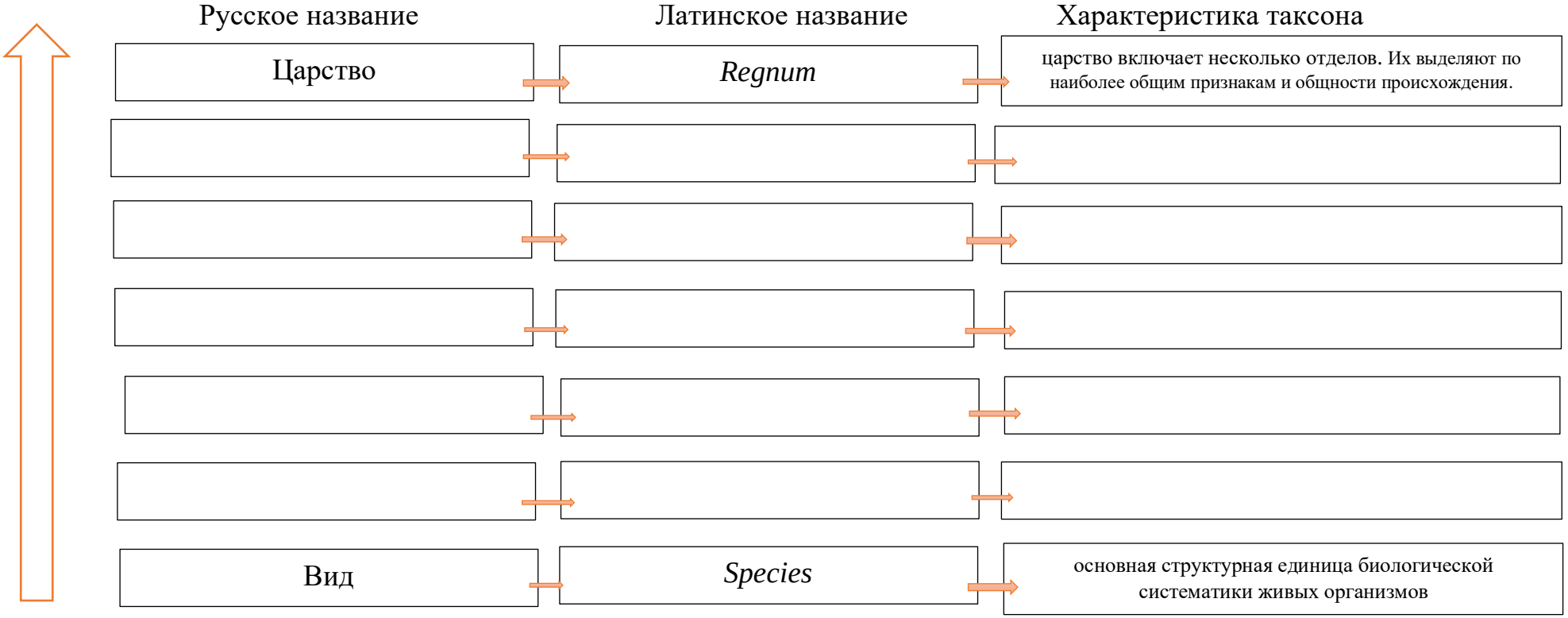
Дисциплина «Ботаника»

дата 08.11.2024

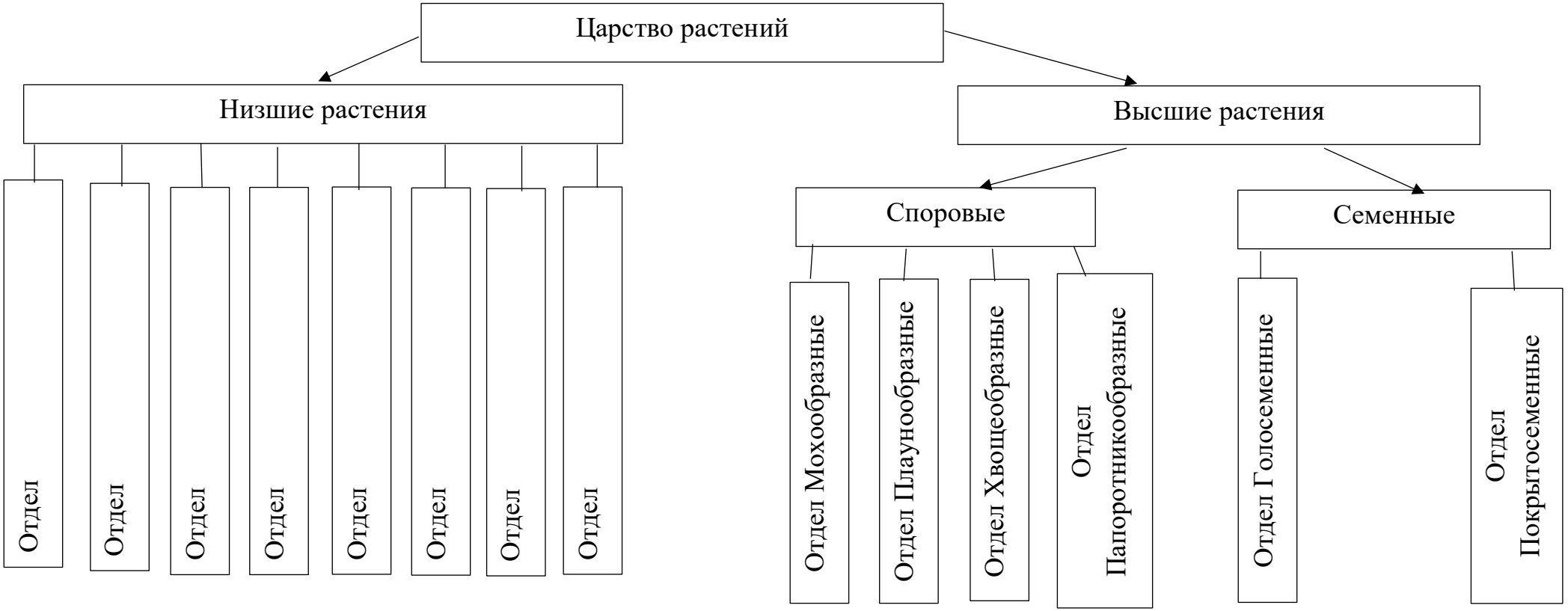
ТЕМА: ЗАДАЧИ И МЕТОДЫ СИСТЕМАТИКИ РАСТЕНИЙ, ЕЁ ЗНАЧЕНИЕ В ЛЕСОВОДСТВЕ. КЛАССИФИКАЦИЯ НИЗШИХ РАСТЕНИЙ: ВОДОРОСЛИ СТРОЕНИЕ, РАЗМНОЖЕНИЕ И РОЛЬ В ПРИРОДЕ

Задания выполняются тетради. После выполнения задания работу необходимо отсканировать или сфотографировать и выслать по электронной почте olkond@yandex.ru
Задание оправляются день в день, т.е. данную работу необходимо отправить мне на почту 08.11.2024 до 24.00
В тетради перед выполнение работы необходимо указать следующую информацию:
Фамилия, Имя студента:
Группа:
Дата:
Тема занятия:

Задание 1. Используя текст лекции заполнить схему №1 «Систематические таксоны»



Задание 2: Используя текст лекции заполнить схему №2 «Классификация растений»



Задание 3. Используя текст лекции и приложение №1 заполните таблицу №1.

Таблица 1. - Общая характеристика подцарства Низшие растения (водоросли)

Название отдела	**Общая характеристика отдела**	**Название классов, видов входящих в отдел**
Отдел Красные водоросли (Rhodophyta)	Бентосные, морские, глубоководные; Пластинчатые, нитчатые, одноклеточные неподвижные; Хроматофоры зернистые, пластинчатые; Цвет: от ярко-малинового до голубовато-зеленого;	**Анфельция складчатая – Anfeltia plicata):** Кустики обильно разветвленные, от светло-желтых до темно-красных, часто фиолетовых, до 25 см высотой.

	Пигменты: хлорофиллы, a и d, каротиноиды и фикобилины; - хроматическая адаптация; Продукт ассимиляции – багрянковый крахмал, близок к амилопетину и гликогену; Клеточная стенка из пектинов и гемицеллюлоз, присутствует известь (корралиновые рифообразующие водоросли); Жгутиковые стадии; апланоспоры, оогамия; Гетероморфная смена поколений	
Отдел Диатомовые водоросли (Bacillariophyta, или Diatomeophyta)		
Отдел Бурые водоросли (Phaeophyta)		
Отдел Зеленые водоросли (Chlorophyta)		
Отдел Золотистые водоросли		

Лекция: ЗАДАЧИ И МЕТОДЫ СИСТЕМАТИКИ РАСТЕНИЙ, ЕЁ ЗНАЧЕНИЕ В ЛЕСОВОДСТВЕ. КЛАССИФИКАЦИЯ НИЗШИХ РАСТЕНИЙ: ВОДОРОСЛИ СТРОЕНИЕ, РАЗМНОЖЕНИЕ И РОЛЬ В ПРИРОДЕ

1. Развитие систематики и ее задачи

Систематика - это наука, изучающая многообразие организмов на Земле, их классификацию и эволюционные взаимоотношения.

В своем развитии систематика растений прошла три этапа.

I этап. "Искусственная" систематика.

Искусственность классификации состояла в том, что она основывалась на небольшом количестве случайно взятых признаков. В результате, в одной группе могли оказаться совершенно не родственные друг другу организмы. Наибольшего расцвета искусственная систематика достигла в середине 18 века (система Карла Линнея).

II этап. Морфологическая систематика.

На первое место вышли морфологические признаки растительных организмов. На этом этапе можно говорить о возникновении первой "естественной" системы растений, которая была создана в 1789 году. На самом деле, такая система не являлась естественной в строгом смысле этого слова, поскольку она объединяла виды, имеющие схожие морфологические признаки, но не всегда имеющие единое происхождение. Эта система была построена как бы поперек эволюции, хотя и предвосхитила многие положения современной эволюционной систематики.

III этап. Филогенетическая (эволюционная) систематика.

Классификация основывается не только на общих морфологических или анатомических признаках растений, но и учитывает особенности и общность происхождения растительных видов.

Современные методы систематики

В современной филогенетической систематике можно выделить три крупные группы методов:

I. Биологические методы, то есть методы, основанные на изучение самих растительных организмов В пределах группы биологических методов, выделяются следующие методы:

1. Морфологические методы, которые включают в себя собственно морфологический, анатомический, карпологический (т.е. изучение плодов растений), палинологический (изучение пыльцы), кариологический (изучение содержимого клеточных ядер) и тератологический (изучение уродов растительного мира).

2. Биохимические методы, основанные на изучении биохимических превращений в растительных организмах.

3. Физиологические, в основе которых лежит изучение физиологических процессов и реакций растений.

4. Собственно биологические: генетические, онтогенетические (изучение развития организма от зарождения до биологической смерти) и гибридологические (изучения гибридов и их генетических и биологических проявлений).

II. Топологические методы, основанные на изучении среды обитания растений.

К ним относятся:

1. Географический метод - изучение современного распространения растений.

2. Экологический метод, основанный на изучении местообитания растений.

3. Фитоценологический, основывается на изучении структуры растительных сообществ.

III. Вспомогательные или математические методы, к которым относятся вариационно-статистическая обработка и корреляционный анализ.

Значение систематики

Систематика на сегодняшний день одна из немногих отраслей биологии, которая в состоянии описать все современное разнообразие видов растений и их эволюцию. И это очень важно в свете изучения биологического разнообразия на планете, сохранение которого является сейчас одной из главных экологических проблем. Кроме этого, систематика тесно связано с другими науками. Развитие таких наук как генетика, анатомия и морфология растений, эволюционное учение, палеонтология немыслимо без знания и развития систематики. Значение систематики для современной биологии можно выразить словами известного российского ботаника, знатока систематики, Армена Леоновича Тахтаджана: Систематика есть одновременно и фундамент, и венец биологии, её начало и конец.

2. Таксономические категории

Систематика выработала систему понятий и символов, свой язык, служащий для классификации организмов. Как любая система, используемая для классификации эта система иерархическая, то есть состоит из ряда соподчиненных единиц. Для обозначения систематических единиц любого ранга в систематике используется ***принятый на Международном Ботаническом Конгрессе в 1950 году термин "таксон" (taxon).***

Элементарная таксономическая единица всего живого - ***вид.*** Латинское название вида - ***species. [спэциэс]*** В современной таксономии принята бинарная номенклатура, введенная Карлом Линнеем в 18 веке. Основным отличием бинарной номенклатуры является двойное название вида, где существительное обозначает род, а видовой эпитет выражен прилагательным. Например, *Euphorbia splendens [эуфорбиа сплендэнс] - Молочай блестящий*, Salix caprea - *Ива козья [саликс капрэа].*

Вид - это качественно обособленная форма живой материи, объединяющая организмы со сходным морфологическим и анатомическим строением, общим происхождением, способные свободно скрещиваться между собой, занимающие одну экологическую нишу и имеющие одинаковое географическое распространение (ареал)

Более крупная таксономическая категория, также существующая в природе - ***род (genus) [гэнус].*** Род представляет собой собирательную таксономическую категорию, состоящую из видов, объединенных родственными связями. Примеры: Rubus - малина, *Lycopodium [ликоподиум]* - плаун, Astragalus - астрагал.

Род, несмотря на то, что он является дискретным комплексом, состоит из видов, связанных довольно близким родством. С другой стороны, роды четко обособлены друг от друга. Считается, что разрывы между родами должны быть обратно пропорциональны их размерам, то есть чем меньше роды, тем больше разрывы между ними и наоборот. Род может политипным, если содержит много видов, олиготипным, содержащим небольшое количество видов и монотипным, содержащим один вид. Примером политипных родов могут быть роды Begonia или Poa, монотипных - род Ginkgo, который имеет только один реликтовый вид G. biloba

Следующая таксономическая категория - ***семейство (familia).*** Семейство - это наименьшая категория из высших таксонов, которая объединяет в себя группы родов (или один род, если семейство монотипное). Название семейства дается присуждением основному роду окончание - aceae. Например, *Asteraceae [астэрацээ]* - сложноцветные, *Chenopodiacaea [хэноподиацэа]* - маревые, Bromeliaceae - бромелиевые.

Далее следует - ***порядок (ordo) [ордо].*** Название порядка образуется с окончанием - ales. Порядок объединяет группы родственных семейств, тем самым, позволяя упорядочить

семейства. Примерами порядков можно назвать *Malvales [мальвалес] - мальвовые*, Asterales - астровые, Myrtales - миртовые.

За порядком следует ***класс (classis***). Классы - это очень крупные таксономические категории, поэтому их немного. Названия классов высших растений образуются окончанием - opsida. Например, у покрытосеменных выделяют два класса: Magnoliopsida - двудольные, и Liliopsida - однодольные.

Классы объединены в ***отделы (divisionis) [дивизионис],*** с окончанием - phyta. Например, *Magnoliophyta [магнолиофит*]- цветковые или покрытосеменные.

Далее классы объединены в ***подцарства*** с окончанием - bionta *(Embryobionta [эмбриобионта]* - высшие растения).

Самая высшая категория - царство Plantae, [плянтэ,] то есть растения.

3. Общая характеристика низших растений

К низшим растениям относят те растения, тело которых не расчленено на листья, стебель, корни.

Все низшие растения принадлежат к двум надцарствам: прокариотам и эукариотам.

Прокариоты - древнейшие организмы, не обладающие четко оформленным ядром с оболочкой и типичным хромосомным аппаратом. Наследственная информация реализуется через ДНК. Размножаются делением без ярко выраженного полового процесса.

Эукариоты - надцарство организмов, четко оформленное ядро которых обладает оболочкой (кариомембраной), оделяющее его от цитоплазмы. Эукариоты включают три царства: грибы, растения и животные.

Эукариоты включают в себя две группы организмов:

1. Автотрофы (гр. аутос - сам + гр. трофо -пища, питание) - организмы, синтезирующие из неорганических соединений органическое вещество с использованием энергии Солнца или энергии, освобождающейся при химических реакциях.

2. Гетеротрофы (гр. гетерос - другой + гр. трофо - пища, питание) - организмы, использующие для питания только или преимущественно органические вещества, произведенные другими видами, и, как правило, неспособные синтезировать вещества своего тела из неорганических веществ. Это животные, паразитарные растения и большинство микроорганизмов.

Многообразие низших растений:

Прокариоты	***Эукариоты***	
Бактерии Сине-зеленые водоросли	**Автотрофы**	**Гетеротрофы**
	Слоевищные водоросли	Грибы Миксомицеты (слизевики)

3.1 Водоросли (Algae)

Водоросли - это низшие, то есть слоевищные (лишенные расчленения на стебель и листья) споровые растения, содержащие в своих клетках хлорофилл и живущие преимущественно в пресной и морской воде, а также на суше - в почве, на коре деревьев, камнях и т.д.

В современной систематике выделяют десять отделов водорослей:

1. Сине-зеленые водоросли или цианеи (Cyanophyta)
2. Красные водоросли (Rhodophyta)
3. Зеленые водоросли (Chlorophyta)
4. Золотистые водоросли (Chrysophyta)
5. Диатомовые водоросли (Bacillariophyta)
6. Желто-зеленые водоросли (Xantophyta)
7. Бурые водоросли (Phaeophyta)
8. Пирофитовые водоросли (Pyrrophyta)
9. Эвгеновые водоросли (Euglenophyta)
10. Харовые водоросли (Charophyta)

Типы морфологической дифференциации слоевища водорослей

1. Монадная организация - характерная для одноклеточных жгутиконосцев (хламидомонада).

2. Ризоподиальная (амебоидная) - характерна для видов, лишенных плотной оболочки, которые для передвижения образуют цитоплазматические отростки - ризоподии (ризохлорис).

3. Пальмеллоидная - образована неподвижными клетками, погруженными в общую слизь (тетраспора).

4. Коккоидная - характерна для неподвижных, одетых оболочками, одиночных или соединенных в колонии или ценобии клеток (хлорелла, вольвокс). Ценобии - колонии одноклеточных животных, в которых дифференцированы функции между отдельными группами особей.

5. Нитчатая - представлена клетками, соединенными в нити, простые или разветвленные (улотрикс).

6. Гетеротрихальная (разнонитчатая) - усложненный вариант нитчатой. Представлена двумя типами нитей - горизонтальными, стелющимися по субстрату и отходящими от них вертикальными (стигеоклониум).

7. Пластинчатая (тканевая) - произошла из нитчатой путем деления клеток нити в разных направлениях (ульва).

8. Сифональная (сифоновая) - отличается тем, что между клетками нет клеточных перегородок, то есть это как бы большая клетка с множеством ядер (ботридиум, каулерпа).

9. Сифонокладальная - это многоядерные клетки, соединенные в нитчатые или иной формы многоклеточные талломы (кладофора).

Отдел сине-зеленые водоросли (Cyanophyta)

Отдел насчитывает около 2 тыс. видов. Эта самая древняя группа водорослей, их остатки были найдены в докембрийских отложениях, возраст которых 3 миллиарда лет. Сине-зеленые водоросли вместе с бактериями относятся к прокариотам и многие ученые склонны исключать цианеи из группы водорослей. Основной тип питания - фотоавторофный (хотя встречаются и гетеротрофы). Сине-зеленые водоросли чрезвычайно широко распространены в природе.

Среди сине-зеленых водорослей есть одноклеточные формы, но преобладают нитчатые и колониальные. В клетках сине-зеленых водорослей нет оформленного ядра, отсутствуют митохондрии, вакуоли с клеточным соком, нет оформленных пластид, а пигменты, с помощью которых осуществляется фотосинтез, заключены в особые фотосинтетические пластины - ламеллы. У сине-зеленых водорослей имеются хлорофилл "а", каротиноиды (пигменты красного, желтого и оранжевого цвета), синие пигменты - фикоцианин, аллофикоцианин и красный пигмент - фикоэритрин

Клетки нитчатых и колониальных водорослей погружены в специальную слизь, выполняющую защитные функции и оберегающую клетки от высыхания. Многие сине-зеленые нитчатые водоросли имеют специальные клетки, кажущиеся пустыми - гетероцисты. Эти клетки с хорошо выраженной двухслойной оболочкой и бесцветным содержимым. Существование гетероцист связывают со способностью сине-зеленых водорослей, которые их имеют, фиксировать азот.

Размножаются сине-зеленые водоросли простым делением клетки, в случае, если водоросли одноклеточные. Нитчатые водоросли размножаются гормогониями - фрагментами материнской нити. Некоторые сине-зеленые водоросли образуют в процессе размножения споры, способные прорастать в новые нити.

Отдел сине-зеленых водорослей насчитывает три класса: хроококковые (Chroococcophyceae), хамесифоновые (Chamaesiphonophyceae) и гормогониевые (Hormogoniophyceae).

Класс Хроококковые (Chroococcophyceae)

Это колониальные, реже одноклеточные формы. Размножаются простым делением клетки. Многие хроококковые образуют колонии, когда клетки после деления не

расходятся, а остаются погруженными в общую слизь. Колонии могут нарастать в разных направлениях.

Основные роды класса Хроококковых водорослей - Microcystis, Gloeocapsa, Merismopedia.

Род Microcystis широко распространен в пресноводном планктоне, где может вызывать цветение воды. Виды рода микроцистис - важнейшие продуценты органики и является пищей для микрофауны.

Класс Хамесифоновые (Chamaesiphonophyceae)

Это эпифитные одноклеточные водоросли, клетки которых дифференцированы на вершину и основание (основанием они прикрепляются к субстрату), а также нитчатые формы из изолированных толстостенных клеток. Размножаются с помощью эндоспор (виды рода Dermocarpa, Pascherinema) и экзоспор (Chamaesiphon). Эндоспоры образуются делением протопласта материнской клетки в трех-четырех направлениях, а затем дочерние клетки выходят наружу через разрыв клеточной стенки. Экзоспоры образуются путем отшнуровывания от материнской клеточной стенки пузырьков с клеточным содержимым.

Класс Гормогониевые (Hormogoniophyceae)

Гормогониевые - это нитчатые сине-зеленые водоросли, у которых протопласты соседних клеток сообщаются между собой с помощью плазмодесм. Размножаются гормогониями и спорами. Класс содержит три порядка: осциллаториевые (Oscillatoriales), ностоковые (Nostocales) и стигонемовые (Stigonematales).

Порядок Осциллаториевые (Oscillatoriales)

Нитчатые гомоцитные водоросли. Основной представитель род осциллатория (Oscillatoria), виды которого часто образуют зеленую пленку на влажной земле и подводных предметах. Длинные нити осциллатории сложены из цилиндрических клеток. Рост происходит в результате поперечных делений клеток. Размножаются гормогониями.

Морской представитель порядка осциллаториевых - род триходесмиум (Trichodesmium), нити которого собраны в пучки.

Порядок Ностоковые (Nostocales)

В порядок объединены гормогониевые водоросли с гетероцитными (разноклеточным) неразветвленными нитями и нитями с ложным ветвлением. Основные представители: род анабена (Anabaena) с одиночными или собранными в неправильные скопления нитями; афанизоменон (Aphanizomenon), нити которого собраны в пучки или чешуйки; ностоk (Nostoc), образующий слизистые или студенистые колонии; калотрикс (Calothrix); ривулярия (Rivularia); глеотрихия (Gloeotrichia) и др.

Порядок стигонемовые (Stigonematales).

Это нитчатые водоросли с настоящим ветвлением.

Основные представители рода стигонема (Stigonema) и мастигокладус (Mastigocladus).

Распространение и экология сине-зеленых водорослей

Сине-зеленые водоросли распространены повсеместно на Земном шаре и поселяются там, где не могут произрастать другие растения.

Способность некоторых сине-зеленых фиксировать азот (Anabaena, Gloeocapsa, Nostoc, Calothrix) позволяет им поселяться в местах, где полностью отсутствует питательная среда, например, на вулканах после их извержения. Сине-зеленые водоросли могут поселяться в горячих источниках, благодаря особому коллоидному составу их протоплазмы. Термофилами - космополитами являются Mastigocladus laminosus, Phormidium laminosum. Виды роды Nostoc были найдены в Антарктиде при температуре воздуха -830С.

Сине-зеленые водоросли встречаются в пресных и соленых водах, обычны в почвенных и надпочвенных сообществах, в сырых местообитаниях, на камнях, коре деревьев, на ледниках и снежниках.

Многие сине-зеленые водоросли, произрастающие в планктоне эвтрофных (богатых питательными веществами) водоемах способны вызывать массовое "цветение" воды. Так, например, избыток красного пигмента фикоэритрина у водоросли Trichodesmium erythraeum вызывает "цветение" воды в Красном море, из-за чего последнее и получило своё название.

Некоторые сине-зеленые водоросли входят в состав лишайников - Gloeocaspa, Nostoc, Scytonema, Stigonema, Rivularia, Calothrix.

Отдел Красные водоросли (Rhodophyta)

Красные водоросли (багрянки) многочисленная группа водорослей (около 4 тыс. видов), в основном обитающих в море. Размеры варьируют от микроскопических до 1-2 м. Формы багрянок чрезвычайно разнообразные - нитевидные, пластинчатые, кораллоподобные. Красные водоросли содержат хлорофиллы a, b и d, каротины, ксантофилы, а также пигменты из группы билипротеинов: синие - фикоцианин и аллофикоцианин, красный - фикоэритрин. Размножаются вегетативным, бесполым и половым путем.

Для одноклеточных и колониальных форм багрянок характерно вегетативное размножение. У более высокоорганизованных красных водорослей вегетативное размножение не отмечено. Некоторые их них образуют споры.

Половой процесс оогамный. На растении - гаметофите образуются женские и мужские половые клетки (гаметы) без жгутиков. Мужские гаметы выбрасываются наружу и переносятся током воды. Женские гаметы остаются на растении и не выходят в окружающую среду при оплодотворении. Спорофиты диплоидны и имеют такой же вид, как и гаметофиты, это, так называемая, изоморфная смена поколений. На спорофитах образуются споры.

Красные водоросли используются человеком в пищевой промышленности. Например, широко известен полисахарид агар, получаемый из разных видов багрянок.

Отдел делят на два класса: бангиевые (Bangiophyceae) и флоридеи (Florideophyceae)

Класс бангиевые (Bangiophyceae)

Объединяет одноклеточные, колониальные и многоклеточные формы. Рост диффузный, в результате деления всех клеток слоевища. Клетки содержат одно ядро со звездчатым хроматофором (крупный хлоропласт) и одним центральным пиреноидом (тельце вокруг которого происходит отложение запасных питательных веществ). Размножение бесполое. Половое размножение известно только у самых высокоорганизованных представителей класса. Большинство видов обитают в пресных водоемах или почве.

Основные представители: порфиридиум (Porphyridium), хроотеце (Chroothece), гониотрихум (Goniotrichum), астероцитис (Asterocytis), порфира (Porphyra).

Класс флоридеи (Florideophyceae)

Класс объединяет многоклеточные сложно организованные формы. Клетки одноядерные, реже многоядерные с пристенными хлоропластами. Половое размножение свойственно всем флоридеям, если оно отсутствует, то только при вторичной утрате. У некоторых представителей известно бесполое размножение спорами. Большинство видов класса - типичные морские обитатели, распространенные по всему Земному шару.

Основные представители: пресноводные батрахоспермум (Batrachospermum) и леманея (Lemanea), морские мелобезия (Melobesia), литотамнион (Lithotamnion), кораллина (Corallina).

Отдел Зеленые водоросли (Chlorophyta)

Самый крупный отдел водорослей (13 тыс. видов). Характерно большое многообразие форм: одноклеточные, нитчатые, колониальные. Наиболее близки к высшим растениям. Представлены все типы дифференциации слоевища: монадная, коккоидная, пальмеллоидная, нитчатая, пластинчатая, сифональная. Для представителей характерна чисто зеленая окраска, так как среди пигментов преобладает хлорофилл a и b. Кроме того, присутствуют пименты: каротины и ксантофиллы. Жесткая клеточная стенка сложена целлюлозой и пектиновыми веществами. Запасные вещества - крахмал и масло.

Размножение вегетативное, бесполое и половое.

Обитают преимущественно в пресноводных водоемах, хотя встречаются и морские, почвенные и наземные формы.

Отдел включает в себя следующие классы: вольвоксовые (Volvocophyceae), протококковые (Protococcophyceae), улотриксовые (Ulotrichophyceae), конъюгаты (Conjugatophyceae) и сифоновые (Siphonophyceae).

Класс вольвоксовые (Volvocophyceae)

Наиболее примитивные представители зеленых водорослей. Встречаются как одноклеточные и колониальные формы. Типичным представителем одноклеточных является хламидомонада (Chlamidomonas). Клетки хламидомонады имеют шаровидную или эллипсоидную форму и покрыты оболочкой из гемицеллюлозы и пектиновых веществ. На переднем конце клетки располагаются два жгутика, у основания которых имеются две пульсирующие вакуоли. Всю внутреннюю часть клетки занимает протопласт с крупным пиреноидом с крахмальной сферой. Размножается хламидомонада бесполым путем при помощи двужгутиковых зооспор. Кроме того, возможно и половое размножение мейотическим делением клеток с образованием двужгутиковых гамет.

Другой типичный представитель вольвоксовых колониальный род вольвокс (Volvox). Колонии вольвокса имеют вид слизистых шаров, диметром до 2 мм, по периферии которых расположены соединенные плазмодесмами хламидомонадоподобные клетки. Клетки в колонии бывают двух типов - вегетативные, более мелкие и многочисленные и крупные генеративные, разбросанные между вегетативными клетками. Из генеративных клеток образуются партеногонидии (клетки бесполого размножения) и оогонии (женские половые гаметы) и антеридии (мужские половые клетки), осуществляющие половой процесс.

Класс протококковые (Protococcophyceae)

Это неподвижные клетки с плотной оболочкой и колонии таких клеток. Большинство представителей класса имеет коккоидную структуру. Клеточная оболочка целлюлозная или с примесью пектиновых веществ (у низших представителей может состоять полностью из пектина). Бесполое размножение осуществляется с помощью двухжгуктиковых зооспор, половой процесс - при помощи подвижных двухжгутиковых изогамет (изогамия - процесс слияния одинаковых одноядерных гамет в зиготу.

Исключение составляет только водоросль хлорелла (Chlorella), у которой отсутствуют подвижные стадии при бесполом размножении и не характерен половой процесс.

Основные представители: хлорелла (Chlorella), хлорококкум (Chlorococcum), протококкус (Protococcus).

Класс улотриксовые (Ulotrichophyceae)

Очень разнообразная группа нитчатых и пластинчатых водорослей, обитающих в соленых и пресных водоемах. Строение нитей может быть простым или разнонитчатым (гетеротрихальным). Пластинчатые формы бывают однослойными и двухслойными.

Бесполое размножение осуществляется подвижными зооспорами. Половый процесс изогамный.

Основные представители: улорикс (Ulothrix), ульва (Ulva), моностороma (Monostroma) и др.

Класс конъюгаты (сцеплянки) (Conjugatophyceae)

Класс объединяет одноклеточные и нитчатые формы с особым типом полового процесса - конъюгацией.

Конъюгация (лат. conjugatio - слияние, соединение) - процесс слияние протопластов двух вегетативных клеток, выполняющих функцию гамет.

Слияние происходит через специальный конъюгационный канал. Разделить клетки на мужские и женские иногда бывает довольно трудно и возможно только по прошествию некоторого времени: клеткой с женской потенцией будет клетка, которая содержит зиготу. Но часто слияние протопластов происходит в конъюгационном канале, который с зиготой разрастается до стенок материнских клеток. Это явление наблюдается в случае, когда движение протопластов по каналу идет с одинаковой скоростью. В таком случае, говорят об изогамии. У наиболее развитых представителей сцеплянок содержимое одной клетки перетекает в другую с образованием зиготы. Это явление получило название гетерогамии или анизогамии (от гр. гетеро -другой, анизос - неравный+гамос - брак). После периода покоя зигота прорастает и дает начало одной или нескольким проросткам. Для нормального протекания конъюгации необходимы благоприятные условия: теплая вода (от +15 до +24 0С) и интенсивная освещенность. Конъюгация длится не более 14 дней, начиная от образования конъюгационных каналов до созревания зиготы.

Также отличительной чертой класса является полное отсутствие в их жизненном цикле подвижных стадий. Хроматофоры всегда с пиреноидом, пластинчатого типа и очень разнообразные по форме. Конъюгаты космополитичны и их можно встретить в любой точке Земного шара, вплоть до Антарктиды. Живут сцеплянки в пресной и чуть подсоленной воде, но типично морских форм среди них нет. Кроме того, встречаются представителя класса и на земле - во мхах, на скалах, сырой земле и даже на ледниках.

Основные представители: спирогира (Spirogyra), зигнема (Zygnema), мужоция (Mougeotia) и др.

Класс сифоновые (Siphonophyceae)

Представители этого класса не имеют клеточного строения. Слоевище этих водорослей представляет одну гигантскую клетку с одним или множеством ядер. Иногда такая клетка бывает разделена на сегменты перегородками. Такая структура называется сифонной.

Сифоновые - самая древняя группа зеленых водорослей. Более 90% представителей группы обитают в морях, но есть и пресноводные формы.

Наиболее типичные представители: каулерпа (Caulerpa), кодиум (Codium), дазикладус (Dasycladus), ацетобулярия (Acetobularia).

Отдел золотистые водоросли (Chrysophyta)

К отделу относятся микроскопические водоросли, хлоропласты которых окрашены в золотистый цвет. Из пигментов известны хлорофилл, а, е, много каротиноидов (каротины, ксантофиллы - фукоксантин). В процессе фотосинтеза вместо крахмала у золотистых водорослей образуется лейкозин. Бывают одноклеточными, колониальными и многоклеточными. Характеризуются большим многообразием форм таллома - амебоидный,

монадный, пальмеллоидный, коккоидый, нитчатый, разнонитчатый и пластинчатый. Размножаются простым делением клетки, участками колонии или многоклеточного таллома. Бесполое размножение осуществляется при помощи одно - или двухжгутиковых зооспор, реже амебоидов. Половой процесс изогамный, хологамия (простейший тип полового процесса, при котором сливаются не специализированные гаметы, а целые одноклеточные организмы, выступающие на определенном этапе жизни в роли гамет) или автогамный (=самооплодотворение - слияние двух ядер, находящихся в одной клетке).

Распространены в основном в пресных водах, особенно характерны для кислых вод сфагновых болот.

Отдел включает пять классов:

Классы	**Основные представители**
хризоподовые (Chrysopodophyceae)	хризамеба (Chrysamoeba)
хризомонадовые (Chrysomonadophyceae)	хромулина (Chromulina)
хризокапсовые (Chrysocapsophyceae)	гидрурус (Hydrurus)
хризосферовые (Chrysosphaerophyceae)	эпихризис (Epichrysis)
хризотриховые (Chrysotrichophyceae)	нематохризис (Nematochrysis)

Отдел Диатомовые водоросли (Bacillariophyta)

Отдел насчитывает около 10 тысяч видов. Отличительной особенностью диатомей является наличие твердого панциря из кремнезема, который состоит из двух половинок - верхней большой эпитеки и нижней, менее крупной гипотеки. Большинство диатомей имеет двустороннюю симметрию и способность передвигаться по субстрату при помощи шва. Шов представляет собой щель в створке панциря. Движение цитоплазмы и трение об субстрат и обеспечивают движение. Диатомеи с радиальным строением такого шва не имеют.

Размножаются диатомовые водоросли простым делением клетки. При этом протопласт увеличивается в объеме, в результате чего теки расходятся. Протопласт делится и митотически (митоз) делится ядро. В каждой половинке клетки достраивается гипотека. Затем клетка может делиться еще несколько раз. В результате, размеры клеток уменьшаются в несколько раз по сравнению с размерами первоначальной клетки. Тогда диатомеи образуют ауксоспоры, которые связаны с половым процессом. Вегетативные клетки диатомовых водорослей диплоидны. Перед половым делением происходи мейоз. Уже гапдоидные (после мейоза) клетки подходят друг к другу, раздвигают створки и их ядра сливаются попарно, образуя одну или две диплоидные ауксоспоры. Ауксоспоры растут и со временем превращаются в вегетативные особи.

Диатомеи обитают в основном в водоемах, но могут встречаться и в почвах, особенно влажных и заболоченных. Осаждаясь на дно в течение многих миллионов лет, диатомовые водоросли сформировали осадочную породу - диатомит.

В настоящее время диатомеи делятся на два класса: центрические диатомеи (Centrophyceae) и пеннатные диатомеи (Pennatophyceae).

Класс центрические диатомеи (Centrophyceae)

Представители центрических диатомей имеют различную форму строения клеток, но все они обладают радиальной симметрией. Клетки могут быть одиночными ли соединенными в нитевидные или цепочковидные колонии. Форма их может быть круглой, эллипсоидной, бочонковидной, призматической.

Центрические диатомеи - это преимущественно морские формы, обитающие в планктоне. В пресных водоемах их мало.

Основные представители: мелозира (Melosira), талассиозира (Thalassiosira), актиноциклос (Actinocyclus), биддульфия (Biddulphia).

Класс пеннатные диатомеи (Pennatophyceae)

Панцирь пеннатных диатомей имеет продольную симметрию. Створки в очертаниях бывают линейные, ланцетные, эллиптические, реже булавовидные, симметричные по отношению к продольной и поперечной плоскостям (иногда только к одной из плоскостей). Живут пеннатные диатомеи преимущественно в бентосе морей и пресноводных водоемах, реже в планктоне.

Основные представители: фрагилярия (Fragilaria), табеллярия (Tabellaria), навикула (Navicula).

Отдел жёлто-зелёные водоросли (Xantophyta)

Желто-зеленые водоросли могут иметь одноклеточные жгутиковые, коккоидные, нитчатые и сифональные формы. Хлоропласты дисковидной формы. Содержат пигменты хлорофилл а и с, каротиноиды. Запасные вещества - глюкан, жиры. Размножаются за счет деления клетки или половым путем (изогамия, оогамия).

Основные представители: ризохлорис (Rhizochloris), хлоротециум (Chlorothetium), трибонема (Tribonema), ботридиум (Botrydium).

Отдел бурые водоросли (Phaeophyta)

Бурые водоросли - высокоорганизованная группа водорослей, обитающая в морях. Своим названием бурые водоросли обязаны наличию в их клетках пигмента фукоксантина, который маскирует хлорофиллы а и с. Наличие пигмента фукоксантина является физиологическим приспособлением к фотосинтезу под водой. Фукоксантин способен улавливать синий цвет, который проникает в воду значительно глубже красного (хлорофиллы улавливают только более длинноволновый красный цвет). Формы водорослей - нитчатая и талломная. Запасают углеводы в виде растворимого ламинарина и маннита. Кроме того, бурые водоросли запасают жиры.

Размножение вегетативное (отделившимися частями слоевища), бесполое (жгутиковые зооспоры) и половое (изогамия). У многих бурых водорослей гаметофит отличатся от спорофита и наблюдается смена поколений и ядерных фаз в цикле развития.

Бурые водоросли имеют довольно большое хозяйственное значение. Из них изготовляют альгинаты (соли альгиновой кислоты, применяемые как стабилизаторы растворов и суспензий в пищевой промышленности). Они используются при изготовлении пластмасс, смазочных материалов и т.д. Кроме того, бурые водоросли используются в пищу (ламинарии, аларии).

Бурые водоросли представлены во всех морях Земного шара.

Бурые водоросли делятся на два класса: фэозооспоровые (Phaeozoosporophyceae), циклоспоровые (Cyclosporophyceae).

Класс фэозооспоровые (Phaeozoosporophyceae)

Главная особенность класса - это существование гаметофитов и спорофитов как самостоятельных форм развития.

Основные представители: эктокарпус (Ectocarpus), диктиосифон (Dictyosiphon), кутлерия (Cutleria), диктиота (Dictyota), ламинария (Laminaria).

Класс циклоспоровые (Cyclosporophyceae)

У представителей класса гаметофиты развиваются в слоевище спорофита виде слоя, выстилающего углубления (концептакулы или скафидии).

Основные представители: фукус (Fucus), саргассум (Sargassum), дурвиллея (Durvillea).

Отдел пирофитовые (Pyrrophyta)

Это своеобразный отдел водорослей, представленный в основном одноклеточными организмами, распространенными в морях и пресных водоемах. Отличительной особенностью пирофитовых водорослей является их дорсовентральное строение (спинно-брюшное). Другой признак, отличающий представителей пирофитовых от других отделов, это наличие двух неравновеликих жгутиков, отличающихся также и по функциям. Важная черта представителей отдела - это наличие у них глотки, имеющей вид мешка или трубы.

Пирофитовые водоросли чрезвычайно разнообразны по окраске.

Размножение в основном вегетативное, путем продольного деления клетки, реже наблюдается бесполое размножение зооспорами и автоспорами. Половой процесс достоверно не известен.

Основные представители: гимнодиниум (Gymnodinium), церациум (Ceracium)

Отдел Эвгленовые (Euglenophyta)

Очень своеобразная группа одноклеточных подвижных водорослей. Систематическое положение эвгленовых до сих пор точно неясно - зоологи относят их к животным (тип Protozoa), ботаники к растениям. Эвгленовые содержат пигменты хлорофиллы a и b, но в темноте способны утрачивать их и переходить на гетеротрофное питание. У них отсутствует клеточная стенка, её функции выполняет белковая пелликула. Имеют глазок и пульсирующие вакуоли. Запасают углеводы в виде парамилона. Размножаются бесполым путем деления клетки надвое. Половое размножение не наблюдается.

В основном пресноводные формы.

Основные представители: эвглена (Euglena)

Отдел Харовые (Charophyta)

Наиболее сложно устроенные водоросли - их тело дифференцировано на узлы и междоузлия. В узлах находятся мутовки ветвей. Распространены в пресных и слабосоленых водоемах, где прикрепляются к грунту ризоидами. Пигменты - хлорофиллы a и b и каротиноиды. Запасное вещество - крахмал.

Размножаются вегетативно с помощью специальных структур - клубеньков, образующихся на ризоидах и на нижних частях стеблей. Харовые имеют своеобразное строение органов полового размножения, которые развиваются на "листьях" на вершине большинства члеников. Чаще всего женский орган - оогоний и мужской - антеридий располагаются на одном растении, но бывают и двудомные растения. Половой процесс - оогамия.

Распространены харовые водоросли в пресных и слабосоленых водоемах.

Основные представители: хара (Chara), нителла (Nitella), лихнотамнус (Lychnothamnus).

Роль водорослей в биосфере

Водоросли имеют огромное значение в биосфере. Они являются первичными продуцентами органики в Мировом океане. Сейчас известно, что на долю Мирового океана выпадает половина всего производства первичной продукции, выражающаяся в количестве фиксированного углерода. С водорослей начинаются практически все морские и пресноводные пищевые цепи, которые через зоопланктон, ракообразных доходят до рыб.

Другим следствием фотосинтеза является выделение кислорода. И здесь водоросли занимают лидирующие позиции. На долю водорослей приходится как минимум половина всей кислородной продукции биосферы (это намного больше, чем вклад наземных лесов).