

УДК 373.5:57
ББК 28я721
М13

Макет подготовлен при содействии ООО «Аудиономикс».

Мазур, Оксана Чеславовна.

М13 Биология / О. Ч. Мазур, О. В. Лаптева. — Москва : Эксмо, 2022. — 224 с. — (Домашний репетитор с наглядными видеоуроками).

ISBN 978-5-04-117167-4

В издании представлены сведения по основным темам школьного курса биологии. Теоретическая информация, изложенная в доступной для понимания форме, сопровождается примерами, схемами и таблицами, что позволит лучше усвоить учебный материал и структурировать знания по предмету.

Отличительной особенностью издания является набор обучающих анимационных видео, цель которых — облегчить понимание наиболее сложных тем. В видеоуроках, доступных по ссылкам, наглядно проиллюстрирована теория, даны понятные объяснения, рассмотрены биологические процессы и явления.

Книга адресована учащимся средних и старших классов, учителям, а также всем, кто интересуется биологией.

**УДК 373.5:57
ББК 28я721**

ISBN 978-5-04-117167-4

© Мазур О.Ч., Лаптева О.В., 2022
© ООО «Аудиономикс», 2022
© Оформление. ООО «Издательство «Эксмо», 2022

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	7	Значение	28
Биология как наука	8	Жизненный цикл	29
Основные понятия. Методы	8	Отдел Голосеменные	30
Многообразие органического		Особенности строения	30
мира	9	Значение	30
Основы систематики	9	Жизненный цикл	31
Классификация органического мира		Отдел Покрытосеменные	
(по Т. Кавалье-Смиту, 1998 г.)	9	(Цветковые)	32
Вирусы	10	Органы растений	32
Бактерии	12	Жизненный цикл покрытосеменных	43
Структурные компоненты		Классы покрытосеменных	44
бактериальной клетки	12	Отличительные признаки	
Виды бактерий	13	покрытосеменных	46
Размножение бактерий	13	Царство Животные	47
Дыхание	13	Основы систематики	47
Значение	13	Многообразие животных	47
Царство Грибы	14	Простейшие	49
Особенности строения	14	Особенности строения	49
Размножение	15	Тип Кишечнополостные	51
Значение	15	Особенности строения	51
Лишайники	16	Класс Гидроидные	52
Царство Растения	17	Класс Сцифоидные	53
Многообразие растений	17	Коралловые полипы	53
Общая характеристика	17	Тип Плоские черви	54
Ткани растений	18	Класс Ресничные черви	54
Образовательные (меристемы)	18	Класс Сосальщики	55
Постоянные	19	Класс Ленточные черви	56
Классификация	21	Тип Круглые черви	57
Отдел Водоросли	21	Классификация	57
Особенности строения	21	Особенности строения	57
Отдел Зелёные водоросли	22	Цикл развития	58
Отдел Бурые водоросли	23	Тип Кольчатые черви	59
Отдел Красные водоросли	23	Особенности строения и развития	59
Значение водорослей	23	Тип Моллюски	61
Отдел Моховидные	24	Классификация	61
Особенности строения	24	Общая характеристика типа	61
Жизненный цикл	25	Класс Головоногие	62
Значение	25	Класс Пластинчатожаберные	63
Отдел Плауновидные	26	Класс Брюхоногие	63
Особенности строения	26	Тип Членистоногие	64
Жизненный цикл	26	Общая характеристика типа	64
Значение	26	Класс Ракообразные	65
Отдел Хвощевидные	27	Класс Паукообразные	66
Особенности строения	27	Класс Насекомые	68
Жизненный цикл	27	Тип Хордовые	70
Значение	27	Подтип Бесчерепные	70
Отдел Папоротниковидные	28	Подтип Позвоночные	71
Особенности строения	28	Надкласс Рыбы	72
		Класс Земноводные	77

Класс Пресмыкающиеся	80	Пластический обмен	135
Класс Птицы	82	Клетка — генетическая единица	
Класс Млекопитающие	86	живого	138
Анатомия человека	90	Хранение наследственной	
Ткани	90	информации	138
Нервная ткань	90	Клеточный цикл	139
Мышечная ткань	90	Организм как биологическая	
Эпителиальная ткань	90	система	144
Соединительная ткань	91	Воспроизведение организмов	144
Опорно-двигательный аппарат	93	Онтогенез	147
Кости	93	Генетика	149
Скелет	94	Основные понятия генетики	149
Мышечная система	97	Законы Менделя	150
Пищеварительная система	98	Взаимодействие генов	155
Органы пищеварительной системы	98	Генетика человека	157
Дыхательная система	101	Изменчивость организмов	158
Органы дыхательной системы	102	Типы изменчивости	158
Выделительная система	103	Селекция	161
Внутренняя среда организма	105	Эволюция живой природы	163
Кровь	105	Вид и популяция	163
Сердечно-сосудистая система	106	Вид. Критерии вида	163
Сердце	108	Популяция	163
Лимфатическая система	109	Микроэволюция	164
Иммунитет	109	Видообразование	164
Репродуктивная система	110	Адаптация	166
Мужская половая система	110	Развитие эволюционных идей	167
Женская половая система	110	Додарвиновский период	167
Нервная система	112	Учение Ч. Дарвина	168
Спинной мозг	112	Борьба за существование	168
Головной мозг	114	Отбор	169
Анализаторы	116	Синтетическая теория эволюции	169
Эндокринная система	120	Факторы эволюции	171
Железы	120	Доказательства эволюции живой	
Гормоны	120	природы	171
Эндокринные железы	121	Палеонтологические доказательства	171
Общая биология	122	Биогеографические доказательства	172
Уровневая организация жизни	122	Эмбриологические доказательства	172
Общие признаки живых систем	122	Сравнительно-анатомические	
Клетка как биологическая		доказательства	173
система	124	Молекулярно-генетические	
Положения клеточной теории	124	и биохимические доказательства	173
Химический состав клетки	125	Направления эволюционного	
Неорганические вещества	125	процесса	174
Органические соединения	126	Этапы биохимической эволюции	176
Обмен веществ и превращение		Макроэволюция	176
энергии	132	Типы эволюционного процесса	176
АТФ	132	Антропогенез	177
Ферменты	132	Место человека в зоологической	
Энергетический обмен	133	системе	177
		Человеческие расы	180

Основы экологии	181	Пищевые цепи	188
Адаптации организмов к условиям		Экологическая пирамида.....	189
среды	181	Экологические сукцессии	190
Среда обитания.....	181	Биосфера.....	192
Местообитание и экологическая		Слои оболочки биосферы.....	192
ниша	182	В. И. Вернадский и биосфера.....	192
Экологические факторы	183	Изменения в биосфере, вызванные	
Абиотические факторы.....	183	деятельностью человека	194
Биотические факторы (факторы живой		Как решать задачи	195
природы).....	184	Задачи по цитологии	195
Антропогенные факторы	185	Задачи по генетике.....	201
Экосистема	186	Приложение	223
Основные понятия.....	186		
Особенности экосистемы	187		

QR-коды



Жизненный цикл мхов

25



Жизненный цикл папоротников

29



Жизненный цикл голосеменных

30



Двойное оплодотворение у покрытосеменных

43



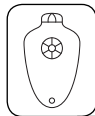
Двудольные и однодольные

46



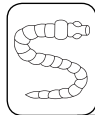
Жизненный цикл малярийного плазмодия

50



Жизненный цикл печёночного сосальщика

55



Жизненный цикл бычьего цепня

56



Жизненный цикл аскариды

58



Ароморфозы хордовых

86



Круги кровообращения

107



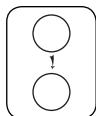
Головной мозг

114



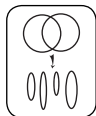
Эндокринные железы

120



Митоз

140



Мейоз

142



Онтогенез

147



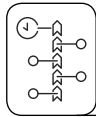
Факторы эволюции

171



Гомологичные и аналогичные органы

173



Геологическая эволюция

175



Биотические факторы

183

ВВЕДЕНИЕ

Перед вами необычный справочник, который поможет систематизировать и закрепить знания по биологии за курс средней школы. Главное отличие данного пособия от множества других — обучающие анимационные видео, которые наглядно помогут разобраться со сложными темами. В обучении важен принцип наглядности. Когда работают все каналы восприятия, ученик быстрее и легче усваивает сложный материал. Информация, представленная одновременно в словесном и образном виде, задействует оба полушария головного мозга. В таком случае её проще обработать и запомнить.

В данной книге 20 QR-кодов. Для их активации следует навести камеру устройства (смартфона, планшета и др.) на QR-код. На экране появится обучающее видео, в котором содержится развёрнутый поясняющий материал с элементами анимации по одной из тем, актуальных для сдачи экзамена по биологии.



Полный перечень ссылок для скачивания и просмотра обучающих видеороликов представлен в приложении.

Теоретические блоки информации в пособии чередуются с рисунками биологических объектов, схемами, графиками и таблицами. Это поможет систематизировать и закрепить изученный материал.

Книга содержит информацию по ботанике, зоологии, систематике, анатомии человека, цитологии, генетике, эволюции и экологии.

Справочник предназначен для школьников, студентов и учителей школ, а также для всех, кто интересуется биологией.

Пособие поможет учащимся и выпускникам при подготовке к школьным занятиям, различным формам текущего и промежуточного контроля, а также к сдаче основного и единого государственных экзаменов.

Желаем успехов!

БИОЛОГИЯ КАК НАУКА

Основные понятия. Методы



Биология — наука о живой природе, изучающая жизнь как особую форму материи, законы её существования и развития. Термин «биология» был предложен в 1802 г. Ж. Б. Ламарком и Г. Р. Тревиранусом независимо друг от друга.

Задача биологии — познание сущности жизни и закономерностей её проявления.

Виды биологических наук по объекту изучения:

- ★ бактериология;
- ★ микология;
- ★ ботаника;
- ★ вирусология;
- ★ микробиология;
- ★ зоология и др.

Виды биологических наук по свойствам:

- ★ морфология;
- ★ анатомия;
- ★ генетика;
- ★ биохимия;
- ★ физиология;
- ★ экология;
- ★ эмбриология и др.

Метод — путь достижения поставленной цели. В биологии выделяют основные и частные методы.

Основные методы:

- ★ **наблюдение** — целенаправленное восприятие объектов или явлений с помощью органов чувств;
- ★ **эксперимент** — целенаправленное исследование в управляемых условиях;
- ★ **сравнение** — сопоставление объектов, процессов или явлений, нахождение между ними сходств и различий;
- ★ **моделирование** — изучение объекта, процесса или явления через воспроизведение его в виде модели (образа).

Примеры частных методов:

- ★ **генеалогический** — составление родословных людей, выяснение характера наследования признаков;
- ★ **палеонтологический** — выявление родства между древними организмами;
- ★ **цитологический (цитогенетический)** — исследование строения клетки, её структур с помощью различных микроскопов;
- ★ **центрифугирование** — разделение смесей на составные части под действием центробежной силы.

МНОГООБРАЗИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА

Основы систематики



Систематика — раздел биологии, который изучает многообразие органического мира, описывает, обозначает все существующие и вымершие виды и классифицирует их.



Классификация органического мира (по Т. Кавалье-Смиту, 1998 г.)

Домен	Прокариоты		Эукариоты					Вирусы
Царство	Бактерии	Археи	Животные	Растения	Грибы	Протисты	Хромисты	Вирусы

ТАКСОНОМИЧЕСКИЕ ЕДИНИЦЫ

Растения	Животные	Грибы
Домен	Домен	Домен
Царство	Царство	Царство
Отдел	Тип	Отдел
Подотдел	Надкласс	Класс
Класс	Класс	Порядок
Порядок	Отряд	Семейство
Семейство	Подотряд	Род
Подсемейство	Семейство	Вид
Род	Род	
Вид	Вид	



К. Линней — создатель первой искусственной классификации живых организмов.



Ж. Б. Ламарк создал восходящую классификацию животных, показал их усложнение на основе исторического развития и родства.



Вид (по К. Линнею) — группа сходных по строению и жизнедеятельности особей, способных скрещиваться и давать плодовитое потомство.



Zea mays L. — Кукуруза сахарная. Буква(-ы) после видового названия — фамилия учёного, описавшего вид (L. — описание вида принадлежит К. Линнею).

Вирусы



Вирусы — неклеточная инфекционная форма жизни, которая может воспроизводиться только внутри живых клеток.

Вирусы являются автономными генетическими системами, которые представляют собой облигатных (обязательных) паразитов. Обнаружены также вирусы, поражающие другие вирусы (вирусы-сателлиты). Вирусы занимают промежуточное положение между неживой и живой природой.

Отличия вирусов от неживой природы:

- ★ наличие наследственности и изменчивости;
- ★ способность к репродукции (воспроизведению себе подобных).

Отличия вирусов от живых организмов:

- ★ геном (может быть представлен как молекулой ДНК, так и молекулой РНК);
- ★ способность формировать кристаллы вне клеток;
- ★ отсутствие собственного обмена веществ;
- ★ отсутствие клеточного строения.

Общее с живыми организмами:

- ★ способность размножаться;
- ★ способность наследовать признаки;
- ★ способность адаптироваться к условиям окружающей среды;
- ★ наличие генотипической и фенотипической изменчивости.

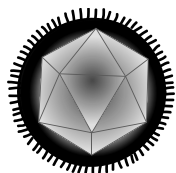
Вирусные частицы (вирионы) состоят из двух или трёх компонентов: генетического материала в виде ДНК или РНК; белковой оболочки (капсида), защищающей эти молекулы; в некоторых случаях — дополнительных липидных оболочек.



В 1892 г. Д. И. Ивановский (основоположник вирусологии) в ходе изучения мозаичной болезни табака обнаружил, что болезнь вызывается мельчайшими субстанциями, которые проходили через бактериальный фильтр, то есть были меньше бактерий. Вирусы впервые увидели в электронный микроскоп в 1939 г.



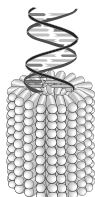
Вирусы поражают все типы организмов: от растений и животных до бактерий и архей (вирусы бактерий — бактериофаги).



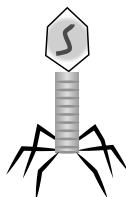
1



2



3



4

► Разнообразие вирусов:

1 — вирус герпеса, 2 — вирус гриппа, 3 — вирус табачной мозаики, 4 — бактериофаг

► ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ВИРУСА С КЛЕТКОЙ

Проникнув внутрь клетки (инфицировав её), вирус реализует собственный генетический материал (ДНК или РНК) путём синтеза вирусного белка на рибосомах клетки хозяина. Клетка даже и не подозревает, что вирус встроил в её РНК (ДНК) свой генетический геном. Она принимает его как свой собственный, а в результате синтезирует вирусные белки.



Пример — схема реализации наследственного материала:
ДНК → РНК → белок.

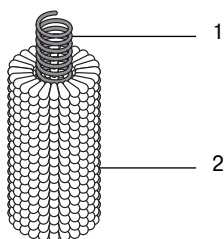
Образовавшиеся белки объединяются в вирусные частицы, которые могут выходить из клетки разными путями:

- ★ **экзоцитоз** — при таком варианте клетка долгое время остаётся живой и служит для продукции новых вирионов (вирионы вирусов гепатита С);
- ★ **взрывной** — оболочка клетки разрывается, и тысячи вирионов отправляются инфицировать новые клетки (аденовирусы, ротавирусы).

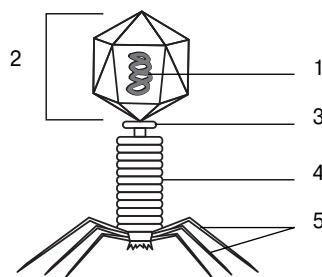
Бактериофаг имеет капсид с содержащимся внутри наследственным материалом ДНК (реже — РНК) и протеиновым хвостом. Бактериофаги открыты в 1915 г. и с тех пор активно применяются в ходе генетических исследований. Бактериофаг напоминает шприц, который протыкает стенку бактерии и впрыскивает внутрь неё свою нуклеиновую кислоту. Бактериофаги используются в медицине (например, помогают нормализовать микрофлору кишечника при бактериальных инфекциях).

► ВИРУСНЫЕ ИНФЕКЦИИ

Вирусы вызывают заболевания человека и животных. К вирусным инфекциям относятся грипп, корь, свинка, СПИД (вызванный ВИЧ), полиомиелит, жёлтая лихорадка, онковирусы. К онкогенным вирусам не существует специфических антител, что затрудняет процесс создания вакцины. В то же время против ряда вирусных инфекций (корь, ветряная оспа) созданы вакцины, формирующие стойкий пожизненный иммунитет: антитела, которые подавляют синтез новых вирусных частиц, что приводит к повышению температуры тела (например, при гриппе).



■ Строение вируса табачной мозаики:
1 — сердцевина (РНК), 2 — капсид (белок)



■ Строение бактериофага:
1 — ДНК, 2 — головка, 3 — воротничок, 4 — чехол, 5 — фибриллы

Бактерии

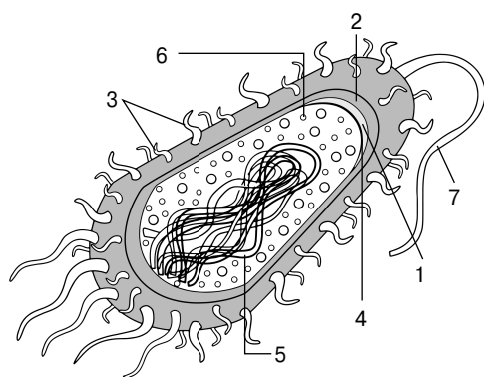


Бактерии — типичные прокариоты (не содержат оформленного ядра), обитают во всех средах.

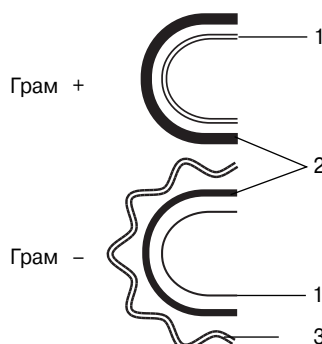


Структурные компоненты бактериальной клетки

Компонент	Функции
Клеточная стенка (1) (состоит из пептидогликана (муреина), у археобактерий — из белков и полисахаридов, у цианобактерий — из целлюлозы)	Обеспечивает защиту и устойчивую форму
Капсула (2) — слизистая оболочка снаружи клеточной стенки, состоит из белков, углеводов и урсонных кислот	Защищает; удерживает воду; транспортирует и хранит вещества; придаёт форму клетке; объединяет клетки в колонии
Пили (3) — тонкие волоскоподобные выросты	Прикрепляют бактерию к субстрату
Плазматическая мембрана (4) — эластичная молекулярная структура, состоящая из белков и липидов	Отделяет содержимое клетки от внешней среды, обеспечивая её целостность; регулирует обмен между клеткой и средой
Нуклеоид (5) — одна сложная кольцевидная молекула ДНК, не ограниченная мембранами от остальной части клетки	Отвечает за хранение наследственного материала
Рибосомы (6) — сложные глобулярные образования, состоят из различных молекул РНК и связанных с ними белков	Осуществляют процесс синтеза белка
Жгутик (7) — поверхностная белковая структура	Обеспечивает подвижность



■ Строение бактерии



■ Схема строения клеточных стенок грамположительных (Грам+) и грамотрицательных (Грам-) бактерий:

1 — мембрана, 2 — мукопептиды (муреины), 3 — липополисахариды и белки

Виды бактерий

ПО ФОРМЕ КЛЕТОК



★ **Кокки** (1) — сферической формы (одиночные сферические — **микрo-кокки**, группа из двух клеток — **диплококки**, гроздевидные группы — **стафилококки**, собранные в цепочки — **стрептококки**).

★ **Вибрионы** (2) — в виде запятой.

★ **Спириллы** (3) — спиральной формы.

★ **Спирохеты** (4) — тонкие, длинные, извитые бактерии, отличающиеся от спирилл подвижностью.

★ **Бациллы** (5) — палочковидные (риккетсии, хламидии, микоплазмы).

ПО СПОСОБУ ПИТАНИЯ

★ Автотрофы:

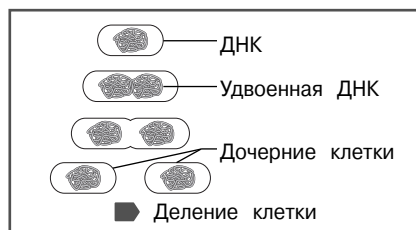
- ▷ фототрофы (цианобактерии);
- ▷ хемотрофы (нитрифицирующие бактерии, железобактерии, серобактерии).

★ Гетеротрофы:

- ▷ сапротрофы (бактерии почвы);
- ▷ паразиты (столбнячная палочка);
- ▷ симбионты (клубеньковые бактерии).

Размножение бактерий

Бактерии размножаются делением клетки надвое, которому предшествует удвоение ДНК, способны к конъюгации, а отдельные виды — к вегетативному размножению (многоклеточные цианобактерии).



Дыхание

Тип дыхания	O ₂	Энергия	Представители
Аэробный	Нужен	За счёт окисления кислородом органических соединений до CO ₂ и H ₂ O	Стафилококки
Анаэробный	Не нужен	Выделяется в реакциях брожения	Клостридиум

Значение

★ Положительное:

- ▷ санитары природы;
- ▷ почвообразование;
- ▷ очистка водоёмов, сточных вод;
- ▷ участие в круговороте С, N, S и Fe;
- ▷ биотехнологии;

▷ получение кисломолочных продуктов.

★ Отрицательное:

- ▷ возбудители заболеваний растений, животных, человека;
- ▷ вред в результате процессов гниения.

Царство Грибы



Грибы — низшие гетеротрофные споровые организмы, эукариоты, сочетающие некоторые признаки растений и животных.

Признаки растений	Признаки животных
Неограниченный рост	Отсутствие хлорофилла
Всасывание воды и растворов минеральных солей	Гетеротрофное питание
Неподвижность	Хитин в клеточной стенке
Наличие клеточной стенки	Гликоген (запасной продукт)
	Способность образовывать мочевину



Особенности строения

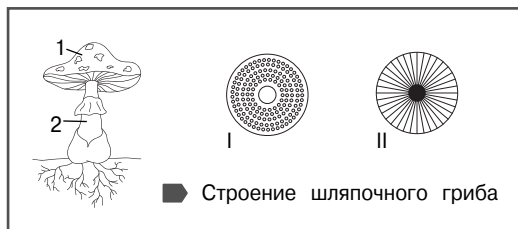
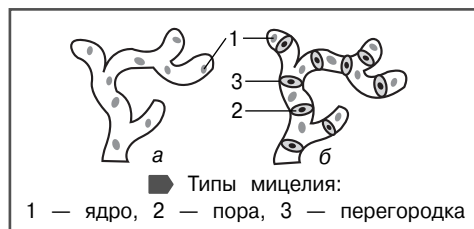
Тело грибов представлено **мицелием** (**грибницей**), состоящим из тонких нитей — **гиф**.

Виды мицелия

★ **Неклеточный** (а) — поперечные стенки между клетками гиф разрушены (мукор).

★ **Клеточный** (б) — между стенками клеток есть отверстия, связывающие цитоплазмы соседних клеток (пеницилл, шляпочные грибы).

Мицелий шляпочных грибов может образовывать плодовые тела (спороносный орган). Плодовое тело имеет шляпку (1) и ножку (2). По строению шляпки шляпочные грибы бывают трубчатые (I) и пластинчатые (II).



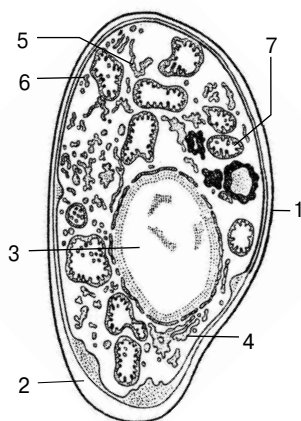
Группы грибов по типу питания

★ **Симбионты.** Вступают во взаимовыгодные отношения с растениями в форме микоризы (грибокорня) (растение снабжает гриб углеводами, аминокислотами и фитогормонами; гриб обеспечивает растение большей поверхностью всасывания воды и минеральных веществ) (например, рыжики).

★ **Паразиты.** Используют другие организмы в качестве пищи, не принося им пользы (например, спорынья).

★ **Сапротрофы.** Питаются органическими веществами, которые не входят в состав живых клеток, никому не приносят вреда (например, плесневые грибы).

▶ СТРУКТУРНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ГРИБНОЙ КЛЕТКИ



★ **Клеточная стенка** (1) (содержит хитин (азотсодержащий, нерастворимый в крепких растворах щелочей структурный углевод)).

★ **Плазматическая мембрана** (2) (осмос и транспорт веществ).

★ **Ядро** (3) (чётко обособлено, снабжено оболочкой и содержит ядрышко).

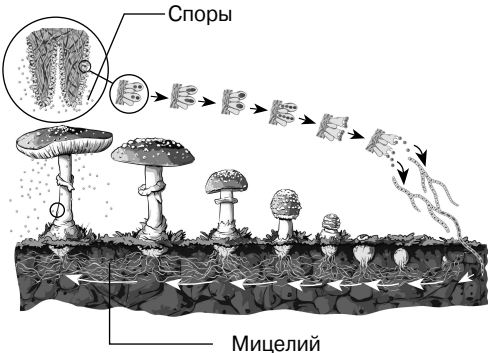
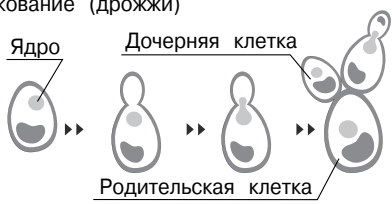
★ **Аппарат Гольджи** (4) — сортировка проходящих белков.

★ **Эндоплазматический ретикулум** (5) — система канальцев и пузырьков (цистерн).

★ **Рибосомы** (6) — основные центры синтеза белка.

★ **Митохондрия** (7) — электростанции клетки.

📍 Размножение

Бесполое	Половое
Вегетативное (частями мицелия) 	Грибница образуется при слиянии специальных половых клеток
Спорообразование  Споры Гифа Грибница	 Споры Мицелий
Почкование (дрожжи)  Ядро Дочерняя клетка Родительская клетка	

📍 Значение

★ Положительное:

- ▷ круговорот веществ в природе;
- ▷ участие в образовании плодородного слоя почвы;
- ▷ получение антибиотиков;
- ▷ пища для животных и человека;
- ▷ изготовление хлеба, сыров.

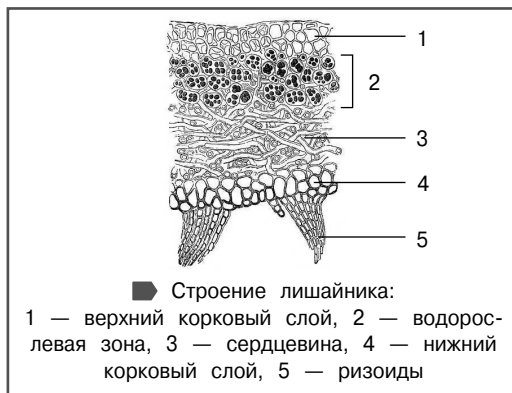
★ Отрицательное:

- ▷ возбудители заболеваний растений, животных, человека;
- ▷ порча продуктов питания;
- ▷ разрушение построек;
- ▷ отравление (ядовитые грибы).

Лишайники

Лишайники представляют собой симбиоз двух организмов: гетеротрофного гриба (**микобионта**) и автотрофной зелёной одноклеточной водоросли, или цианобактерии (**фотобионта**). Фотобионт обеспечивает гриб органическими веществами, микобионт — водой и минеральными солями. Тело лишайника не разделено на ткани и органы, представлено слоевищем (**талломом**).

► ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ



► РАЗМНОЖЕНИЕ

★ Бесполое:

► **вегетативный способ** (высыхая, слоевище становится хрупким, легко ломается, распространяется ветром);

► **спорообразование** (у каждого из компонентов происходит самостоятельно, микобионт образует споры, при прорастании захватывает клетки фотобионта).

★ **Половое:** микобионт формирует плодовые тела, на которых образуются споры.

► ЗНАЧЕНИЕ

- ★ «Пионеры» биоценозов (часто первые организмы, заселяющие субстрат).
- ★ Корм для животных (олени, лоси, бабочки, улитки, клещи).
- ★ Индикаторы окружающей среды, в первую очередь воздуха (чувствительны к химическому загрязнению атмосферы).
- ★ Сырьё для получения красителей (для шерсти и тканей).
- ★ Использование в народной медицине.

Типы лишайников по форме таллома

Тип	Особенности	Представители
Накিপные	Слоевище имеет вид налётов или корочек, плотно срастающихся с субстратом	Леканора
Листовые	Слоевище в виде пластинок, прикреплены к субстрату гифами	Ксантория
Кустистые	Слоевище в виде стволиков, срастается с субстратом только основанием	Ягель



Г. А. де Бари — немецкий ботаник и микробиолог, основатель микологии (науки, изучающей грибы).



Э. Ахариус — шведский ботаник, отец лихенологии — науки о лишайниках.

ЦАРСТВО РАСТЕНИЯ

Ботаника — комплекс наук о растениях (анатомия, физиология, биохимия, генетика, систематика растений).

Многообразие растений



Общая характеристика

Отличительные черты растений:

- ★ эукариоты;
- ★ прикреплённый образ жизни;
- ★ осмотротрофный тип питания;
- ★ автотрофы;
- ★ запасное вещество — крахмал;
- ★ неограниченный рост.



Органоид (органелла) клетки — специализированная структура клетки, выполняющая различные функции.



Компонент	Функции
Клеточная стенка (1) (состоит из целлюлозы)	Придаёт клетке определённую форму, направляет её рост
Вакуоль (2) — одномембранный органоид	Накапливает клеточный сок, поддерживает тургор клетки
Митохондрия (3) — двухмембранная структура	Обеспечивает синтез АТФ, участвует в превращении энергии, содержит собственную ДНК
Ядрышко (4) (находится в ядре)	Место синтеза рРНК
Ядро (5) — важный компонент клетки	Обеспечивает хранение наследственной информации в виде хромосом и синтез РНК
Аппарат Гольджи (6) — стопка дискообразных мембранных цистерн (диктиосом)	Обеспечивает выведение веществ, синтезированных в эндоплазматическом ретикулуле
Хлоропласт (7) — вид пластид	Фотосинтез
Цитоплазма (8) — внутренняя среда клетки (без ядра и органоидов)	Место постоянного тока веществ: поступившие в клетку вещества для расщепления доставляются к органоидам, а побочные продукты удаляются из клетки

Органоиды (по наличию мембраны):

★ **немембранные** (рибосомы, клеточный центр, микротрубочки, органоиды движения (жгутики, реснички));

★ **одномембранные** (ЭПС, комплекс (аппарат) Гольджи, лизосомы и вакуоли);

★ **двухмембранные** (пластиды, митохондрии).

Пластиды — двухмембранные полуавтономные (имеется кольцевидная ДНК — нуклеоид, рибосомы) органоиды в клетках высших растений, водорослей и некоторых простейших.



Хромопласты могут развиваться из хлоропластов: во время созревания плодов хлоропласты теряют хлорофилл и крахмал, в них активируется биосинтез каротиноидов.



На свету лейкопласты могут превращаться в хлоропласты и запускать процесс фотосинтеза.

Тип пластид	Пигмент (цвет)	Локация в растении
Хлоропласт	Хлорофилл (зелёный)	Листья, стебель
Хромопласт	Каротиноиды (красный, оранжевый, жёлтый)	Плоды, листья, лепестки цветков
Лейкопласт	Отсутствует	Запасющие части растения

Ткани растений



Ткань — группа клеток и межклеточного вещества, похожих по строению и процессам жизнедеятельности, выполняющих сходные функции и имеющих общее происхождение.



Образовательные (меристемы)

С постоянным делением клеток, обеспечивают непрерывный и неограниченный рост растений в высоту и ширину. Клетки молодые, имеют тонкие целлюлозные оболочки, плотно прилегают друг к другу, содержат крупные ядра. Пластид нет. Много митохондрий. Вакуоли мелкие. Клетки меристем дифференцируются в постоянные ткани.

▶ ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТКАНИ

★ **Зародышевая** (в зародыше семени).

★ **Верхушечная, или апикальная** (в конусе нарастания стебля и верхушке корня).

★ **Боковая, или латеральная** (камбий, перицикл).

★ **Вставочная, или интеркалярная** (у основания междоузлий).

★ **Раневая, или травматическая** (возникает в любой части растения в результате повреждений, клетки вокруг раны приобретают способность делиться и образуют каллус).



Постоянные

Специализированы на выполнении определённых функций, не способны к делению. Различают покровные, механические, проводящие, паренхимные ткани.

► ПОКРОВНЫЕ ТКАНИ

Расположены на границе с внешней средой, защищают от неблагоприятных внешних воздействий, осуществляют транспирацию воды через устьица и газообмен.

Особенности покровных тканей:

- ★ по происхождению являются первичной покровной тканью, образованы из верхушечных меристем;
- ★ для сообщения с внешней средой имеют специальные отверстия (устьица);
- ★ многофункциональны: газообмен, всасывание, защита, выделение и др.
- ★ в онтогенезе сменяют одна другую, как следствие — изменяют свои функции;
- ★ клетки соединены плотно, без межклетников.

Виды покровной ткани:

- ★ **корка (ритидом)** — отмершие ткани, образуется у многих деревьев, различают кольцевую (берёза) и чешуйчатую (сосна) корку (функция: защита от солнечных ожогов, механических повреждений);
- ★ **пробка (феллема)** — мёртвые клетки, заменяет эпидермис, содержит равномерно утолщённые клетки, пропитанные суберином (функции: газообмен (через чечевички); термическая; механическая);
- ★ **эпидермис** — молодые, живые, сильно вакуолизированные клетки, плотно прилегающие друг к другу, содержит устьица и трихомы (волоски), может покрываться кутикулой, ослизнаться, пропитываться минеральными солями (функции: защита от поедания (смолы, эфиры, слизи), излишнего испарения и перегрева; амортизация; выделение; пищеварение (у хищных растений); опыление (у некоторых злаков, василька, портулака и др.)).

► ОСНОВНАЯ ТКАНЬ

Составляет большую часть тела растений. Представлена паренхимными клетками, которые имеют почти одинаковые линейные размеры: длину, высоту, ширину. Функции: выделение, синтез и накопление органических веществ. Виды тканей: ассимиляционные (фотосинтез), запасающие (клубни, корневища), воздухоносные (у водных и болотных растений), всасывающие (корневое питание), выделительные (волоски, желёзки, нектарники, смоляные ходы, млечники).

Эпидермис

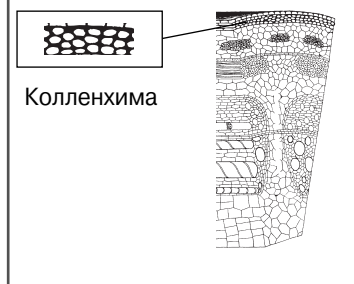


Паренхима



► МЕХАНИЧЕСКИЕ ТКАНИ

Состоят из плотно прилегающих клеток, обладающих утолщёнными оболочками. Могут быть живыми и мёртвыми. Опорная и защитная функции.



Виды механической ткани:

★ **колленхима** — живая механическая ткань, имеющая удлинённые клетки с утолщёнными целлюлозными стенками, характерна для молодых, растущих органов растений (стебель, листья, плоды и др.);

★ **склеренхима** — мёртвая механическая ткань, живое содержимое клеток которой отмирает вследствие одревеснения клеточных стенок.

Склеренхима представлена **волокнами** (вытянутые в длину, плотно расположенные, с заострёнными концами клетки с утолщённой одревесневшей оболочкой; волокна сопровождают клетки проводящей ткани в составе луба (лубяные волокна) или древесины (ксилемные волокна)) и **каменистыми клетками** — **склереидами** (разнообразной формы, с равномерно утолщёнными слоистыми стенками, встречаются в различных органах растений (листьях кувшинки, коре дрока, плодах груши, рябины, скорлупе ореха, косточке сливы, вишни и др.)).

► ПРОВОДЯЩИЕ ТКАНИ

Осуществляют транспорт веществ по телу растения.

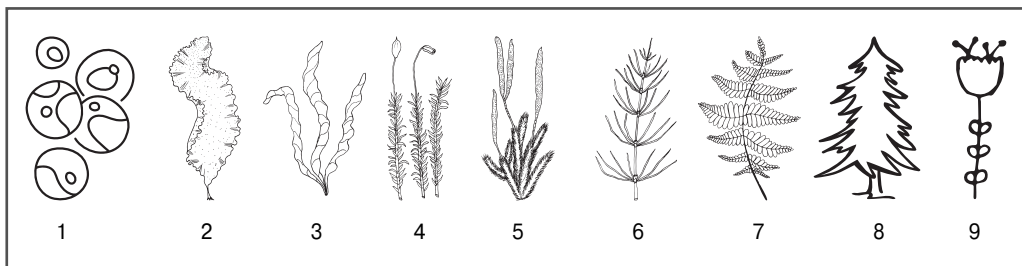
Виды проводящей ткани:

★ **ксилема (древесина)** — сложная ткань, состоит из нескольких элементов: **механического** (ксилемные волокна), **проводящего (сосуды** — мёртвые клетки, расположенные друг над другом, образуют длинную полую трубку, поперечные перегородки между ними растворяются или перфорируются; **трахеиды** — мёртвые клетки с утолщёнными одревесневшими оболочками, несущими поры, передают растворы как в продольном направлении, так и в горизонтальном) и **клеток паренхимы**; осуществляет восходящий транспорт воды и минеральных солей от корня к органам и тканям;

★ **флоэма (луб)** — сложная ткань, занимающая периферическое положение в стебле и корне, состоящая из нескольких элементов: **механического** (лубяные волокна), **проводящего (ситовидные клетки** — живые, сильно вытянутые, ядерные, с заострёнными концами клетки, на боковых стенках содержат отверстия; **ситовидные трубки** — состоят из вертикального ряда живых вытянутых клеток с разрушенными ядрами, клеточные стенки имеют отверстия, цитоплазмы смешиваются, рядом находятся клетки-спутницы (ядерные клетки, регулируют транспорт веществ)) и **клеток паренхимы**; осуществляет нисходящий транспорт органических веществ от листьев к корню и другим органам и тканям растения.

Подцарство	Низшие растения			Высшие растения					
Отделы	Зелёные водоросли (1)	Красные водоросли (2)	Бурые водоросли (3)	Мхи (4)	Плауны (5)	Хвои (6)	Папоротники (7)	Голосеменные (8)	Покрывосеменные (9)

Семенные



Водоросли — низшие растения, живущие преимущественно в водной среде (одноклеточные, колониальные, многоклеточные с нитчатым или расчленённым слоевищем).



Тело одноклеточной водоросли представлено одной клеткой, многоклеточной — **талломом (слоевищем)**, похожим на пластину. Некоторые водоросли прикрепляются к субстрату нитевидными выростами — **ризоидами** (как якорь, только функция прикрепления). Клетки водорослей имеют типичное для растений строение. По типу питания — автотрофы.



Хроматофор — органоид в клетке водоросли, аналогичный хлоропласту, осуществляет фотосинтез и за счёт пигмента придаёт окраску водоросли. В отличие от хлоропласта, имеет упрощённое строение, меньшие размеры и иной состав хлорофилла.