

В ПОМОЩЬ СТАРШЕКЛАССНИКУ



О. Ч. МАЗУР

БИОЛОГИЯ

НАГЛЯДНЫЙ СПРАВОЧНИК



...



МОСКВА

УДК 373.5:57
ББК 28я721
М13

Макет подготовлен при содействии ООО «Айдиономикс»

Мазур, Оксана Чеславовна.

М13 Биология / О. Ч. Мазур. — Москва : Эксмо, 2026. — 256 с. — (В помощь старшекласснику. Наглядный справочник).

ISBN 978-5-04-233024-7

В книге приводятся все основные темы школьного курса биологии с 5 по 11 классы. Уникальная наглядная структура с активными полезными полями поможет оперативно найти и ознакомиться с необходимым материалом, повторить забытое и выучить новое.

Пособие содержит подробную информацию по теоретическим и практическим аспектам разделов «Многообразие органического мира», «Царство Растения», «Систематические группы растений», «Царство Животные», «Анатомия человека» и «Общая биология». Теоретические блоки сопровождаются иллюстрациями, схемами и таблицами для лучшей систематизации знаний и усвоения материала.

Наглядный справочник для старшеклассников станет незаменимым помощником при подготовке к урокам, текущим и итоговым формам контроля, а также будет полезен учителям при составлении планов занятий, контрольных работ и подготовке учащихся к ОГЭ и ЕГЭ.

УДК 373.5:57
ББК 28я721

ISBN 978-5-04-233024-7

© Мазур О. Ч., 2026
© ООО «Айдиономикс», 2026
© Оформление. ООО «Издательство «Эксмо», 2026

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
МНОГООБРАЗИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА	7
Бактерии	7
Особенности строения бактерий	7
Царство Грибы	12
Особенности строения грибов	12
ЦАРСТВО РАСТЕНИЯ	18
Общая характеристика	18
Клетки растений	18
Ткани растений	21
Образовательные ткани	21
Постоянные ткани	22
Покровные ткани	22
Основная ткань	23
Механические ткани	23
Проводящие ткани	24
Органы растений	26
Корень	26
Побег	30
Почка	33
Стебель	34
Лист	37
Цветок	41
Соцветие	44
Плод	45
Семя	46
СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ ГРУППЫ РАСТЕНИЙ	49
Классификация	49
Отдел Водоросли	49
Отдел Зелёные водоросли	50
Отдел Бурые водоросли	52
Отдел Красные водоросли	53
Отдел Мхи	54
Отдел Плауны	58
Отдел Хвои	61
Отдел Папоротники	64
Отдел Голосеменные	67
Отдел Покрытосеменные	71
ЦАРСТВО ЖИВОТНЫЕ	80
Основы систематики	80
Многообразие животных	80
Простейшие	82

Тип Кишечнополостные.....	86
Класс Гидроидные.....	88
Класс Сцифоидные.....	89
Коралловые полипы.....	90
Тип Плоские черви.....	91
Класс Ресничные черви.....	92
Класс Сосальщики.....	93
Класс Ленточные черви.....	94
Тип Круглые черви (Нематоды).....	96
Тип Кольчатые черви.....	99
Тип Моллюски.....	101
Общая характеристика типа Моллюски.....	102
Класс Пластинчатожаберные.....	104
Класс Головоногие.....	104
Класс Брюхоногие.....	105
Тип Членистоногие.....	107
Общая характеристика типа Членистоногие.....	107
Класс Ракообразные.....	108
Класс Паукообразные.....	110
Класс Насекомые.....	113
Тип Хордовые.....	116
Подтип Бесчерепные.....	117
Подтип Оболочники.....	118
Подтип Позвоночные.....	119
Надкласс Рыбы.....	121
Класс Хрящевые рыбы.....	121
Класс Костные рыбы.....	123
Класс Земноводные.....	128
Класс Пресмыкающиеся.....	132
Класс Птицы.....	136
Класс Млекопитающие.....	143
АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА.....	151
Человек как биологический вид.....	151
Уровни организации.....	151
Ткани.....	152
Классификация тканей.....	152
Опорно-двигательный аппарат.....	155
Кости.....	156
Скелет.....	158
Мышечная система.....	163
Пищеварительная система.....	165
Дыхательная система.....	171
Выделительная система.....	174
Внутренняя среда организма.....	177
Тканевая жидкость.....	178
Кровь.....	178
Сердечно-сосудистая система.....	180
Кровеносные сосуды.....	181

Сердце.....	183
Лимфатическая система.....	185
Иммунитет.....	186
Репродуктивная система.....	187
Мужская половая система.....	187
Женская половая система.....	188
Онтогенез.....	189
Нервная система.....	192
Спинной мозг.....	193
Головной мозг.....	195
Анализаторы.....	197
Эндокринная система.....	202
Железы.....	203
Гормоны.....	203
Поджелудочная железа.....	204
Надпочечники.....	204
Щитовидная железа.....	205
Гипофиз.....	205
Гипоталамус.....	206
ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ.....	208
Уровневая организация жизни.....	208
Клетка как биологическая система.....	210
Современная клеточная теория.....	210
Компоненты эукариотической клетки.....	211
Химический состав клетки.....	214
Неорганические вещества.....	214
Органические соединения.....	216
Обмен веществ и превращение энергии.....	223
Хранение наследственной информации.....	229
Клеточный цикл.....	230
Организм как биологическая система.....	235
Бесполое размножение.....	235
Половое размножение.....	236
Гаметогенез.....	237
Онтогенез.....	237
Генетика.....	239
Основные понятия генетики.....	239
Законы Менделя.....	241
Закон Моргана.....	243
Генетика пола.....	245
Взаимодействие генов.....	245
Изменчивость организмов.....	249
Типы изменчивости.....	249
Наследственная изменчивость.....	250
Мутации.....	250
Селекция.....	252

ВВЕДЕНИЕ

Перед вами справочник, который поможет обобщить, систематизировать и закрепить знания по биологии за курс средней школы.

Теоретические блоки информации в пособии дополнены схемами и таблицами, проиллюстрированы примерами для лучшего запоминания и быстрого поиска материала. Книга содержит материалы по теоретическим и практическим аспектам разделов «Многообразие органического мира», «Царство Растения», «Систематические группы растений», «Царство Животные», «Анатомия человека» и «Общая биология».

Темы, представленные в пособии, соответствуют программе средней школы и включены в образовательный стандарт базового и профильного уровней, то есть присутствуют как в содержании государственного (итогового) контроля, так и в программах для поступающих в вузы.



МНОГООБРАЗИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА

БАКТЕРИИ



ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ БАКТЕРИЙ



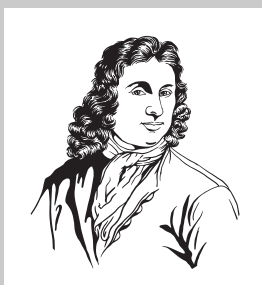
Бактерии

- Типичные прокариотические (не содержат оформленного ядра) микроорганизмы, обитающие во всех средах и отличающиеся мелкими размерами (обычно 1—5 мкм) и простотой строения.



Бактериология

- Раздел микробиологии, занимающийся изучением бактерий.



А. ван Левенгук

Нидерландский учёный, натуралист, основоположник научной микроскопии. С помощью своих микроскопов учёный исследовал структуру различных форм живой материи. В 1676 г. А. ван Левенгук впервые увидел бактерии в оптический микроскоп. Он рассматривал под микроскопом разнообразные микропрепараты: стоячую воду, капли морской воды, перцовый настой и др. Первоначальные сведения о формах, объёмах и движении бактерий учёный отправил в Лондонское королевское общество.



НА ЗАМЕТКУ

- Увидеть бактерии можно и в световой микроскоп, а вот рассмотреть мельчайшие структуры бактериальных клеток позволяют только электронные микроскопы.

Органеллы бактериальной клетки

Обязательные

- Нуклеоид, цитоплазматическая мембрана, мезосомы, цитоплазма, рибосомы.

Факультативные

- Капсула, клеточная стенка, плазмиды, цитоплазматические включения, жгутики, пили, эндоспores.



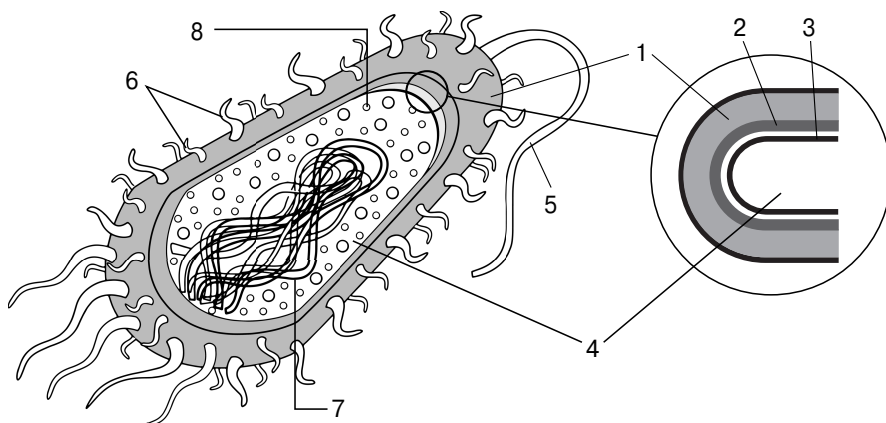
НА ЗАМЕТКУ

- В клетках бактерий отсутствуют мембранные органеллы.



Поверхностные структуры

Структуры, расположенные снаружи от цитоплазматической мембраны (клеточная стенка, капсула, жгутики, пили).



Строение бактериальной клетки:

1 — капсула, 2 — клеточная стенка, 3 — цитоплазматическая мембрана, 4 — цитоплазма, 5 — жгутик, 6 — пили, 7 — нуклеотид, 8 — рибосома

Структурные компоненты бактериальной клетки

Клеточная стенка

У настоящих бактерий состоит из муреина пептидогликана, который представляет собой длинные полисахаридные цепи, сшитые короткими пептидными мостиками. У археобактерий — из белков и полисахаридов, у цианобактерий — из целлюлозы.

Функции

Обеспечивает механическую защиту клетки от внешних повреждений и давления воды изнутри клетки (в результате осмоса). Через клеточную стенку в клетку попадают питательные вещества, а из клетки удаляются продукты обмена.

Капсула

Неплотный прозрачный полужидкий слой.

Функции

Защищает клетку от механических повреждений и действия бактериофагов (вирусов, заражающих бактериальные клетки).

Пили

Тонкие волоскоподобные выросты. Типы пилей: фимбрии и половые.

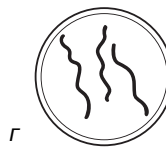
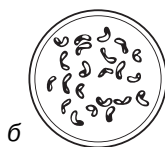
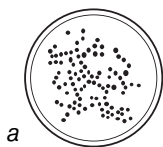
Функция

Фимбрии обеспечивают прикрепление бактерий к субстрату, половые — конъюгацию (передачу части

	генетического материала от донорской клетки к реципиентной).
Жгутик	● Тонкая нить, закреплённая в цитоплазматической мембране.
Функция	● Обеспечивает подвижность (имеется у подвижных бактерий).
Плазматическая мембрана	● Эластичная молекулярная структура, состоящая из белков и липидов.
Функции	● Обеспечивая целостность клетки, регулирует обмен между клеткой и средой.
Цитоплазма (протоплазма)	● Содержимое клетки, окружённое цитоплазматической мембраной и занимающее основной объём клетки.
Функция	● Содержит клеточные органеллы.
Нуклеотид	● Не ограниченный мембранами участок цитоплазмы, в котором расположена сложная кольцевидная молекула ДНК.
Функции	● Хранение и передача наследственной информации.
Рибосомы	● Сложные глобулярные образования, состоящие из различных молекул РНК и связанных с ними белков.
Функция	● Осуществляют процесс синтеза белка.

Виды бактерий по форме клеток

Кокки (а)	● Сферической формы (одиночные сферические — микрোকки , группа из двух клеток — диплококки , гроздевидные группы — стафилококки , собранные в цепочки — стрептококки).
Вибрионы (б)	● В виде запятой.
Спириллы (в)	● Спиральной формы.
Спирохеты (г)	● Тонкие, длинные, извитые бактерии, отличающиеся от спирилл подвижностью.
Бациллы (д)	● Палочковидные (риккетсии, хламидии, микоплазмы).



Бактерии (по типу питания)	
	Автотрофы — Сами продуцируют вещества для своего питания.
	Гетеротрофы — Не производят самостоятельно органические вещества, а используют то, что образовали другие организмы.

Группы гетеротрофов

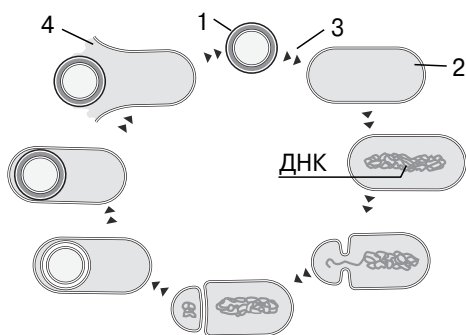
Питание	Примеры
Мёртвые остатки живых организмов	Бактерии почвы
Живые организмы (наносят вред хозяину)	Столбнячная палочка

Группы автотрофов	
	Фототрофы — Осуществляют фотосинтез за счёт энергии солнечного света (цианобактерии).
	Хемотротрофы — Преобразуют неорганические вещества за счёт энергии, выделяющейся при химических реакциях, и направляют её на синтез органических веществ (нитрифицирующие бактерии, железобактерии, серобактерии).
Дыхание бактерий	
Большинство бактерий — аэробы, но встречаются и анаэробы.	
	Аэробы — Организмы, которые используют для дыхания кислород.
	Анаэробы — Организмы, способные жить в условиях недостатка кислорода или его отсутствия (на дне водоёмов, в глубоких слоях почвы, в желудках и кишечниках животных).
	НА ЗАМЕТКУ — Некоторые бактерии могут обитать в средах с разным содержанием кислорода: если кислорода достаточно, то дыхание у таких бактерий протекает, как у аэробных организмов, а если кислорода мало или он отсутствует, то они временно становятся анаэробами.

Тип дыхания	O ₂	Представители
Аэробный	Обязательно	Стафилококки
Энергия: за счёт окисления кислородом органических соединений до CO ₂ и H ₂ O		
Анаэробный	Необязательно	Клостридии
Энергия выделяется в реакциях брожения		

Размножение

- Особенности** ● Бактерии размножаются делением клетки надвое, которому предшествует удвоение ДНК, способны к конъюгации, а отдельные виды — к вегетативному размножению (многоклеточные цианобактерии).
- Конъюгация бактерий** ● Однонаправленный перенос части генетического материала (бактериальной хромосомы) при непосредственном контакте двух бактериальных клеток (донора и реципиента).
- НА ЗАМЕТКУ** ● Количество клеток при конъюгации не изменяется, то есть не происходит размножение, но клетка-реципиент получает новые свойства (например, способность быть донором или устойчивость к антибиотикам).
- Эндоспора** ● Покоящаяся форма бактерий, не относится к способу размножения, образуется внутри бактериальной клетки при её попадании в неблагоприятную среду.



Формирование эндоспоры:
1 — эндоспора, 2 — клетка бактерии, 3 — благоприятные условия, 4 — выход эндоспоры

Распространение бактерий

Бактерии обитают во всех средах. Их можно обнаружить и во льдах Антарктиды, и в гейзерах.



НА ЗАМЕТКУ

Бактерии можно найти даже на стенках ядерного реактора. Такая способность связана с их быстрым размножением — при благоприятных условиях бактерии делятся каждые 20 минут.

Значение бактерий

Положительное

- ◆ Санитары природы.
- ◆ Почвообразование.
- ◆ Очистка водоёмов, сточных вод.
- ◆ Участие в круговороте C, N, S и Fe.
- ◆ Биотехнологии.
- ◆ Получение кисломолочных продуктов.

Отрицательное

- ◆ Возбудители заболеваний растений, животных, человека.
- ◆ Вред в результате процессов гниения.

ЦАРСТВО ГРИБЫ



ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ГРИБОВ

Грибы

Низшие гетеротрофные споровые организмы, эукариоты, сочетающие некоторые признаки растений и животных.

Микология

Наука, изучающая грибы (*микес* — «гриб», *логос* — «учение»).

Признаки растений

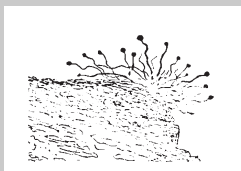
- ◆ Неограниченный рост.
- ◆ Всасывание воды и растворов минеральных солей.
- ◆ Неподвижность.
- ◆ Наличие клеточной стенки.

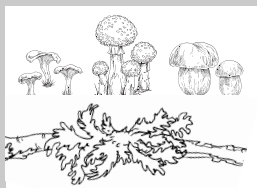
Признаки животных

- ◆ Отсутствие хлорофилла.
- ◆ Гетеротрофное питание.
- ◆ Хитин в клеточной стенке.
- ◆ Гликоген (запасной продукт).
- ◆ Способность образовывать мочевину.

Отделы

- ◆ Низшие грибы.
 - Хитридиомицеты (чёрная ножка капусты).
 - Оомицеты (фитофтора).
 - Зигомицеты (мукор, ризопус).





♦ Высшие грибы.

- Аскомицеты (споры образуются в сумках — асках).
- Базидиомицеты (почти все шляпочные).

♦ Несовершенные грибы и лишайники.

Мицелий

— Vegetативное тело грибов, состоящее из тончайших ветвящихся нитей — гиф.

Функции гиф мицелия

- ♦ Поглощение воды и питательных веществ.
- ♦ Образование плодовых тел.
- ♦ Образование покоящейся стадии (склероция).
- ♦ Запасание питательных веществ.
- ♦ Образование гаусторий (у паразитических грибов — выросты мицелия, проникающие в клетки хозяина), ловчих петель (у хищных грибов) и др.

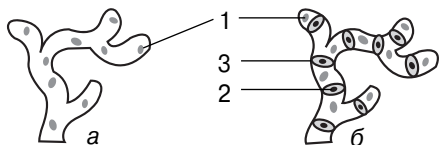
Типы мицелия

Неклеточный

— Поперечные стенки между клетками гиф разрушены.

Клеточный

— Между стенками клеток имеются отверстия, связывающие цитоплазмы соседних клеток.



Типы мицелия:

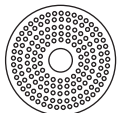
а — неклеточный, б — клеточный;
1 — ядро, 2 — пора, 3 — перегородка

НА ЗАМЕТКУ

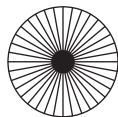
— Мицелия нет у дрожжей и грибов — внутриклеточных паразитов.

Плодовое тело

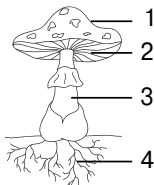
— Специализированная структура, образующаяся из переплетённых гиф мицелия. Функция: образование и рассеивание спор.



Трубчатые



Пластинчатые



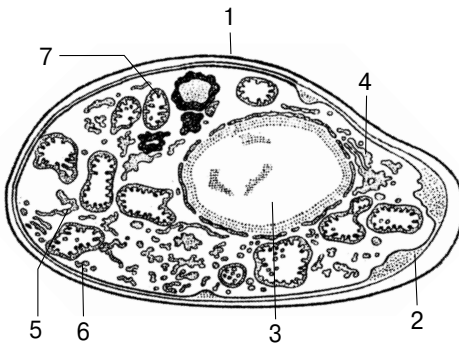
Строение шляпочного гриба:

1 — шляпка, 2 — пластинки,
3 — ножка, 4 — грибница

Грибы, образующие плодовые тела, относятся к высшим грибам. Плодовое тело имеет шляпку и ножку. По строению шляпки грибы бывают трубчатыми (нижний слой шляпки образован тонкими трубками) и пластинчатыми (снизу шляпки находятся пластинки).

Структурные компоненты грибной клетки

Клеточная стенка	● Содержит хитин (азотсодержащий, нерастворимый в крепких растворах щелочей структурный углевод).
Плазматическая мембрана	● Осмос и транспорт веществ.
Ядро	● Чётко обособлено, снабжено оболочкой и содержит ядрышко.
Аппарат Гольджи	● Сортировка проходящих белков.
Эндоплазматический ретикулум	● Система канальцев и пузырьков (цистерн).
Рибосомы	● Основные центры синтеза белка.
Митохондрия	● Электростанция клетки.



Строение грибной клетки:
 1 — клеточная стенка, 2 — плазматическая мембрана, 3 — ядро, 4 — аппарат Гольджи, 5 — эндоплазматический ретикулум, 6 — рибосома, 7 — митохондрия

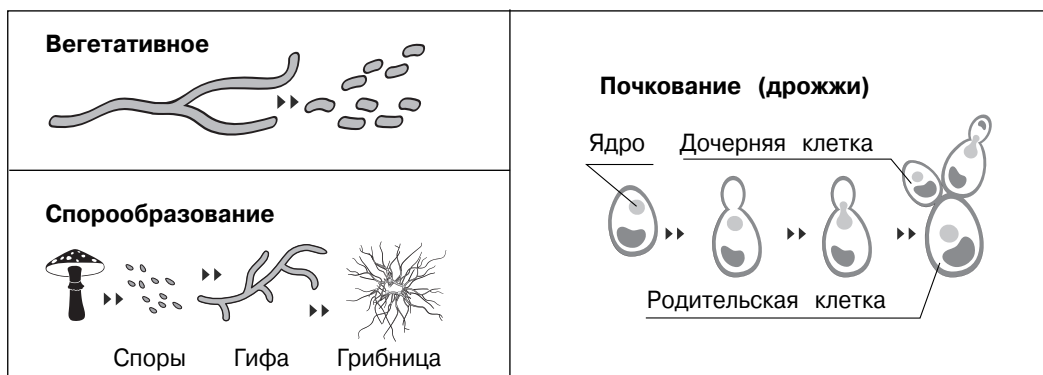
Питание грибов

Осмотический тип питания	● Молекулы органических веществ, составляющих живые организмы и их остатки, не могут пройти через клеточную стенку внутрь грибных клеток, поэтому гифы выделяют пищеварительные ферменты в субстрат, в котором развивается мицелий гриба. Эти ферменты расщепляют органические вещества до низкомолекулярных соединений, которые гриб может поглощать своей поверхностью.
---------------------------------	---

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) (рыжики).
- Паразиты** — Используют другие организмы в качестве пищи, не принося им пользы (спорынья).
- Сапротрофы** — Питаются органическими веществами, которые не входят в состав живых клеток, никому не приносят вреда (плесневые грибы).

Бесполое размножение



- Споры** — Особые клетки, предназначенные для размножения. Они образуются на нижней части шляпки в трубках или на пластинках. Споры вместе с плодовыми телами поедают животные. В их органах пищеварения споры не перевариваются и вместе с отходами жизнедеятельности оказываются в окружающей среде. Созревшие споры лёгкие, поэтому разносятся ветром. При благоприятных условиях каждая спора прорастает, образуя нити грибницы.

Виды спор

- Эндогенные** — Спорангиеспоры, которые образуются в особых органах размножения — спорангиях.
- Экзогенные** — Конидиоспоры, или конидии, которые образуются открыто, на веточках мицелия, называемых конидиеносцами.