

БИОЛОГИЯ

УЧЕБНЫЕ ТАБЛИЦЫ



ОСНОВНЫЕ ТЕМЫ ШКОЛЬНОГО КУРСА
В ВИДЕ НАГЛЯДНЫХ ТАБЛИЦ



УДК 373.5:57
ББК 28я721
М13

Макет подготовлен при содействии ООО «Айдиономикс»

Мазур, Оксана Чеславовна.

М13 Биология / О. Ч. Мазур, Т. В. Никитинская. — Москва : Эксмо, 2021. — 224 с. — (Учебные таблицы. 5—11 классы).

ISBN 978-5-04-112311-6

В пособии основные темы школьного курса биологии представлены в виде наглядных таблиц, что заметно ускоряет и упрощает процесс усвоения материала. Использование таблиц в качестве опорного конспекта не даст школьникам запутаться в большом объёме информации и позволит без труда найти ответ на интересующий их вопрос.

Книга станет незаменимым помощником учащимся 5—11 классов при подготовке к контрольным и экзаменам, а также будет полезна учителям для организации работы на уроках.

УДК 373.5:57
ББК 28я721

ISBN 978-5-04-112311-6

© Мазур О.Ч., Никитинская Т.В., 2021
© ООО «Айдиономикс», 2021
© Оформление. ООО «Издательство «Эксмо», 2021

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
МНОГООБРАЗИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА	8
Основы систематики	8
Классификация органического мира по Т. Кавалье-Смиту, 1998 г.	8
Царство Бактерии	9
Классификация бактерий	9
Структурные компоненты бактериальной клетки	10
Дыхание	11
Размножение	11
Царство Грибы	12
Признаки других царств	12
Отделы царства Грибы	12
Структурные компоненты грибной клетки	13
Типы мицелия	14
Классификация грибов по способу питания	14
Размножение	15
Значение	15
Лишайники	16
Типы лишайников по форме таллома	16
Размножение	16
Царство Растения	17
Систематические группы растений	17
Структурные компоненты растительной клетки	18
Органоиды (по наличию мембраны)	19
Водоросли	20
Отдел Зелёные водоросли	20
Размножение	21
Отдел Бурые водоросли	22
Отдел Красные водоросли	22
Жизненный цикл водорослей	23
Значение водорослей	23
Отдел Мхи	24
Жизненный цикл мхов	25
Отдел Плауны	26
Жизненный цикл плаунов	27
Отдел Хвои	28
Жизненный цикл хвощей	29
Отдел Папоротники	30
Жизненный цикл папоротников	31

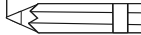
Отдел Голосеменные	32
Жизненный цикл голосеменных.....	34
Отдел Покрытосеменные	36
Органы растений.....	36
Корень.....	37
Побег.....	40
Почка.....	42
Стебель.....	43
Лист.....	44
Цветок.....	48
Соцветие.....	49
Плод.....	50
Семя.....	51
Жизненный цикл покрытосеменных.....	53
Классы покрытосеменных.....	53
Семейства двудольных.....	54
Семейства однодольных.....	57
Царство Животные.....	58
Структурные компоненты животной клетки.....	59
Простейшие	60
Тип Кишечнополостные.....	63
Тип Плоские черви	66
Жизненный цикл ленточных червей.....	68
Жизненный цикл сосальщиков.....	69
Тип Круглые черви.....	70
Жизненный цикл круглых червей.....	72
Тип Кольчатые черви	73
Тип Моллюски.....	76
Тип Членистоногие.....	78
Класс Ракообразные.....	80
Класс Паукообразные.....	82
Класс Насекомые.....	84
Типы развития насекомых.....	85
Типы ротовых аппаратов.....	87
Тип Хордовые	88
Класс Ланцетники	89
Подтип Позвоночные.....	90
Надкласс Рыбы.....	91
Класс Хрящевые рыбы	92
Класс Костные рыбы	94
Класс Земноводные	96
Класс Пресмыкающиеся	98
Класс Птицы	100
Класс Млекопитающие.....	104

АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА	108
Ткани	108
Нервная ткань	108
Мышечная ткань	108
Эпителиальная ткань	110
Соединительная ткань	111
Опорно-двигательный аппарат	114
Кости	114
Скелет	116
Мышечная система	118
Пищеварительная система	119
Органы пищеварительной системы	120
Пищеварительные железы	122
Дыхательная система	123
Выделительная система	126
Внутренняя среда организма	128
Форменные элементы крови	129
Сердечно-сосудистая система	130
Лимфатическая система	132
Иммунитет	133
Репродуктивная система	134
Мужская половая система	134
Женская половая система	135
Нервная система	136
Спинной мозг	137
Головной мозг	138
Анализаторы	140
ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ	144
Уровневая организация жизни	144
Общие признаки живых систем	144
Свойства живой материи	145
Уровни организации жизни	146
Клетка как биологическая система	147
Положения клеточной теории	147
Этапы открытия и изучения клетки	148
Химический состав клетки	149
Углеводы	150
Жиры	151
Белки	152
Нуклеиновые кислоты	154
Биосинтез белка	156
Обмен веществ и превращение энергии	157
Энергетический обмен	158
Пластический обмен	159
Реализация наследственной информации	160

Клеточный цикл	162
Воспроизведение организмов.....	166
Способы бесполого размножения	167
Формы полового процесса.....	168
Гаметогенез	169
Онтогенез	170
Этапы эмбрионального развития	170
Типы постэмбрионального развития	171
Генетика.....	172
Основные понятия генетики.....	172
Законы Менделя	174
Хромосомная теория наследственности.....	179
Взаимодействие генов.....	180
Взаимодействие неаллельных генов	182
Изменчивость организмов.....	184
Особенности мутаций.....	185
Селекция.....	187
Эволюция живой природы.....	188
Развитие эволюционных идей.....	190
Синтетическая теория эволюции	194
Доказательства эволюции живой природы.....	196
Палеонтологические доказательства.....	196
Сравнительно-анатомические доказательства	196
Эмбриологические доказательства	197
Макроразвитие	198
Направления эволюционного процесса.....	198
Гипотезы возникновения жизни	200
Гипотезы происхождения человека	201
Место человека в зоологической системе	202
Отличия человека от человекообразных обезьян	203
Этапы эволюции человека	204
Основы экологии	206
Среда обитания	206
Местообитание и экологическая ниша.....	208
Экологические факторы.....	209
Экосистема.....	213
Видовая структура экосистемы.....	214
Пространственная структура экосистемы.....	215
Экологическая структура экосистемы	216
Трофические уровни.....	216
Пищевые цепи	218
Агроценоз.....	219
Экологическая пирамида.....	220
Экологические сукцессии	222

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



Zea mays L. — Кукуруза сахарная. Буква после названия — фамилия учёного, описавшего вид.



Вид (по К. Линнею) — группа сходных между собой особей, дающих плодовитое потомство.

ЦАРСТВО БАКТЕРИИ

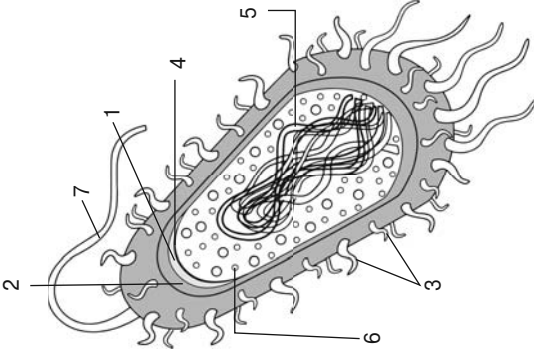


Бактерии — типичные прокариоты (не содержат оформленного ядра), обитают во всех средах.

Классификация бактерий

	Тип	Особенности
По форме клеток	Кокки	Одиночные сферические (микрококки), группа из двух клеток (диплококки), гроздевидные группы (стафилококки), собранные в цепи (стрептококки)
	Бациллы	Палочковидные (риккетсии, хламидии, микоплазмы, актиномицеты)
	Спириллы	Спиральной формы
	Спирохеты	Тонкие, длинные, извитые, отличающиеся от спирилл подвижностью
	Вибрионы	В виде запятой
	Сапротрофы (бактерии почвы)	Питаются мёртвыми остатками живых организмов
По способу питания	Мутуалисты (бактерии кожи, кишечника)	Защищают организм хозяина, синтезируют витамины
	Паразиты	Питаются за счёт живых организмов и наносят им вред
	Симбионты (клубеньковые бактерии)	Обитают в других организмах и приносят им пользу

Структурные компоненты бактериальной клетки

Бактериальная клетка	Компонент	Функции
	Клеточная стенка (1) состоит из пептидогликана (мурина), 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
	Жгуты (7) — поверхностная белковая структура	Обеспечивает подвижность



В клетках бактерий нет оформленного ядра (окружённого оболочкой) и мембранных органоидов.

Дыхание

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

Размножение

Бесполое		Половое
Деление клетки надвое	Конъюгация (обмен участками ДНК без увеличения числа клеток)	
Вегетативное (многоклеточные цианобактерии)		



А. ван Левенгук впервые увидел бактерии в оптический микроскоп и описал их в 1676 г.

ЦАРСТВО ГРИБЫ



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

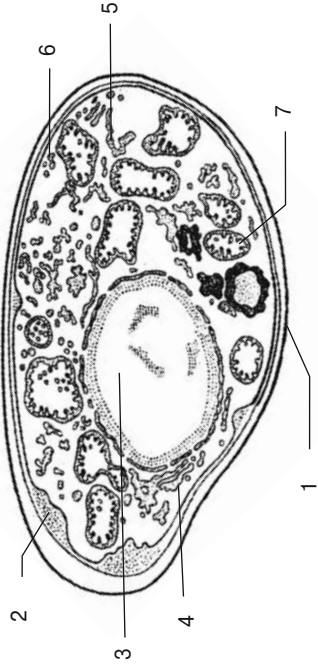
Признаки других царств

Признаки растений	Признаки животных
Неограниченный рост, поглощение воды и минеральных веществ, неподвижность, синтез витаминов, кислородное дыхание, наличие клеточной стенки	Отсутствие хлорофилла, гетеротрофное питание, хитин в клеточной стенке, гликоген, способность образовывать мочевины

Отделы царства Грибы

Отдел	Класс	Представители
Низшие	Хитридиомицеты	Чёрная ножка капусты
	Оомицеты	Фитофтора
	Зигомицеты	Ризопус, мукор
Высшие	Аскомицеты	Фузариум
	Базидиомицеты	Подосиновик
Несовершенные грибы и лишайники		Пеницилл

Структурные компоненты грибной клетки

Грибная клетка	Компонент
 The diagram shows a cross-section of an oval-shaped fungal cell. Label 1 points to the outermost boundary (cell wall). Label 2 points to the inner layer just inside the wall (cell membrane). Label 3 points to a large, clear, central vacuole. Label 4 points to a network of membrane structures (endoplasmic reticulum). Label 5 points to a large, dark, oval structure (nucleus). Label 6 points to small, dark, granular structures (mitochondria). Label 7 points to small, dark, oval structures (ribosomes).	Клеточная стенка (1) содержит хитин (азотсодержащее, нерастворимое в крепких растворах щелочей вещество)
	Плазматическая мембрана (2) поддерживает в клетке осмотическое давление, осуществляет 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) — особая энергетическая станция, где протекают процессы химического преобразования веществ, благодаря которым клетка приобретает необходимую ей энергию



Тело гриба — **грибница (мицелий)** — состоит из тонких нитей (гиф). Мицелий некоторых грибов может образовывать плодовое тело (спороносный орган), имеющее шляпку и ножку.

Типы мицелия

Неклеточный		Клеточный	
	Поперечные стенки между клетками гиф разрушены		Между стенками клеток есть отверстия, связывающие цитоплазмы соседних клеток
	Плесневые грибы		Пеницилл и шляпочные грибы

Классификация грибов по способу питания

Особенности	
Тип	
Сапротрофы	Питаются органическими веществами, которые не входят в состав живых клеток, никому не приносят вреда (плесневые грибы). Некоторые способны к брожению (дрожжи, аспергилл)
Паразиты	Используют другие организмы в качестве пищи, не принося хозяину пользы
Симбионты	Вступают во взаимовыгодные отношения с растениями в форме микоризы (растение снабжает гриб углеводами, аминокислотами и фитогормонами; гриб обеспечивает растение большей поверхностью всасывания воды и минеральных веществ)

Размножение

Бесполое	Половое
Вегетативное (частями мицелия)	Грибница образуется при слиянии специальных половых клеток
Спорообразование	
Почкование (дрожжи)	

Значение

-	+
• Возбудители заболеваний растений, животных, человека; • порча продуктов питания; • разрушение построек; • отравление (ядовитые грибы)	• Круговорот веществ в природе; • участие в образовании плодородного слоя почвы; • антибиотики; • пища для животных и человека; • изготовление хлеба, сыров



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

ЛИШАЙНИКИ



Лишайники представляют собой симбиоз двух организмов: гетеротрофного гриба (**микобионта**) и автотрофной водоросли, или цианобактерии (**фикобионта**). **Фикобионт** обеспечивает гриб органическими веществами, **микобионт** поставляет водоросли воду и минеральные соли.

Типы лишайников по форме таллома

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

Размножение

Бесполое		Половое
Вегетативное (высыхая, словещие становится хрупким, ломается, разносится ветром)	Микобионт формирует плодовые тела, на которых образуются споры	
Спорообразование (микобионт образует споры, при прорастании захватывает клетки фикобионта)		

ЦАРСТВО РАСТЕНИЯ



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

Систематические группы растений

Подцарство Отделы	Низшие растения			Высшие растения					
	Зелёные водоросли	Красные водоросли	Бурые водоросли	Мхи	Плауны	Хвощи	Папоротники	Голосеменные	Покрытосеменные

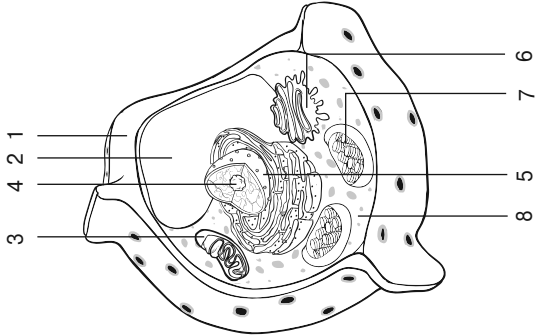
Споровые

Семенные



Основные ранги таксонов растений распределены по принципу иерархичности (соподчинения): более крупные таксоны объединяют в себе более мелкие.

Структурные компоненты растительной клетки

Растительная клетка	Компонент	Функции
 The diagram shows a cross-section of a plant cell. Label 1 points to the cell wall, 2 to the large central vacuole, 3 to the nucleus, 4 to a mitochondrion, 5 to the rough endoplasmic reticulum, 6 to the Golgi apparatus, 7 to a chloroplast, and 8 to the cytoplasm.	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 матричного биосинтеза
	Ядро (5) — двухмембранный органоид	Обеспечивает хранение наследственной информации в виде хромосом и синтез РНК
	Аппарат Гольджи (6) — стопка дискообразных мембранных цистерн (диктиосом)	Обеспечивает выведение веществ, синтезированных в эндоплазматическом ретикулуме
	Хлоропласт (7) — вид пластид	Фотосинтез
	Цитоплазма (8) — внутренняя среда клетки (без ядра и вакуолей), состоящая из гиалоплазмы (матрикс), оргanelл и включений	Место постоянного тока веществ: поступившие в клетку вещества для расщепления доставляются к органоидам, а побочные продукты удаляются из клетки

Органоиды (по наличию мембраны)

Немембранные	Одномембранные	Двумембранные
Рибосомы, клеточный центр, микротрубочки, органоиды движения (жгутики, реснички)	ЭПС, комплекс (аппарат) Гольджи, лизосомы и вакуоли	Ядро, пластиды, митохондрии



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

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

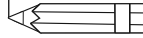


Хромопласты могут развиваться из хлоропластов: во время созревания плодов хлоропласты теряют хлорофилл и крахмал, в них активируется биосинтез каротиноидов.



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

ВОДОРΟΣЛИ



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

Отдел Зелёные водоросли

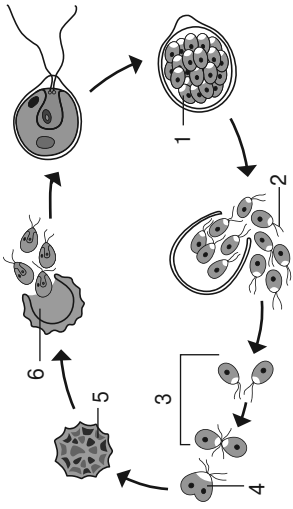
Представители	Форма жизни	Особенности строения
Хламидомонада	Одноклеточная	Обитает в лужах, пресных водоёмах, прудах. Форма клетки грушевидная. На переднем конце тела имеет два жгутика, за счёт которых активно движется
Вольвокс	Колониальная	Обитает в стоячих пресных водоёмах. При массовом размножении вызывает цветение воды, окрашивая её в зелёный цвет
Спирогира	Многоклеточная	Нитчатая зелёная водоросль, самый распространённый вид водорослей на планете, предпочитает водоёмы с пресной водой



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

Размножение

Бесполое		Половое
Деление клетки надвое	Слияние половых клеток (гамет). Органы размножения — гаметангии . В результате нескольких делений образуются гаметы . В воде гаметы разных особей сливаются, формируя зиготу . Сразу или после периода покоя зигота делится — появляются новые особи	
Разрыв слоевища на части		
Спорообразование		

Хламидомонада	Этапы размножения
	Образование гамет (1)
	Выход гамет (2)
	Сближение гамет (3)
	Слияние гамет (4)
	Зигота (5)
	Прорастание зиготы (6)



Размножение водорослей часто зависит от условий окружающей среды. Летом, при достаточном количестве питательных веществ, водоросли размножаются бесполом способом.

Отдел Бурые водоросли

Представители	Особенности строения
Саргассум	Небольшие кустики (0,5—2 м) на дне мелководий морей, прикрепляются ризоидами. Оторванные слоевища большими скоплениями плавают у поверхности воды благодаря пузырькам, заполненным воздухом
Ламинария сахарная	Тело подразделяется на таллом (всасывание воды всей поверхностью), стволлик, ризоиды (прикрепление к субстрату). Запасное питательное вещество — ламинарин, откладывается в цитоплазме



Бурые водоросли, помимо хлорофилла, имеют в хроматофорах бурый пигмент — фукоксантин, маскирующий остальные пигменты.

Отдел Красные водоросли

Представитель	Особенности строения
Порфира	Таллом в виде однослойной или двухслойной пластинки, сужающейся в нижней части в не- большой стебелёк, который переходит в подошву (ризоиды — прикрепление к субстрату)



Из красных водорослей получают вещество агар-агар в пищевой промышленности для производства соусов, мороженого, мармелада, зефира, а в микробиологии — с целью изготовления питательных сред для микроорганизмов.

Жизненный цикл водорослей

Бурые водоросли	Красные водоросли
Чередование спорофита ($2n$, бесполое поколение) — взрослого растения и гаметофита (n, половое поколение) — небольших разветвлённых нитей. В результате мейоза в зооспорах на спорофите ($2n$) образуются зооспоры (n), которые на почве прорастают в женские и мужские гаметофиты, где расположены, соответственно, оогонии с яйцеклетками (n) и антеридии со сперматозоидами (n). В результате оплодотворения образуется зигота ($2n$), из которой начинает расти взрослая особь — спорофит	Размножаются бесполым (спорами) и половым путём. В цикле преобладает спорофит (n), образующий в спорангиях споры (n). Половое размножение происходит благодаря пассивному переносу мужских гамет к женскому половому органу

Значение водорослей

Природа	Человек
Пища для животных	Сырьё для медицины
Очистка водоёмов	Пища для человека
Обогащение воды и воздуха	Образование плодородного слоя почвы