- Перестенко Л. П. К биологии литоральной и сублиторальной зон материкового побережья Японского моря. — Бот. журн., 1969, т. 54, № 10, с. 1545—1557.
- Перестенко Л. П. Водоросли залива Посыета, новые для флоры Южного Приморья и советских берегов Японского моря. — Исследования фауны морей, 1971а, т. VIII (XVI), с. 7—21.
- Перестенко Л. П. Список флоры и фауны залива Посыета Японского моря. Отделы: *Chlorophyta*, *Phaeophyta*, *Rhodophyta*, *Embryophyta-Siphonogama*. — Исследования фауны морей, 1971б, т. VIII (XVI), с. 303—305.
- Перестенко Л. П. О новых видах *Rhodymenia* Grov. и *Odonthalta* Lyngb. (*Rhodophyta*). — Новости сист. низш. раст., 1973, т. 10, с. 61—68.
- Перестенко Л. П. *Gloiopeltis furcata* (Post. et Rupr.) J. Ag. на северо-западном побережье Тихого океана. — Новости сист. низш. раст., 1975, т. 12, с. 152—160.
- Перестенко Л. П. Растения. — В кн.: Животные и растения залива Петра Великого. Л., 1976а, с. 153—174.
- Перестенко Л. П. Красные водоросли дальневосточных морей СССР. *Turnerella Schmitz*, *Opuntella* Kyliu (*Solieriaceae*, *Gigartinales*). — Новости сист. низш. раст., 1976б, т. 13, с. 39—50.
- Перестенко Л. П. Род *Odonthalta* Lyngb. в морях Дальнего Востока. — Новости сист. низш. раст., 1977, т. 14, с. 33—41.

- Перестепко Л. П. О видах рода *Callophyllis* Kütz. (*Kallymentaceae*, *Rhodophyta*) в морях Дальнего Востока. — Новости сист. высш. раст., 1978а, т. 15, с. 30—37.
- Перестепко Л. П. К нахождению *Gracilaria textorii* (Sur.) J. Ag. в заливе Петра Великого (Японское море). — Новости сист. высш. раст., 1978б, т. 15, с. 37—39.
- Петров К. М. Подводные ландшафты Черноморского побережья Северного Кавказа и Таманского полуострова. — Изв. Всесоюз. географ. о-ва., 1960, т. XCII, вып. 5, с. 392—405.
- Петров К. М. Вертикальное распределение подводной растительности Черного и Каспийского морей. — Океанология, 1967, т. VII, вып. 2, с. 314—320.
- Петров Ю. Е. Род *Cystoseira* C. Ag. в дальневосточных морях СССР. — Новости сист. высш. раст., 1966, с. 96—99.
- Петров Ю. Е. Род *Sargassum* C. Ag. в дальневосточных морях СССР. — Новости сист. высш. раст., 1968, с. 42—48.
- Петров Ю. Е., Суховеева М. В. *Laminaria angustata* Kjellm. у берегов Приморского края. — Новости сист. высш. раст., 1969, т. 6, с. 44—47.
- Петров Ю. Е. Систематика некоторых дальневосточных видов *Laminaria* Lamourg. — Новости сист. высш. раст., 1972, т. 9, с. 47—58.
- Петров Ю. Е. Обзорный ключ порядков *Laminariales* и *Fucales* морей СССР. — Новости сист. высш. раст., 1974, т. 11, с. 153—169.
- Постельс А., Рупрехт Ф. Изображения и описания морских растений, собранных в Северном Тихом океане у берегов Российских владений в Азии и Америке. СПб., 1840. 22 с.
- Скарлато О. А., Голяков А. Н. и др. Состав, структура и распределение дошхих биоценозов в прибрежных водах залива Посьет (Японское море). — Исследования фауны морей, 1967, т. V (XIII), с. 5—61.
- Суховеева М. В. Распределение водорослей вдоль берегов Приморья. — Изв. ТИИРО, 1967, т. 61, с. 255—260.
- Суховеева М. В. Состояние запасов, распределение ламинарии и некоторых других водорослей у берегов Приморья. Владивосток, 1969. 25 с.
- Суховеева М. В. Водоросли сублиторали Южно-Курильского мелководья. — В кн.: Исследования по биологии рыб и промысл. океаногр. Вып. 7, 1972, с. 88—99.
- Ушаков П. В. Фауна Охотского моря и условия ее существования. — АН СССР, ЗИН, 1953. 459 с.
- Щапова Т. Ф. Дошная флора литорали Японского моря. — Докл. 3-й конф. по иссл. фауны дальневост. морей. Янв. 1954 г. Тр. проблем. и тематич. совещ. (ЗИН АН СССР), 1956, вып. VI, с. 93—97.
- Щапова Т. Ф. Литоральная флора материкового побережья Японского моря. — Тр. Ин-та океанол. АН СССР, 1957, т. XXIII, с. 24—66.
- Abbott I. A. Studies in the foliose red algae of the Pacific Coast II. *Schizymenia*. — Bull. So. California Acad. Sci., 1967, v. 66, N 3, p. 161—173.
- Abbott I. A., Hollenberg G. J. Marine algae of California. Stanford, 1976. 827 p.
- Adey W. H., Johansen H. W. Morphology and taxonomy of *Corallinaceae* with special reference to *Clathromorphum*, *Mesophyllum* and *Neopolyporolithon* gen. nov. (*Rhodophyceae*, *Cryptonemiales*). — Phycologia, 1972, v. 11, N 2, p. 159—180.
- Agardh J. G. Species, genera et ordines algarum. V. II, p. I. Lundae, 1851. 351 p.; V. II, p. III. Lundae, 1863, p. 701—1291.
- Ajizaka T., Umezaki I. The life history of *Sphaerotrichia divaricata* (Ag.) Kylin (*Phaeoctrichales*, *Chordariales*) in culture. — Japan. J. Phycol., 1978, v. 26, p. 53—59.
- Bert J.-J. Étude des *Callophyllis* (*Rhodophycées*, *Cryptonemiales*) des côtes de France. — Rev. gén. bot., 1967, t. 74, N 872, p. 5—29.
- Bliding C. A critical survey of european taxa in *Ulvales*. P. I. *Capsosiphon*, *Percursaria*, *Blidingia*, *Enteromorpha*. — Opera bot., 1963, v. 8, 3, p. 1—160.
- Bliding C. A critical survey of european taxa in *Ulvales*. II. *Ulva*, *Ulvaria*, *Monostroma*, *Kornmannia*. — Bot. Notis., 1968, v. 121, N 4, p. 535—629.
- Børgesen F. Marine algae from the Canary Islands. III. *Rhodophyceae*. P. 1. *Bangiales* and *Nemalinales*. — Kgl. Danske Vidensk. Selskab. Biol. Meddel., 1927, v. VI, N 6. 97 p.
- Borsje W. J. Taxonomy and life history of *Acrochaetium* species (*Nemaliales*, *Rhodophyta*). — Acta Bot. Neerl., 1973, v. 22, N 1, p. 79—80.
- Boudouresque Ch.-F. et M. Denizot. Révision du genre *Peyssonnela* (*Rhodophyta*) en Méditerranée. — Bull. Mus. d'Hist. Natur. de Marseille, 1975, t. XXXV, p. 7—92.
- Cabioch J. Le *Rhodophysema jeldmannii* nov. sp. et les *Rhodophysema* (*Rhodophycées*, *Cryptonemiales*) de la région de Roscoff. — Botaniste, 1975. Sér. LVII, fasc. I—VI, p. 105—118.
- Cardinal A. Étude sur les *Ectocarpacées* de la Manche. — Nova Hedwigia, 1964, H. 15. 86 p.

- Chapman A. R. O. Species delimitation in the filiform, oppositely branched members of the genus *Desmarestia* Lamour. in the northern hemisphere. — *Phycologia*, 1972, v. 11, N 3/4, p. 225—232.
- Chen L. C.-M., McLachlan J., Craigie J. S. The fine structure of the marine chrysophycean alga *Phaeosacclon collinsti*. — *Canad. J. Bot.*, 1974, v. 52, N 7, p. 1621—1624.
- Chihara M. Life cycle of the bonnemaisoniacean algae in Japan (1). — *Sci. Repts Tokyo Kyôiku Daigaku. Sect. B*, 1961, v. 10, N 153, p. 121—153.
- Chihara M., Yoshizaki M. The thallus structure and reproductive system of *Hyalosiphonia caespitosa* (Cryptonemiales, Rhodophyta). — *Bot. Mag. Tokyo*, 1971, v. 84, N 995, p. 319—325.
- Chihara M., Yoshizaki M. Bonnemaisoniaceae: their gonimoblast, development, life history and systematics. — In: *Contribution to the Systematics of Benthic marine Algae of the North Pacific*, Kobe, Japan, 1972, 243—251.
- Collins F. S., Holden I., Setchell W. A. *Phycotheca Boreali-Americana. Fasc. XIX (Exsicc.)* Malden, Massachusetts, 1902, N 901—950.
- Conway E., Knaggs F. W. Contribution to our knowledge of the genus *Rhodochorton*: 1. *R. purpureum*. — *Somæ Contemp. Studies in Marine Sci.* London, 1966, p. 195—203.
- Crouan P. L. et. H. M. *Florule du Finistère*. Paris, 1867. 262 p.
- Dangeard P. Étude du «*Leptonematella fasciculata*» (Reinke) Silva et de son développement en culture. — *Botaniste*, 1968. Sér. LI, fasc. I—VI, p. 117—130.
- Denizot M. Les algues Floridées encroustantes (à l'exclusion des Corallinacées). Paris, 1968. 310 p.
- Edelstein T. The life history of *Gloiosiphonia capillaris* (Hudson) Carmichael. — *Phycologia*, 1970, v. 9, N 1, p. 55—59.
- Ercegović A. La flore sous-marine de l'îlot de Jabuka. — *Acta Adriatica*, Split, 1957a, v. VIII, N 8, p. 1—130.
- Ercegović A. Principes et essai d'un classement des étages benthiques. — *Recueil des trav. Stat. marine d'Endoume*. Marseille, 1957b, fasc. 22, p. 17—21.
- Furnham W. F., Fletcher R. L. The occurrence of a *Porphyrodiscus simulans* Batt. phase in the life history of *Ahnfeltia plicata* (Huds.) Fries. — *Brit. Phycol. J.*, 1976, v. 11, N 2, p. 183—190.
- Funahashi S. Marine algae from Vladivostok and its vicinity. — *Bull. Japan. Soc. Phycol.*, 1966, v. XIV, N 3, p. 127—145.
- Gardner N. L. New *Rhodophyceae* from the Pacific coast of North America. III. — *Univ. Calif. Publ. Bot.*, 1927, v. 13, N 16, p. 333—368.
- Greville R. K. *Algae Britannicae or Descriptions of the marine and other inarticulated plants of the British Islands belonging to the order Algae*. Edinburgh, 1830. 218 p.
- Hamel G. *Phéophycées de France*. Paris. 1931—1939. XLVI p., 432 p.
- Hoek C. van, Flinterman A. The life history of *Sphacelaria jurcigera* Kütz. (*Phaeophyceae*). — *Blumea*, 1968, v. XVI, N 1, p. 193—242.
- Hooper R., South G. R. A taxonomic appraisal of *Callophyllis* and *Euthora* (*Rhodophyta*). — *Brit. Phycol. J.*, 1974, v. 9, N 4, p. 423—428.
- Huber J. Contributions à la connaissance des Chaetophorées épiphytes et endophytes et de leurs affinités. — *Ann. sci. nat. Bot. Sér. 7*, 1892, t. 16, p. 265—359.
- Inagaki K. Some marine algae recently discovered in Japan and new to science. — *Sci. Pap. Inst. Alg. Res. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ.*, 1935, v. 1, N 1, p. 41—49.
- Inagaki K. A systematic study of the order Chordariales from Japan and its vicinity. — *Sci. Pap. Inst. Alg. Res. Fac. Sci. Hokkaido Univ.*, 1958, v. IV, N 2. 197 p.
- Johansen H. W. *Bossella*, a genus of articulated corallines (*Rhodophyceae, Cryptonemiales*) in the eastern Pacific. — *Phycologia*, 1971, v. 10, N 4, p. 381—396.
- Kaneko T., Masaki T. *Schizosera minima*, a new species of marine algae from Rishiri Island, Hokkaido. — *J. Japan. Bot.*, 1973, v. 48, N 6, p. 168—172.
- Kanno R., Matsubara S. Studies on *Ahnfeltia plicata* var. *tobuchiensis*. Rept. 1. Research on the lake Tobuchi, Saghalien and *Ahnfeltia plicata* var. *tobuchiensis* var nov. — *J. Fish. School Fish. Hokkaido Imp. Univ.*, 1932, N XXXV, p. 97—132.
- Kermarrec A. A propos d'une éventuelle parenté de deux Chlorophycées marines: *Acrochaete repens* et *Bolbocoleon pilliferum* (*Chaetophoracées-Ulotrichales*). — *Cah. biol. mar.*, 1970, t. XI, N 4, p. 485—490.
- Kjellman F. R. Om Boringhafvets algflora. — *Kgl. Sv. Vetensk.-Akad. Handl.*, 1889, Bd 23, N 8, S. 1—58.
- Kjellman F. R. Japanska arter af släktet Porphyra. — *Bih. till Sv. Vetensk.-Akad. Handl.*, 1897, Bd 23, Afd. III, N 34. 43 S.
- Knoepffler-Peguy M. Le genre *Acinetospora* Bornot 1891 (*Phaeophyceae-Ectocarpales*). — *Vie et Milieu*, 1974, A 24, N 1, p. 43—72.
- Kornmann P. Der Formenkreis von *Acinetospora crinita* (Carm.) nov. comb. — *Helgoländer wiss. Meeresuntersuch.*, 1953, Bd 4, S. 205—224.
- Kornmann P. Zur Kenntnis der *Porphyra*-Arten von Helgoland. — *Helgoländer wiss. Meeresuntersuch.*, 1961, Bd 8, H. 1, S. 176—192.

- Kornmann P. Eine Revision der Gattung *Acrosiphonia*. — Helgoländer wiss. Meeresuntersuch., 1962, Bd 8, II 2. S. 219—242.
- Kuchuck P. Fragmente einer Monographie der Phaeosporoen. — Wiss. Meeresuntersuch., N. F., Abt. Helgoland, 1929, Bd 17, (Abh. 4). 93 S.
- Kurogi M. Species of cultivated *Porphyras* and their life histories (Study of the life history of *Porphyra* II). — Bull. Tohoku Reg. Fish. Res. Labor., 1961, N 18. 115 p.
- Kurogi M. Systematics of *Porphyra* in Japan. — In: Contribution to the Systematics of Benthic marine Algae of the North Pacific, Kobe, Japan, 1972, p. 167—192.
- Kurogi M. On the scientific name of «Numehanonis», a delesseriacean red alga. — Japan. J. Phycol., 1979, v. 27, N 4, p. 213—215.
- Kützing F. T. Species algarum. Lipsiae, 1849. 922 p.
- Kylin H. Studien über die Delesseriaceen. — Lunds Univ. Årsskr., N. F., 1924, Avd. 2, Bd 20, N 6. 111 S.
- Kylin H. The marine red algae in the vicinity of the biological station at Friday Harbor, Wash. — Lunds Univ. Årsskr., N. F., 1925, Avd. 2, Bd 21, N 9. 87 p.
- Kylin H. Die Florideenordnung *Gigartinales*. — Lunds Univ. Årsskr., N. F., 1932, Avd. 2, Bd 28, N 8. 88 S.
- Kylin H. Die Phaeophyceenordnung *Chordariales*. — Lunds Univ. Årsskr., N. F., 1940, Avd. 2, Bd 36, N 9. 67 S.
- Kylin H. Californische Rhodophyceen. — Lunds Univ. Årsskr., N. F., 1941, Avd. 2, Bd 37, N 2. 51 p.
- Kylin H. Die Rhodophyceen der schwedischen Westküste. — Lunds Univ. Årsskr., N. F., 1944, Avd. 2, Bd 40, N 2. 104 S.
- Kylin H. Die Phaeophyceen der schwedischen Westküste. — Lunds Univ. Årsskr., N. F., 1947, Avd. 2, Bd 43, N 4. 99 S.
- Lebednik P. A. The *Corallinales* of northwestern North America. I. *Clathromorphum* Foslie emend. Adey. — Syesis, 1977, v. 9, p. 59—112.
- Levring T. Submarine light and algal shore zonation. — In: Light Ecolog. Factor. Oxford, Blackwell Sci. Publ., 1966, p. 305—318.
- Masaki T. Studies on the *Melobesioideae* of Japan. — Mem. Fac. Fish. Hokkaido Univ., 1968, v. 16, N 1/2. 80 p.
- Masaki T., Tokida J. Studies on the *Melobesioideae* of Japan. II. — Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ., 1960a, v. 10, N 4, p. 285—290.
- Masaki T., Tokida J. Studies on the *Melobesioideae* of Japan. III. — Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ., 1960b, v. 11, N 2, p. 37—42.
- Masaki T., Tokida J. Studies on the *Melobesioideae* of Japan. IV. — Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ., 1961, v. 11, N 4, p. 188—189.
- Masaki T., Tokida J. Studies on the *Melobesioideae* of Japan. VI. — Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ., 1963, v. 14, N 1, p. 1—6.
- Masuda M. On a new red algal genus *Pseudorhododiscus*. — Acta Phytotax. Geobot., 1976, v. 27, N 5—6, p. 123—132.
- Masuda M., DeCew T. C., West J. A. The tetrasporophyte of *Gymnogongrus flabelliformis* Harvey (*Gigartinales*, *Phylloporaceae*). — Japan. J. Phycol., 1979, v. 27, N 2, p. 63—73.
- Masuda M., Ohta M. The life history of *Rhodophysemia georgii* Batters (*Rhodophyta*, *Cryptonematales*). — J. Japan. Bot., 1975, v. 50, N 1, p. 1—10.
- Masuda M., Umezaki I. On the life history of *Nemalion vermiculare* Suringar (*Rhodophyta*) in culture. — Bull. Japan. Soc. Phycol., 1977, v. 25, suppl., p. 129—136.
- McLachlan J., Chen L. C.-M., Edelstein T., Craigie J. S. Observations on *Phaeosaceton collinsti* in culture. — Canad. J. Bot., 1971, v. 49, N 4, p. 563—566.
- Mikami H. On the development of the female organs of *Farlowia irregularis* Yamada and *Neodilsea yendoana* Tokida. — Bull. Japan. Soc. Phycol., 1957, v. 5, N 1, p. 14—20.
- Mikami H. A systematic study of the *Phylloporaceae* and *Gigartineae* from Japan and its vicinity. — Sci. Pap. Inst. Alg. Res. Fac. Sci. Hokkaido Univ., 1965, v. V, N 2, p. 181—285.
- Mikami H. On the reproductive organs in *Acrosortum yendoti* Yamada. — Bull. Japan. Soc. Phycol., 1970a, v. XVIII, N 2, p. 60—66.
- Mikami H. On the apical segmentation and the procarp in *Latngta pacifica* Yamada. — Bull. Japan. Soc. Phycol., 1970b, v. XVIII, N 2, p. 67—71.
- Mikami H. On *Pseudophycodrys raihosukei* Tokida. — Bull. Japan. Soc. Phycol., 1971a, v. XIX, N 2, p. 39—43.
- Mikami H. New knowledge on *Pyrophyllum mtdendorfit* (Rupr.) Kylin. — Bull. Japan. Soc. Phycol., 1971b, v. XIX, N 3, p. 85—89.
- Mikami H. *Congregatocarpus*, a new genus of the *Delesseriaceae* (*Rhodophyta*). — Bot. Mag. Tokyo, 1971c, v. 84, N 994, p. 243—246.
- Mikami H. On *Delessertia violacea* (Harvey) Kylin. — Bull. Japan. Soc. Phycol., 1972a, v. XX, N 2, p. 54—58.
- Mikami H. On the systematic position of *Myrtogramme yezoensis* Yamada et Tokida. — Bull. Japan. Soc. Phycol., 1972b, v. XX, N 1, p. 14—19.

- M i k a m i H. On the procarp and the male plant in *Branchioglossum nanum* Inagaki. — Bull. Japan. Soc. Phycol., 1973, v. XXI, N 1, p. 24—28.
- M i k i S. On the Sea-grasses new to Japan. — Bot. Mag. Tokyo, 1932, v. 46, N 552, p. 774—788.
- M i k i S. On the Sea-grasses in Japan (1). *Zostera a. Phyllospadix*, with special reference to morphological and ecological characters. — Bot. Mag. Tokyo, 1933, v. 47, N 564, p. 842—862.
- M i y a b e K. On the *Laminartaceae* of Hokkaido. — J. Sapporo Agricult. Coll., 1957, v. 1. 50 p.
- M o l i n i e r R. Étude des biocénoses marines du Cap Corse. — Vegetatio, 1960, v. 1X, fasc. 3, p. 121—192.
- N a g a i M. Marine algae of the Kurile Islands. I. — J. Fac. Agric. Hokkaido Imp. Univ., 1940, v. XLVI, pt 1, p. 1—137.
- N a g a i M. Marine algae of the Kurile Islands. II. — J. Fac. Agric. Hokkaido Imp. Univ., 1941, v. XLVI, pt 2, p. 139—310.
- N a k a m u r a Y. Species of the genera *Ceramium* and *Campylaeophora*, especially those of Northern Japan. — Sci. Pap. Inst. Alg. Res. Fac. Sci. Hokkaido Univ., 1965, v. V, N 2, p. 119—180.
- N a k a m u r a Y., T a t e w a k i M. The life history of some species of the *Scytosiphonales*. — Sci. Pap. Inst. Alg. Res. Fac. Sci. Hokkaido Univ., 1975, v. VI, N 2, p. 57—93.
- N e w t o n L. A handbook of the British Seaweeds. London, 1931. 478 p.
- N i e l s e n R., P e d e r s e n P. M. Separation of *Syncoryne reinkei* nov. gen., nov. sp. from *Pringsheimiella scutata* (*Chlorophyceae*, *Chaetophoraceae*). — Phycologia, 1977, v. 16, N 4, p. 411—416.
- N o d a M. Some new species of marine algae from the northeastern coast of Japan Sea. — Sci. Repts Niigata Univ. Ser. D (Biol.), 1971, N 8, p. 53—59.
- O h m i H. The species of *Gracilaria* and *Gracilariopsis* from Japan and adjacent waters. — Mem. Fac. Fish. Hokkaido Univ., 1958, v. 6, N 1. 66 p.
- O h t a T. Some new and rare marine algae from Tsugaru Straits between Honshu and Hokkaido. — Sci. Repts Niigata Univ. Ser. D (Biol.), 1973, N 10, p. 11—28.
- O k a m u r a K. New or little known algae from Japan. — Bot. Mag. Tokyo, 1895, v. 9, N 106, p. 472—482.
- O k a m u r a K. Icones of Japanese algae. Tokyo, 1907a, v. I, N I, p. 1—22; 1907b, v. I, N III, p. 51—64; 1907c, v. I, N V, p. 65—92; 1908, v. I, N VIII, p. 147—177; 1909a, v. I, N X, p. 233—257; 1909b, v. II, N III, p. 41—46; 1909c, v. II, N 3, p. 41—65; 1910a, v. II, N IV, p. 77—87; 1910b, v. II, N V, p. 89—98; 1910c, v. II, N VII, p. 109—125; 1912a, v. II, N IX, p. 143—165; 1912b, v. II, N X, p. 167—186; 1913a, v. III, N III, p. 39—54; 1913b, v. III, N IV, p. 55—98; 1914a, v. III, N V, p. 79—98; 1914b, v. III, N VI, p. 99—119; 1916, v. IV, N II, p. 21—40; 1921a, v. IV, N IV, p. 63—112; 1921b, v. IV, N VII, p. 127—149; 1922, v. IV, N IX, p. 173—205; 1926, v. V, N VII, p. 117—131; 1930, v. VI, N III, p. 19—27; 1931, v. VI, N V, p. 39—46; 1933, v. VII, N II, p. 9—16.
- O k a m u r a K. On *Gelidium* and *Pterocladia* of Japan. — J. Imp. Fish. Inst. Tokyo, 1934, v. XXIX, N 1, 2, p. 47—67.
- O k a m u r a K. Nippon Kaiso-shi (Marine algal flora of Japan). Tokyo, 1936. 964 p.
- O l t m a n n s F. Morphologie und Biologie der Algen. Bd 2. *Phaeophyceae* — *Rhodophyceae*. Jena, 1922. 439 S.
- P e d e r s e n P. M. On the systematic position of *Delamarea attenuata* (*Phaeophyceae*). — Brit. Phycol. J., 1974, v. 9, N 3, p. 313—318.
- P é r è s J.-M. Les études de bionomie benthique méditerranéenne et leur incidence générales. — Ann. soc. roy. zool. Belgique, 1959, v. 89, N 1. p. 171—181.
- P é r è s J.-M. Océanographie biologique et biologie marine. 1. La vie benthique. Paris, 1961. 541 p.
- P é r è s J.-M. L'étagement des formations benthiques du système littoral. — Pubbl. staz. zool. Napoli, 1962, v. 32, suppl., p. 30—43.
- P é r è s J.-M., D e v è z e L. Océanographie biologique et biologie marine. T. 2. La vie pélagique. Paris, 1963. 514 p.
- P o l a n s h e k A. R., W e s t J. A. Culture and hybridization studies on *Petrocelis* (*Rhodophyta*) from Alaska and California. — J. Phycol., 1975, v. 2, N 4, p. 434—439.
- R e i n k e J. Atlas deutscher Meeresalgen. H. I. Berlin, 1889, S. 1—34, Taf. 1—25.
- R i e t e m a H. Comparative investigations on the life-histories and reproduction of some species in the siphonous green algal genera *Bryopsis* and *Derbesia*. Groningen, 1975. 130 p.
- R o s e n v i n g e L. K. The marine algae of Denmark. Part I. Introduction. *Rhodophyceae*. I. (*Bangiales* and *Nematoliales*). — Kgl. Danske Vidensk. Selskab. Skr., 7, Raekke, 1909, Afd., VII. 1. 151 p.
- R o s e n v i n g e L. K. The marine algae of Denmark. Part II. *Rhodophyceae* II (*Cryptonemiales*). — Kgl. Danske Vidensk. Selskab. Skr., 7, Raekke, 1917, Afd., VII. 2. S. 155—283.

- Rosenvinge L. K. *The marine algae of Denmark. Contribution to their natural history. Part III. Rhodophyceae III (Ceramiales).* — Mém. Acad. Roy. Sci. et Lettr. Danemark, Copenhagen, 1923—24. Sér. 7, t. VII, N 3, p. 285—486.
- Rosenvinge L. K., Lund S. *The marine algae of Denmark. Contributions to their natural history. V. II. Phaeophyceae. I. Ectocarpaceae and Acinetosporaceae.* — Kgl. Danske Vidensk. Selskab. Biol. Skr., 1941, Bd I, N 4. 79 p.
- Rosenvinge L. K., Lund S. *The marine algae of Denmark. Contributions to their natural history. V. II. Phaeophyceae II. Corynophlaeaceae, Chordariaceae, Sporochnaceae, Desmarestiaceae, Arthrocladiaceae, with supplementary comments on Elachistaceae.* — Kgl. Danske Vidensk. Selskab. Biol. Skr., 1943, Bd II, N 6. 59 p.
- Rosenvinge L. K., Lund S. *The marine algae of Denmark. Contributions to their natural history. V. II. Phaeophyceae. III. Encoeliaceae, Myriotrichaceae, Gtraudiaceae, Striartaceae, Dictyosiphonaceae, Chordaceae and Laminiariaceae.* — Kgl. Danske Vidensk. Selskab. Biol. Skr., 1947, Bd IV, N 5. 99 p.
- Ruprecht F. J. *Algae Ochotenses. St.-Petersburg, 1850.* 243 S.
- Saito Y. *Studies on Japanese species of Laurencia with special reference to their comparative morphology.* — Mem. Fac. Fish. Hokkaido Univ., 1967, v. 15, N 1. 81 p.
- Sakai Y. *On some species of Spongomorpha from Hokkaido, Japan.* — Sci. Pap. Inst. Alg. Res. Fac. Sci. Hokkaido Univ., 1954, v. 4, N 1, p. 71—82.
- Sakai Y. *The species of Cladophora from Japan and its vicinity.* — Sci. Pap. Inst. Alg. Res. Fac. Sci. Hokkaido Univ., 1964, v. 5, N 1, p. 1—104.
- Saunders A. *Paper from the Harriman Alaska Expedition. XXV. The algae.* — Proc. Washington Acad. Sci., 1901, v. III, p. 391—486.
- Sauvageau C. *Note sur l'Ectocarpus pusillus, Griffiths.* — Journ. de Bot., 1895, t. IX, N 15—17, p. 274—291.
- Sauvageau C. *Sur le développement de quelques Phéosporées.* — Bull. Stat. Biol. Arcachon, 1929, v. 26, p. 253—417.
- Scagel R. F. *Marine algae of British Columbia and Northern Washington. Part. I. Chlorophyceae (Green Algae).* — Nat. Mus. Canada, 1966, Bull. 207. Biol. Ser., N 74. 257 p.
- Schotter G. *Recherches sur les Phylloporacées.* — Bull. Inst. océanogr. Monaco, 1968, v. 67, N 1383. 99 p.
- Sears J. P. *Developmental morphology and systematics of the siphonaceous green alga Blastophysa rhipopus.* — J. Phycol., 1967, v. 3, suppl., p. 3.
- Segi T. *Systematic study of the genus Polystiphonia from Japan and its vicinity.* — J. Fac. Fish. Prefect. Univ. Mie, 1951, v. 1, N 2, p. 189—272.
- Setchell W. A., Gardner N. L. *The marine algae of the Pacific coast of North America. II. Chlorophyceae.* — Univ. Calif. Publ. Bot., 1920, v. 8, N 2, p. 139—375.
- Setchell W. A., Gardner N. L. *The marine algae of the Pacific coast of North America. III. Melanophyceae.* — Univ. Calif. Publ. Bot., 1925, v. 8, p. III, p. 383—898.
- Silva P. C. *The genus Codium in California with observations on the structure of the walls of the utricles.* — Univ. Calif. Publ. Bot., 1951, v. 25, N 2, p. 79—114.
- Smith G. M. *Marine algae of the Monterey peninsula. California.* Stanford, 1944. 622 p.
- South G. R. *Aspects of the development and reproduction of Acrochaete repens and Bobocoleon piliferum.* — Canad. J. Bot., 1968, v. 46, N 2, p. 101—113.
- Sparling S. R. *The structure and reproduction of some Members of the Rhodymentaceae.* — Univ. Calif. Publ. Bot., 1957, v. 29, N 3, p. 319—381.
- Stegenga H., Vroman M. *The morphology and life history of Acrochaetium densum (Drew) Papenfuss (Rhodophyta, Nematales).* — Acta Bot. Neerl., 1976, v. 25, N 4, p. 257—280.
- Suringar W. F. R. *Algarum japonicarum musei botanici Lugduno-Batavi, index praecursorius.* — Ann. Mus. Bot. Lugduno-Batavi, 1867, v. 3, p. 256—259.
- Suringar W. F. R. *Algae japonicae musei botanici Lugduno-Batavi. Harlemi, 1870.* 39 p.
- Tanaka T. *The genus Hypnea from Japan.* — Sci. Pap. Inst. Alg. Res. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ., 1941, v. 11, N 2, p. 227—250.
- Tanaka T. *The systematic study the Japanese Protofloridae.* — Mem. Fac. Fish. Kagoshima Univ., 1952, v. 2, N 2. 92 p.
- Tazawa N. *A study of the male reproductive organ of the Florideae from Japan and its vicinity.* — Sci. Pap. Inst. Alg. Res. Fac. Sci. Hokkaido Univ., 1975, v. VI, N 2, p. 95—179.
- Tokida J. *Rhodophyllis capillarlis sp. nov. and some other red-algae on an athecate hydroid.* — Suisangaku-Zasshi, Sapporo, 1932a, N 35, p. 12—15.
- Tokida J. *The marine algae from Robben Island (Kaihyo-To) Saghalien.* — Bull. School Fish. Hokkaido Imp. Univ., 1932b, v. 11. 34 p.
- Tokida J. *On two new species of Antithamnton from Japan.* — Transact. Sapporo Nat. Hist. Soc., 1932c, v. XII, pt. 2/3, p. 105—113.

- Tokida J. Phycological observations I. — Transact. Sapporo Nat. Hist. Soc., 1934, vol. XIII, pt. 3, p. 196—202.
- Tokida J. Phycological observations V. — Transact. Sapporo Nat. Hist. Soc., 1942, v. XVII, pt. 2, p. 82—95.
- Tokida J. On so-called *Dilsea edulis*. — Bot. Mag. Tokyo, 1943, v. LVII, N 674, p. 93—97.
- Tokida J. Notes on some new or little known marine algae. 1. — J. Japan. Bot., 1947, v. 21, N 7—12, p. 127—130.
- Tokida J. Notes on some new or little known marine algae (3). — J. Japan. Bot., 1948, v. 22, N 7—9, p. 100—106.
- Tokida J. The marine algae of Southern Saghalien. — Mem. Fac. Fish. Hokkaido Univ., 1954, v. 2, N 1, 264 p.
- Tokida J., Masaki T. Studies on the *Melobestoideae* of Japan. 1. — Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ., 1959, v. 10, N 2, p. 83—86.
- Umezaki I. The tetrasporophyte of *Nemalon vermiculare* Suringar. — Rev. Algol., 1967, N 1, p. 19—24.
- Umezaki I. The germination of tetraspores of *Hildenbrandia prototypus* Nardo and its life history. — J. Japan. Bot., 1969, v. 44, N 1, p. 17—28.
- Umezaki I. The life history of *Hyalosiphonia caespitosa* (Dumontiaceae, Rhodophyta). — J. Japan. Bot., 1972, v. 47, N 9, p. 277—288.
- West J. A. The life histories of *Rhodochorton purpureum* and *R. tenue* in culture. — J. Phycol., 1969, v. 5, N 1, p. 12—21.
- West J. A. A monoeucyous isolate of *Rhodochorton purpureum*. — J. Phycol., 1970, v. 6, N 4, p. 368—370.
- Wittrock V., Nordstedt O. Algae aquae dulcis exsiccatae praecipue Scandinavicae quas adjetis algis marinis Chlorophyllaceis et Phycochromaceis. Fasc. 22, Stockholmiae, 1893, N 1001—1050.
- Wynne M. J. Life history and systematic studies of some Pacific North American *Phaeophyceae* (brown algae). — Univ. Calif. Publs Bot., 1969, v. 50, 88 p.
- Wynne M. J. Marine algae of Amchitka Island (Aleutian Islands). 1. *Delessertaceae*. — Sycsis, 1970, v. 3, p. 95—144.
- Wynne M. J. Concerning the phaeophycean genera *Analphus* and *Heterochordaria*. — Phycologia, 1971, v. 10, N 2/3, p. 169—175.
- Yamada Y. Report of the biological survey of Mutsu bay 9. Marine algae of Mutsu bay and adjacent waters. — Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ., 1928. Ser. 4 (Biol.), 3, fasc. I, p. 497—557.
- Yamada Y. Notes on some Japanese Algae. I. — J. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ. Ser. V, 1930, v. I, N 1, p. 28—36.
- Yamada Y. Notes on *Laureneta*, with special reference to the Japanese species. — Univ. Calif. Publs. Bot., 1931, v. 16, N 7, p. 185—310.
- Yamada Y. Notes on some Japanese Algae. III. — J. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ. Ser. V, 1932a, v. I, N 3, p. 109—123.
- Yamada Y. Notes on some Japanese Algae. IV. — J. Fac. Sci. Hokkaido Imper. Univ. Ser. V, 1932b, v. II, N 2, p. 267—276.
- Yamada Y. Notes on Some Japanese Algae. V. — J. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ. Ser. V, 1933, v. II, N 3, p. 277—285.
- Yamada Y. Marine algae from Urup, the middle Kuriles, especially from the vicinity of Iema bay. — Sci. Pap. Inst. Alg. Res. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ., 1935a, v. 1, N 1, p. 1—26.
- Yamada Y. Notes on some Japanese Algae. VI. — Sci. Pap. Inst. Alg. Res. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ., 1935b, v. 1, N 1, p. 27—35.
- Yamada Y. Notes on some Japanese Algae. VIII. — Sci. Pap. Inst. Alg. Res. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ., 1938, v. II, N 1, p. 117—130.
- Yamada Y. Notes on some Japanese algae IX. — Sci. Pap. Inst. Alg. Res. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ., 1941, v. II, N 2, p. 195—215.
- Yamada Y., Tanaka T. Marine algae in the vicinity of the Akkesi marine biological station. — Sci. Pap. Inst. Alg. Res. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ., 1944, vol. III, N 1, p. 47—77.
- Yamada Y., Tatewaki M. New findings on the life history of *Monostroma zostericola* Tilden. — Sci. Pap. Inst. Alg. Res. Fac. Sci. Hokkaido Univ., 1965, v. V, N 2, p. 105—117.
- Yendo K. Corallinae verae japonicae. — J. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo, Japan, 1902, v. XVI, p. 2. 38 p.
- Yendo K. The Fucaceae of Japan. — J. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo, Japan, 1907, v. XXI, Art. 12. 174 p.
- Yendo K. Novae algae japonicae. Decas I—III. — Bot. Mag. Tokyo, 1920, v. 34, N 397, p. 1—12.
- Yoshida T. Sur un genre nouveau, *Tokidaea* (Ceramatacées, Rhodophytes) du nord du Japon. — Bull. Muséum Nat. d'Hist. Natur. 3 sér., 1973, N 189, p. 61—70.
- Yoshida T. Nomenclatural notes on some Japanese marine algae (2). — Bull. Japan. Soc. Phycol., 1977, v. 25, p. 71—74.
- Yoshida T. A new genus *Kuroglia* (Delessertaceae, Rhodophyta) from Hokkaido, northern Japan. — Japan. J. Phycol., 1979, v. 27, N 2, p. 83—89.

УКАЗАТЕЛЬ РУССКИХ НАЗВАНИЙ ВОДОРΟΣЛЕЙ

Агарум 162
 азиатская (Эптероморфа решетчатая) 181
 азиатская (Холленбергия) 87, 191
 Акинетоспора 131, 132
 Акросифония 173
 Акросифоновые 173
 Акросориум 108
 Акротрикс 146
 Акротриксовые 146
 Акрохета 183
 Акрохетиевые 32
 Акрохетиум 32
 Альсиди (Говиотрихум) 26
 Аляриевые 162
 Амавса (Гелидум) 37
 Аналпус 146
 Автитамион 86
 Автитамионелла 89
 Авфельция 69
 Арескуга (Церамнум) 92, 93
 Асперококковые 151
 асплеивевидная (Неоптилота) 99

Бангиевые 26, 27
 Бангия 27
 беспорядочный (Гелидум) 37
 бичевидная (Хордария) 144
 Блостофиза 187
 бледный (Саргассум) 169
 блестящая (Ульвария) 180
 Блудлигия 177
 Болбоколеон 183
 Бовнемезоопневые 85
 боревальная (Полицеря) 142
 бородавчатая (Грацилярия) 67
 Боссиелла 49
 Бранхиоглоссум 99
 Бриопсиевые 185
 Бриопсис 185
 Бурные водоросли 129

вальковатая (Одопталия) 119, 120
 веероидный (Гимногонгрус) 71
 веероидный (Каллофиллис) 60
 вадутый (Дерматолитон) 51
 вилокосная (Сфацелярия) 163
 вильчатый (Глойопелтис) 54
 волнистая (Протоновострома) 178
 волосконосный (Болбоколеон) 184
 волосовидная (Глойосифония) 52
 волосовидный (Родофиллис) 65, 86
 восточная (Филлофора) 69

Гайралевые 178
 Галоптерис 164
 Галотрикс 137
 Гарвея (Пейсоцелия) 43
 Гелидиевые 36
 Геллдум 36
 Гетеросифония 110
 Гигартиновые 62, 72
 Гидролитон 49
 Гильденбрандиевые 41
 Гильденбрандия 41
 Гимногонгрус 71
 гвишевидная (Кампилефора) 96
 Гипсеевые 66
 Гипсия 66
 Гипофиллум 102
 Гяффордия 131
 Глойопелтис 53
 Глойосифония 52
 Глойосифоновые 52
 Говиотриховые 26
 Говиотрихум 26
 Граделунья 55
 Грациляриевые 67
 Грацилярия 67
 гребенчатый (Каллофиллис) 60
 грибовидная (Ральфия) 147
 Гурьявовой (Ламинария) 160, 161
 густолистная (Хондрия) 123

Давье (Акрохетиум) 33
 Дазиевые 109
 Дазия 109
 двуперистая (Петеросифония) 112
 Деламаря 150
 Делессериевые 99
 Делессерия 100
 Делоншампа (Церамнум) 92, 93
 Дерматолитон 50
 дернишная (Хвалосифония) 39
 Десмарестиевые 157
 Десмарестия 157
 Диктиоптерис 167
 Диктосифоп 151
 Диктосифоновые 149, 151
 Диктиота 166
 Диктиотовые 166
 Дилсеевые 40
 Дихлория 158
 дихотомная (Диктиота) 166
 дихотомный (Родофиллис) 65
 длишкокеточная (Ральфия) 147, 148, 193

- драпарвальдвидный (Лампариколак) 133
 Дюомтиевые 38
 Дюомтия 38
 Евдесме 141
 желёзковидный (Галосакплов) 82, 83
 жесткий (Галоптерис) 185
 заостренная (Халлмения) 55
 защищенная (Родомела) 120, 121, 192
 зеленая (Дихлория) 158
 зеленоватый (Евдесме) 141
 Зеленые водоросли 172
 Золотистые водоросли 128
 Зондера (Акросифония) 173
 зостероая (Корнманния) 177
 зостероая (Фосляелла) 47
 зостеролистная (Петалония) 153
 извилистая (Энтероморфа) 181, 182
 изыщная (Родофизема) 44
 изоземная (Колпомения) 156
 Иридел 77
 исчезающий (Фукус) 170
 йезосепская (Порфира) 29
 йезосепский (Кодлиум) 187
 йезосепский (Нитофиллум) 108
 йезосепский (Платитамниов) 88.
 Йендо (Акросориум) 108
 Йендо (Неодилсея) 40
 Йендо (Полпсифония) 114, 115
 Каллимениевые 58
 Каллимения 58
 Каллофиллис 59
 Кампилефора 94
 Капсосифон 178
 Капсосифоновые 178
 кимрийский (Церамиум) 92
 кистевидный (Родохортов) 34
 кисточковидная (Уроспора) 175
 кишковидный (Мелалосифон) 151
 Кладостефус 165
 Кладофора 188
 Кладофоровые 188
 Клатроморфум 46
 Климакосорус 132
 клювоплодный (Каллофиллис) 59
 Кодевые 186
 Кодлиум 186
 Коллодесме 152
 Коккофора 168
 коккофоры (Элахиста) 137
 колесчатый (Сцивотсфон) 154
 Коллинса (Феосакплов) 128
 Колпомения 155
 Конгрегатокарпус 103
 Кондо (Церамиум) 92, 94
 конопляная (Хетоморфа) 190
 кофферлообразный (Эктокарпус) 130
 Кораллина 50
 Кораллиновые 45
 Кориопфлеа 139
 Кориопфлеевые 138
 корпеногая (Бластофлаа) 188
 Корнманния 177
 короая (Токидел) 90
 коротковолосистая (Токидел) 90, 91, 191
 косматая (Акипетоспора) 132
 косматый (Тихокарпус) 53
 Костария 161
 красявая (Кладофора) 189
 красявая (Курогия) 104
 Красные водоросли 26
 Криптонемиевые 38, 54
 крошечная (Шампия) 83
 крупноклеточный (Капсосифон гренландский) 179
 Круориевые 62
 Круориелла 43, 44
 Круория 62
 крючковосая (Бовнемезония) 85
 курпльская (Десмарестия) 157, 158
 Курогия 104
 Куромо (Папенфусселла) 141
 Ламинариевые 159
 Лампариколак 133
 Лампария 159
 Лангсдорфа (Коккофора) 168
 Леатезии 140
 лентовидная (Петалония) 153
 Лептонемателла 136
 линза (Энтероморфа) 181
 Литотамниум 45
 Литофиллум 51, 52
 ложноповислый (Улотрикс) 172
 Ломентария 84
 ломкий (Кодлиум) 187
 Лорансия 124
 лынная (Хетоморфа) 190
 маленькая (Блидиггия) 178
 маленькая (Опунтиелла) 65, 191
 маленький (Шизозерис) 107
 маршанцевидная (Симфиокладия) 113
 Мастокарпус 72
 матовая (Кладофора) 189
 Мелалосифон 151
 мелкопильчатая (Делессерия) 100
 меловая (Боспелла) 49
 Мертенса (Турверелла) 63
 Миддледорфа (Гипофиллум) 103
 Микрокладия 96
 микроморус (Сорокарпус) 135
 микроспоровый (Галосакплов) 82
 Михары (Антитамниовелла) 90
 Млябе (Саргассум) 169
 многоплодный (Фикодрис) 106
 Молюстрома 175
 Молюстромовые 175
 Морimoto (Янчевский) 127
 Морроу (Полпсифония) 114, 116
 мутовчатый (Кладостефус) 165
 мучнистая (Фосляелла) 47, 48
 мясокрасная (Эритротрихия) 27
 Наган (Псевдохорда) 146
 Немалиевые 32, 35
 Немалион 35
 Немастомовые 62
 Неодилсея 40
 неоднородная (Леатезия) 140
 Неоптилота 98
 неправильная (Фарлония) 40
 неправильная (Фольдманния) 131
 неравномернотолстая (Порфира) 31, 193
 низкий (Акрохетиум) 33
 низкорослый (Бразилиоглоссум) 100
 ниппонская (Лорансия) 125
 ниппонский (Псевдородолискус)
 нитевидная (Хорда) 159
 Нитофиллум 107

обмазчивая (Хондрья) 123
обмазчивый (Гидролятов) 49
округлый (Полиндес) 41
Одонталля 118
Опуштелла 64
отклоненный (Клатроморфум) 46
охотская (Одонталля) 119
охотская (Порфира) 31

Пальмария 80
Папенфусселла 140
папоротниковидная (Птилота) 97
Пейссонеллевые 42
Пейссонелля 42
Пельвеция 171
перепутанная (Трайсселла) 86
перепутанный (Улотрикс) 173
Перестенко (Эптероморфа) 181, 182
перистая (Лорансия) 126
перистая (Сфацеллярия) 164
перистая (Хондрья) 125, 126
перистоадрезная (Ундария) 163
перистый (Бриоспис) 186
перистый (Хондрус) 74
пестрая (Порфира) 32
Петалопия 153
Пялайселла 129
Платитампном 88
повислый (Улотрикс) 172
подорожниковидная (Пунктария) 149
ползучий (Акрохете) 183
Полиндевые 41
Полиндес 41
полянсифония (Хореоколакс) 61
Полянсифония 114
Политретус 135
Полнцера 142
Порфира 28, 29
прибрежная (Пялайселла) 129
Припгсхеймелла 185
Приовитис 57
продырявленная (Родименя) 80
продырявленная (Ульва) 179
простая (Саундерселла) 145
Протоомнострома 178
прототипная (Гильденбрандия) 42
Псевдорододискус 45
Псевдохорда 145
птеросифония (Эптокладия) 184
Птеросифония 111
Птилота 96
пузырчатая (Коломенья) 156
пузырчатый (Токидадендрон) 101
Пунктариевые 149
Пунктария 149
пурпурная (Порфира) 30
пурпурный (Родохортона) 35
пучковатая (Лептономателла) 136

разветвленная (Акросифония) 173, 174
Райта (Пельвеция) 171
Райта (Хризаномия) 79
Ральфсиевые 146
Ральфия 147, 148
рассеянный (Антитампном) 86
растопыренная (Грателупия) 56
растопыренная (Сферотрихия) 143
растопыренный (Диктиоптерис) 167
ребристая (Костария) 161
Рейнболда (Политретус) 135
решетчатый (Агарум) 162
Ригга (Фикодрис) 105
роговидный (Приопитис) 57

Родименные 78
Родименя 79
Родоглоссум 75
Родомела 120
Родомеловые 111
Родофизема 44
Родофиллис 65
Родофилловые 65
Родохортон 34

Сайто (Лорансия) 125, 126, 192
саргассовая (Фосселла) 47, 48
Саргассовые 168
Саргассум 169
Саундерселла 145
серийная (Порфира) 30
сибирская (Ламинария суженная) 161
сидячая (Дазия) 109
Симфюкладия 112
Сифонокладовые 188
Сифоповые 185
складчатая (Апфельция) 70
Солнеривые 63
Сорокарповые 134
Сорокарпус 134
Стимпсона (Кладифора) 188, 189
Стреблонема 134
Сфацелляриевые 163
Сфацеллярия 163
Сферотрихия 143
Сцитосифон 154
Сцитосифоновые 153

Текстора (Грацилярия) 67, 68
темно-пурпурная (Балгия) 28
Типокладия 142
Тихокарпус 53
тихоокеанская (Пейссонелля) 42
тихоокеанская (Шизименя) 63
тихоокеанский (Актотрикс) 146
тихоокеанский (Гелидиум) 36
тихоокеанский (Климакосорус) 133, 192
тихоокеанский (Конгрегатокарпус) 103
тихоокеанский (Литотампном) 46
тихоокеанский (Мастокарпус) 72
Тихокарповые 53
Тихокарпус 53
тобутивская (Апфельция) 70
Токидадендрон 101
Токиде 90
толстая (Кампилефора) 95
толстая (Типокладия) 142
толстоногая (Цистозира) 167
тонкая (Элахиста) 137
тонковетвистая (Эптероморфа решетчатая
азнатская, форма) 182, 193
Турнерелла 63
турутуру (Грателупия) 57

узкая (Нинбургия) 106
узкоугольная (Пальмария) 80
укроповидный (Диктосифон) 151
Улотрикс 172
Улотриксые 172
Ульва 179
Ульвария 180
Ульвовые 175
Ундария 162
Уроспора 174
утолщенная (Дюмонтия) 38
уточненная (Деламаря) 150

Фарлония 39
фацелокарповидная (Птилога) 97, 98
Фельдмангия 131
Феоспоровые 129
Феосакцион 128
Феосакциоповые 128
Фетампневые 128
Фикодрис 104
Филлофора 68
Филлофоровые 68
Флоридеевые 32
Фослиелла 47
Фукус 170
Фукусовые 167, 170

хакодатская (Ломептария) 84
хакодатская (Энелитосифония) 117
Халимения 54
Хетоморфа 190
Хетосифоновые 187
Хетофоровые 183
Хиалосифония 39
Холленбергия 87
Ховдрия 122
Ховдрус 73
Хорда 159
Хордариевые 136, 140
Хордария 144
хордария (Диктосифон) 152
Хордовые 159
Хореоколакс 61
Хореоколаксевые 61
Хризменция 78
Хризотриховые 128

Церамневые 86
Церамиум 91
циклоспоровые 163
цикорнеподобная (Ламивария) 160
Цилидрокарпус 139
Цистозира 167
Цистозировые 167

червевидный 35
червеобразный (Галотрикс) 138
четкопосная (Хетоморфа) 190, 191
четкообразный (Акрохетиум) 34

Шампневые 83
Шампия 83
шарикопопная (Кораллина) 50
шарикопопная (Коринофлеа) 139
шарикопопная (Уроспора) 175
Шизимения 62
Шизозерис 107
шиповатая (Родомела листовничная) 120
шиповатый (Хондрус) 74
широковатая (Симфиокладия) 113

щитковосная (Одопталля) 119
щитковосная (Стреблопема) 134
щитковидная (Приттсхеймпелла) 185

Эктокарповые 129
Эктокарпус 129, 130
Элахиста 136
Элахистовые 136
Эпдокладиевые 53
Энелитосифония 117
Эптероморфа 180
Энтокладия 184
Эритронелтиевые 27
Эритротрихия 27

язычковая (Десмарестия) 157
яйцевидная (Гиффордия) 131
Янчевский 127
японская (Гетеросифония) 110
японская (Гиппея) 66
японская (Иридея изобильная) 77
японская (Ламивария) 160
японская (Мопострома Гревилля) 176
японская (Полисифония) 114
японский (Аналипус) 147
японский (Коялодесме) 153
японский (Родоглоссум) 76
японский (Церамиум) 92, 93

УКАЗАТЕЛЬ ЛАТИНСКИХ НАЗВАНИЙ ВОДОРΟΣЛЕЙ

- Acinetospora Bornet 131
 Acrochaeta Pringsheim 183
 Acrochaetiaceae (Hamel) Fritsch 32
 Acrochaetium Nägeli 32
 Acrosiphoniaceae S. Jón. 173
 Acrosiphonia J. Agardh 173
 Acrosiphoniales 173
 Acrosorium Zanardini in Kützing 108
 Acrothrix Kylin 146
 Acrotrichaceae Kuck. 146
 aculeata Perest. (Rhodomela larix (Turn.)
 C. Ag. subsp.) 120
 acuminata (Holm.) J. Ag. (Halymenia) 55
 adhaerens auct. non Yam. (Callophyllis) 59
 adriatica Hauck (Peyssonolia) 43
 Agarum Bory 102
 Ahnfeltia Fries 69
 Alariaceae S. et G. 162
 aleutica auct. non Ag. (Odonthalia) 119
 alsidii (Zanard.) Howe (Goniotrichum) 28
 amansii Lamour. (Gelidium) 38, 37
 Analipus Kjellm. 146
 angusta A. Zin. (Nienburgia) 106
 Antithamnion Nägeli 86
 Antithamnionella Lyle 89
 arctica auct. non J. Ag. (Polysiphonia) 116
 arcuata auct. non Zanard. (Gracilaria) 74
 areschougii Kyl. (Ceramium) 93
 armatus (Harv.) Okam. (Chondrus) 74
 asiatica Perest. (Hollenbergia) 87, 191
 asiatica Vinogr. (Enteromorpha clathrata
 (Roth) Grev. subsp.) 181
 asiatica (Enteromorpha clathrata (Roth)
 Grev. subsp. asiatica Vinogr. f.) 182
 Asperococcaceae De Toni et Levi 151
 asplenoides (Turn.) Ag. (Ptilota) 99
 asplenoides (Turn.) Kyl. (Neoptilota) 99
 atropurpurea auct. non Harv. (Chondria)
 123
 atropurpurea (Roth) C. Ag. (Bangia) 28
 attenuata (Kjellm.) Rosenv. (Delamarea)
 150
 Bangiaceae (S. F. Gray) Näg. 27
 Bangiales 27
 Bangia Lyngbye 27
 Bangiophyceae 26
 bipinnata (P. et R.) Falkenb. (Pterosiphonia)
 112
 Blastophysa Reinke 187
 Blidingia Kylin 177
 Bolbocoleon Pringsheim 183
 Bonnemaisonia C. Agardh 85
 Bonnemaisoniaceae Schmitz 85
 Bonnemaisoniales 85
 boreale auct. non Kjellm. (Antithamnion)
 86
 borealis Vinogr. (Polyceres) 142
 Bossiella (Manza) Silva 49
 Branchioglossum Kylin 99
 Bryopsidaceae Bory 185
 Bryopsis Lamouroux 185
 bullata Gardn. (Phycodrys) 102
 bullata (Gardn.) Wynne (Tokidadendron)
 101
 bulbosa (Saund.) Yam. (Colpomenia) 156
 bullosus Saund. (Scytosiphon) 156
 caespitosa Okam. (Hyalosiphonia) 39
 californica auct. non Rupr. (Ptilota) 97
 Callophyllis Kützing 59
 Campylaeophora J. Agardh 94
 cannabina (Aresch.) Kjellm. (Chaetomorpha)
 190
 capillaris auct. non Sur. (Gloiopeltis) 54
 capillaris (Huds.) Carm. (Gloiosiphonia) 52
 capillaris Tok. (Rhodophyllis) 66
 Caposiphonaceae Chapm. 178
 Caposiphon Gobi 178
 carnea (Dillw.) J. Ag. (Erythrotrichia) 27
 cartilagineum auct. non Gaill. (Gelidium)
 36
 Ceramium Roth 91
 Ceramiaceae S. F. Gray 86
 Ceramiales 86
 Chaetomorpha Kützing 190
 Chaetophoraceae (Harv.) De Toni et Levi
 183
 Chaetophorales 183
 Chaetosiphonaceae Huber 187
 Champiaceae Kütz. 83
 Champia Desvaux 83
 Chlorophyta 172
 Chondria C. Agardh 122
 Chondrus Stackhouse 73
 Chordaceae (Kütz.) Rnke 159
 chordaria Aresch. (Dictyosiphon) 151, 152
 Chordaria C. Agardh 144
 Chordariaceae (Ag.) Grev. 140
 Chordariales 136
 Chorda Stackhouse 159
 Choreocolacaceae Sturch 61
 Choreocolax Reinsch 61
 Chrysophyta 128
 Chrysotrichophyceae 128
 Chrysomenia J. Agardh 78
 cichorioides Miyabe (Laminaria) 160
 cimbricum Peters. (Ceramium) 92

- Cladophoraceae (Hass.) Cohn 188
 Cladophora Kützing 188
 Cladostephus C. Agardh 165
 Clathromorphum Foslie emend. Adey 46
 Climacosorus Sauvageau 132
 Coccophora Greville 168
coccophorae Ohta (Halothrix) 137
coccophorae (Ohta) Perest. (Elachista) 137
 Codiaceae (Trevis.) Zanard. 186
 Codium Stackhouse 186
 Coilodesme Strömfelt 152
collabens auct. non Hook. et Harv. (Dasya) 109
collinsii Farl. (Phaeosaccion) 128
 Colpomenia Derbès et Solier 155
compressa auct. non Grev. (Gracilaria) 67, 74
confervoides auct. non Grev. (Gracilaria) 74
confervoides (Roth) Le Jolis (Ectocarpus) 130
confusum Ag. (Sargassum) 169
 Congregatocarpus Mikami 103
 Corallinaceae Lamour. 45
 Corallina Linnaeus 50
cornea auct. non Okam. (Grateloupia) 57
cornea (Okam.) Dawe. (Prionitis) 57
cornea Okam. (Grateloupia) 56
cornu-cervi auct. non Howe (Goniotrichum) 28
corticata (Tok.) Yoshida (Tokidaea) 90
corticatum Tok. (Antithamnion) 90
corymbifera (Gmel.) J. Ag. (Odonthalia) 119
corymbiferum S. et G. (Streblonema) 134
 Corynophlaeaceae Oltm. 138
 Corynophlaea Kützing 139
 Costaria Greville 161
costata (Turn.) Saund. (Costaria) 161
crassa (Okam.) Nakam. (Campylaephora) 95
crassa (Sur.) Kyl. (Tinocladia) 142
crassipes (Turn.) Ag. (Cystoseira) 167
cretacea Endl. (Amphiroa) 49
cretacea (P. et R.) Johan. (Bossiella) 49
cretacea (P. et R.) Manza (Pachyartron) 49
cribrosum Bory (Agarum) 162
crinita (Carm.) Kornm. (Acinetospora) 132
crinitus (Gmel.) Rupr. (Tichocarpus) 53
crispus auct. non Stackh. (Chondrus) 74
cristata auct. non Okam. (Callophyllis) 60
cristata (L.) J. Ag. (Euthora) 61
cristata (L.) Kütz. (Callophyllis) 60
 Cruoria Fries 62
 Cruoriaceae Kyl. emend. Denizot 62
 Cruoriella Crouan 43
 Cryptonemiaceae Harv. 54
 Cryptonemiales 38
cuneata auct. non Ag. (Kallymenia roniiformis (Turn.) J. Ag. f.) 58
cullerlae auct. non Kützing (Grateloupia) 57
 Cyclosporophyceae 163
 Cylindrocarpus Crouan et Crouan 138
 Cystoseira C. Agardh 167
 Cystoseiraceae Kütz. 167
- Delamarea Hariot 150
 Delesseriaceae Bory 99
 Delesseria Lamouroux 100
 Dermatolithon Foslie 50
deslongchampii Chauv. (Coramium) 93
 Desmarestiaceae (Thur.) Kjellm. 157
 Desmarestia Lamouroux 157
 Desmarestiales 157
 Dichloria Greville 158
dichotoma (Huds.) Lam. (Dictyota) 166
dichotoma (Lepech.) Gobi (Rhodophyllis) 65
Dictyopteris Lamouroux 167
 Dictyosiphonaceae Kütz. 151
 Dictyosiphonales 149
Dictyosiphon Greville 151
 Dictyotaceae Lamour. 166
Dictyota Lamouroux 166
 Dictyotales 166
difformis (L.) Aresch. (Leathesia) 140
 Dilseaceae Bert 40
dissesa (S. et G.) A. Zin. (Sphaerotrichia) 143
divaricata (Ag.) Kyl. (Sphaerotrichia) 143
divaricata Okam. (Grateloupia) 56
divaricata Okam. (Haliæris) 167
divaricata Okam. (Dictyopteris) 167
divaricatum auct. non Mart. (Gelidium) 37
draparnaldioides Noda (Laminariocolax) 133
dubyi auct. non J. Ag. (Schizymenia) 63
 Dumontiaceae Schmitz 38
 Dumontia Lamouroux 38
dura (Rupr.) A. Zin. (Halopteris) 165
dura Rupr. (Sphacelaria) 165
durtiuscula Rupr. (Conferva) 173
- Ectocarpaceae (Ag.) Kütz. 129
 Ectocarpaceae 129
 Ectocarpus Lyngbye 129
 Elachista Duby 136
 Elachistaceae Kjellm. 136
elegans Batt. (Rhodophysema) 44
elegans Crouan (Rhododermis) 44
elongella auct. non Harv. (Polysiphonia) 114
 Endocladiaaceae Kyl. 53
 Enellitosisiphonia Segi 117
enerve auct. non Ag. (Sargassum) 169
 Enteromorpha Link in Nees 180
 Entocladia Reinke 184
 Erythropeltidaceae Skuja 27
 Erythrotrichia Areschoug 27
 Eudesme J. Agardh 141
evanescens Ag. (Fucus) 170
- farinosa* (Lamour.) Howe (Fosliella) 48
farinosa Lamour. (Melobesia) 47
 Farlowia J. Ag. 39
fascia (Müll.) Kuntze (Petalonia) 153
fasciculata Rnke (Leptonema) 136
fasciculata (Rnke) Silva (Leptonematella) 136
 Feldmannia Hamel 131
fenestrata P. et R. (Ulva) 179
ferulacea auct. non Suhr (Polysiphonia) 114
fibrata auct. non Harv. (Polysiphonia) 115
fillicina auct. non Ag. (Grateloupia) 56
fillicina J. Ag. (Ptilota) 97
filiformis (Fl. Dan.) Grev. (Dumontia) 38
filum auct. non Lamour. (Chorda) 159
filum (L.) Lam. (Chorda) 159
fimbriata De la Pyl. (Delesseria) 105
- Dasya C. Agardh 109
 Dasyaceae Kütz. 109
dasyphylla (Woodw.) Ag. (Chondria) 123
daviesii (Dillw.) Näg. (Acrochaetium) 33
daviesii (Dillw.) Thur. (Chantransia) 33
decipiens (Fosl.) Adey (Hydrolithon) 49
decipiens Kyl. (Chondria) 123
dectpiens (Fosl.) Fosl. (Lithophyllum) 49

ftmbrata (De la Pyl.) Kyl. auct. quo-ad
 Oceano Pacifico (Phycodrys) 105
flacca (Dillw.) Thur. (Ullothrix) 172
flabellata Crouan (Callophyllis) 60
flabelliformis Harv. (Gymnogongrus) 71
flabellulata auct. non Harv. (Callophyllis) 59
flagelliformis (Müll.) Ag. (Chordaria) 144
flexuosa (Wulf. ex Roth) J. Ag. (Enteromorpha) 182
floccosa auct. non Falkenb. (Odonthalia) 120, 121
 Florideophyceae 32
 foeniculaceus (Huds.) Grev. (Dictyosiphon) 151
 Fosiella Howe 47
fragile (Sur.) Hariot (Codium) 186, 187
fruticulosa (Rupr.) J. Ag. (Euthora) 61
fruticulosa Rupr. (Nereidea) 61
 Fucaceae Ag. 170.
 Fucales 167
fucicola auct. non Aresch. (Elachista) 137
fucicola Tok. (Rhododermis georgii var.) 44
Fucus Turnefort 170
fungiformis (Gunn.) S. et G. (Ralfsia) 147
furcata Perest. (Gloiopeltis furcata (P. et R.) J. Ag. subsp.) 54
furcata P. et R. (Dumontia) 54
furcigera Kütz. (Sphacelaria) 163
fusco-purpurea A. Zin. (Turnerella) 63
 Gayraliaceae Vinogr. 178
 Gelidiaceae Harv. 36
 Gelidiales 36
Gelidium Lamouroux 36
georgii Batt. (Rhodophysema) 44
Giffordia Batters 131
 Gigartinaceae Bory 72
 Gigartinales 62
glandiforme (Gmel.) Rupr. (Halosaccion) 82, 83
globulifera Rupr. (Leathesia) 139
globulifera (Rupr.) Perest. (Corynophlaea) 139
Gloiopeltis J. Agardh 53
Gloiosiphonia Carnichael in Berkeley 52
 Gloiosiphoniaceae Schmitz 52
 Goniotrichaceae (Rosenv.) Smith 26
 Goniotrichales 26
Goniotrichum Kützing 26
 Gracilariaceae (Näg.) J. Ag. 67
Gracilaria Groville 67
gracilis (Mart.) Falkenb. (Synphyocladia) 113
Grateloupia J. Agardh 55
griffithsiae auct. non Mart. (Gymnogongrus) 70
gurjanovae A. Zin. (Laminaria) 160, 161
Gymnogongrus Martius 71

hakodatensis Yendo (Lomentaria) 84
hakodatensis Yendo (Polysiphonia) 117
hakodatensis (Yendo) Segi (Enclittosiphonia) 117
Halopteris Kützing 164
 Halosaccion Kützing 82
Halothrix Reinke 137
Halymenia Agardh 54
hamifera Hariot (Bonnemaisonia) 85
hamifera (Hariot) Okam. (Asparagopsis) 85
harveyana Crouan (Peyssonnelia) 43
harveyi auct. non Bail. (Polysiphonia) 114, 116

hattoriana Tok. (Heterosaunderella) 145
heanophylla auct. non Setch. (Callophyllis) 59
hesperia auct. non S. et G. (Punctaria) 149
heterocladia Sakai (Acrosiphonia (Spongomorpha)) 173, 174
Heterosaunderella Tokida 145
Heterosiphonia Montagne 110
 Hildenbrandiaceae (Trev.) Rabenh. 41
Hildenbrandia Nardo 41
hirta Perest. (Tokidaea) 91, 191
Hollenbergia Wollaston 87
humilo (Rosenv.) Börg. (Acrochaetium) 33
humilis Rosenv. (Kylinia) 33
Hyalosiphonia Okamura 39
Hydroolithon (Fosl.) Fosl. 48
hydrophora (P. et R.) J. Ag. (Halosaccion) 83
 Hypneaceae J. Ag. 66
Hypnea Lamouroux 66
hypneoides J. Ag. (Campylaephora) 95, 96
Hypophyllum Kylin 102
implexa Kütz. (Ullothrix) 173
inaequicrassa Perest. (Porphyra) 29, 31, 193
incrassata (O. F. Müll.) Lam. (Dumontia) 38
incurrata auct. non Okam. (Gracilaria) 68
intermedium auct. non Tok. (Platythamnon) 88
intestinalis Saund. (Myelophycus) 151
intestinalis (Saund.) Wynne (Melanosiphon) 151
intricata Batt. (Trailliella) 86
Iridaea Bory 77
irregularis Yam. (Farlowia) 40
irregularis (Kütz.) Hamel (Feldmannia) 131
Janczewska Solms—Laubach 127
japonica Aresch. (Laminaria) 160
japonica auct. non Okam. (Callophyllis) 59
japonica Harv. (Polysiphonia) 114
japonica Tanaka (Hypnea) 66
japonica Yam. (Coilodesme) 153
japonica Yendo (Heterosiphonia) 110
japonicum Mik. (Rhodoglossum) 76
japonicum Okam. (Ceramium) 93
japonicum Vinogr. (Monostroma grevillei (Thur.) Wittr. subsp.) 176
japonicum (Yam. et Mik.) Perest. (Iridaea cornucopiae P. et R. subsp.) 77
japonicus auct. non Okam. (Phacelocarpus) 98
japonicus auct. non Sur. (Gymnogongrus) 71
japonicus (Harv.) Wynne (Analipus) 147
 Kallymeniaceae 58
Kallymenia J. Agardh 58
kamtschatica Rupr. (Atomaria) 119
kamtschatica (Rupr.) J. Ag. (Odonthalia) 119
kjellmanianum auct. non Yendo (Sargassum) 169
kondoi Yendo (Ceramium) 94
Kornmannia Bliding 177
kurilensis Yam. (Desmarestia) 157, 158
Kurogia Yoshida 104
kuromo (Yendo) Inag. (Papenfussiella) 141
kuromo Yendo (Myriocladia) 151

- zactinata* auct. non Ag. (Porphyra) 30, 31
 Laminariaceae (Bory) Rostaf. 159
 Laminaria Lamouroux 159
 Laminariales 159
 Laminariocolax Kylin 133
 Jangsdorfii (Turn.) Grev. (Coccophora) 168
latifolia auct. non Grev. (Punctaria) 149
latissima auct. non Kyl. (Polyneura) 108
latiuscula (Harv.) Yam. (Symphyocladia) 113
 Laurencia Lamouroux 124
laza auct. non Kjellm. (Rhodomela lycopodioides (L.) Ag. f. typica Kjellm. β) 121
 Leathesia Gray 140
 leptoclada Perest. (Enteromorpha clathrata (Roth) Grev. subsp. asiatica Vinogr. f.) 182, 193
 Leptonematella Silva 136
ligulata (Lightf.) Yam. (Desmarestia) 157
linearis auct. non Grev. (Dictyota) 168
linum (Müll.) Kütz. (Chaetomorpha) 190
linza (L.) J. Ag. (Enteromorpha) 181
 Lithophyllum Philippi 51
 Lithothamnium Philippi emend. Adey 45
litoralis (L.) Kjellm. (Pilayella) 129
 Lomentaria Lyngbye 84
lomentaria (Lyngb.) Link (Scytosiphon) 154
longicellularis Perest. (Ralfsia) 147, 148, 193
lubricum auct. non Duby (Nemalion) 35
lumbicalis (Kütz.) Rnke (Halothrix) 138
lyalli auct. non Ag. (Odonthalia) 119
lycopodioides auct. non Ag. (Rhodomela) 120

magnicellularis Vinogr. (Capsosiphon groenlandicus (J. Ag.) Vinogr. f.) 179
marchantioides (Harv.) Falkenb. (Symphyocladia) 113
marginata auct. non Dang. (Blidingia) 128
 Mastocarpus Kützing 72
 Melanosiphon Wynne 151
mertensiana P. et R. (Iridacea) 63
mertensiana (P. et R.) Schmitz (Turnerella) 63
mertensii Rupr. (Conferva) 173
 Microcladia Greville 98
 micromorus (Bory) Silva (Sorocarpus) 135
 microsporum Rupr. (Halosaccion) 82
middendorffii Rupr. (Delesseria) 103
middendorffii (Rupr.) Kyl. (Hypophyllum) 103
miharai Tok. (Antithamnion) 90
miharai (Tok.) A. Zin. (Antithamnionella) 90
minima Kaneko et Masaki (Schizoseris) 107
minima (Näg. ex Kütz.) Kyl. (Blidingia) 178
miyabei Yendo (Sargassum) 179
 moniliforme (Rosenv.) Börg. (Acrochaetium) 34
moniliformis Rosenv. (Chantransia) 34
moniligera Kjellm. (Chaetomorpha) 190, 191
 Monostromataceae Kunieda ex Suneson 175
 Monostroma Thuret 175
morimotoi Tok. (Janczewskia) 127
morrowii Harv. (Polysiphonia) 116
multipartita auct. non Harv. (Gracilaria) 68, 80
munita Perest. (Rhodomela) 121, 192

musiformis auct. non Lam. (Hypnea) 37, 66

nagaii (Tok.) Inag. (Pseudochorda) 146
nanum Inagaki (Branchioglossum) 100
 Nemaliaceae 35
 Nemaliales 32
 Nemalion Targioni-Tozzetti 35
 Nemastomataceae Schmitz 62
 Neodilsea Tokida 40
 Neoptilota Kylin 98
 Nienburgia Kylin 106
nipponica Yam. (Laurencia) 125
nipponicus Masuda (Pseudorhododiscus) 45
nitidissima auct. non Ag. (Aeodes) 57
 Nitophyllum Greville 107

obtusa auct. non Lam. (Laurencia) 123
obtusifolia auct. non Ag. (Callophyllis) 60
obtusiloba Sinova (Iridacea) 76, 77
ochotensis Nagai (Porphyra) 28, 31
ochotensis Rupr. (Atomaria) 119
ochotensis Rupr. (Chondrus mamillosus var.) 72
ochotensis (Rupr.) J. Ag. (Odonthalia) 119
ochotensis (Rupr.) Kjellm. (Gigartina) 72
 Odonthalia Lyngbye 118
okamurai auct. non Yam. (Laurencia) 125
opaca Sakai (Cladophora) 189
 Opuntiella Kylin 64
orientalis Zin. et Mak. (Phyllophora) 69
ovata (Kjellm.) Kyl. (Giffordia) 131

pacifica Kjellm. (Gigartina) 72
pacifica Kyl. (Peyssonnelia) 42
pacifica Kyl. (Schizymenia) 63
pacifica Kyl. (Turnerella) 63
pacifica Okam. et Yam. (Acrothrix) 146
pacifica (Yam.) Yam. (Laingia) 103
pacificum (Fosl.) Fosl. (Lithothamnium) 46
pacificum Okam. (Gelidium) 36
pacificus (Kjellm.) Perest. (Mastocarpus) 72
pacificus Perest. (Climacosorus) 133, 192
pacificus (Yam.) Mik. (Congregatocarpus) 103
pallidum (Turn.) Ag. (Sargassum) 169
 Palmaria Stackhouse 80
palmata auct. non Grev. (Rhodymonia) 80
 Papefussiella Kylin 140
parva Perest. (Opuntiella) 65, 191
parvula (Ag.) J. Ag. (Champia) 83
patens auct. non Okam. (Prionitis) 75
pectinata auct. non Kjellm. (Ptilota) 97
 Pelvetia Decaisne et Thuret 171
penicilliforme (Kjellm.) Rosenv. (Rhodochorton) 34
penicilliformis (Roth) Aresch. (Urospora) 175
penicilliformis (Roth) Fries (Hormiscia) 175
peregrina (Sauv.) Hamel (Colpomenia) 156
perestenkoae Vinogr. (Enteromorpha) 182
perforata auct. non Ag. (Porphyra) 31
pertusa (P. et R.) J. Ag. (Rhodymonia) 80
 Potalonia Derbès et Solier 153
 Peyssonneliaceae Zanard. emend. Denizot 42
 Peyssonnelia Decaisne 42
phacelocarpoides A. Zin. (Ptilota) 98
 Phaeophyta 129
 Phaeosaccionaceae Parko 128
 Phaeosaccion Farlow 128

- Phaeosporophyceae** 129
Phaeothamniales 128
Phycodrys Kützing 104
phyllocarpum (P. et R.) A. Zin. (Rhodoglossum) 76
Phyllophoraceae Näg. 68
Phyllophora Greville 68
Pilayella Bory 129
piliferum Pringsh. (Bolbocoleon) 184
pilulifera P. et R. (Corallina) 50
pinnata Yam. (Laurencia) 124, 126
pinnatifida (Harv.) Sur. (Undaria) 163
pinnulatus (Harv.) Okam. (Chondrus) 74
plantaginea (Roth) Grev. (Punctaria) 149
Platythamnion J. Agardh 88
plicata (Huds.) Fries (Ahnfeltia) 70
plumosa (Huds.) Ag. (Bryopsis) 186
plumosa (Lyngb.) Kütz. (Chaetopteris) 164
plumosa Lyngb. (Sphacelaria) 164
polycarpa A. Zin. (Phycodrys) 106
Polycerea J. Agardh 142
Polydeaceae Kyl. 41
polydeoides auct. non Okam. (Polyopes) 41
Polyides J. Agardh 41
polysiphoniae Reinsch (Choreocolax) 61
Polysiphonia Greville 114
Polytretus Sauvageau 135
Porphyra Agardh 28
Pringsheimiella Hoehnel 185
Prionitis J. Agardh 57
Protomonostroma Vinogr. 178
prototypus Nardo (Hildenbrandia) 42
Pseudochorda Yamada, Tokida et Inagaki 145
pseudoflaccia Wille (Ulothrix) 172
Pseudorhododiscus Masuda 45
pterosiphoniae Näg. (Entocladia) 184
Pterosiphonia Falkenberg in Schmitz 111
Ptilota C. Agardh 96
pulchra Yoshida (Kurogia) 104
Punctariaceae (Thur.) Kjellm. 149
Punctaria Greville 149
punctea auct. non Menegh. (Dasya) 109
purpurea (Roth) Ag. (Porphyra) 28, 30
purpureum (Lightf.) Rosenv. (Rhodochorton) 35
pusillum auct. non Le Jol. (Gelidium) 37
pusillum auct. non Harv. (Litosiphon) 150
ratnosuket Tok. (Pseudophycodrys) 102
Ralfsia Berkeley 147
Ralfsiaceae (Farl.) Hauck 146
Ralfsia 146
ramentaceum auct. non Ag. (Halosaccion) 82
ramosissima auct. non Okam. (Gratelupia) 56
reclinatum (Fosl.) Adey (Clathromorphum) 46
reclinatum (Fosl.) Adey et Johan. (Neopolyporolithon) 46
reclinatum (Fosl.) Mas. (Polyporolithon) 46
reinboldii Reinke (Ectocarpus) 135
reinboldii (Rnke) Sauv. (Polytretus) 135
reniformis auct. non J. Ag. (Callymenia) 64
repens Pringsh. (Acrochaete) 183
rhizopus Rnke (Blastophysa) 188
Rhodochorton Nägeli 34
Rhodoglossum J. Agardh 75
Rhodomela Agardh 120
Rhodomelaceae Reichb. 111
Rhodophyllidaceae (J. Ag.) Schmitz 65
Rhodophyllis Kützing 65
Rhodophysema Batters 44
Rhodophyta 26
Rhodymeniaceae Näg. 78
Rhodymenia Greville 79
Rhodymeniales 78
rhynehocarpa Rupr. (Callophyllis) 59
riggii Gardn. (Phycodrys) 105
rothii Näg. (Rhodochorton) 35
rotundus (Gmel.) Grev. (Polyides) 41
rubra auct. non Ag. (Peyssonnelia) 42
rubrum auct. non Ag. (Ceranium) 95
rugosus Okam. (Cylindrocarpus) 139
ruprechtii Sin. (Coilodesme bulligera f.) 156
saitoi Perest. (Laurencia) 125, 126, 192
Sargassaceae (Decne) Kütz. 168
sargassii Fosl. (Melobesia) 48
sargassii (Fosl.) Segawa (Fosliella) 48
Sargassum C. Agardh 169
Saundersella Kylin 145
saxatilis Rupr. (Conferva) 173
Schizoseris Kylin 107
Schizymenia J. Agardh 62
schmitziana auct. non De Toni et Okam. (Hemineura) 113
scopartum auct. non Kütz. (Stypocaulon) 165
scutata (Rnke) Marchow. (Pringsheimiella) 185
scutata Rnke (Pringsheimia) 185
Scytosiphonaceae (Thur.) Hauck 153
Scytosiphonales 153
Scytosiphon C. Agardh 154
secunda auct. non Näg. (Herposiphonia) 117
senticulosa auct. non Harv. (Polysiphonia) 116
serlata auct. non Kjellm. (Porphyra) 32
seriata Kjellm. (Porphyra) 28, 30
serratiloba (Rupr.) A. Zin. (Phycodrys) 105
serratiloba Rupr. (Delesseria crenata var.) 105
serrulata Harv. (Delesseria) 100
sessilis Yam. (Dasya) 109
sibirica Ju. Petr. et M. Suchov. (Laminaria angustata Kjellm. subsp.) 161
simplex (Saund.) Kyl. (Saundersella) 145
sinuosa auct. non Derb. et Sol. (Colpomenia) 156
Siphonales 185
Siphonocladales 188
Siphonophyceae 185
sjoestedtii auct. non Daw. (Gracilariopsis) 67
Solieriaceae (Harv.) Kyl. 64
sonderi (Kütz.) Kornm. (Acrosiphonia) 173
Sorocarpaceae Pedersen 134
Sorocarpus Pringsheim 134
sp. (Acinetospora) 132
sparsum Tok. (Antithamnion) 86
sp. (Cruoria) 62
sp. (Cruoriella) 44
speciosa Sakai (Cladophora) 189
sp. (Ectocarpus) 130
Sphacelariaceae Decne 163
Sphacelariales 163
Sphacelaria Lyngbye 163
sphaerocephala Yam. (Leathesia) 139
Sphaerotrichia Kylin 143
sphaerulifera S. et G. (Hormiscia) 175
sphaerulifera (S. et G.) Scagel (Urospora) 175
sp. (Kallymenia) 58

- splendens* Rupr. (*Ulvaria*) 180
 sp. (*Lithophyllum*) 52
 sp. (*Porphyra*) 28, 29
 sp. (*Ralfsia*) 147, 148
stenogona (Perest.) Perest. (*Palmaria*) 80
stenogona Perest. (*Rhodymenia*) 80
stimpsonii Harv. (*Cladophora*) 188, 189
stipitata auct. non Kyl. (*Rhodymenia*) 80
Streblonema Derbès et Solier 134
subfusca auct. non Ag. (*Rhodomela*) 120
subfusca auct. non. S. et G. (*Sphacelaria*) 163
Symphyclocladia Falkenberg 112
- tenera* auct. non Kjellm. (*Porphyra*) 29, 30, 31
tenutissima auct. non Ag. (*Chondria*) 39, 84, 123
tenutissimum auct. non Ag. (*Ceramium*) 93
tenuis Yam. (*Elachista*) 136
teres Perest. (*Odonthalia*) 120
textorii auct. non Sur. (*Gracilaria*) 80
textorii (Sur.) J. Ag. (*Gracilaria*) 68
textorii Sur. (*Sphaerococcus* (*Rhodymenia*)) 68
thuretti Sauv. (*Ectocarpus pusillus* var.) 132
Tichocarpaceae Kyl. 53
Tichocarpus Ruprecht 53
Tinocladia Kylin 142
tobuchensis Kanno et Matsub. (*Ahnfeltia plicata* var.) 70
tobuchensis (Kanno et Matsub.) Mak. (*Ahnfeltia*) 70
Tokidadendron Wynne 101
Tokidaea Yoshida 90
tortuosum auct. non Kütz. (*Rhizoclonium*) 190
tumidulum (Fosl.) Fosl. (*Dermatolithon*) 51
Turnerella Schmitz 63
turuturu Yam. (*Grateloupia*) 57
- Ulothrix* Kütz. 172
Ulotrichaceae Kütz. 172
Ulotrichales 172
Ulotrichophyceae 172
Ulvaceae Lamour. 179
Ulvales 175
Ulva Linnaeus 179
Ulvaria Ruprecht 180
- unalaschkenis* Rupr. (*Chondrus mamillosus* var.) 72
unalaschkenis (Rupr.) Kjellm. (*Gigartina*) 72
Undaria Suringar 162
undulatum (Witttr.) Vinogr. (*Protomonostroma*) 178
urceolata auct. non Grev. (*Polysiphonia*) 114, 115, 116
Urospora Areschoug 174
uvaeformis Pringsh. (*Sorocarpus*) 135
- vagum* Okam. (*Gelidium*) 37
variegata auct. non Kütz. (*Callophyllis*) 59
variegata (Kjellm.) Hus. (*Porphyra*) 32
variegatum Kjellm. (*Diploderma*) 32
vermiculare Sur. (*Nemalion*) 35
verrucosa (Huds.) Papenf. (*Gracilaria*) 67
verticillatus (Lightf.) Ag. (*Cladostephus*) 165
villosa auct. non Harv. (*Dasya*) 109
violacea (Harv.) Kyl. (*Delesseria*) 100
violaceum (Harv.) J. Ag. (*Apoglossum*) 100
virescens auct. non Ag. (*Eudesme*) 146
virescens (Carm.) J. Ag. (*Eudesme*) 141
viridis (Müll.) Grev. (*Dichloria*) 158
viridis (Müll.) Lam. (*Desmarestia*) 158
- wormskjoldti* (Conferva) 175
wrightii (Harv.) Yam. (*Chrysomenia*) 79
wrightii (Harv.) Yendo (*Pelvetia*) 171
- yendoana* Tok. (*Neodilsea*) 40
yendoii Segi (*Polysiphonia*) 115
yendoii Yam. (*Acrosorium*) 108
yendoii Yam. et Mik. (*Chondrus*) 77
yezoense Inagaki (*Platythamnion*) 88
yezoense (Tok.) Vinogr. (*Codium*) 187
yezoense Tok. (*Codium dichotomum* var. *typicum* Tok. subvar.) 187
yezoense (Yam. et Tok.) Mik. (*Nitophyllum*) 108
yezoensis Ueda (*Porphyra*) 28, 29
yezoensis Yam. et Tok. (*Myriogramme*) 108
- zostericola* Fosl. (*Melobesia*) 47
zostericola (Fosl.) Segawa (*Fosliella*) 47
zostericola (Tild.) Blid. (*Kornmannia*) 177
zostericola Tild. (*Monostroma*) 177
zosterifolia (Rnke) Kuntze (*Petalonia*) 153

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Предисловие (О. Г. Кусакян)	3
От автора	5
Объяснение терминов	7
Общий обзор родов красных, бурых и зеленых водорослей залива Петра Великого (таблица для определения)	10
Отдел Rhodophyta	26
Класс Bangiophyceae	26
Порядок Goniotrichales	26
Род Goniotrichum (26)	
Порядок Bangiales	27
Роды: Erythrotrichia (27), Bangia (27), Porphyra (28)	
Класс Florideophyceae	32
Порядок Nemaliales	32
Роды: Acrochaetium (32), Rhodochorton (34), Nemalion (35)	
Порядок Gelidiales	36
Род Gelidium (36)	
Порядок Cryptonemiales	38
Роды: Dumontia (38), Hyalosiphonia (39), Farlowia (39), Neodilsea (40), Polyides (41), Hildenbrandia (41), Peyssonnelia (42), Cruoriella (43), Rhodophysema (44), Psoudorhododiscus (45), Lithothamnium (45), Clathromorphum (46), Fosliella (47), Hydrolithon (48), Bossiella (49), Corallina (50), Dermatolithon (50), Lithophyllum (51), Gloiosiphonia (52), Tichocarpus (53), Gloiopeltis (53), Halymenia (54), Grateloupia (55), Prionitis (57), Kallymenia (58), Callophyllis (59), Choreocolax (61)	
Порядок Gigartinales	62
Роды: Cruoria (62), Schizymenia (62), Turnerella (63), Opuntiella (64), Rhodophyllis (65), Hypnea (66), Gracilaria (67), Phyllophora (68), Ahnfeltia (69), Gymnogongrus (71), Mastocarpus (72), Chondrus (73), Rhodoglossum (75), Iridaea (77)	
Порядок Rhodymeniales	78
Роды: Chrysomenia (78), Rhodymenia (79), Palmaria (80), Halosaccion (82), Champia (83), Lomentaria (84)	
Порядок Bonnemaisoniales	85
Роды: Bonnemaisonia (85), Trailliella (86)	
Порядок Ceramiales	86
Роды: Antithamnion (86), Hollenbergia (87), Platythamnion (88), Antithamnionella (89), Tokidaea (90), Ceramium (91), Campylaeophora (94), Microcladia (96), Ptilota (96), Neoptilota (98), Branchioglossum (99), Delesseria (100), Tokidadendron (101), Hypophyllum (102), Congregatocarpus (103), Kurogia (104), Phycodrys (104), Nien-	

	burgia (106), Schizoseris (107), Nitophyllum (107), Acrosorium (108), Dasya (109), Heterosiphonia (110), Pterosiphonia (111), Symphyocladia (112), Polysiphonia (114), Enelittosiphonia (117), Odonthalia (118), Rhodomela (120), Chondria (122), Laurencia (124), Janczewskia (127)	
Отдел	Chrysophyta	128
Класс	Chrysotrichophyceae	128
Порядок	Phaeothamniales	128
Род	Phacosaccion (128)	
Отдел	Phaeophyta	129
Класс	Phaeosporophyceae	129
Порядок	Ectocarpales	129
Роды:	Pilayella (129), Ectocarpus (129), Giffordia (131), Feldmannia (131), Acinetospora (131), Climacosorus (132), Laminariocolax (133), Streblonema (134), Sorocarpus (134), Polytretus (135)	
Порядок	Chordariales	136
Роды:	Leptonematella (136), Elachista (136), Halothrix (137), Cyllindrocarpus (138), Corynophlaea (139), Leathesia (140), Papenfussiella (140), Eudesme (141), Tinocladia (142), Polycerea (142), Sphaerotrichia (143), Chordaria (144), Saundersella (145), Pseudochorda (145), Acrothrix (146)	
Порядок	Ralfsiales	146
Роды:	Analipus (146), Ralfsia (147)	
Порядок	Dictyosiphonales	149
Роды:	Punctaria (149), Delamarea (150), Melanosiphon (151), Dictyosiphon (151), Coilodesme (152)	
Порядок	Scytosiphonales	153
Роды:	Petalonia (153), Scytosiphon (154), Colpomenia (155)	
Порядок	Desmarestiales	157
Роды:	Desmarestia (157), Dichloria (158)	
Порядок	Laminariales	159
Роды:	Chorda (159), Laminaria (159), Costaria (161), Agarum (162), Undaria (162)	
Класс	Cyclosporophyceae	163
Порядок	Sphacelariales	163
Роды:	Sphacelaria (163), Halopteris (164), Cladostephus (165)	
Порядок	Dictyotales	166
Роды:	Dictyota (166), Dictyopteris (167)	
Порядок	Fucales	167
Роды:	Cystoseira (167), Coccophora (168), Sargassum (169), Fucus (170), Pelvetia (171)	
Отдел	Chlorophyta	172
Класс	Ulotrichophyceae	172
Порядок	Ulotrichales	172
Род	Ulothrix (172)	
Порядок	Acrosiphoniales	173
Роды:	Acrosiphonia (173), Urospora (174)	
Порядок	Ulvales	175
Роды:	Monostroma (175), Kormmannia (177), Blidingia (177), Protomonostroma (178), Capsosiphon (178), Ulva (179), Ulvaria (180), Enteromorpha (180)	
Порядок	Chaetophorales	183
Роды:	Acrochaete (183), Bolbocoleon (183), Entocladia (184), Pringsheimiella (185)	
Класс	Siphonophyceae	185
Порядок	Siphonales	185

Роды: <i>Bryopsis</i> (185), <i>Codium</i> (186), <i>Blastophysa</i> (187)	
Порядок <i>Siphonocladales</i>	188
Роды: <i>Cladophora</i> (188), <i>Chaetomorpha</i> (190)	
Таха novae. <i>Descriptiones novae</i>	191
Основные черты литоральной и сублиторальной зон материкового побережья Японского моря	194
1. Литоральная зона, ее горизонты и этажи	194
2. Основные литоральные ассоциации водорослей залива Петра Великого и их распределение	197
3. Видовой состав литоральных ассоциаций водорослей залива Посьета	199
4. Сублиторальная зона, ее горизонты и этажи	203
5. Основные сублиторальные ассоциации водорослей и трав залива Петра Великого и их распределение	205
6. Видовой состав сублиторальных ассоциаций водорослей и трав залива Посьета	206
Литература	212
Указатель русских названий водорослей	220
Указатель латинских названий водорослей	224
Таблицы иллюстраций в конце книги.	

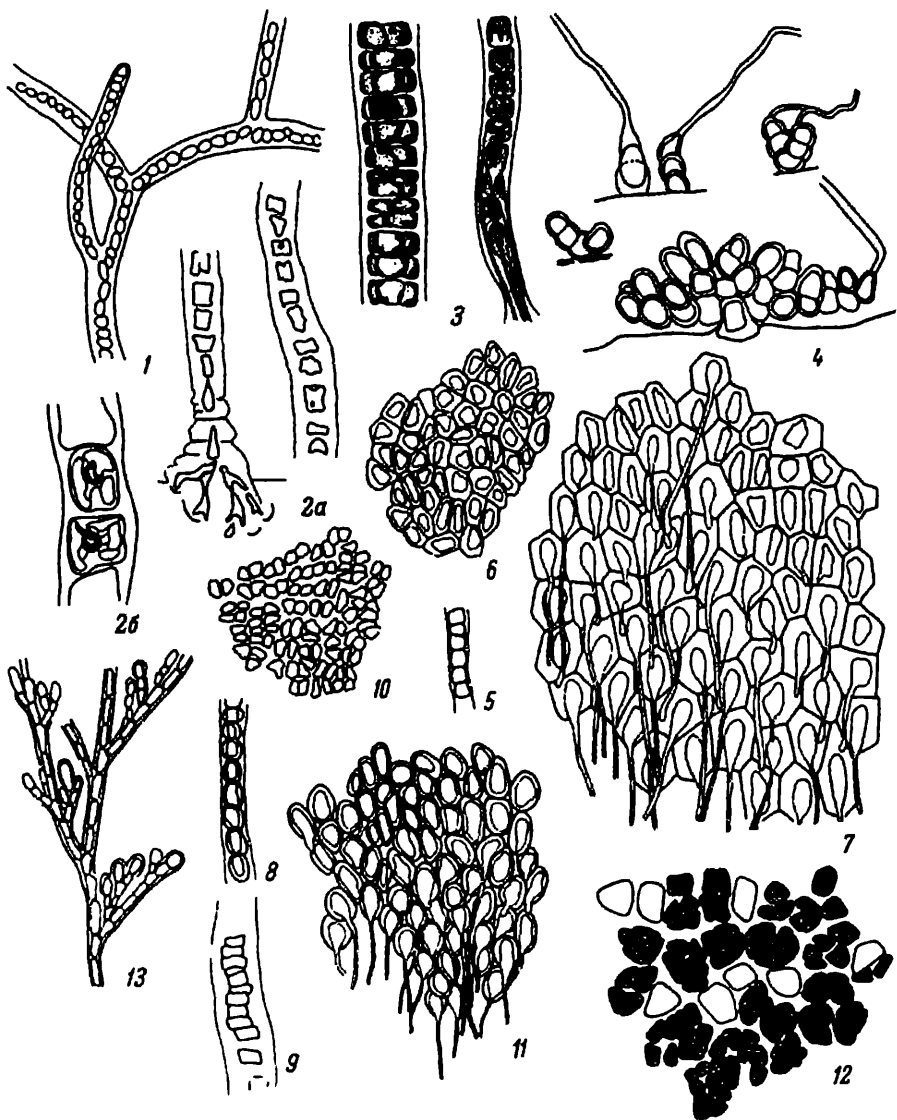


Рис. 1—13. 1 — *Gonolothrix alsidii*; 2 — *Erythrotrichia carnea* (2, а — основание и средняя часть нити с пластинчатыми хлоропластами, 2, б — звездчатые хлоропласты); 3 — *Bangia atropurpurea*, средняя часть нити и основание; 4 — *Acrochaetium moniliforme*; 5—7 — *Porphyra* sp. (5 — срез, сл., 6 — клетки с поверхности в средней части сл., 7 — то же в основании); 8—12 — *P. purpurea* (8 — клетки на срезе в средней части сл., 9 — то же в основании, 10 — клетки с поверхности в средней части сл., 11 — то же в основании, 12 — альфа-споры); 13 — *Acrochaetium daviesii*. 3 — по: Okamura, 1921.

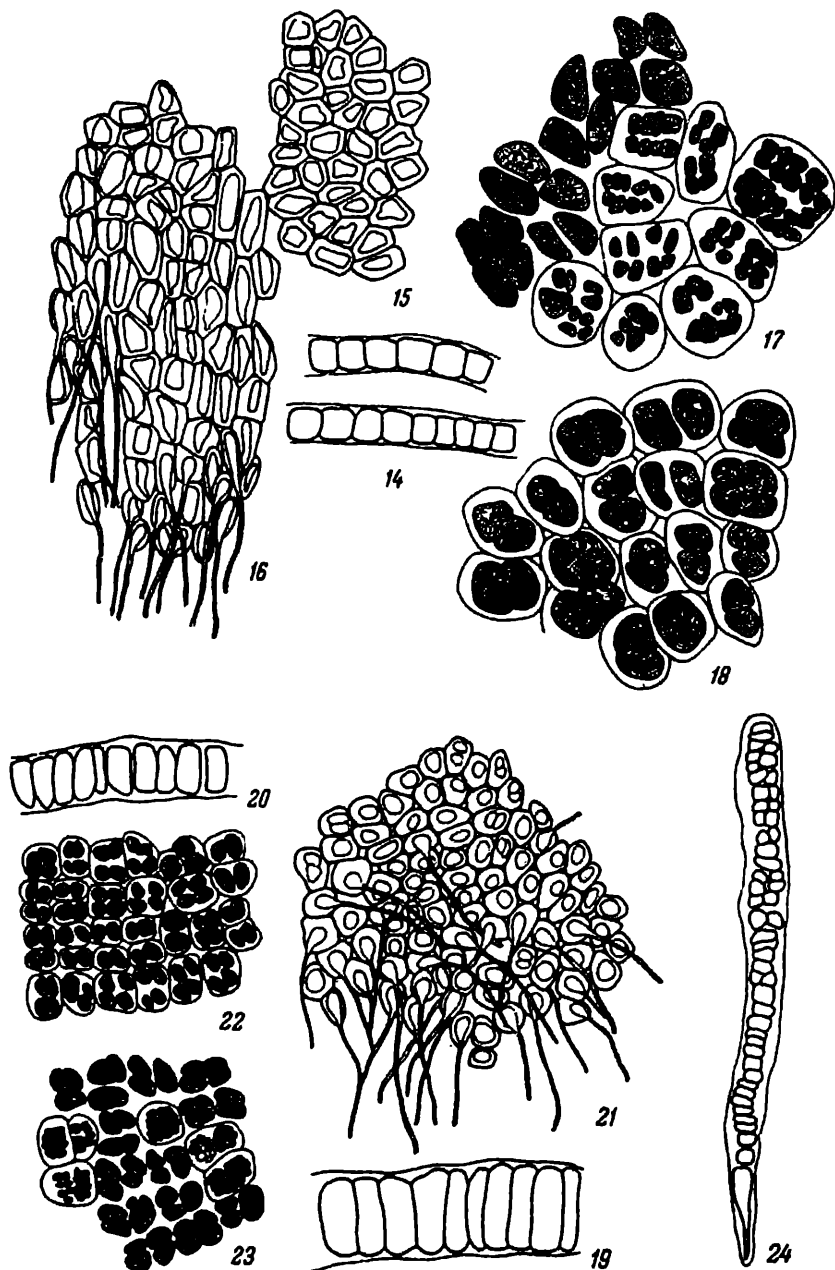


Рис. 14—24. 14—18 — *Porphyraceae* sp. 1 (14 — клетки на срезе в основании сл., 15 — клетки с поверхности в средней части сл., 16 — то же в основании сл., 17 — бета-споры, 18 — альфа-споры); 19—24 — *P. serlata* (19 — клетки на срезе в средней части сл., 20 — то же в верхней части сл., 21 — клетки с поверхности в нижней части сл., 22 — альфа-споры, 23 — альфа-споры с включенными бета-спор, 24 — проросток).

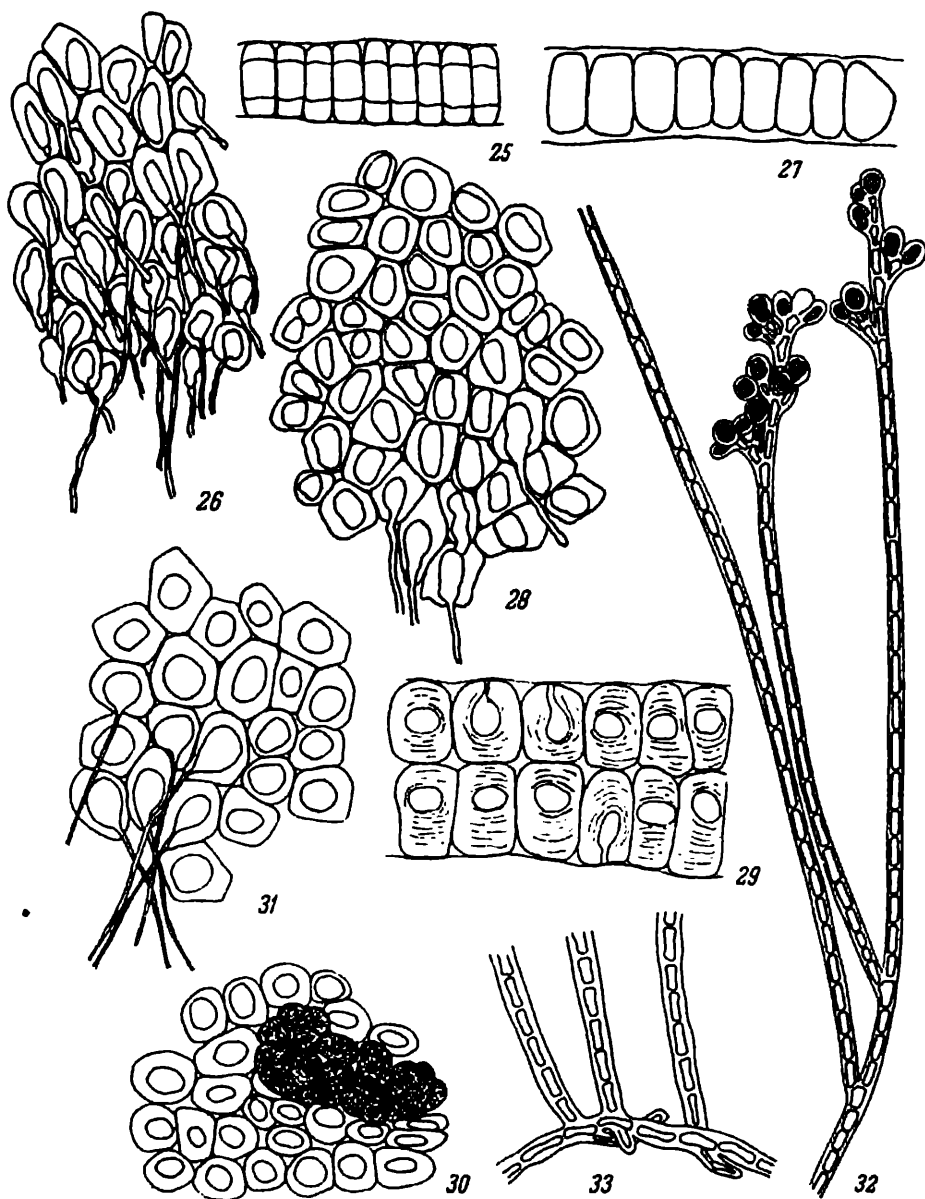


Рис. 25—33. 25, 26 — *Porphyra ochotensis* (25 — поперечный срез сл., 26 — клетки с поверхности в нижней части сл.); 27, 28 — *P. inaequigrassa* (27 — поперечный срез сл., 28 — клетки с поверхности в нижней части сл.); 29—31 — *P. variegata* (29 — срез сл., 30 — клетки с поверхности в средней части сл. с альфа-спорами, 31 — то же в нижней части сл.); 32, 33 — *Rhodochorton purpureum* (32 — основания со спорангиями, 33 — фрагмент оснований). 32—33 — по: Nakamura, 1941.

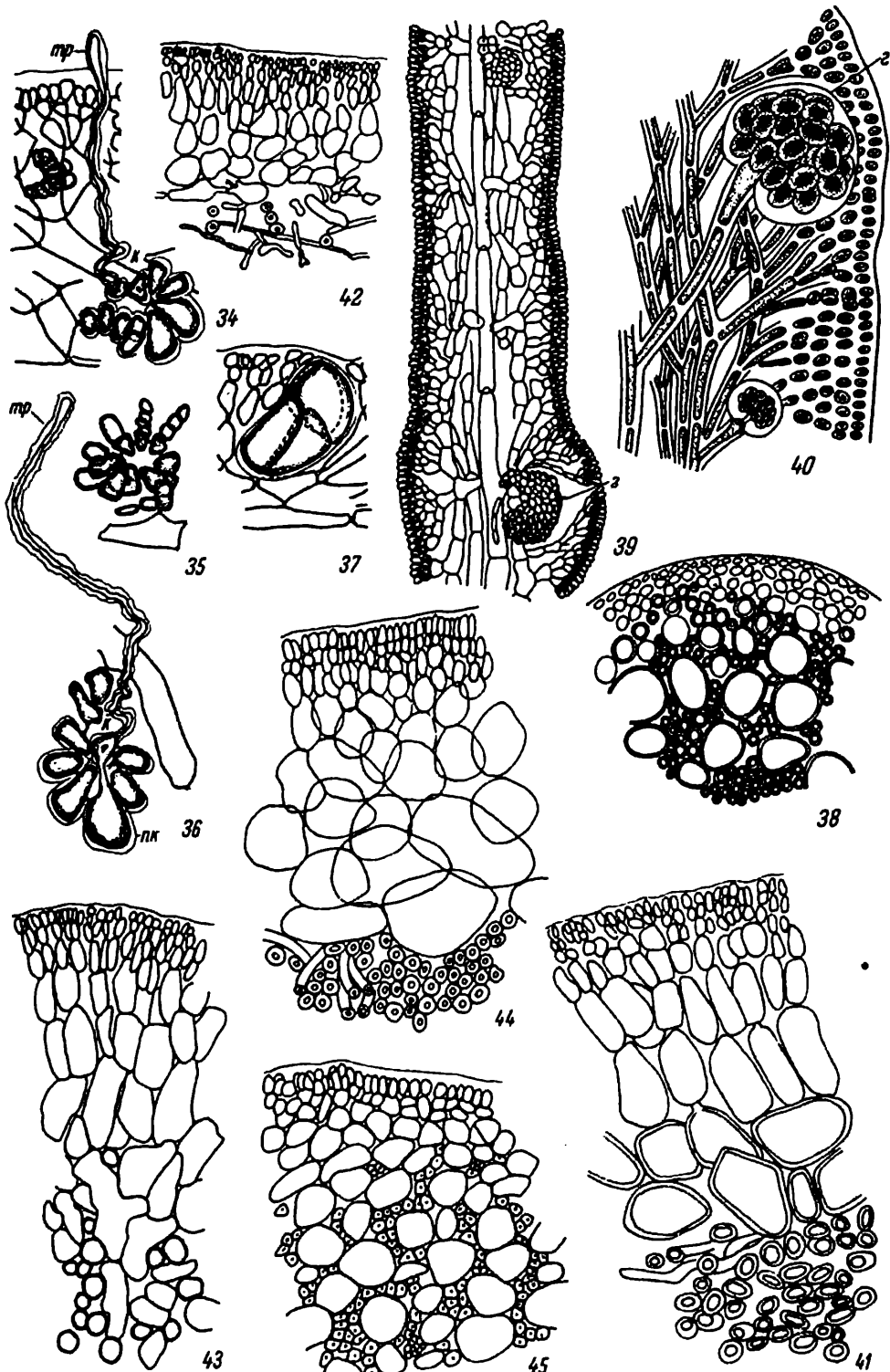


Рис. 34—45. 34—38 — *Hyalothiphonia caespitosa* (34 — карпогонная, 35 — ауксиллярная ветви, 36 — слившие карпогона с питающей клеткой, 37 — спорангии, 38 — поперечный срез сл.); 39 — *Glothiphonia capillaris* на продольном срезе; 40 — *Dimontia incrassata*, то же; 41 — *Farlowia irregularis*, то же; 42 — *Neodilsea yendoana*, то же; 43 — *Polyides rotundus* на срезе; 44 — *Tichocarpus crinitus* на поперечном срезе; 45 — *Gelidium vagum*, то же; тр — трихогиза, к — карпогон, лк — питающая клетка, г — гонимобласт с карпоспорами. 34—37 — по: Chihara, Yoshizaki, 1971; 38 — по: Okamura, 1909c; 39, 40 — по: Newton, 1931.

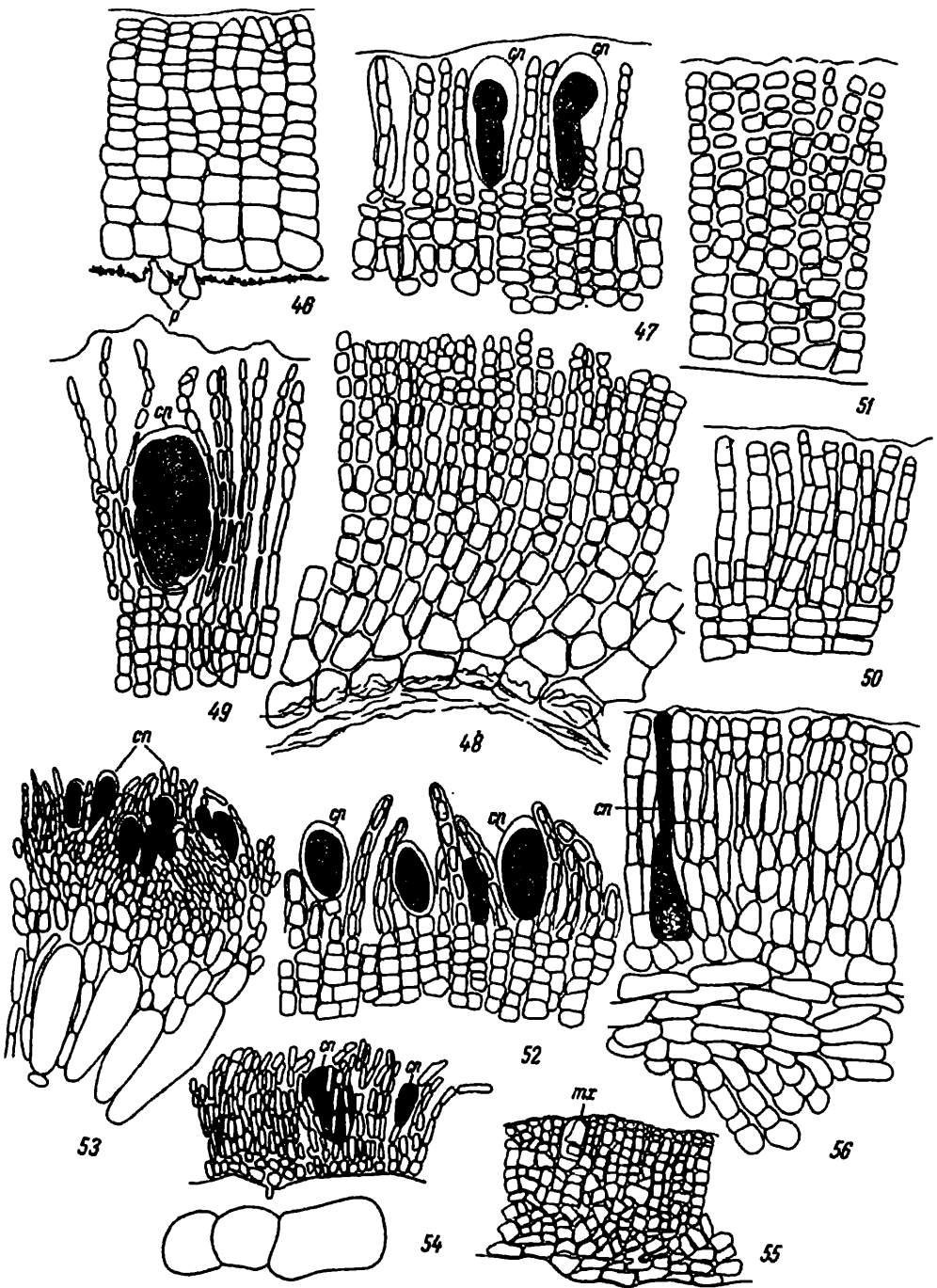


Рис. 46—56. 46, 47 — *Peyssonnelia pacifica* (46 — тангентальный срез сл., 47 — срез через нематоций); 48, 49 — *P. harveyana* (48 — радиальный срез сл., 49 — срез через нематоций); 50 — *Cruoriella* sp. на срезе; 51, 52 — *Rhodophyseta elegans* (51 — срез сл., 52 — срез через нематоций); 53, 54 — *P. georgii* (53 — срез через бородавчатое сл., 54 — срез через корковидное сл.); 55 — *Hydroolithon decipiens* на срезе; 56 — *Cruoriella* sp. на срезе; *sp* — спорангии, *tr* — трихоцит, *p* — ризоиды. 55 — по: Masaki, 1988.

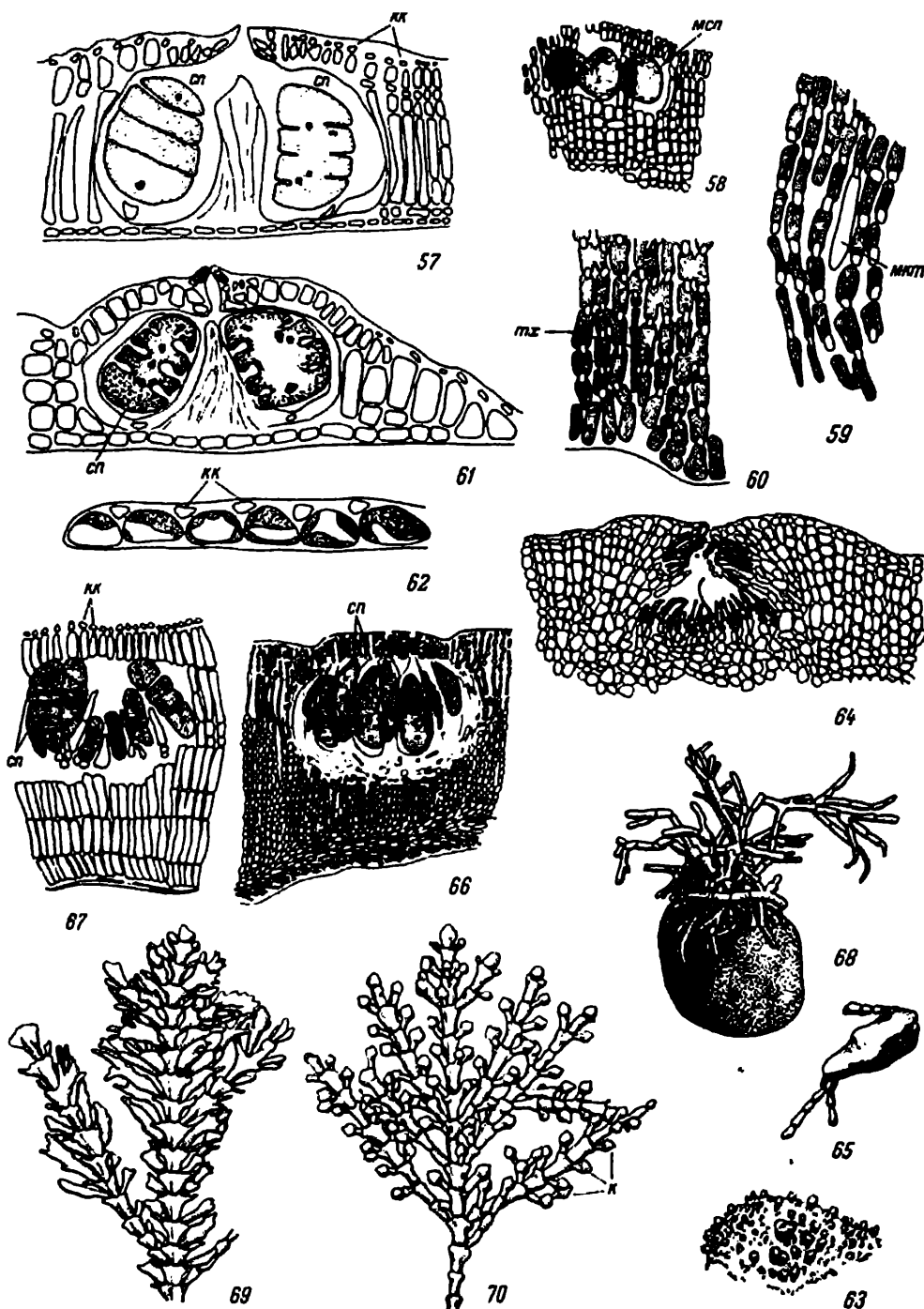


Рис. 57—70. 57 — *Fostlella zostericola*, срез через концентакул; 58 — *F. zarganiti*, то же; 59—62 — *F. jartnosa* (59, 60 — край корочки с поверхности, 61 — срез через спорный концентакул, 62 — срез через край сл.); 63 — *Lithothamnium pacificum*, внешний вид; 64 — *Hydrolithon declivens*, срез через женский концентакул с прокарпами; 65, 66 — *Clathromorphum reclinatum* (65 — внешний вид, 66 — срез через спорный концентакул); 67 — *Dermatomolithon tumidulum*, срез через спорный концентакул; 68 — *Corallina pitulifera*, внешний вид; 69, 70 — *Corallina pitulifera*, фрагменты сл.; сп — спорангий, мсп — материнская клетка спорангия, тх — трихочит, мтх — материнская клетка трихочита, к — концентакулы, жк — кроющие клетки. 57 — по: Masaki, Tokida, 1960b; 59—62 — по: Masaki, Tokida, 1960a; 55, 64 — по: Masaki, 1968; 65, 66 — по: Masaki, Tokida, 1961; 67 — по Tokida, Masaki, 1959; 68—70 — по: Yendo, 1902.

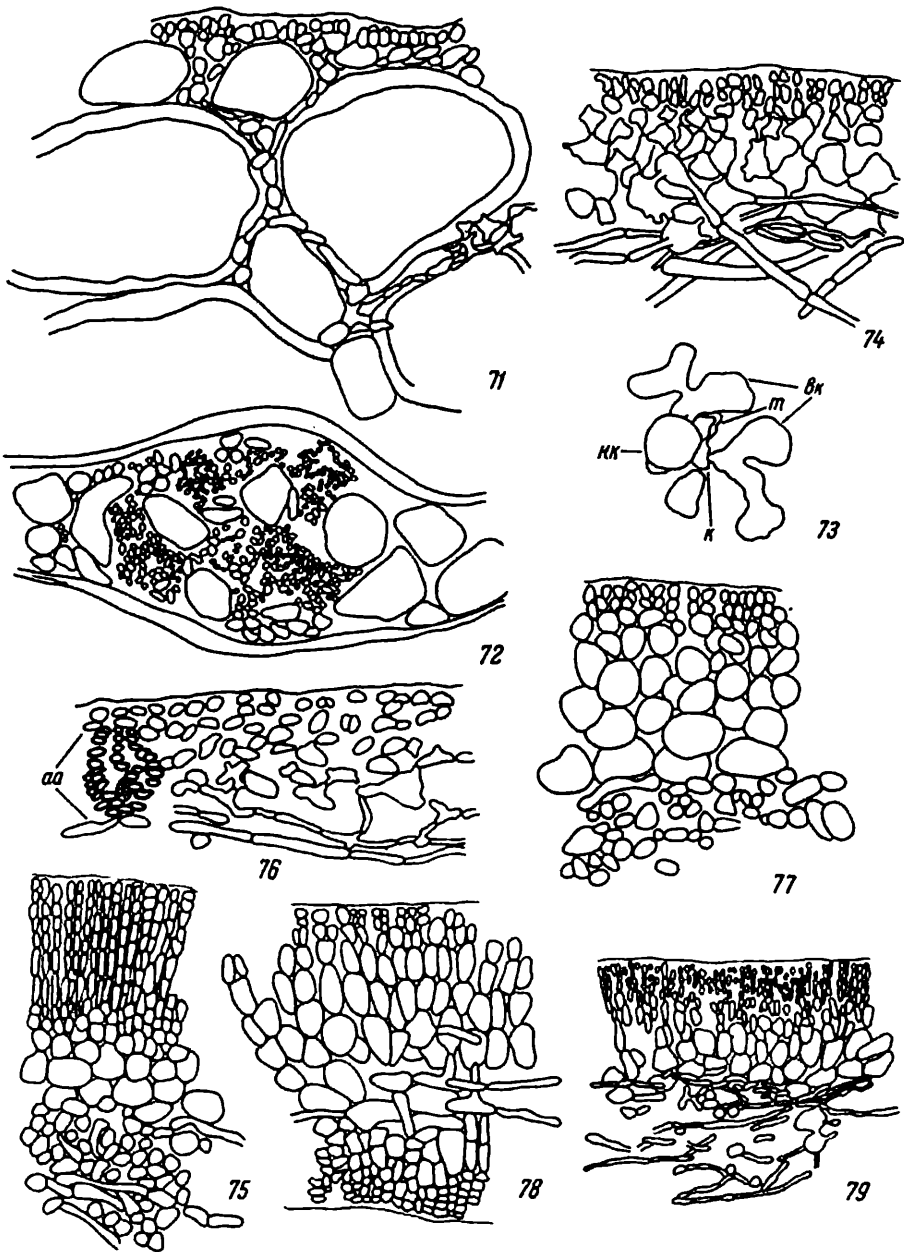


Рис. 71—79. 71—73 — *Callophyllis strobilata* (71 — поперечный срез сл., 72 — то же гоимобласта, 73 — прокарин); 74 — *Kallymenia* sp. продольный срез; 75 — *Prionitis cornuta*, срез; 76 — *Grateloupia turuturu*, продольный срез; 77 — *G. divaricata*, поперечный срез; 78, 79 — *Halymenia acuminata*, продольные срезы; к — карпогон, т — трихогина, кк — несущая клетка, вк — вспомогательные клетки, aa — ауксиллярная анула.

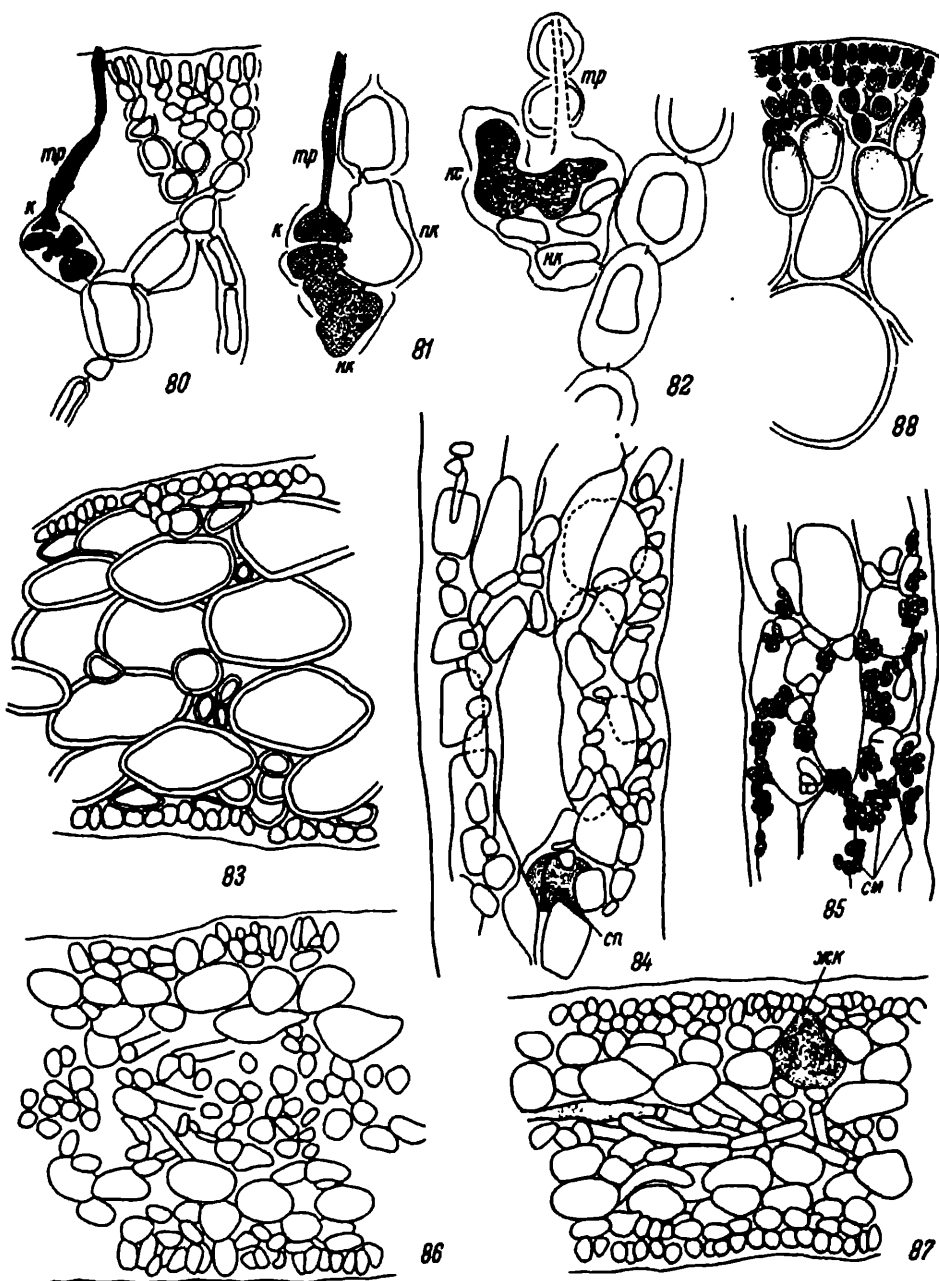


Рис. 80—88. 80—82 — *Schizymenia pacifica* (80, 81 — карпогонная ветвь на границе коры и сердцевины до оплодотворения, 82 — то же после оплодотворения); 83 — *Rhodophyllis dichotoma*, поперечный срез сл.; 84, 85 — *R. capillaris* (84 — фрагмент ветви с тетраспорангием, 85 — то же со сперматангиями); 86 — *Turnerella mertensiana*, поперечный срез сл.; 87 — *Opuntiella parva*, продольный срез сл.; 88 — *Gracilaria verrucosa*, поперечный срез сл.; к — карпогон, тр — трихогона, лк — пещущая клетка, лк — питающая клетка, жк — клетка сляжины, жк — желоизистая клетка, см — сперматангий, сл — спорангий. 88 — по: Okamura, 1916.

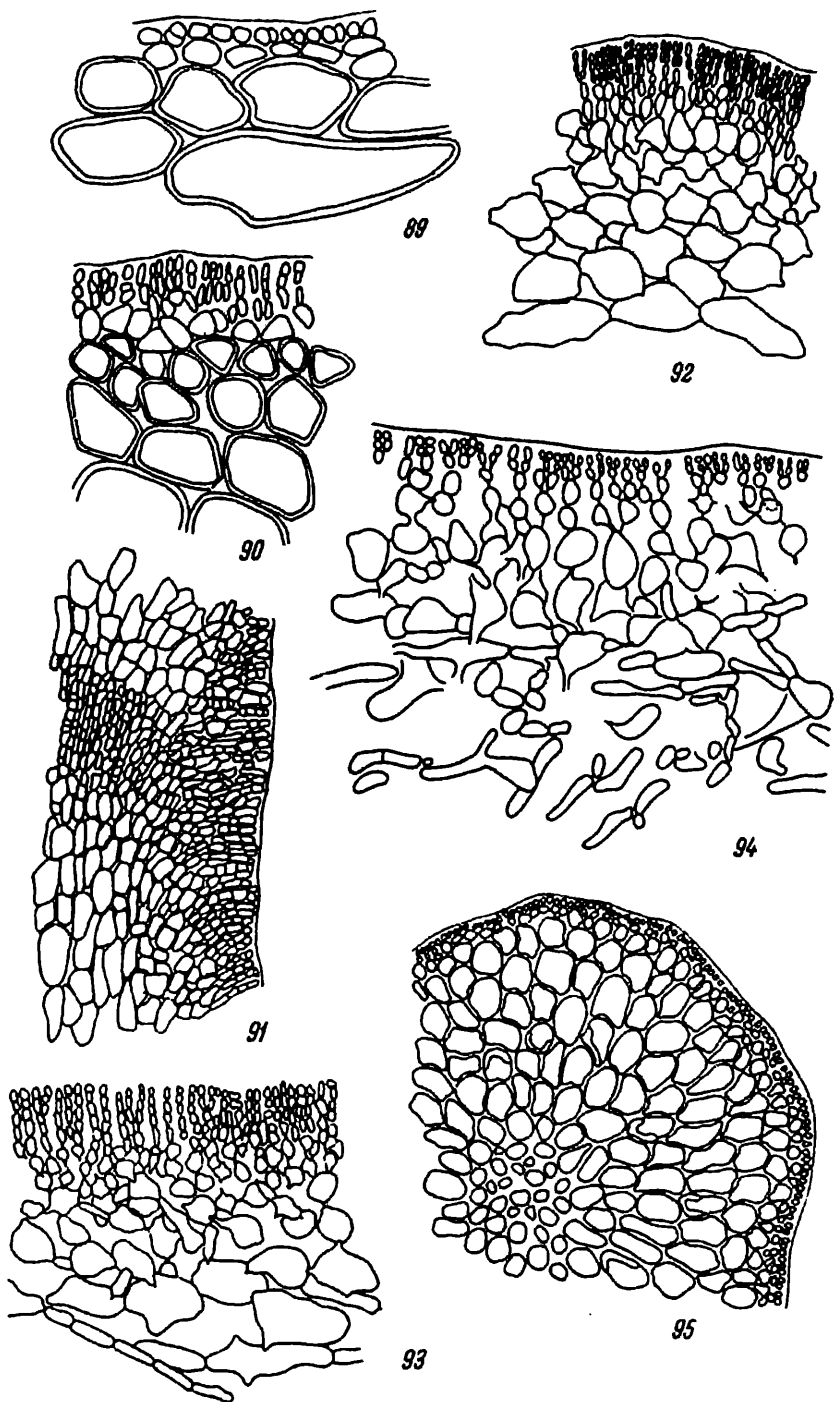


Рис. 89—95. 89 — *Phyllophora orientalis*, продольный срез сл., 90 — *Gymnogongrus flabelliformis*, то же; 91 — *Ahnfeltia tobuchienensis*, то же; 92 — *Chondrus pinnulatus*, то же; 93 — *Mastocarpus pacificus*, то же; 94 — *Rhodoglossum japonicum*, то же; 95 — *Nupnea japonica*, поперечный срез сл. 95 — по: Такака, 1941.

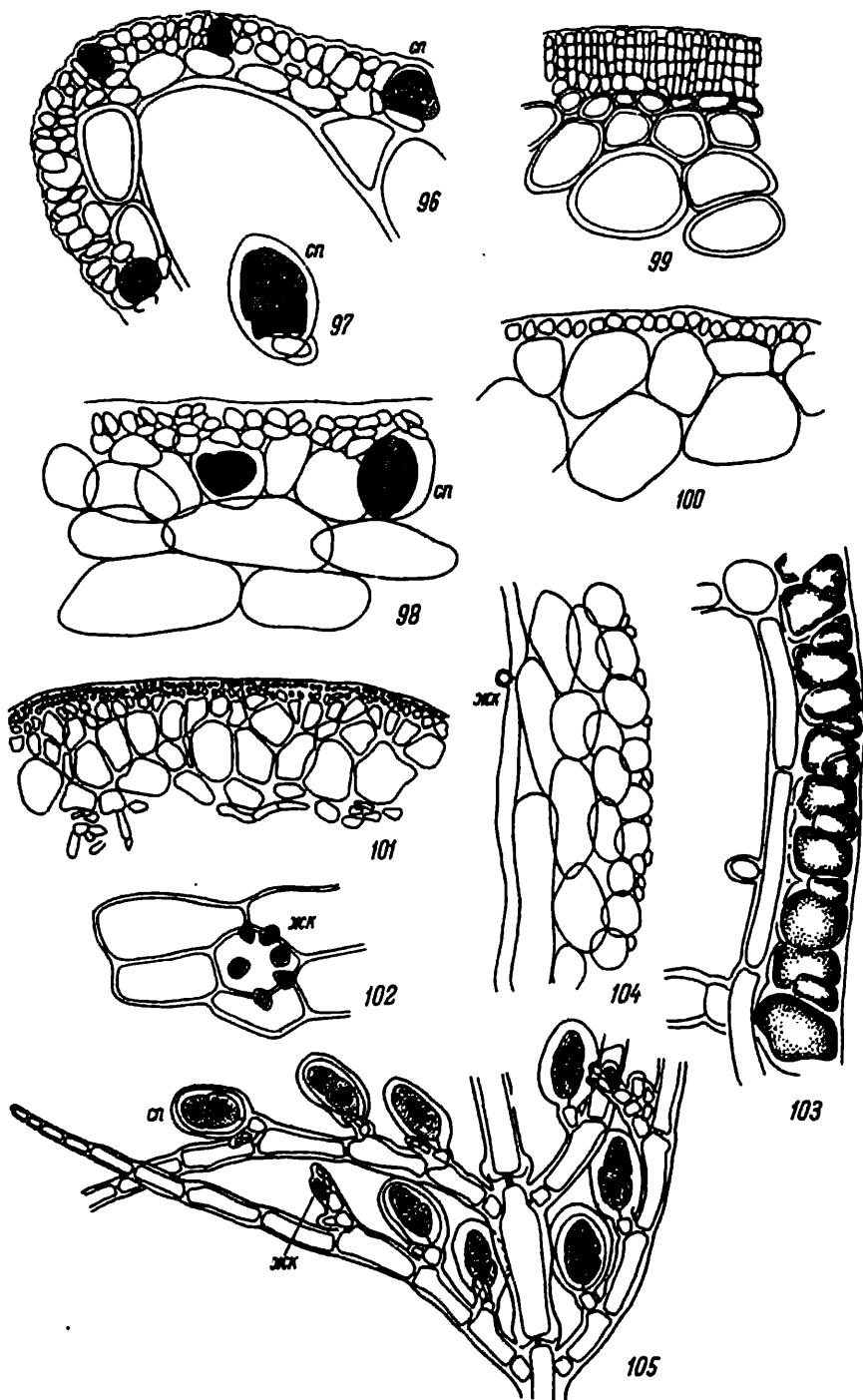


Рис. 96—105. 96, 97 — *Palmaria stenogona* (96 — поперечный срез сл., 97 — спорангий на клетке-ножке); 98 — *Rhodymenia perissa*, срез сл.; 99 — *Halozacclon microsporum*, поперечный срез сл.; 100 — *H. glandiforme*, то же; 101, 102 — *Chrysumenia wrightii* (101 — поперечный срез сл., 102 — клетки, выстилающие полость сл., с железистыми клеточками); 103 — *Champia parvula*, продольный срез сл.; 104 — *Lomentaria hakodatensis*, то же; 105 — *Antithamnion sparsum*, фрагмент сл.; сп — спорангий, жк — железистая клетка. 101, 102 — по: Yamada, 1932a; 103 — по: Okamura, 1910b; 105 — по: Tokida, 1932b.

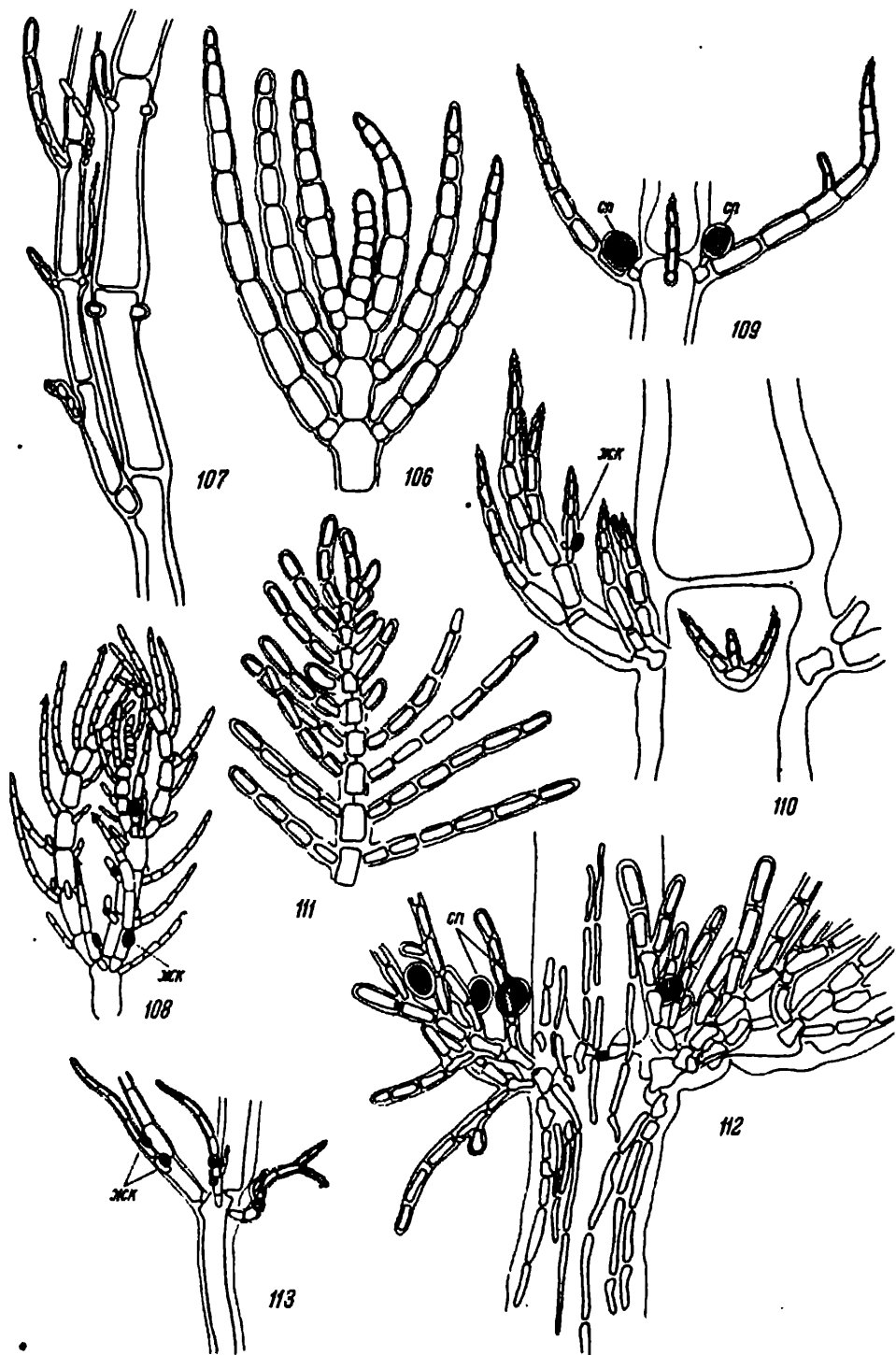


Рис. 106—113. 106, 107 — *Antithamnion sparsum* (106 — верхушка сл., 107 — фрагмент сл.); 108—110 — *Platythamnion yezoense* (108 — верхушка сл., 109, 110 — фрагмент сл.); 108—110 — *Platythamnion yezoense* (108 — верхушка сл., 109, 110 — фрагмент сл.); 108—110 — *Platythamnion yezoense* (108 — верхушка сл., 109, 110 — фрагмент сл.); 111, 112 — *Tokidaea corticala* (111 — верхушка, 112 — фрагмент); 113 — *Antithamnionella miharai* фрагмент сл.; сп — спорангии, жк — железистые клетки.
 107 — по: Tokida, 1932b.

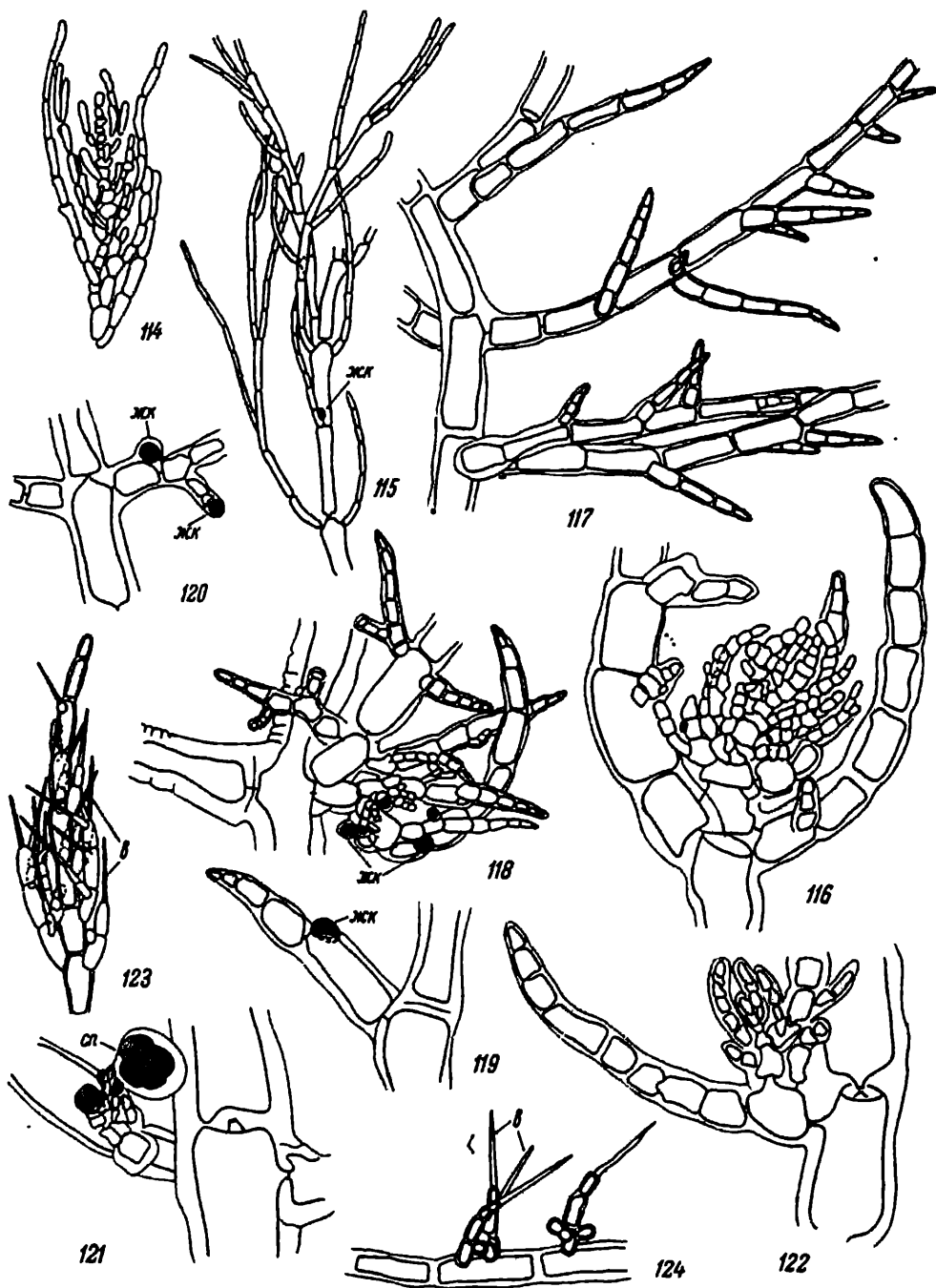


Рис. 114—124. 114, 115 — *Antithamntonella miharae* (114 — верхушка, 115 — фрагмент); 116—122 — *Hollenbergia astatica* (116 — верхушка, 117—122 — фрагменты); 123, 124 — *Tokidasa hirta* (123 — верхушка сл., 124 — хоровая нить с экзогенными веточками); сп — спорангий, жк — железистые клетки, в — волоски.

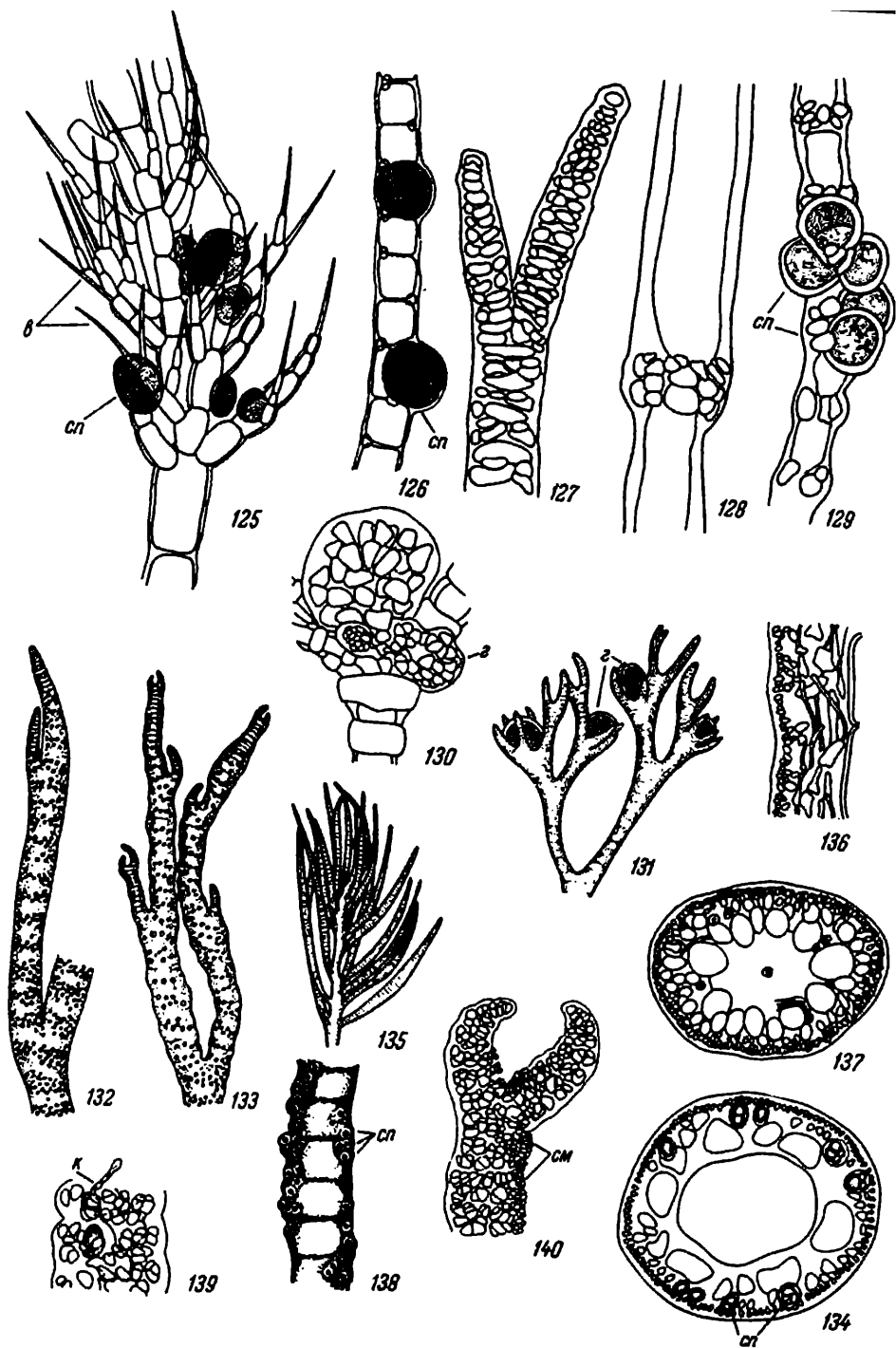


Рис. 125—140. 125 — *Tokidaea hirta*, фрагмент; 126 — *Trailliella intricata*, фрагмент; 127—130 — *Ceramium cimbriicum* (127 — верхушка, 128, 129 — фрагменты, 130 — гонимобласт с кариоспорой); 131—133 — *C. kondoi* (131 — фрагмент с гонимобластами, 132, 133 — то же с тетраспорангиями); 134, 135 — *C. japonicum* (134 — поперечный срез, 135 — фрагмент); 136—139 — *Ceramium hypnaeoides* (136 — продольный срез сл., 137 — поперечный срез сл., 138 — фрагмент со спорангиями, 139 — то же с прокарпием); 140 — *C. hypnaeoides*, верхушка ветви со сперматогониями; к — кариоспа, з — гонимобласт, сп — спорангии, см — сперматогонии, а — волоски. 126 — по: Chihara, 1961; 131—133, 139, 140 — по: Nakamura, 1954; 130, 134—138 — по: Nakamura, 1965.

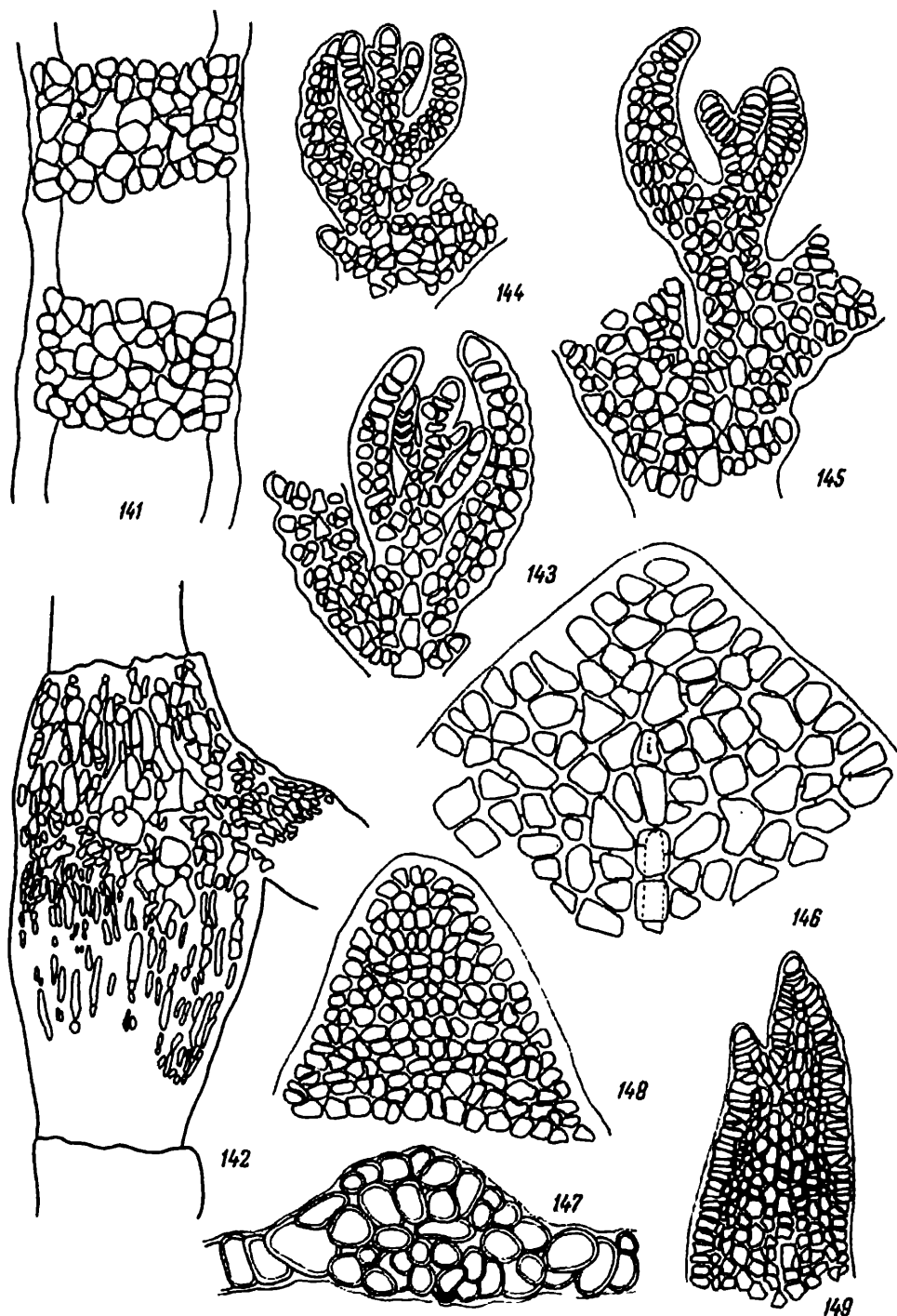


Рис. 141—149. 141 — *Ceramium deslongchampsii*, фрагмент; 142 — *C. arschougii*, фрагмент; 143 — *Ptilota filicina*, верхушка; 144 — *P. pharelosimides*, то же; 145 — *Neoptilota asplenioides*, то же; 146, 147 — *Kurogia pulchra* (146 — верхушка, 147 — поперечный срез сл.); 148 — *Phycodrys riggit*, верхушка; 149 — *Branchioglossum nanum*, то же.

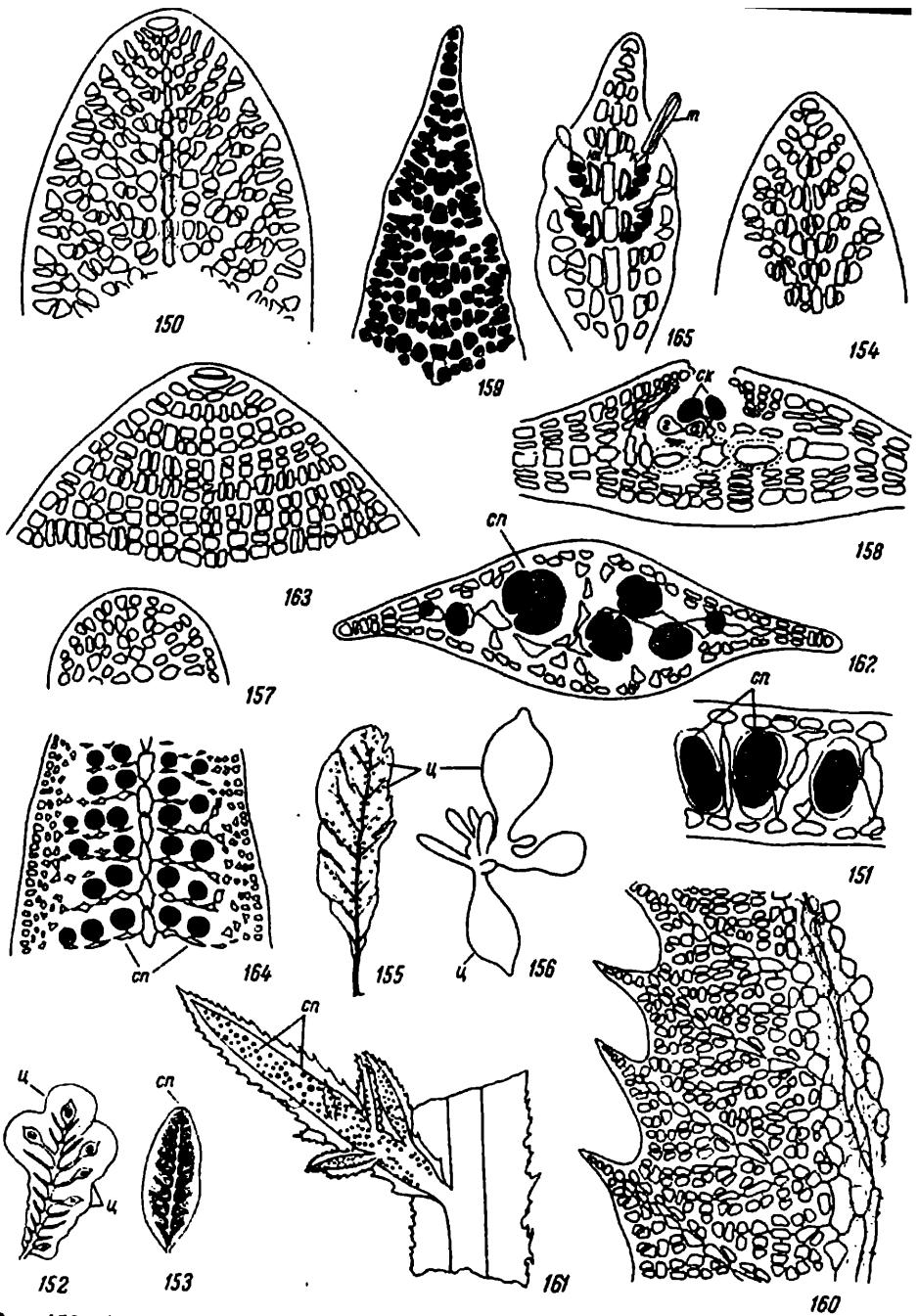


Рис. 150—165. 150—153 — *Tokidadendron bullata* (150 — верхушка, 151 — срез с.л., 152 — листочки с цистокарпами, 153 — листочки со спорангиями); 154—156 — *Congregatocarpus pacificus* (154 — верхушка, 155 — листочек с цистокарпами, 156 — генеративные пролификации, деталь); 157, 158 — *Acrosorium yendoi* (157 — верхушка, 158 — ранние стадии развития гонимобласта); 159—162 — *Delesseria serrulata* (159 — верхушка, 160 — фрагмент, 161 — пролификации, 162 — поперечный срез через спорангиевый сорус); 163—165 — *Nurphyllum middendorffii* (163 — верхушка, 164 — поперечный срез через спорангиевый сорус, 165 — листочек с прокаридами); к — карпогон, т — трихогния, нк — несущая клетка, а — ауксиллярная клетка, з — гонимобласт, ск — стерильные клетки, сп — спорангии, ц — цистокарп. 150—153 — по: Mikami, 1971a; 154—158 — по: Mikami, 1970a, b; 160, 162 — по: Mikami, 1972a; 159, 161 — по: Okamura, 1908; 163—165 — по: Mikami, 1971b.

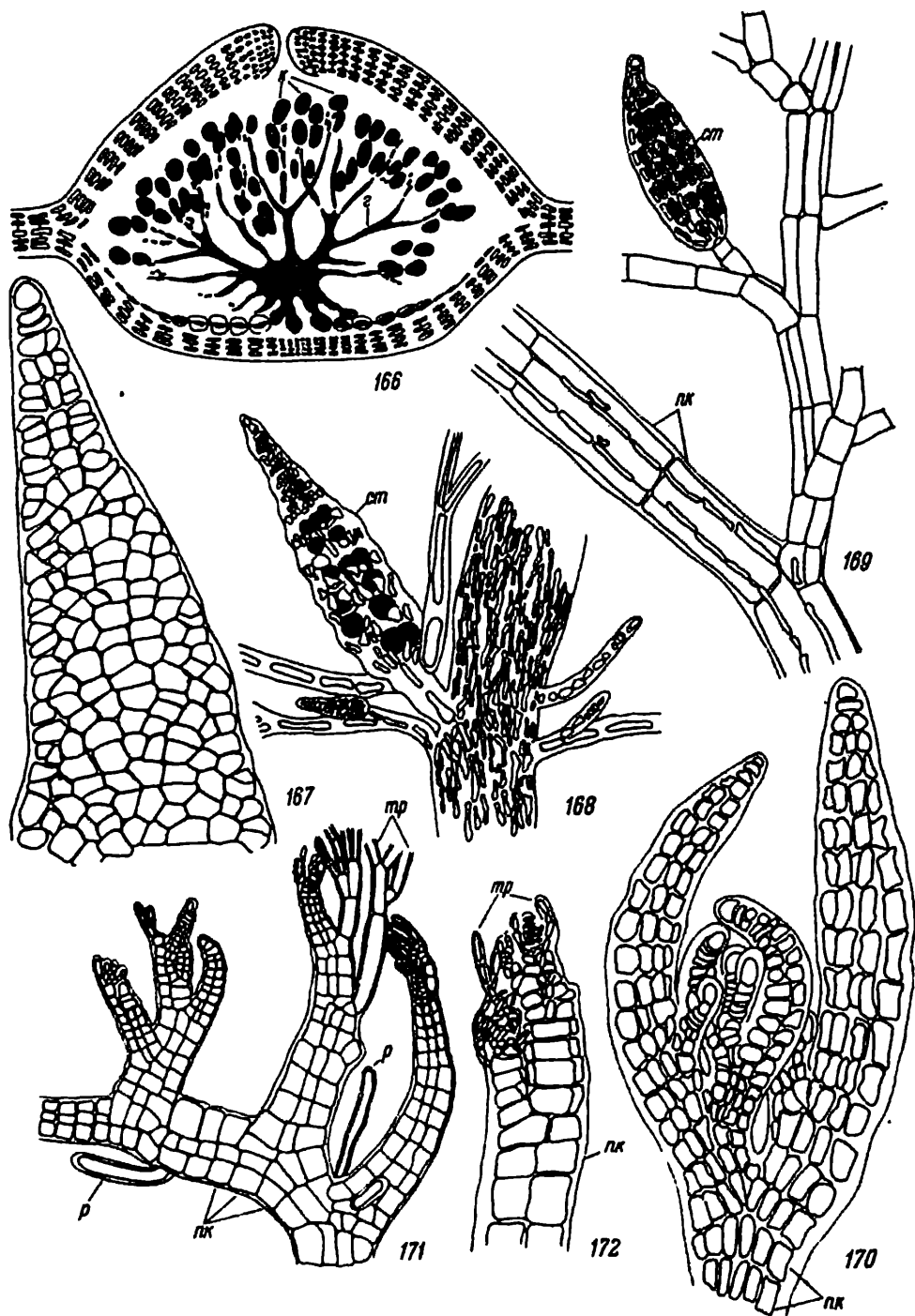


Рис. 166—172. 166. — *Nitophyllum ussuiense*, срез через цистокарп; 167 — *Nienburgia angusta*, верхушка; 168 — *Dasya sessilis*, фрагмент; 169 — *Heterosiphonia japonica*, фрагмент; 170 — *Pterosiphonia bipinnata*, верхушка; 171 — *Enellthosiphonia hakodatensis*, фрагмент; 172 — *Polysiphonia japonica*, верхушка; пк — карпоспоры, п — гонимобласт, ст — стехидий, тр — трихобласты, р — ризоид, пк — периферические клетки. 166 — по: Mikami, 1972b.



Рис. 186—191. 186 — *Gloiopeltis furcata*; 187 — *Celidium pacificum*, фрагмент; 188 — *C. vagum*; 189, 190 — *C. amansii* (189 — гаметофит, 190 — спорофит, фрагмент); 191 — *Halymenia acuminata*; ч — цистокарпы, со — спорангиевые сорусы.

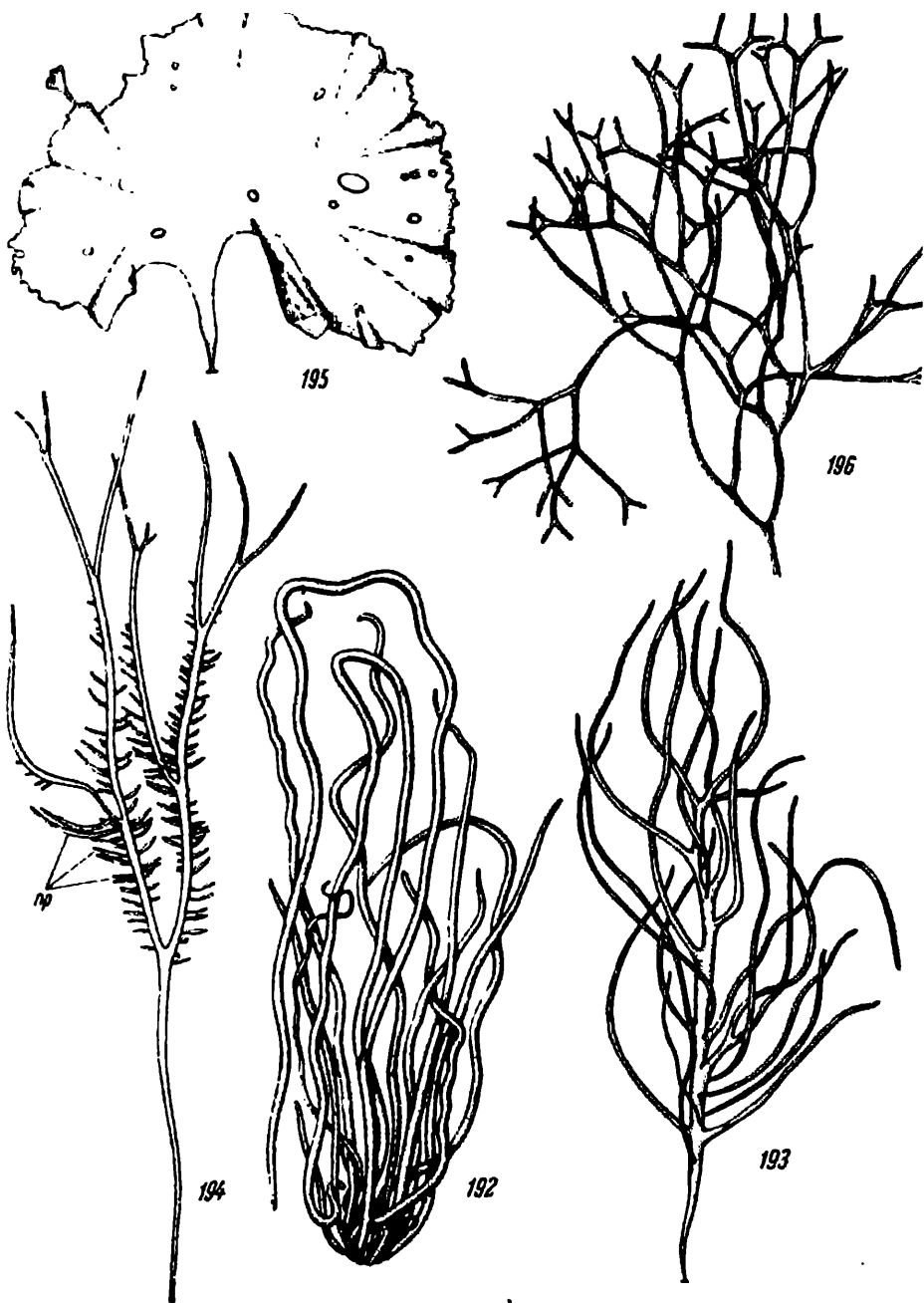


Рис. 192—196. 192 — *Nemalion vermiculare*; 193 — *Dumontia incrassata*; 194 — *Grateloupia divaricata*; 195 — *Kallymenia* sp.; 196 — *Ahnfeltia tobuchensis*, фрагмент; пр — пролификации. 192 — по: Okamura, 1916.



Рис. 197—199. 197 — *Farlowia irregularis*; 198 — *Glotosiphonia capillaris*; 199 — *Gracilaria verrucosa*; ч — цистокарии.

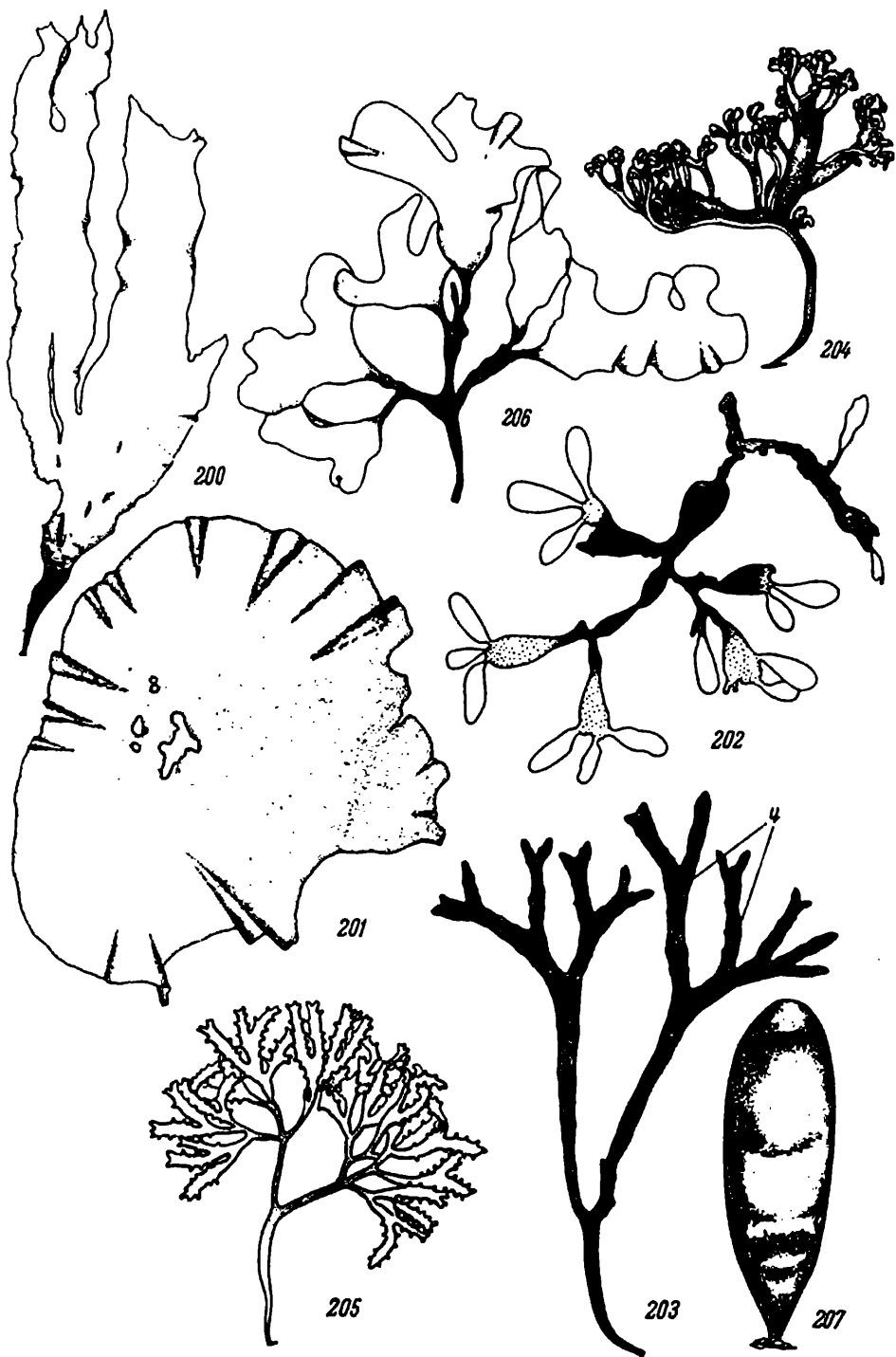


Рис. 200—207. 200 — *Neodilsea yendoana*; 201 — *Schizymenia pacifica*; 202 — *Phyllophora orientalis*; 203 — *Gymnogongrus flabelliformis*; 204 — *Mastocarpus pacificus*; 205 — *Chondrus pinnulatus*; 206 — *Rhodoglossum japonicum*; 207 — *Halosaccion glandiforme*;
 ц — цистокарпы.

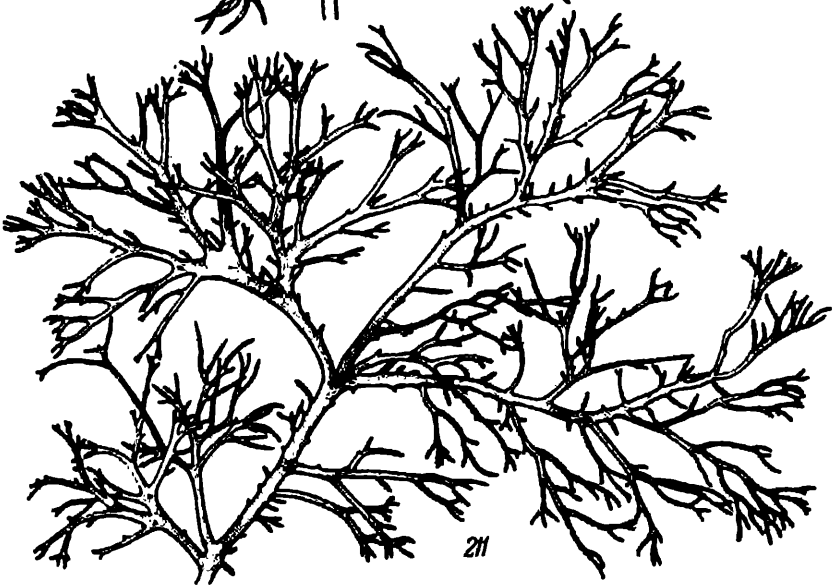
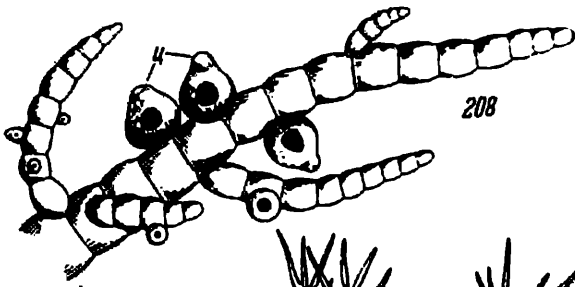


Рис. 208—211. 208 — *Champia parvula*; 209 — *Callophyllis rhynchocarpa*; 210 — *Chondrus armatus*, 211 — *Tichocarpus crinitus*; ц — цистокарпы. 208 — по: Newton, 1931.

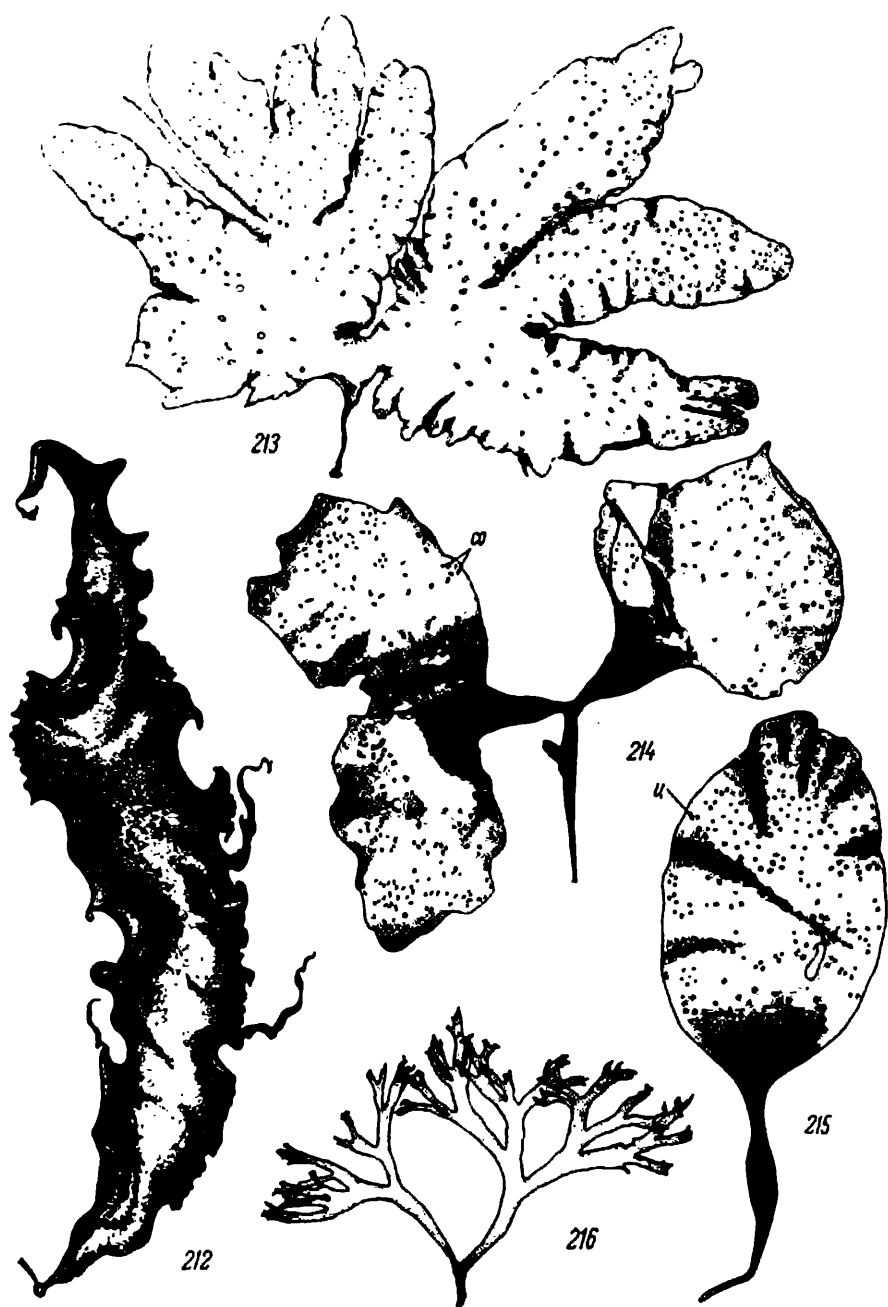


Рис. 212—216. 212 — *Grateloupta turuturu*; 213 — *Rhodymenia pertusa*; 214, 215 — *Iridaea cornucopiae* subsp. *yendoi* (214 — спорофит, 215 — гаметофит); 216 — *Gracilaria textorii*; со — сорусы спорангиев, u — цистокарпы.

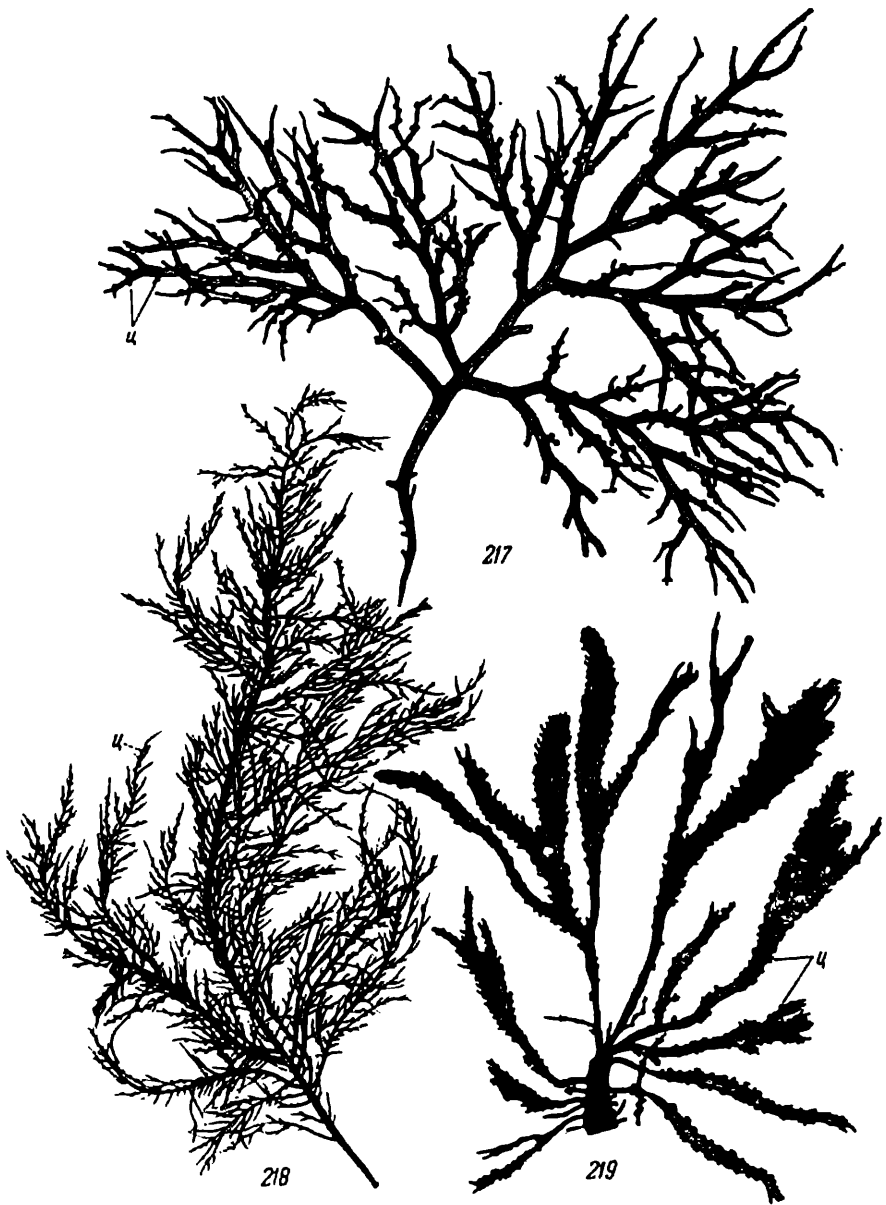
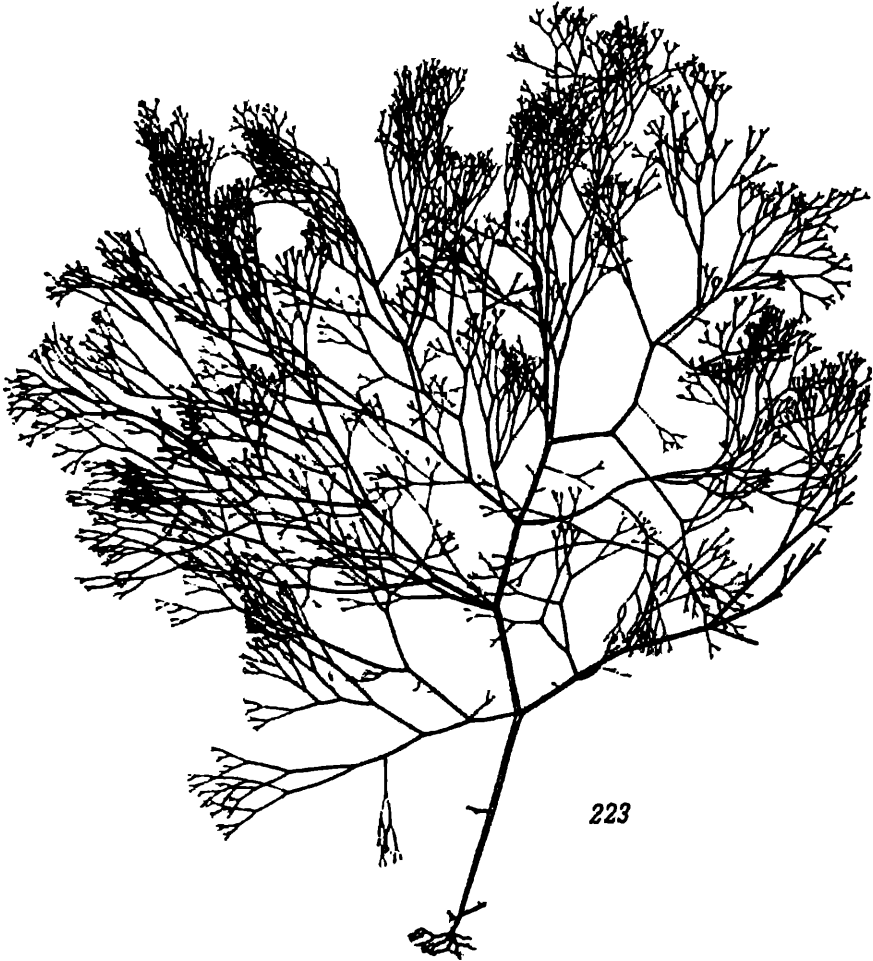


Рис. 217—219. 217 — *Callophyllis cristata*; 218 — *Hyalosiphonia caespitosa*; 219 — *Rhodophyllis dichotoma*; ц — цистокарпы. 218 — по: Okamura, 1909c.



Рис. 220—222. 220 — *Camptolophora crassa*, фрагмент; 221 — *C. hypnacoides*, то же; 222 — *Symphyocladia latiuscula*, то же.



223

FIG. 223. — *Ceramium kondoi*.

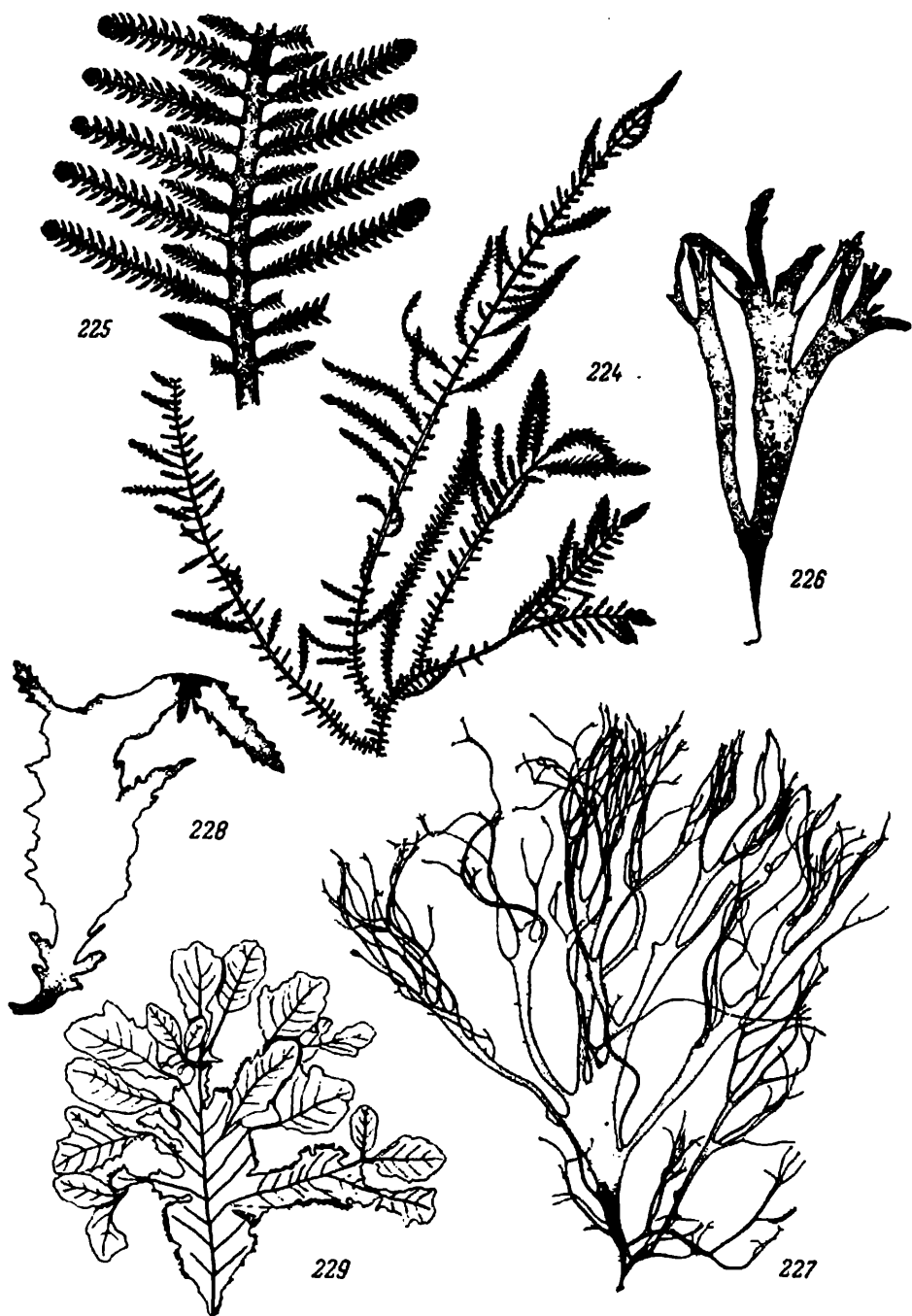


Рис. 224—229. 224, 225 — *Ptilota filicina* (224 — фрагмент, 225 — деталь); 226, 227 — *Palmaria stenogona*; 228 — *Symphyocladia marchantioides*; 229 — *Phycodrys riggit*.

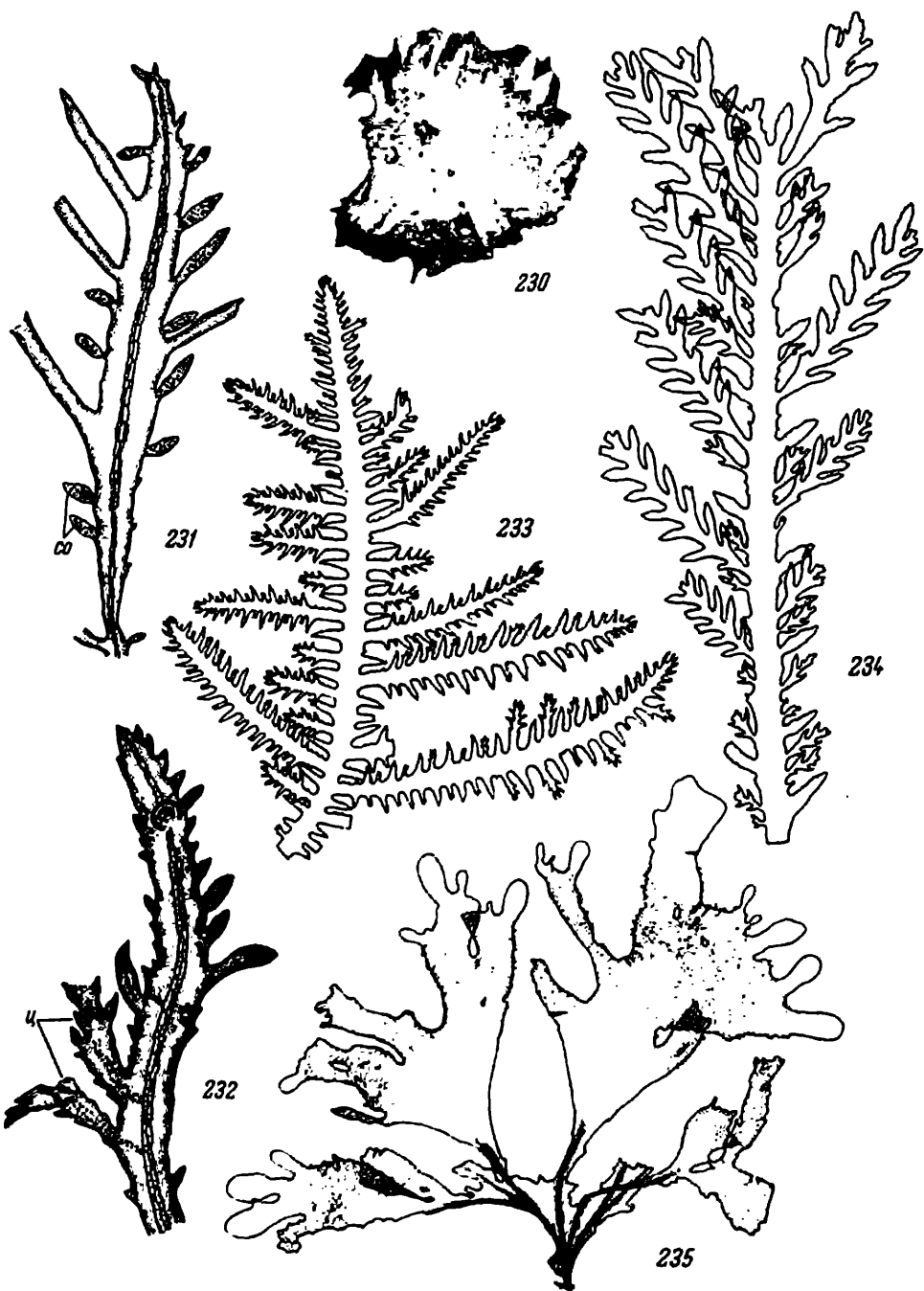


Рис. 230—235. 230 — *Porphyra yezoensis*; 231, 232 — *Nienburgia angusta* (231 — фрагмент спорофита, 232 — то же гаметофита); 233 — *Ptilota phacelocarpoides*, фрагмент; 234 — *Neoptilota asplenoides*, то же; 235 — *Nitrophyllum yezoense*; co — сорусы спорангиев, ч — цистокарпы. 231, 232 — по: Макенко, Зянова, 1976.

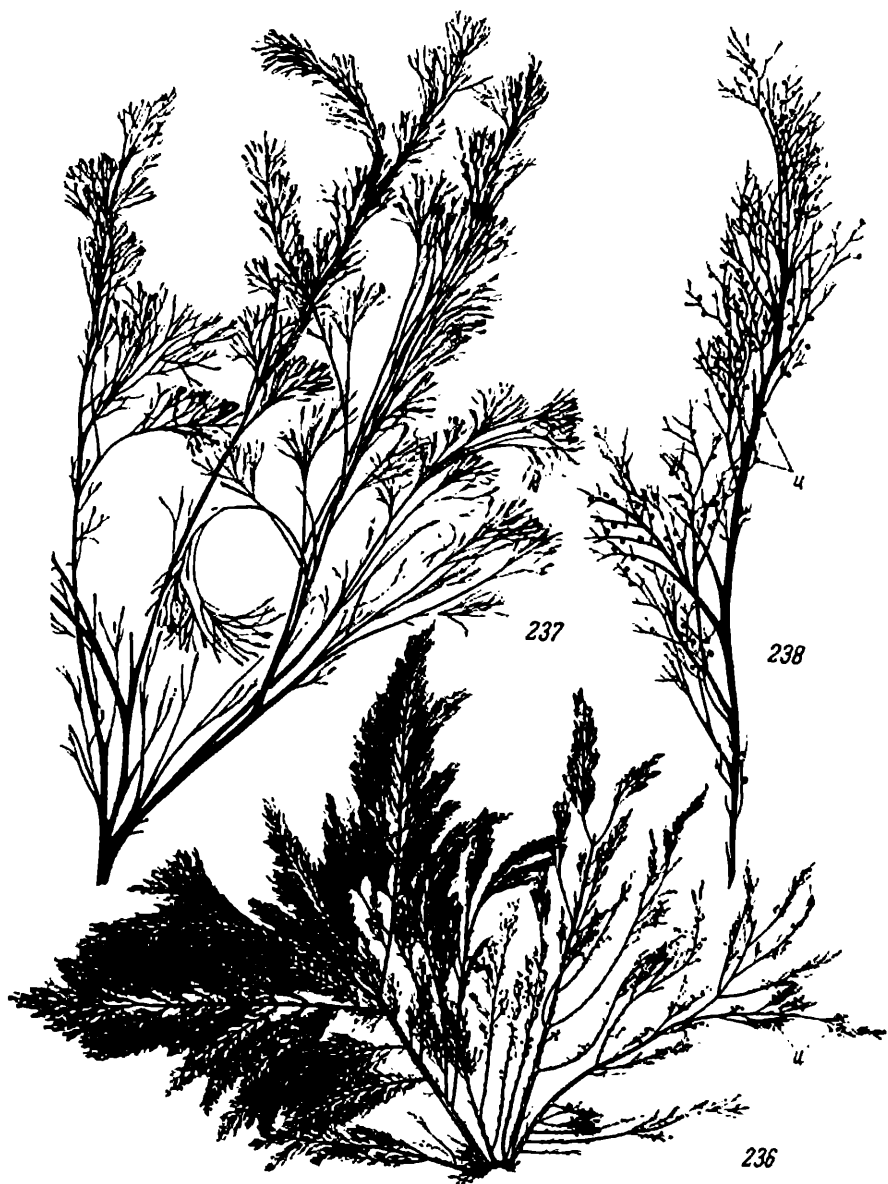


Рис. 236—238. 236 — *Polysiphonia japonica*; 237, 238 — *P. yendoi*, фрагменты: 4 — цистокарпы.

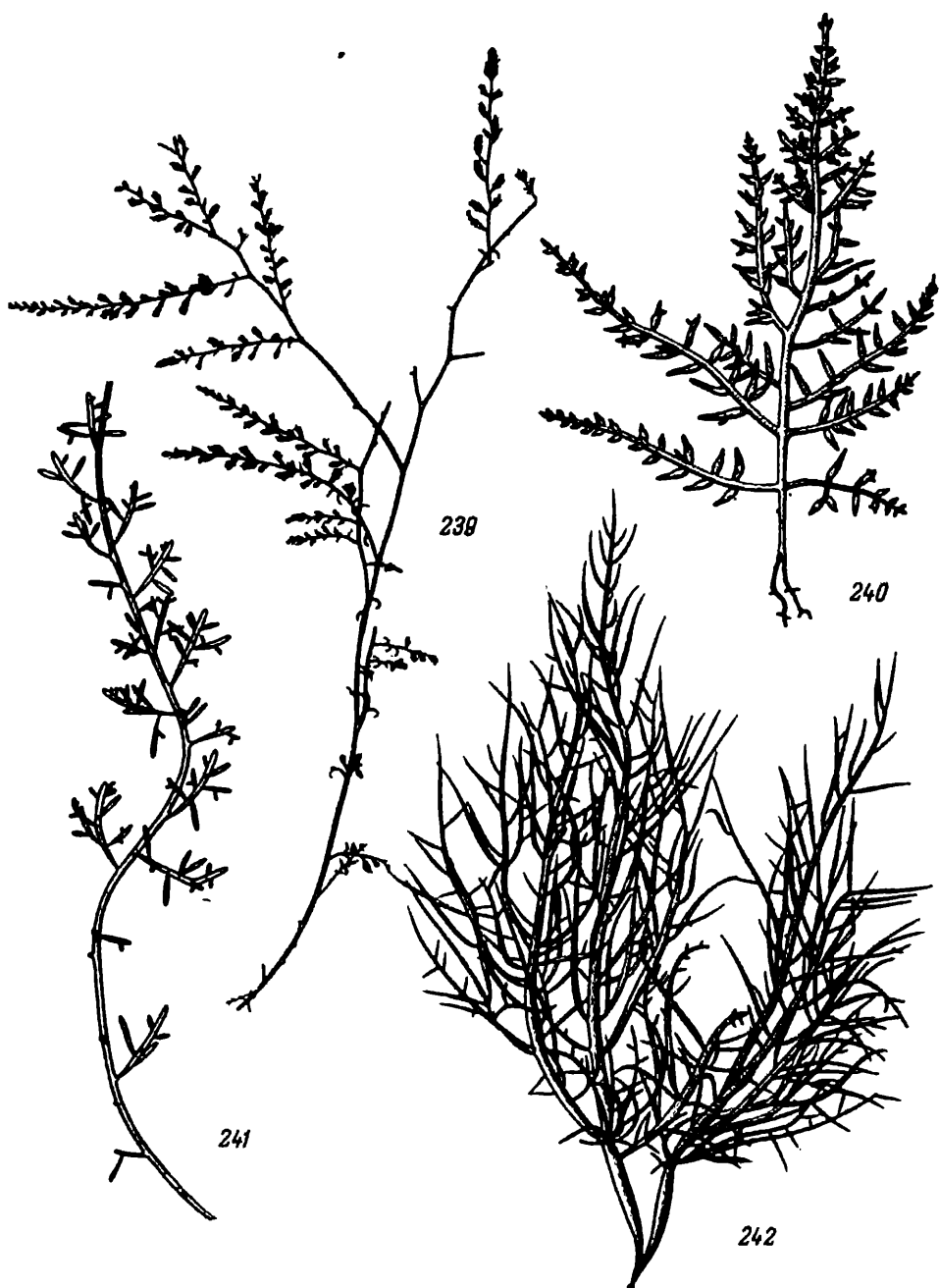


Рис. 239—242. 239 — *Polysiphonia morrowii*, фрагмент; 240 — *Lomentaria hakodatensis*; 241 — *Chondria dasyphylla*; 242 — *Chrysiomena wrightii*.



Рис. 243—248. 243, 244 — *Odonthalla corymbifera* (243 — фрагмент, 244 — деталь); 245 — *Bonnemaisonia hamifera*, фрагмент; 246, 247 — *Janczewskia morimotoi* (246 — общий вид, 247 — вид на срезе); 248 — *Halosaccion microsporum*; ч — цистокарны, пр — пролификации. 245 — по: Okamura, 1921b; 246, 247 — по: Tokida, 1947.



Рис. 249—251. 249 — *Odonthalia ochotensis*, фрагмент; 250 — *O. teres*; то же; 251 — *Laurencia saltol*; nc — пучки стихидиев.



Рис. 252—255. 252 — *Rhodomela larix*, фрагмент; 253 — *R. munita*, то же; 254 — *Laurencia nipponica*; 255 — *L. pinnata*; 4 — цистокарпы.

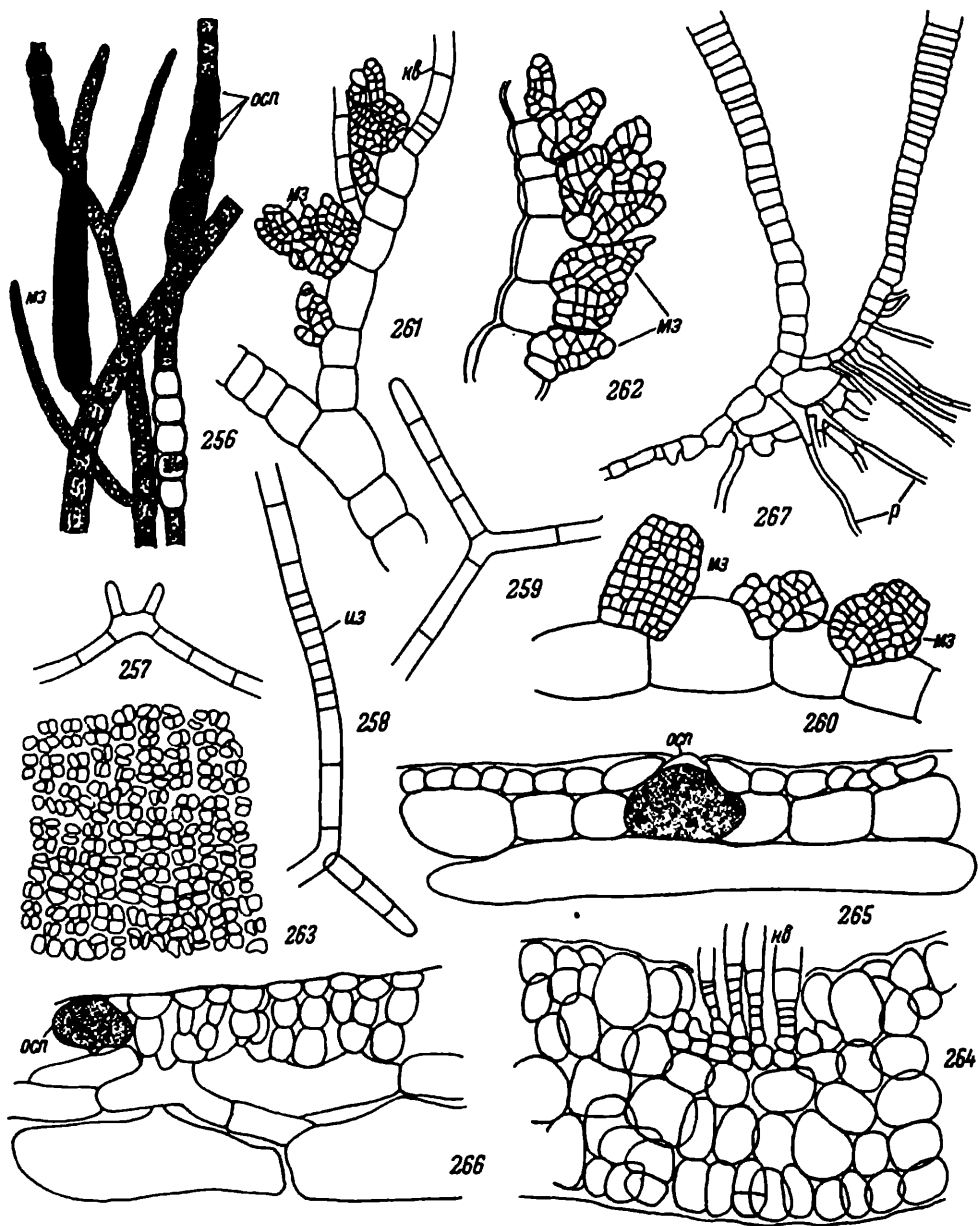


Рис 256—267. 256 — *Ptilayella littoralis*; 257—259 — *Acinetospora crinita*, фрагменты; 260 — *Polytretus reinboldii*, то же; 261, 262 — *Sorocarpus micromorus*, то же; 263 — *Phaeozacclon collinsii*, вид клеток с поверхности; 264 — *Punctaria plantaginea*, поперечный срез сл.; 265 — *Dicyostiphon foeniculaceus*, продольный срез сл.; 266 — *Collodesme japonica*, то же; 267 — *Halothrix lumbricalis*, нижняя часть сл.; осп — одновзездные спорангии, мз — многовзездные зоидангии, кв — настоящие волоски, уз — интеркалярная зона роста, п — ризоиды. 256 — по: Newton, 1931.

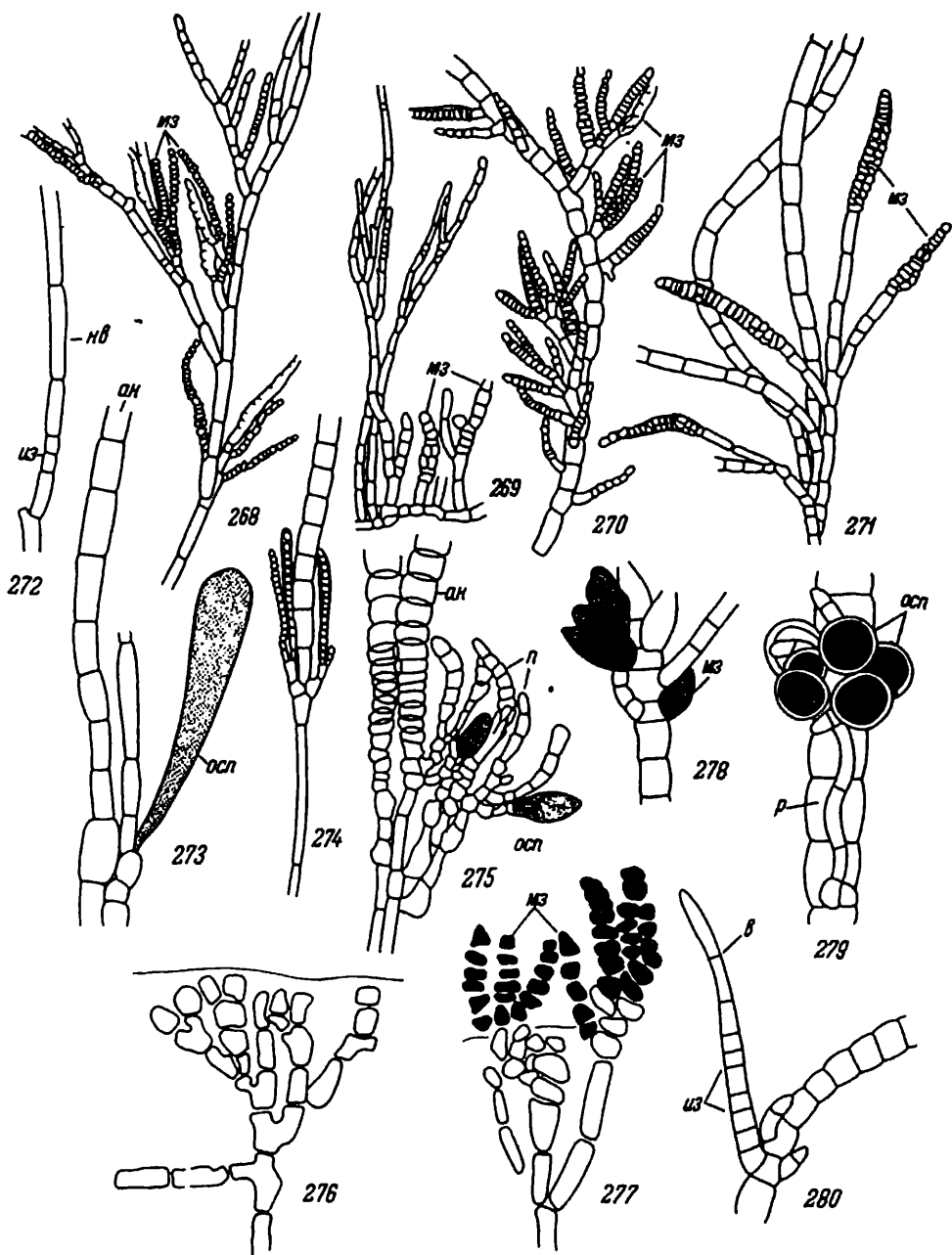


Рис. 268—280. 268 — *Halothrix lumbricalis*, вертикальные побеги, растущие в одной дернине с типичным *H. lumbricalis*; 269—272 — *Laminariocolax draparnaldioides*, фрагменты; 273, 274 — *Elachista tenuis*, то же; 275 — *E. soccorhorae*, то же; 276, 277 — *Streblonema corymbifera*, то же; 278—280 — *Climacosorus pacificus*, то же; *осп* — одновгеадный спорангий, *мз* — многогнездные зоидангии, *нв* — настоящий волосок, *из* — интеркалярная зона роста, *ан* — ассимиляционные нити, *п* — парафизы, *р* — ризоиды.

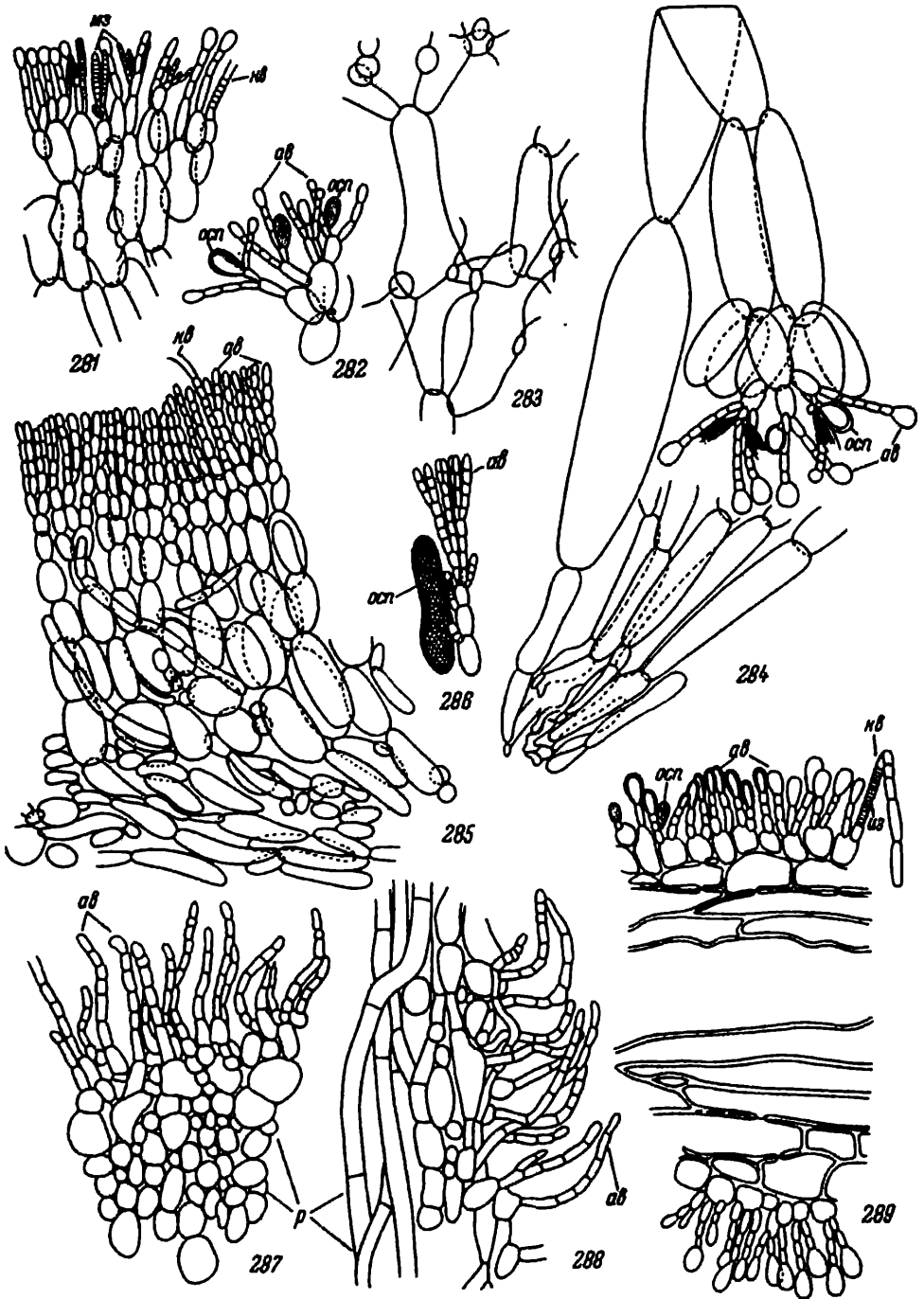


Рис. 281—289. 281—283 — *Leathesia difformis*, фрагменты радиального среза; 284 — *Corynophlaca globulifera*, радиальный срез; 285, 286 — *Cylindrocarpus rugosus* (285 — вертикальный срез сл., 286 — деталь); 287, 288 — *Porensustella kuromo* (287 — поперечный срез сл., 288 — продольный срез сл.); 289 — *Sphaerotrichia divaricata*, продольный срез сл.; *ocn* — одноклеточный спорангий, *ms* — многогроздчатые зоосаианги, *ab* — ассимиляционные ветви, *nb* — настоящий волосок, *p* — ризоидообразные нити. 281—286, 289 — по: Inagaki, 1958.

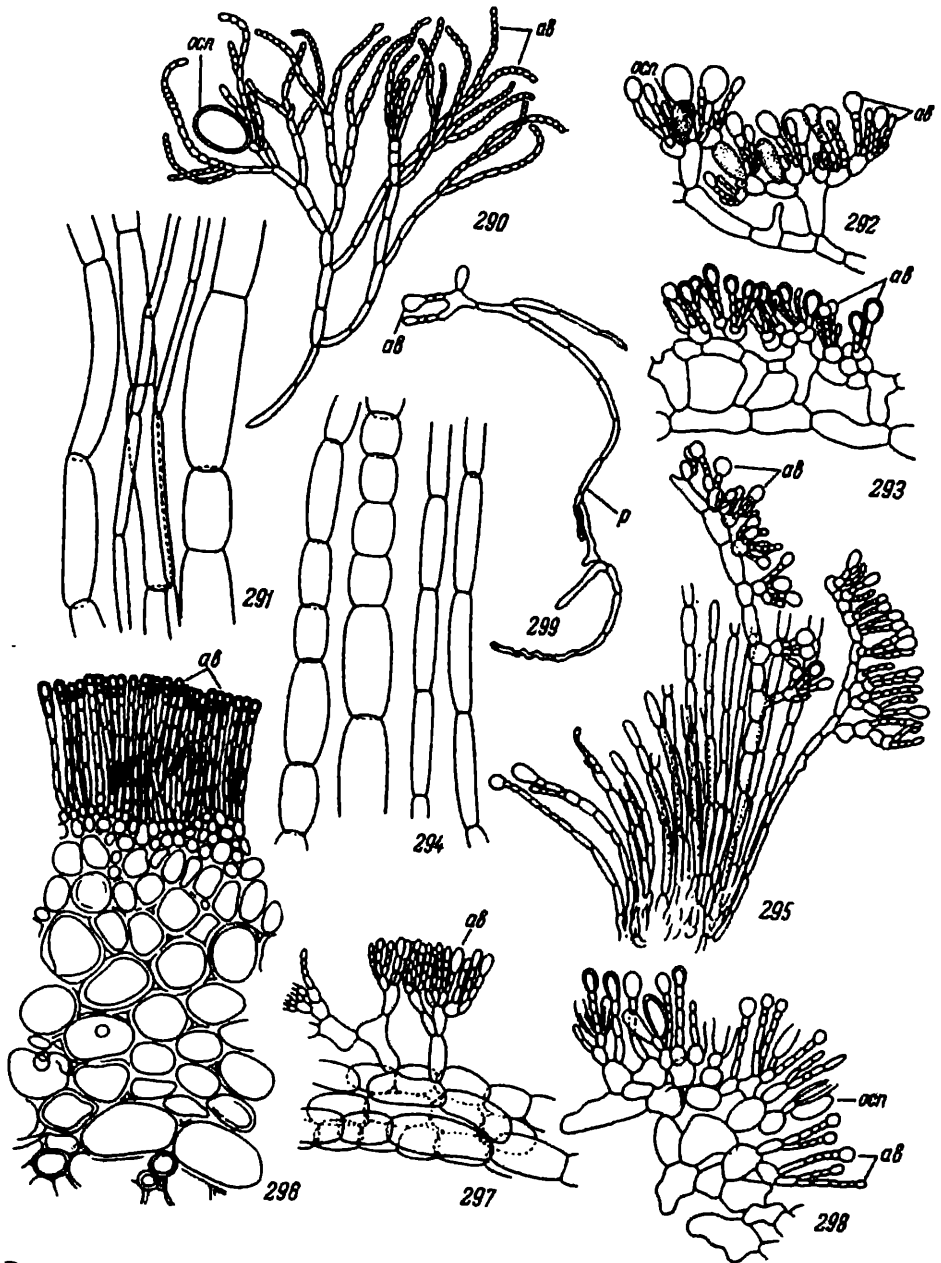


Рис. 290—299. 290, 291 — *Tinocladia crassa* (290 — ассимиляционные ветки, 291 — нити сердцевидны); 292—295 — *Heterosaundersella hattoriana* (292, 293 — подкорковые нити и ассимиляционные ветки, 294 — нити сердцевидны, 295 — пучок вертикальных нитей молодого сл.); 296 — *Pseudochorda nagaii*, поперечный срез; 297—299 — *Saundersella simplex* (297 — продольный срез сл., 298 — поперечный срез сл., 299 — ризоидообразные нити, отходящие от подкорковых клеток); *асп* — одностебельные спорангии, *аб* — ассимиляционные ветки, *р* — ризоидообразные нити. 290—299 — по: Inagaki, 1958.

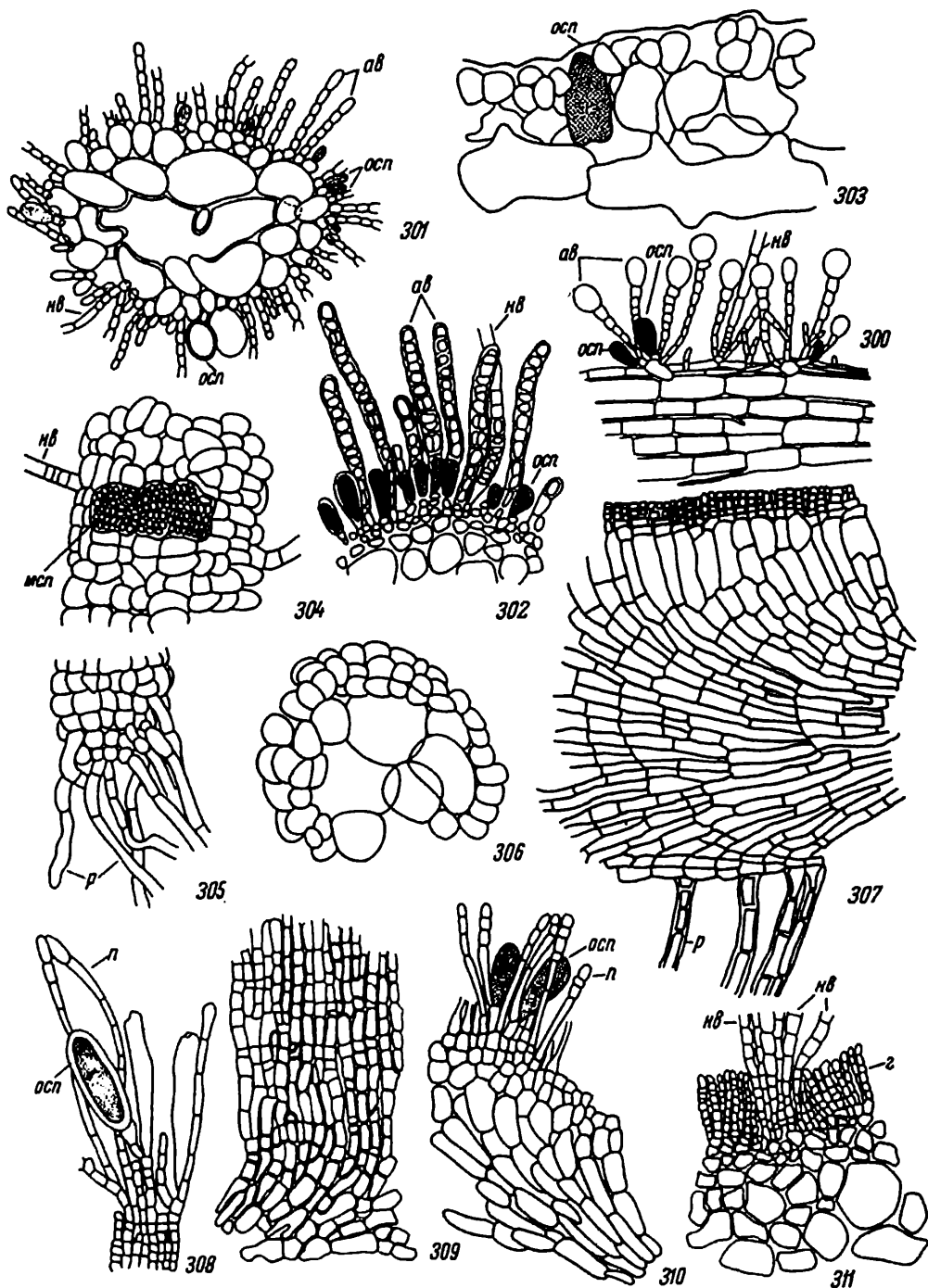


Рис. 300—311. 300 — *Polycerea borealis*, продольный срез; 301 — *Acrothrix pacifica*, поперечный срез; 302 — *Melanostrophon intestinalis*, то же; 303 — *Dictyosiphon chordaria*, продольный срез; 304—306 — *Delamarea attenuata* (304 — средняя часть, 305 — основание, 306 — поперечный срез нитевидного сл.); 307 — *Ralfsia fungiformis*, вертикальный срез; 308, 309 — *R. longicellularis* (308 — вертикальный срез верхней части корки, 309 — то же нижней части корки); 310 — *Ralfsia* sp., вертикальный срез; 311 — *Scytosiphon lomentaria*, поперечный срез; осп — одноклеточные спорангии, мсп — многоклеточные спорангии, г — гаметагонии, ав — ассимиляционные ветви, л — парафизы, нв — настоящие волоски, р — ризоиды. 300 — по: Виноградова, 1973а; 301 — по: Inagaki, 1958; 302 — по: Wynne, 1969; 311 — по: Зямова, 1967.

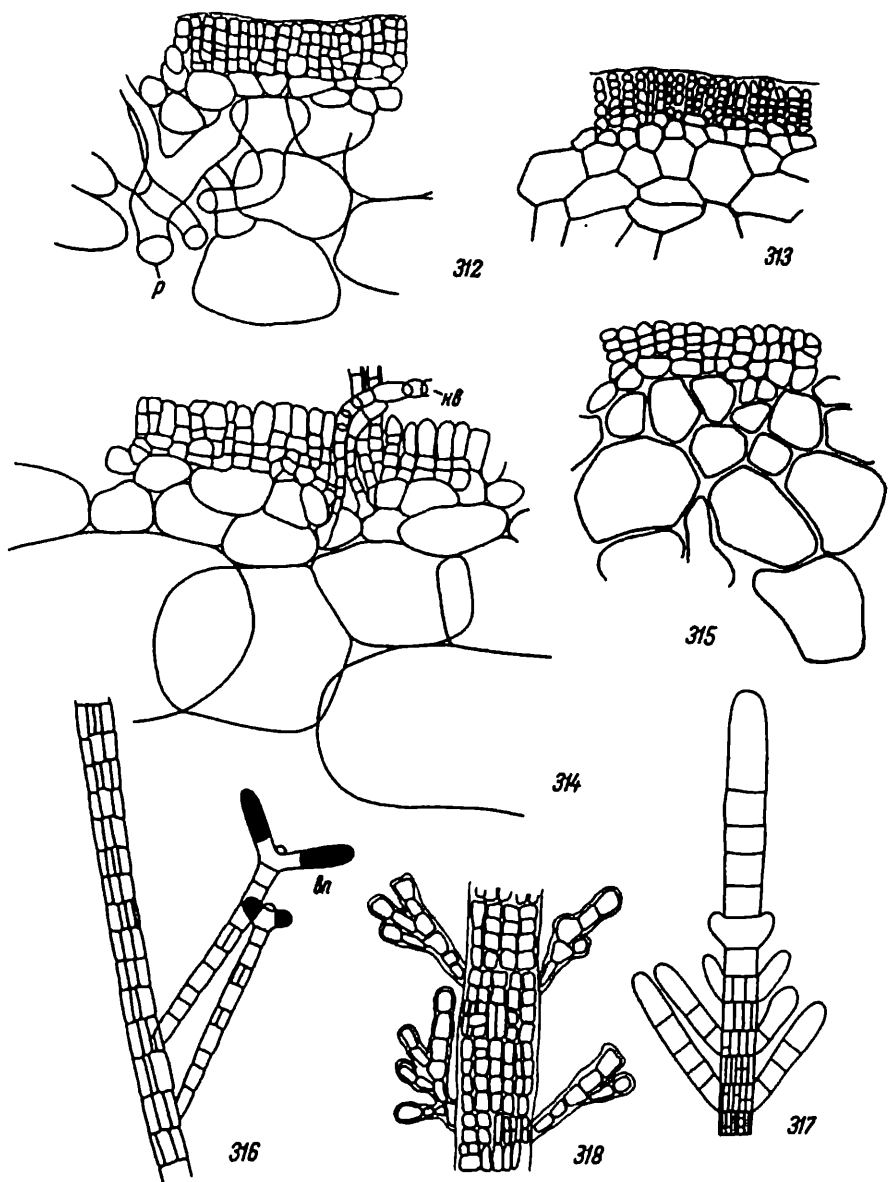


Рис. 312—318. 312 — *Petalonia fascia*, срез сл.; 313 — *P. zosterifolia*, продольный срез сл.; 314 — *Colpomenia peregrina*, то же; 315 — *C. bulbosa*, срез сл.; 316 — *Sphacelaria furcigera*, фрагмент с вегетативными почками; 317, 318 — *S. plumosa* (317 — верхушка, 318 — фрагмент с плодосными веточками); *nb* — настоящие волоски, *p* — ризоиды, *bn* — вегетативные почки.

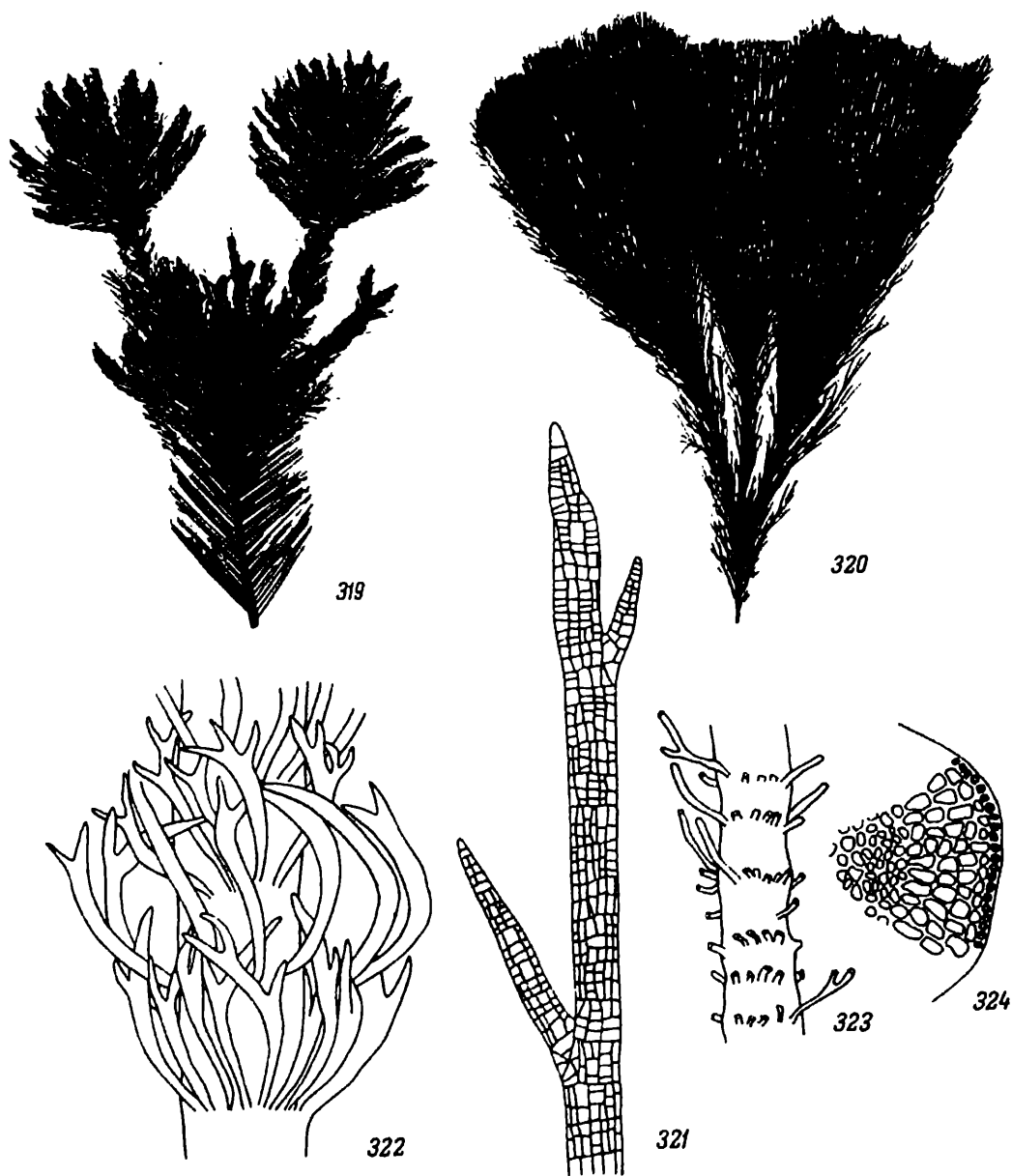


Рис. 319—324. 319 - *Sphacelaria plumosa*, фрагмент; 320, 321 -- *Halopteris dura* (320 — внешний вид, 321 — верхушка ветви); 322—324 — *Cladostephus verticillatus* (322 — фрагмент ветви с мутовчатыми веточками, 323 — то же с остатками веточек, 324 — поперечный срез). 322—324 — по: Зинова, 1967.

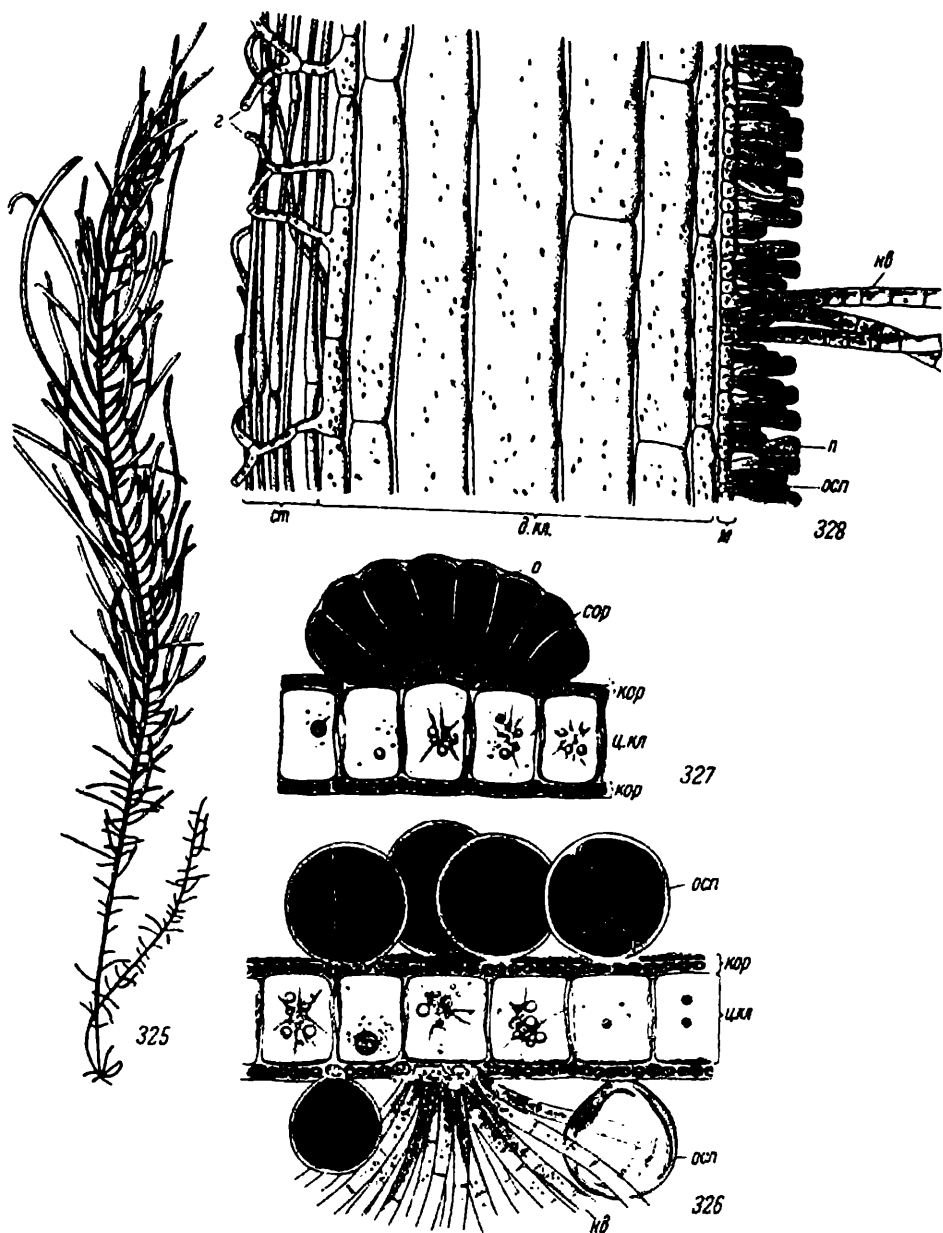
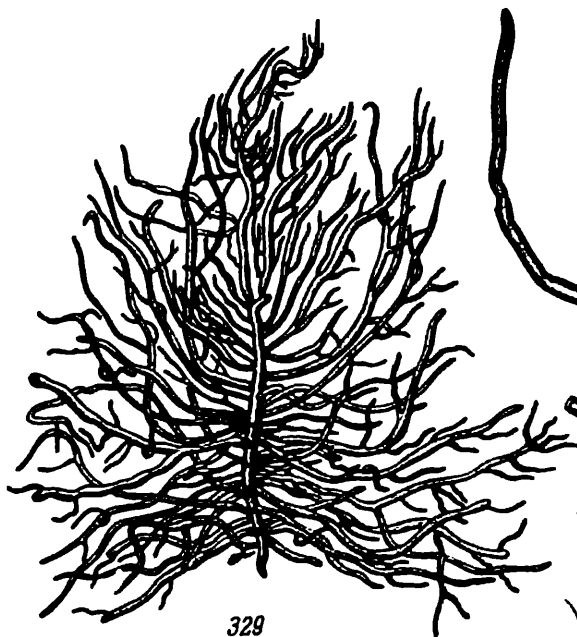


Рис. 325—328. 325 — *Anallpus japonicus*; 326, 327 — *Dictyota dichotoma* (326 — срез через часть сл. со спорангиями, 327 — то же с сорусами оогониев); 328 — *Chorda filum*, продольный срез; осп — одногнездные спорангии, о — оогонии, л — парафизы, сор — сорусы, нв — настоящие волоски, г — гифы, ст — ситовидные трубки, д.к. — слой длинных клеток, к.к. — кора, ц.к. — сердцевина, м — ряд клеток меристодермы. 326, 327 — по: Thuret, 1855; 328 — по: Oltmanns, 1922.



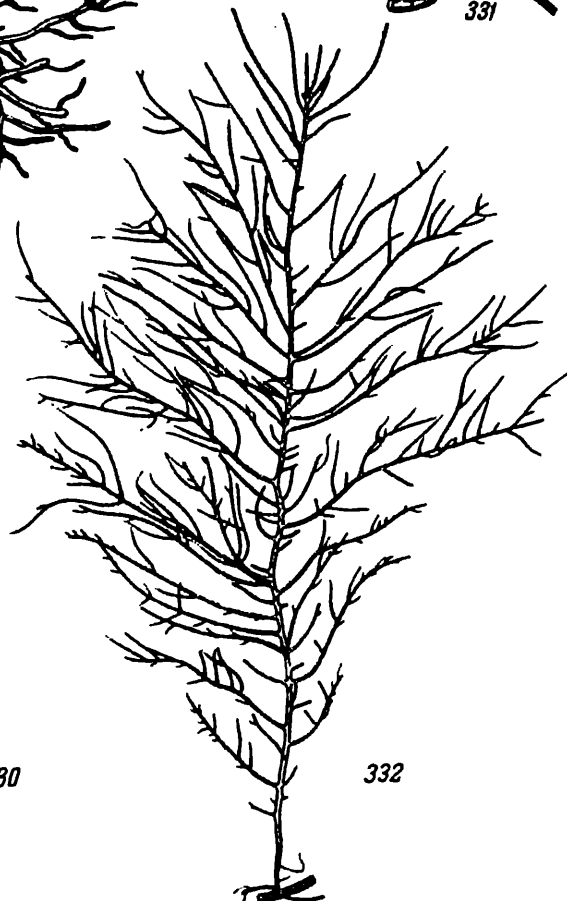
329



331



330



332

FIG. 329—332. 329 — *Tinocladia crassa*; 330 — *Chordaria flagelliformis*; 331 — *Saundersella simplex* vs *Ch. flagelliformis*; 332 — *Dictyosiphon foeniculaceus*. 329 — no: Okamura, 1907.

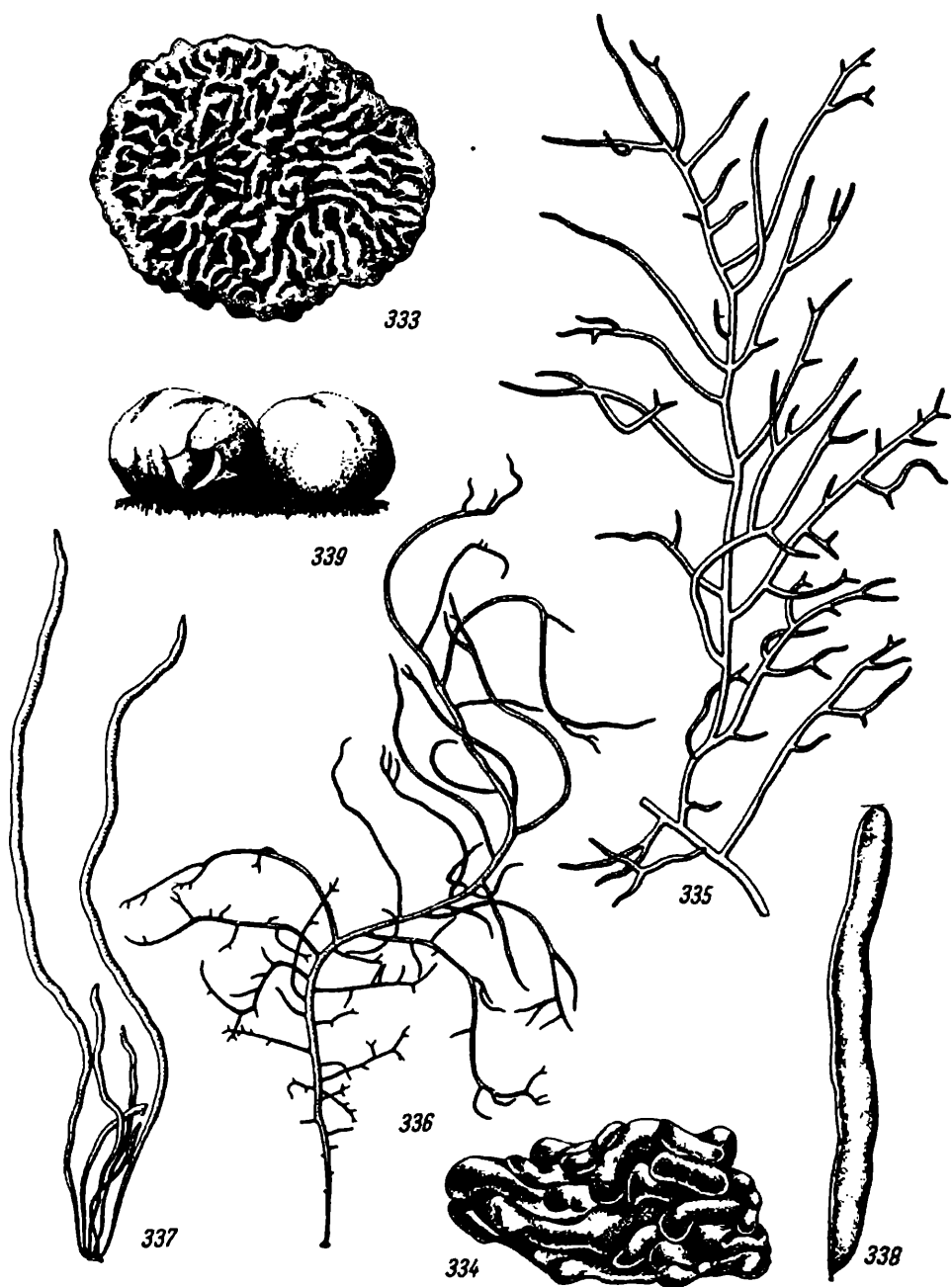


Рис. 333—339. 333 — *Cylindrocarpus rugosus*; 334 — *Leathesia difformis*; 335 — *Eudesme virescens*, фрагмент; 336 — *Sphaerotrachelia divaricata*; 337 — *Delamarea attenuata*; 338 — *Coilodesme japonica*; 339 — *Colpomenta peregrina*. 333, 335 — по: Okamura, 1907.



Plat. 340-343. 340 - *Dityota dichotoma*; 341 - *Dityopleris divaricata*; 342 - *Puntaria plantaginea*; 343 - *Undaria sinuatifida*. 341 - no: Okamura 1926.



Рис. 344—347. 344 — *Cystoseira crassipes*, фрагмент; 345 — *Laminaria japonica*; 346 — *L. sichorioides*; 347 — *Scytosiphon lomentaria*; н — пузырь, р — ропантакулы, ств — ствол, риз — ризоиды, пл — пластинка. 345, 346 — по: Miyabe. 1957.

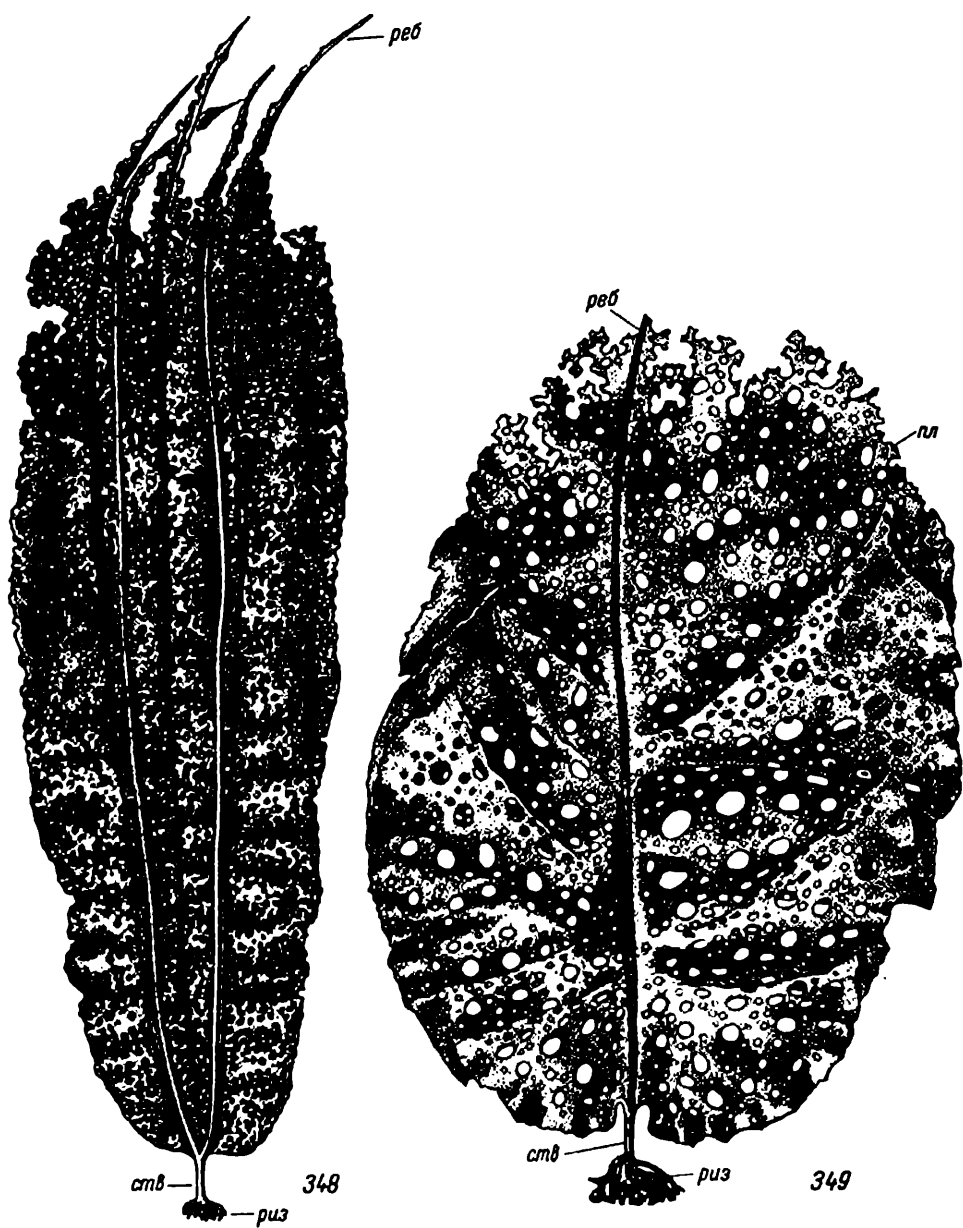


Рис. 348, 349. 348 — *Costaria costata*; 349 — *Agarum cribrosum*; ств — стволик, риз — ризоиды, реб — ребро, пл — пластинка. По: Митрава, 1957.

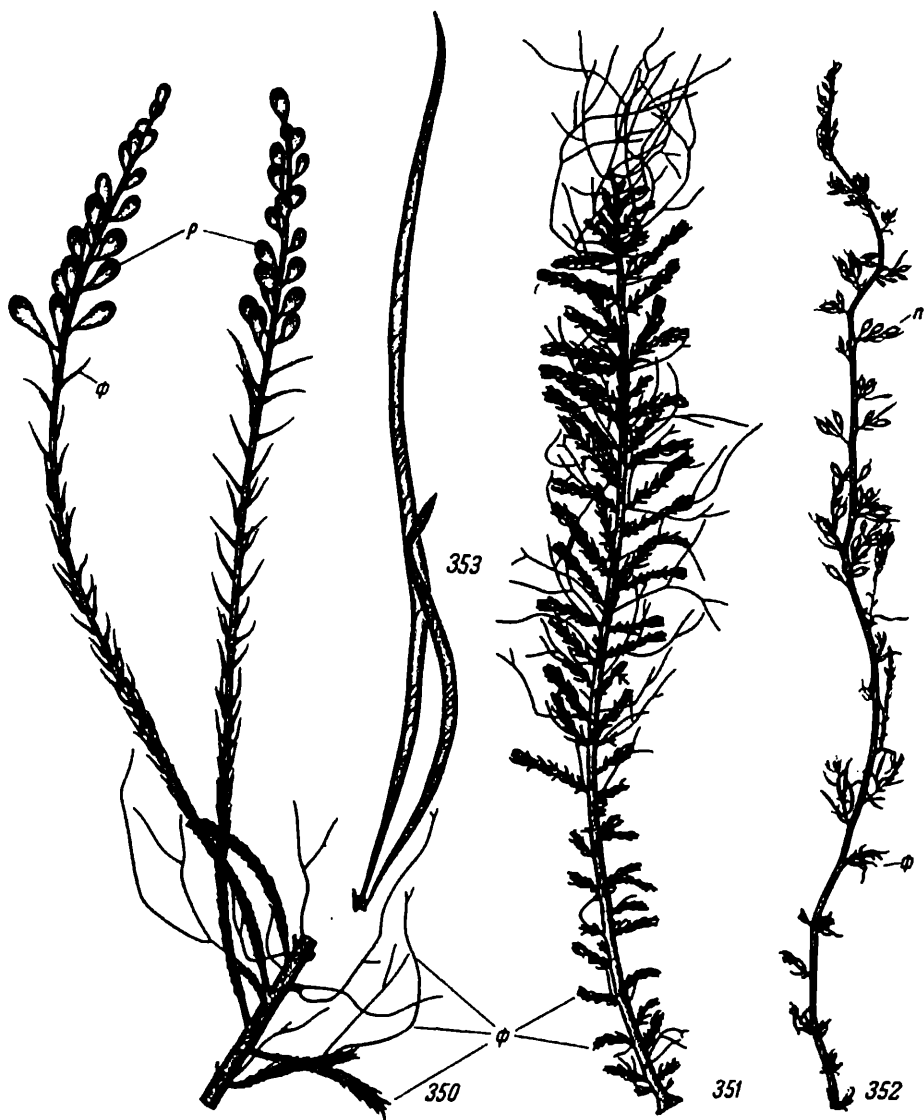


Рис. 350—353. 350, 351 — *Coccophora langsdorffii* (350 — фрагмент с рецептулами; 351 — стерильное растение); 352 — *Sargassum miyabei*, фрагмент сублиторального растения; 353 — *Pseudochorda nagaii*; p — рецептулы, φ — филлоиды, n — пузыри.

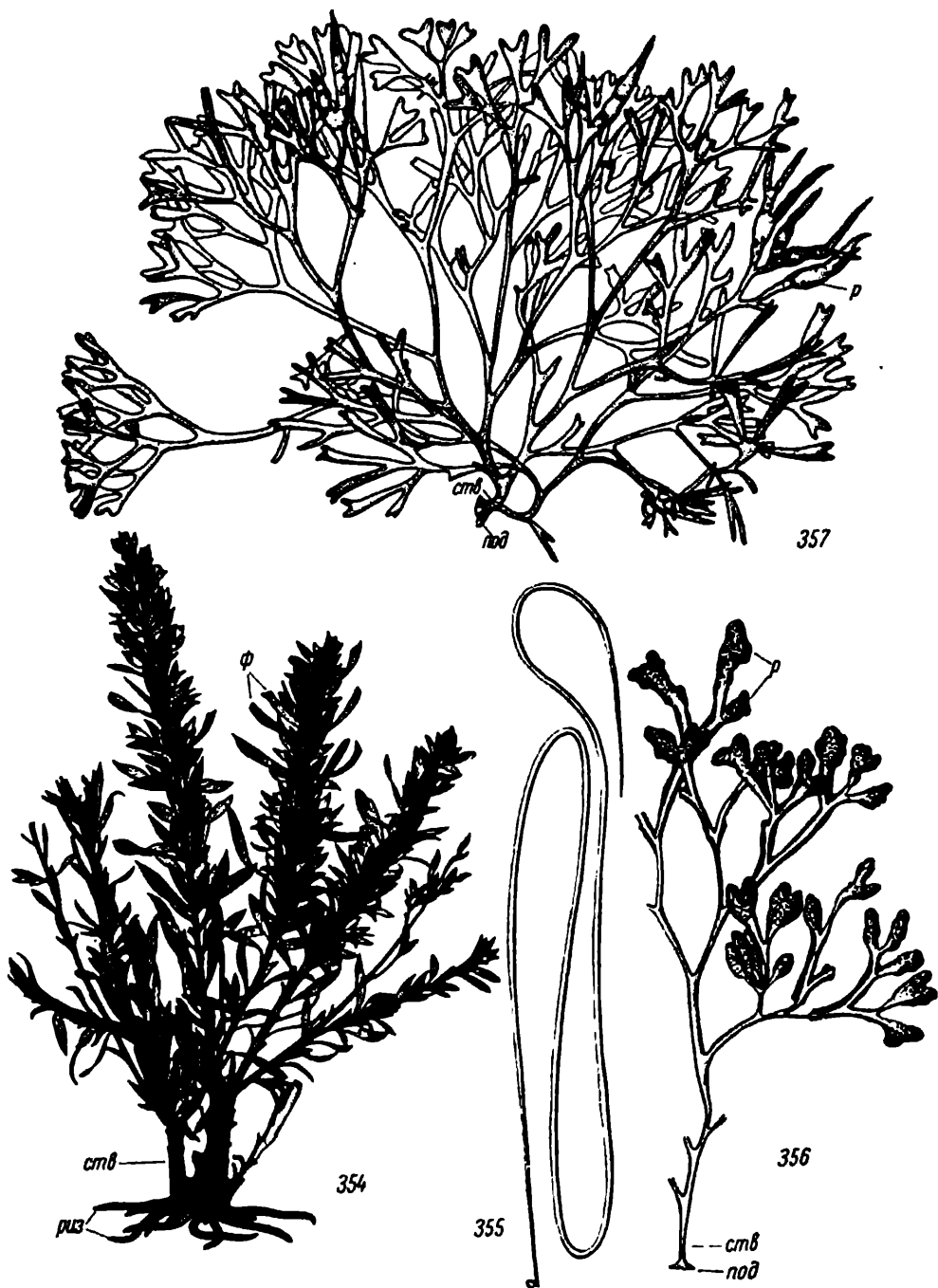


Рис. 354—357. 354 — *Sargassum miyabei*, растение, обитающее на литорали; 355 — *Chorda filum*; 356 — *Fucus evanescens*; 357 — *Pelvetia wrightii*; ф — филлоиды, р — рецептакулы, ств — ствол, под — подошва, риз — ризоиды. 356 — по: Yendo, 1907.

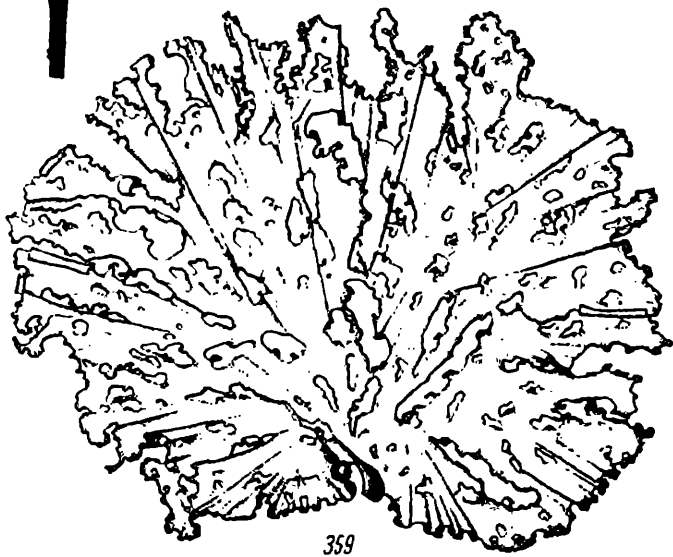


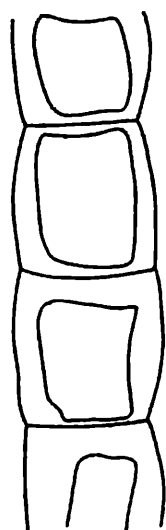
Рис. 358—359. 358 — *Sorghum pallidum*, фрагмент; 359 — *Ulva fenestrata*; *n* —
пузыри, *p* — рецептакулы, *ф* — филлоиды.



363



360



361



362

Рис. 360—363. 360 — *Desmarestia ligulata*; 361, 362 — *Chastomorpha unum* (361 — средняя часть нити, 362 — основание); 363 — *Cladophora opaca*.

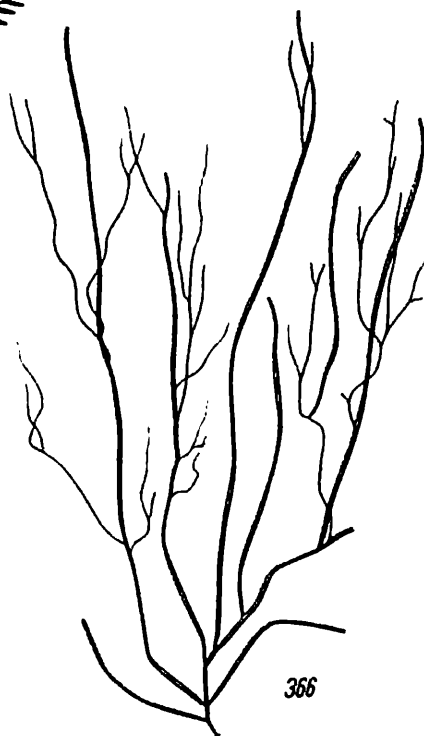
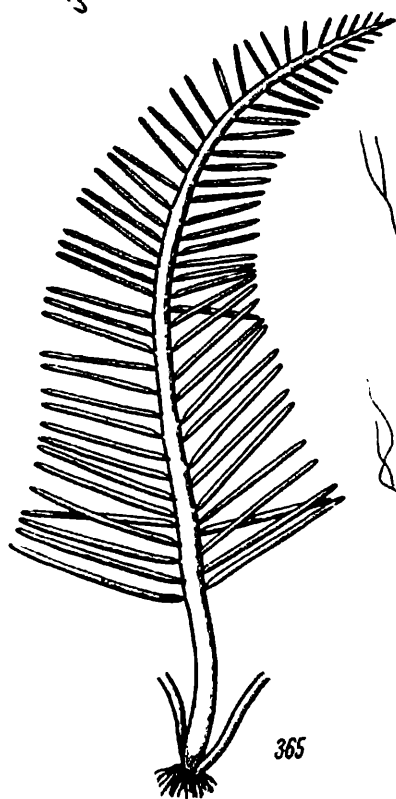


Рис. 364—366. 364 — *Codium fragile*; 365 — *Bryopsis plumosa*; 366 — *Enteromorpha clathrata* subsp. *asiatica* f. *leptoclada*.

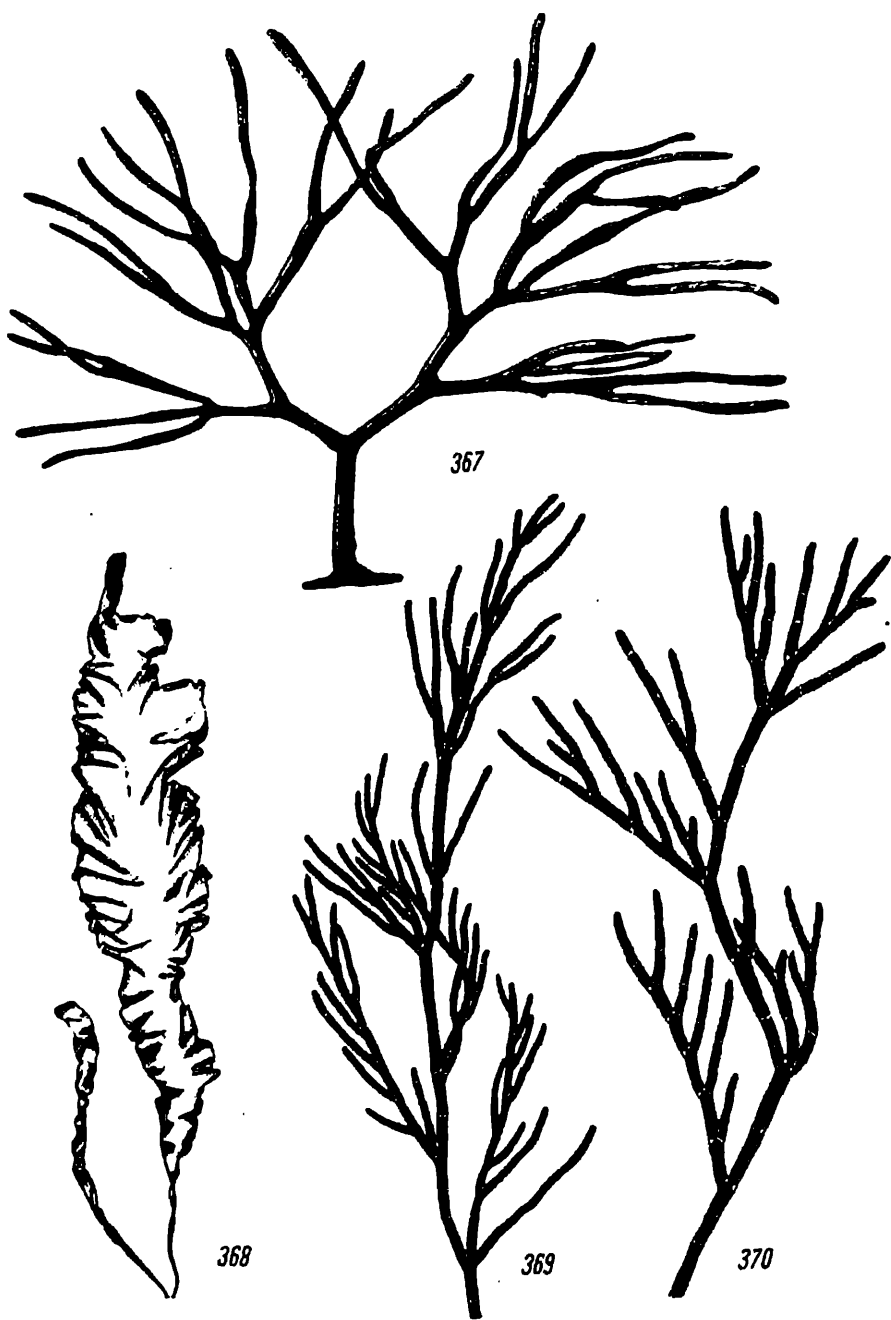


Рис. 367—370. 367 — *Codium yezoensis*; 368 — *Enteromorpha linza*; 369, 370 — *Cladophora stimpsonii* (369 — фрагмент весеннего растения, 370 — то же зимнего растения)

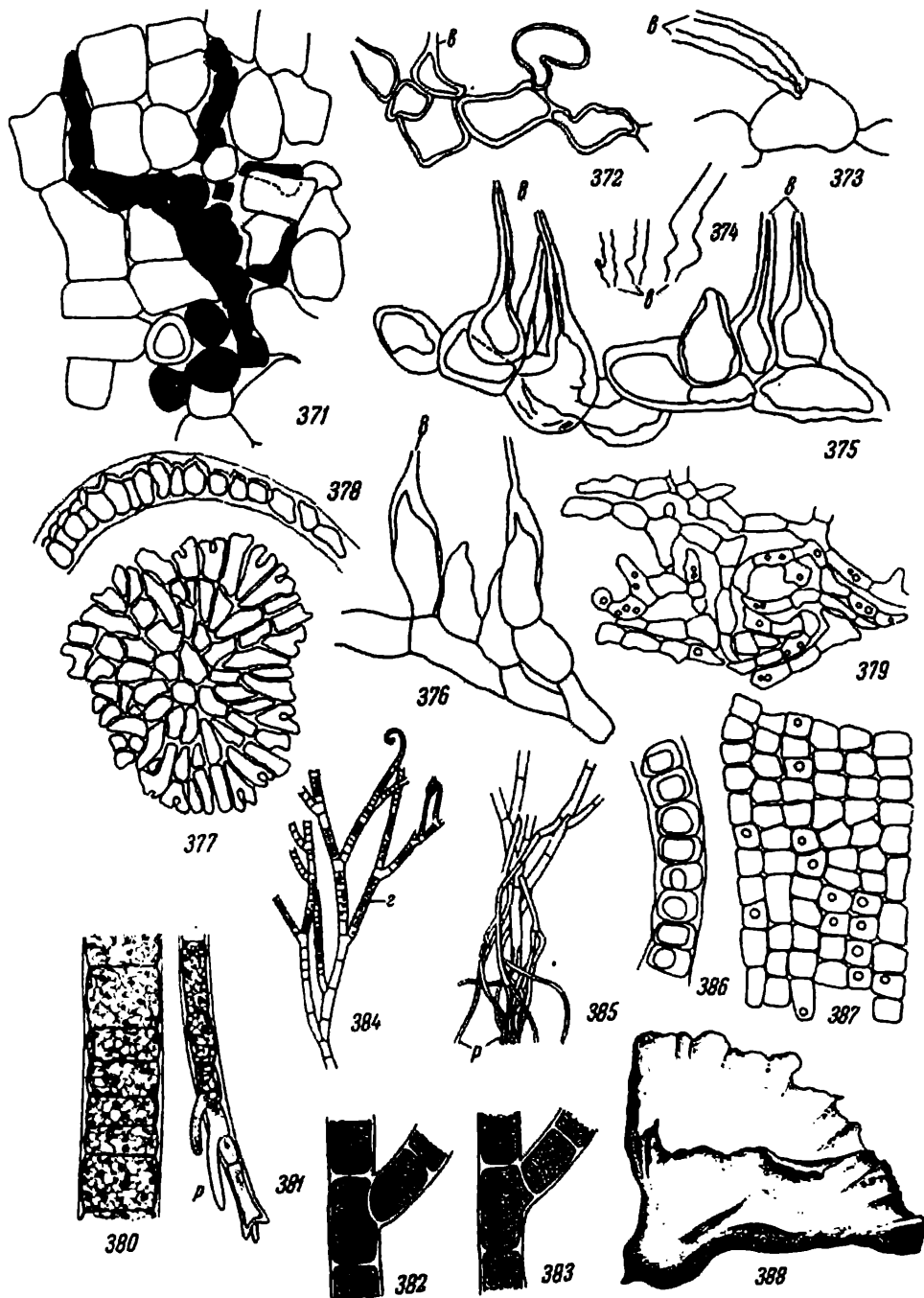


Рис. 371—388. 371—374 — *Blastophysa rhizopus* (371 — в ткани *Punctaria*; 372, 373 — фрагменты, 374 — волоски); 375 — *Bolbocoleon piliferum*, фрагмент; 376 — *Acrochaete repens*, фрагмент; 377, 378 — *Pringsheimella scutata* (377 — общий вид, 378 — вертикальный срез); 379 — *Entocladia pterosiphoniae*; 380, 381 — *Acrosiphonia pentacilliformis* (380 — средняя часть нити, 381 — основание); 382, 383 — *Acrosiphonia sonderi*, характер ветвления; 384, 385 — *A. heterocladia* (384 — фрагмент сл. с гаметагониями, 385 — нижняя часть сл.); 386, 387 — *Enteromorpha flexuosa* (386 — поперечный срез, 387 — клочки с поверхности); 388 — *Monostroma grevillei*; v — волоски, p — ризоиды. 384, 385 — по: Sakai, 1954.

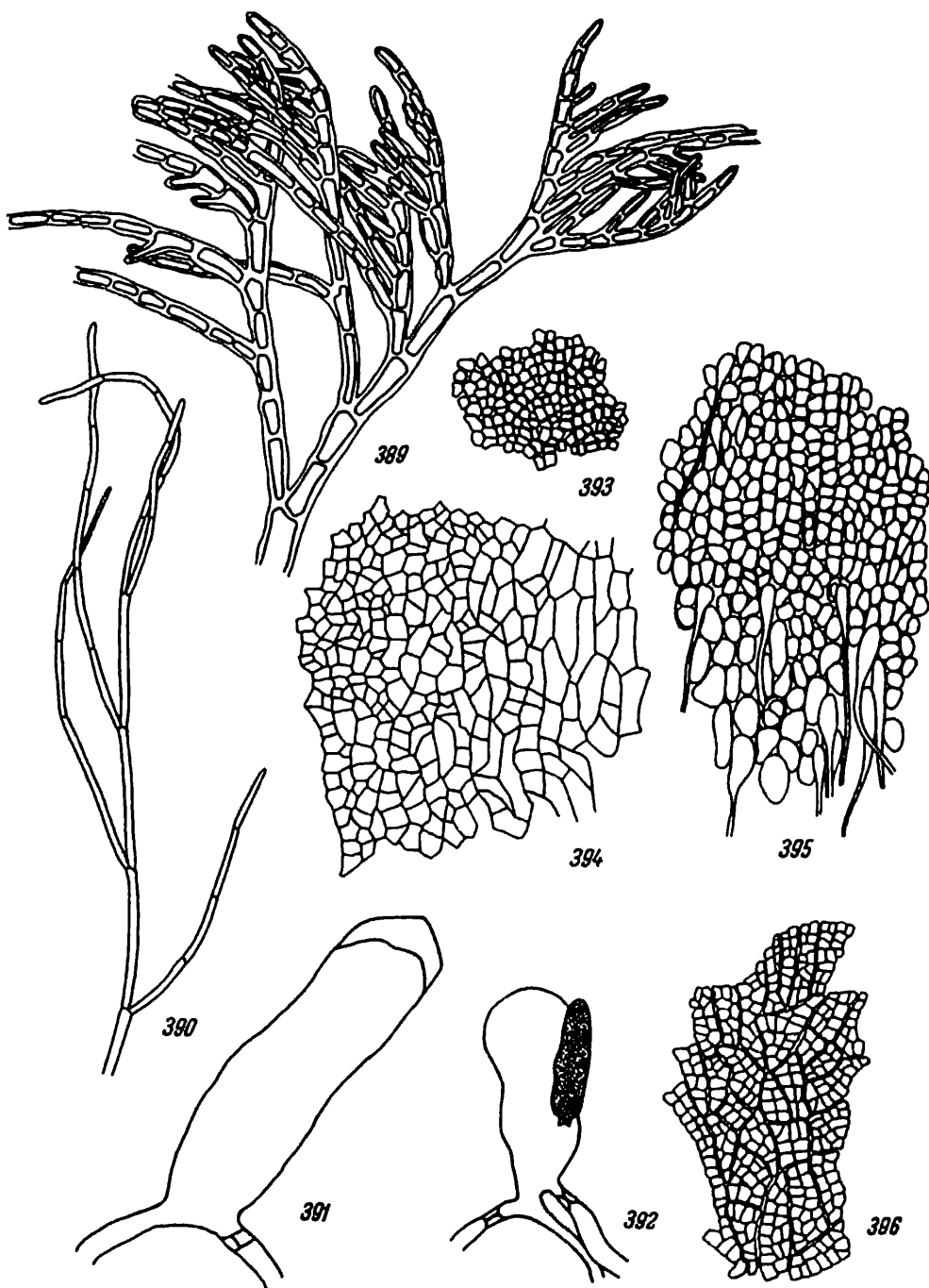


Рис. 389—396. 389 — *Cladophora opaca*, фрагмент; 390 — *C. spectosa*, фрагмент; 391 — *Codium yezoense*, пузырь; 392 — *C. fragile*, пузырь с гаметаангием; 393, 394 — *Protomonostroma undulatum* (393 — клетки с поверхности у края, 394 — то же в средней части сл.); 395 — *Monostroma grevillei*, клетки с поверхности в основании сл.; 396 — *Kornmannia zostericola*, клетки с поверхности.

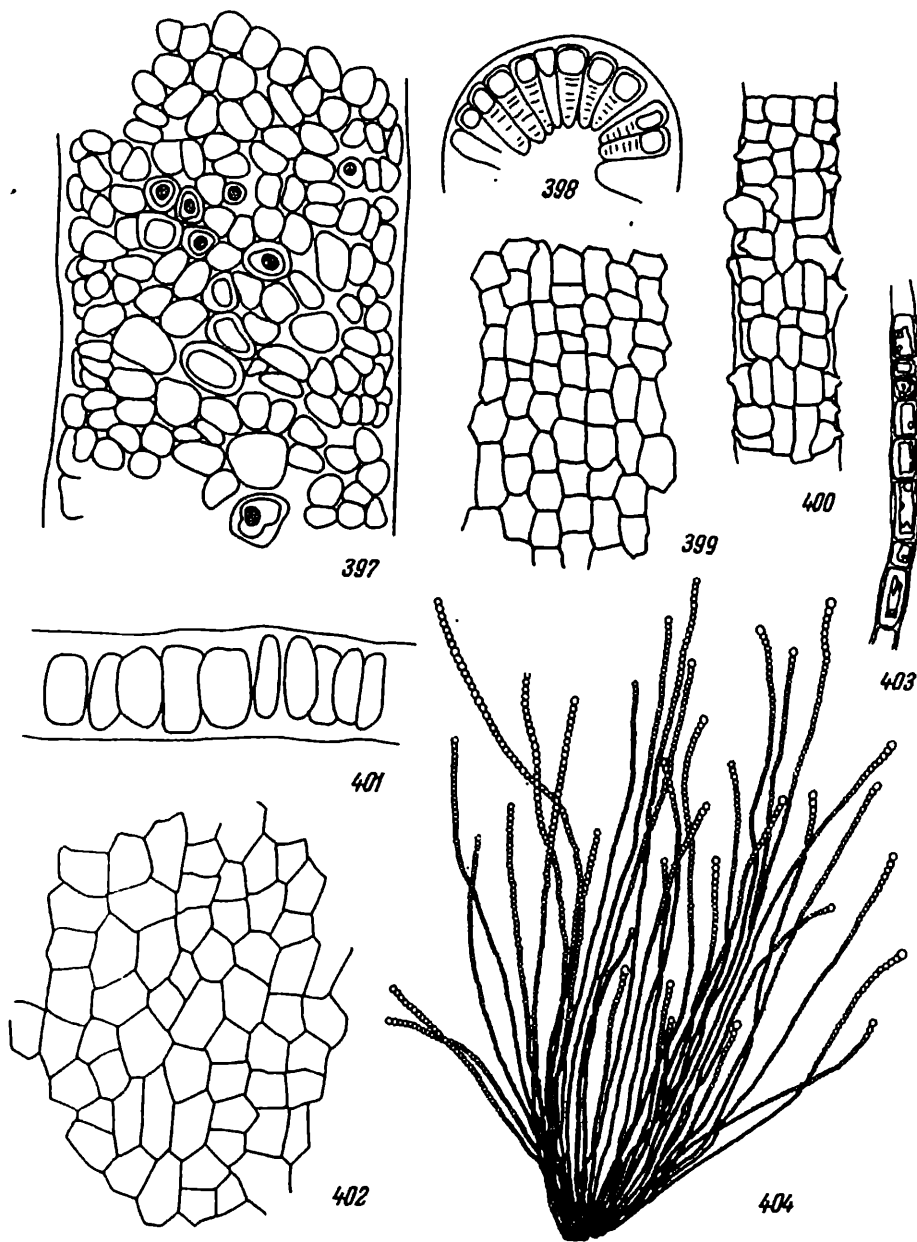


Рис. 397—404. 397, 398 — *Capsosiphon groenlandicus* (397 — клетки с поверхности, 398 — на срезе сл.); 399, 400 — *Enteromorpha clathrata* subsp. *asiatica* f. *leptoclada* (399 — клетки с поверхности в ветвях предпоследнего порядка, 400 — то же в ветвях последнего порядка); 401, 402 — *E. perestenkoae* (401 — клетки на срезе, 402 — клетки с поверхности сл.); 403 — *Ulothrix implexa*; 404 — *Chaetomorpha moniligera*. 404 — по: Okamura, 1929.

Лукья Павловна Перестенько
ВОДОРОСЛИ ЗАЛИВА ПЕТРА ВЕЛИКОГО

Утверждено к печати
Институтом биологии моря Дальневосточного
научного центра Академии наук СССР

Редактор издательства Н. П. Дубровская

Художник Л. А. Яценко

Технический редактор И. М. Кашкарова

Корректоры Г. А. Александрова, Е. А. Гинстлина и
З. В. Гришина

ИБ № 9161

Сдано в набор 21.03.80. Подписано к печати 21.08.80.
М-10994. Формат 70×108¹/₁₆. Бумага типографская
№ 1. Гарнитура обыкновенная. Печать высокая.
Печ. л. 18 = 23,2 усл. печ. л. Уч.-изд. л. 25,75.
Тираж 1400. Изд. № 7581. Тип. зак. 993. Цена 4 р.

Ленинградское отделение издательства «Наука»
199164, Ленинград, В-164, Менделеевская лин., 1
Ордена Трудового Красного Знамени
Первая типография издательства «Наука»
199034, Ленинград, В-34, 9 линия, 12

ИСПРАВЛЕНИЯ И ОПЕЧАТКИ

Страница	Строка	Напечатано	Должно быть
71	28 сверху	<i>Erythrodermis</i>	<i>Erythrodermis</i>
128	10 снизу	0.7 дм	0.7 см
135	17 »	fig. 1—12, 12;	fig. 1—12;
164	15—16 сверху	встречаются в конце зимы и весной — в марте, апреле и мае	встречаются в марте — мае и в сентябре — ноябре
176	22 сверху	<i>Gigartina</i>	<i>Mastocarpus</i>
178	10 снизу	<i>Gigartina</i>	<i>Mastocarpus</i>
184	25 сверху	$t = 20 (23)^\circ$.	$t = 12 - 20 (23)^\circ$.
196	5 »	<i>Gloiopestis</i>	<i>Gloiopestis</i>
200	17 снизу	<i>sphaerocephala</i>	<i>globulifera</i>
206	27 сверху	<i>Congregatocarpus pacificus</i>	<i>Congregatocarpus pacificus</i>

4 p.



«НАУКА»
ЛЕНИНГРАДСКОЕ
ОТДЕЛЕНИЕ

