



Моя лаборатория

ВЫПОЛНИТЕ ЗАДАНИЯ

- Используя текст параграфа, сформулируйте требования, предъявляемые к описаниям.
- Используя рисунок 28 (на с. 47 в учебнике), представьте химический состав клетки в виде круговой диаграммы.
- Рассмотрев график на рисунке 31 (с. 48 в учебнике), определите, в какие промежутки времени температура воздуха снижается, повышается, повышается наиболее быстро? Подумайте, от чего может зависеть изменение температуры воздуха в течении суток? Какими приборами нужно воспользоваться для проведения подобных измерений и каковы должны быть их шкалы деления?
- Рассмотрите внимательно рисунок 33. У бабушки на огороде 3 свободных участка, она решила посадить там различные деревья — яблони, груши и сливы. На первом участке она посадила одинаковое количество деревьев — по 15 штук (см. рис. 33, а), на втором и третьем участке — разное количество.

Представьте данные по остальным двум участкам в виде круговой диаграммы (рис. 33, б).

Переведите информацию из диаграмм в табличную форму и заполните таблицу в рабочей тетради.

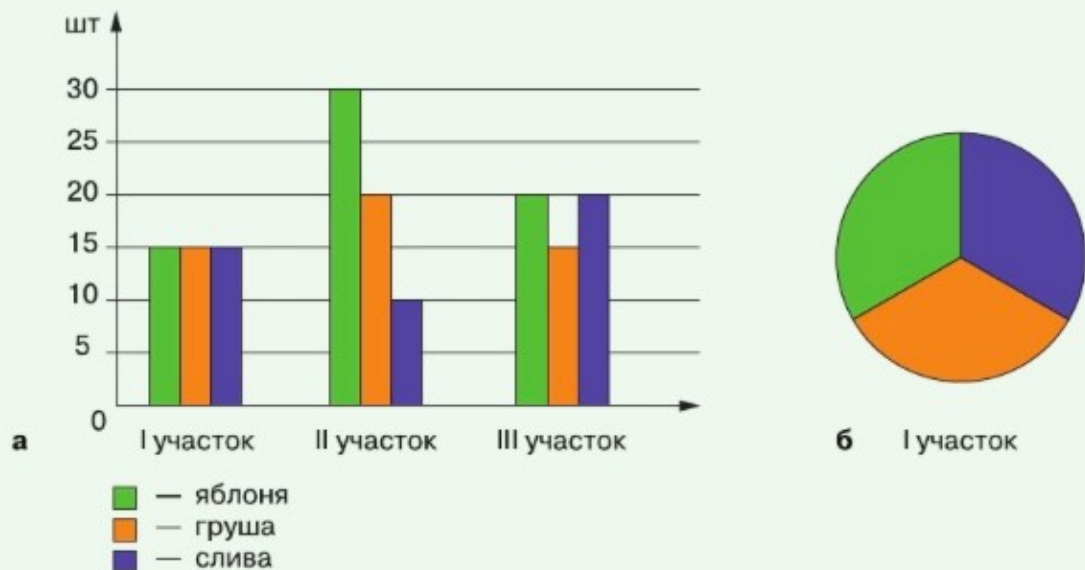


Рис. 33. Представление данных в различном виде — столбчатая диаграмма (а) и круговая диаграмма (б)



Глава 1. Методы изучения живой природы

Деревья	I участок, шт.	II участок, шт.	III участок, шт.
Яблоня	15		
Груша	15		
Слива	15		

ИЗ ИСТОРИИ НАУКИ

Аристотель (384—322 до н. э.) — великий древнегреческий учёный, написал большое количество сочинений по философии, физике, биологии, психологии, логике, этике, политике, поэтике.

Он систематизировал практически все современное ему знание. Выстроенная им система научных знаний широко использовалась в Европе более полутора тысячелетий.

Аристотель сделал многочисленные описания мест обитания различных растений и животных, указав их особенности. Особое внимание он уделял изучению животных, заложив научные основы зоологии. Всего Аристотель описал 540 разновидностей животных.



ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

1. Прочитайте тексты с научным и художественным описанием цветка лилии.
2. Сравните научное и художественное описание биологического объекта.
3. Сделайте вывод, в чём заключается их разница.

Научное описание цветка лилии

Цветок лилии состоит из 6 отдельных лепестков, 6 тычинок с длинными тычиночными нитями и крупными удлинёнными пыльниками. Завязь у лилии трёхгнездная, пестик — с трёхраздельным рыльцем. Основные формы цветков — бокаловидная, чашевидная, воронковидная, колокольчатая.

Художественное описание цветка лилии

Тёмной ночью белых лилий
Сон неясный тих.
Ветерок ночной прохладой
Овекает их.
Ночь их чашечки закрыла,
Ночь хранит цветы
В одеянии невинном
Чистой красоты.

И. А. Бунин



КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ГЛАВЫ 1

Для познания живой природы учёному очень важно правильно выбрать путь исследования или метод, которым он будет пользоваться. В биологии применяются различные методы исследования: наблюдение, описание, эксперимент, измерение.

Различают практические и теоретические методы. К практическим методам относят наблюдение и эксперимент (опыт). Важнейшая задача наблюдения как метода познания природы — это получить ответ на поставленный вопрос.

Наблюдение — это восприятие природных объектов или явлений с помощью органов чувств. В ходе наблюдения объекта или явления человек лишь фиксирует результаты, не вмешиваясь в сам процесс.

Эксперимент — исследование, проводимое в специально созданных и контролируемых условиях, которые позволяют установить, как эти условия влияют на объект или явление.

Эксперимент является куда более сложным, чем наблюдение, практическим методом. С его помощью можно подтвердить или опровергнуть какое-либо предположение. От наблюдения эксперимент отличается активным воздействием на изучаемый объект.

Результаты как наблюдений, так и экспериментов могут быть описаны качественно и количественно. Качественным является простое словесное описание, количественное же описание основано на точном измерении.

Измерение — это определение количественных значений тех или иных признаков изучаемого объекта или явления с помощью специальных технических устройств. Измерить какую-либо величину означает то, что её сравнивают с одной из общепринятых единиц измерения.

Результаты любого исследования должны быть зафиксированы в виде научного описания. Описание можно рассматривать как завершающий этап исследования. При составлении описания часто используют таблицы, графики и диаграммы.

Изучая строение организмов или какое-либо явление природы, мы используем приём анализа, который является важным составным элементом мышления.

Каждый человек должен уметь не только извлекать информацию из различных источников, но и критически её оценивать, анализировать и применять на практике для решения различных жизненных проблем.

Проекты и исследования

1. Методы познания живой природы и их значение.
2. Практические и теоретические методы познания живой природы.
3. Наблюдение как метод познания природы.
4. Эксперимент как метод познания природы.
5. Измерение как метод познания природы.
6. Описание как метод познания природы.
7. Использование графических средств при описании результатов исследования.

Глава 2

ОРГАНИЗМЫ — ТЕЛА ЖИВОЙ ПРИРОДЫ

Всё многообразие жизни, представленное на нашей планете, включает огромное количество живых организмов, обладающих основными жизненными свойствами. Все они разные, однако в то же время многие процессы, протекающие в каждом из них, схожи между собой. Чтобы понять, как они живут, т. е. растут, питаются, размножаются, необходимо изучить их строение. Сходство в строении и жизнедеятельности обусловлено тем, что элементарной единицей любого живого организма является клетка.



ВЫ УЗНАЕТЕ

- об общих принципах строения живых организмов;
- об устройстве лупы, микроскопа и правилах работы с ними;
- о клетке как элементарной единице строения любого живого организма;
- об основных жизненно важных процессах, протекающих в организмах;
- о разнообразии живых существ, населяющих нашу планету.

ВЫ НАУЧИТЕСЬ

- пользоваться лупой и микроскопом;
- находить основные части клетки под микроскопом на готовых препаратах;
- схематически изображать строение клетки;
- характеризовать основные процессы жизнедеятельности;
- характеризовать основные группы организмов.



§ 8. ОРГАНИЗМ — ЕДИНОЕ ЦЕЛОЕ

ВСПОМНИТЕ

1. Каковы признаки живого?
2. Какие живые организмы вы знаете?
3. Что такое клетка?

Понятие об организме. Тела живой природы называют организмами. Они разнообразны по форме, окраске, размерам и другим признакам. Различаются они по особенностям клеточного строения.

Есть очень маленькие организмы, состоящие только из одной клетки. Их называют **одноклеточными** (рис. 34). Практически все они невидимы для глаза человека, и, чтобы их рассмотреть, нужны оптические приборы — лупа, а лучше микроскоп. Одноклеточные организмы есть среди растений, животных и грибов. К ним также относятся все бактерии.

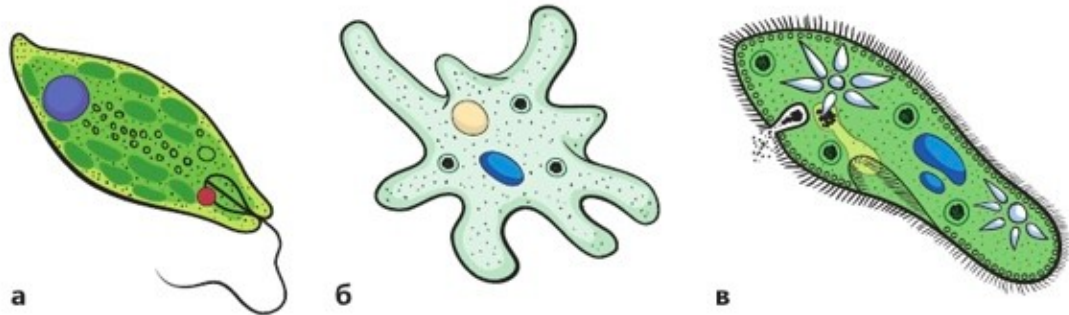


Рис. 34. Одноклеточные организмы: а — эвглена; б — амёба; в — инфузория



Рис. 35. Многоклеточные организмы



Глава 2. Организмы — тела живой природы

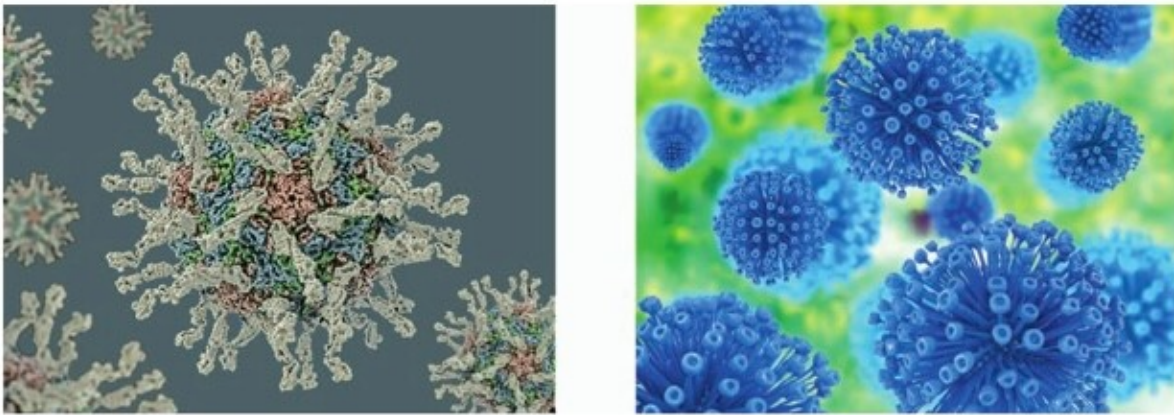


Рис. 36. Неклеточные организмы — вирусы

Кроме одноклеточных в природе есть и **многоклеточные** организмы (рис. 35). Так их назвали потому, что тела этих организмов состоят из большого количества клеток.

Клетка является основной структурной и функциональной единицей всех живых организмов, за исключением *вирусов*, которых относят к внеклеточным организмам (рис. 36). Но следует учитывать, что если вирус находится вне клетки, то он не проявляет никаких свойств живого. Только попав в клетку другого организма, вирус начинает проявлять признаки живого и в первую очередь размножаться, используя структуры клетки-хозяина.

Основные структуры организма: клетки, ткани, органы, системы органов.

Клетка — основа строения и жизнедеятельности организмов: растений, животных, грибов и бактерий. Для всех клеток характерен общий план строения, но клетки многоклеточных организмов могут различаться как у разных организмов, так и в составе одного организма. Это связано с тем, что каждая клетка выполняет определённые функции (рис. 37).

Клетки, сходные по строению, объединённые выполнением общей работы (функции), и межклеточное вещество, связывающее клетки, образуют **ткани**.

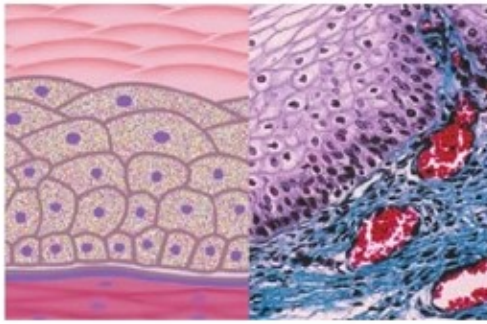
В многоклеточных организмах много разных тканей. Например, у человека и животных выделяют четыре типа тканей: эпителиальная (покровная), соединительная, мышечная и нервная (рис. 38). Все эти ткани выполняют специфические функции, обусловленные особенностями их строения, — защитную, опорную, питательную, транспортную, сократительную и др.



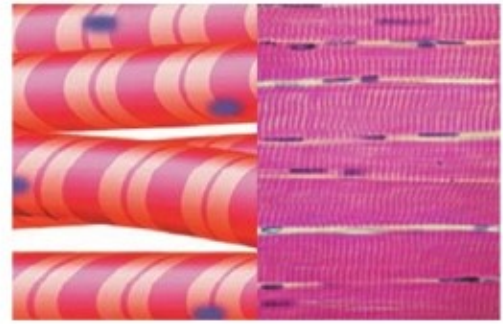
Рис. 37. Клетки многоклеточного организма



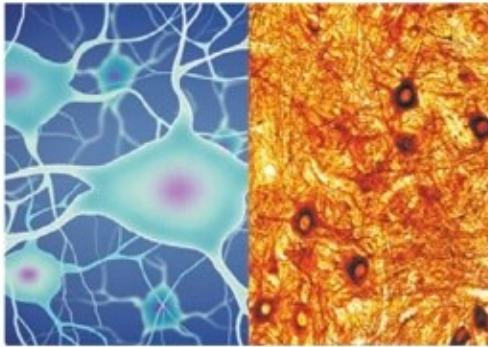
§ 8. Организм — единое целое



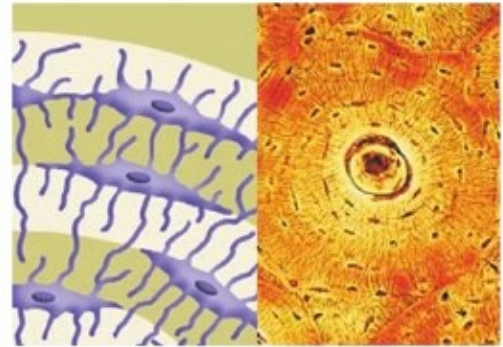
Эпителиальная



Мышечная



Нервная



Соединительная

Рис. 38. Многообразие тканей животных (схема и микрофотография)

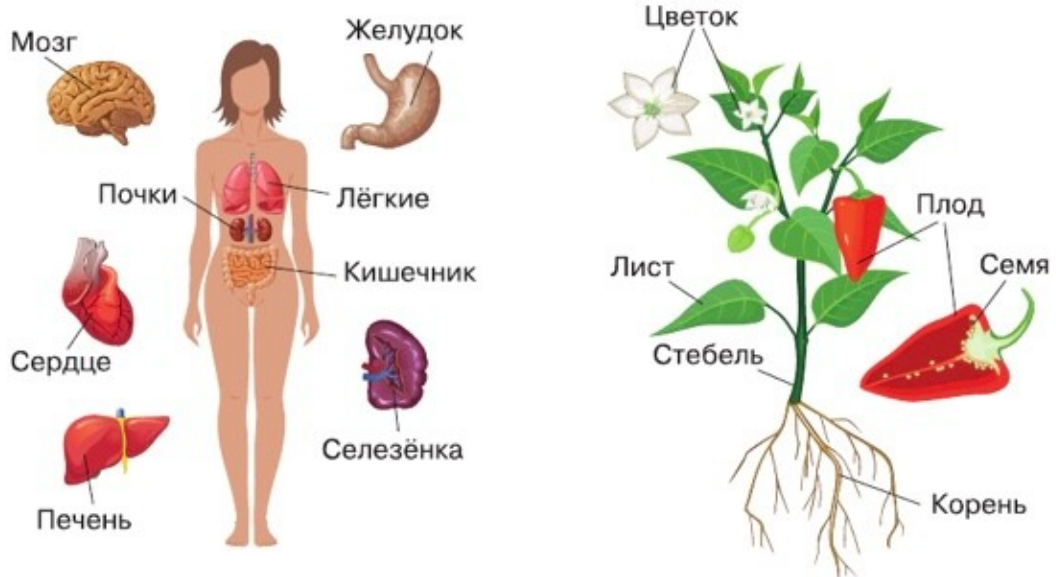


Рис. 39. Многообразие органов у различных организмов

Ткани образуют органы (от греч. *органон* — орудие, инструмент). **Орган** — это часть многоклеточного организма, имеющая особое строение и выполняющая в нём определённую функцию. Например, корень, лист, цветок — органы растений; сердце, печень, лёгкие — органы животных (рис. 39).



Глава 2. Организмы — тела живой природы

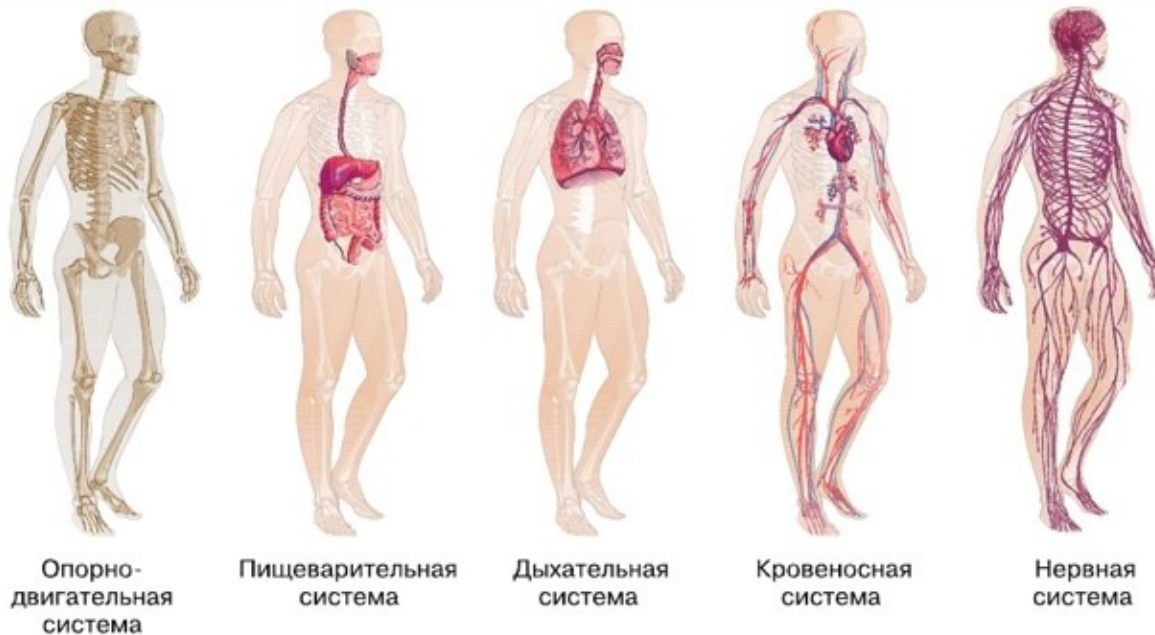


Рис. 40. Системы органов человека

Органы в сложно устроенных многоклеточных организмах объединены в особые комплексы — **системы органов**, которые обеспечивают жизнедеятельность таких организмов. Например, в организме человека выделяют те же системы органов, что и у млекопитающих: покровную, опорно-двигательную, дыхательную, кровеносную, пищеварительную, выделительную и др. Каждая система представляет собой группу органов, которые выполняют в организме какую-то общую функцию (рис. 40).

Совокупность всех систем органов образует целостный многоклеточный **организм**.

Взаимосвязь структур организма. Клетки, которые вместе выполняют какие-либо функции, например обеспечивают движение, образуют **ткани**. Ткани образуют **органы**, которые объединяются в **системы органов**. Так, у человека мышечные клетки входят в состав мышечной ткани, мышечная ткань образует скелетные мышцы, которые входят в состав опорно-двигательной системы. Все системы органов составляют целый организм. Работа систем органов направлена на достижение результата, необходимого для всего организма.

Нарушение работы любого из органов отражается на функционировании других органов и в конечном счёте на жизнедеятельности всего организма. Например, при повреждении корня у растения нарушается поступление воды. При недостатке воды в листьях прекращается образование питательных веществ, которые необходимы для роста всех органов растения.

Таким образом, клетки, ткани, органы и системы органов в организме взаимосвязаны. Они функционируют согласованно и составляют единое целое.

Уровни организации организма. В строении многоклеточного организма выделяют следующие уровни организации: клеточный, тканевый, органный, системный (уровень систем органов), организменный (рис. 41). В результате



§ 8. Организм — единое целое



Рис. 41. Уровни организации организма

слаженной работы структур всех уровней организации многоклеточный организм живёт и развивается как единое целое. Благодаря согласованной работе всех систем органов организм всегда отвечает на изменения, которые происходят в нём самом и окружающей его среде. Например, вы собирали в лесу грибы и увидели змею. Мозг мгновенно распознает опасность, в кровь выделяются гормоны стресса, сердце забьётся чаще, кровь от внутренних органов устремляется к тем частям тела, которым предстоит действовать. Вся работа систем органов постоянно направлена на достижение результата, полезного для всего организма.

ЗАПОМНИТЕ

Организмы: одноклеточные, многоклеточные, неклеточные • Уровни организации • Клетка • Ткань • Орган • Система органов • Организм

ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ

1. Что представляют собой организмы? Какие они бывают по клеточному строению?
2. Какова роль клеток в жизни одноклеточных и многоклеточных организмов?
3. Что такое ткань?
4. Почему органы в многоклеточном организме работают согласованно?
5. От чего зависит наличие различных органов у растений и животных?
6. Назовите основные уровни организации многоклеточного организма.

ПОДУМАЙТЕ!

Чем обусловлено разнообразие формы и размеров различных клеток, тканей, органов и систем органов в многоклеточном организме?



Моя лаборатория

ВЫПОЛНИТЕ ЗАДАНИЕ

Изучив текст параграфа и дополнительные источники информации, приведите примеры различных организмов и заполните таблицу.

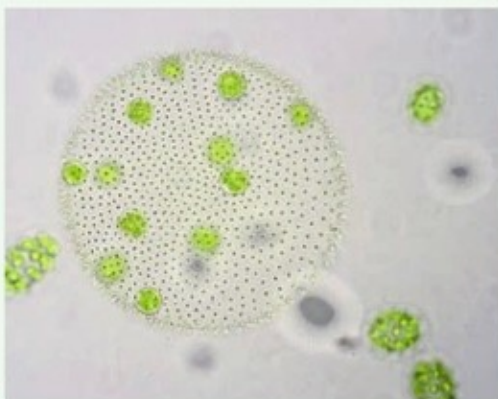
Организмы		
одноклеточные	многоклеточные	внеклеточные

ЭТО ИНТЕРЕСНО

Термин организм (от лат. *организо* — устраиваю, придаю стройный вид) был введён древнегреческим учёным Аристотелем. Он указал, что любое живое существо характеризуется чёткой и строгой организацией, в отличие от неживого.

Среди одноклеточных организмов особое место занимают организмы, состоящие из множества клеток, объединённые в некое подобие многоклеточного организма. К ним относятся, например, вольвокс, гониум, пандорина и др. В отличие от многоклеточных организмов, клетки в этих организмах обычно функционируют независимо друг от друга, не образуют тканей, сохраняют, как правило, способность к размножению. Так как они сохраняют клеточный уровень организации, их относят к одноклеточным колониальным организмам (рис. 42, а).

Многоклеточные организмы тоже могут образовывать колонии из нескольких особей, более или менее тесно связанных между собой и имеющих обычно общий обмен веществ и системы регуляции. К многоклеточным колониальным организмам относятся многие виды коралловых полипов, губок и др. (рис. 42, б).



а



б

Рис. 42. Одноклеточный колониальный организм: вольвокс (а), и многоклеточные колониальные организмы: коралловые полипы (б)



§ 9. УВЕЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

ВСПОМНИТЕ

1. Какие увеличительные приборы вы знаете?
2. Для чего их применяют?

Устройство увеличительных приборов. Размеры клеток многих организмов настолько малы, что рассмотреть их без специальных приспособлений невозможно. Поэтому для изучения строения клеток используют увеличительные приборы — лупы и микроскопы.

Лупа — простейший увеличительный прибор. Лупа состоит из увеличительного стекла, которое для удобства работы вставлено в оправу с ручкой. Лупы бывают ручные и штативные.

Ручная лупа (рис. 43, а) может увеличивать рассматриваемый объект в 2—20 раз. Правила работы с лупой очень просты: лупу надо поднести к объекту исследования на такое расстояние, при котором изображение этого объекта станет чётким.

Штативная лупа (рис. 43, б) увеличивает объект в 10—25 раз. В её оправу вставлены два увеличительных стекла, укреплённые на подставке — штативе. К штативу также может быть прикреплён предметный столик с отверстием и зеркалом. На каждой лупе указывается кратность её увеличения.

Лупа позволяет рассмотреть форму достаточно крупных клеток, но изучить их строение при помощи этого прибора, увы, невозможно. Здесь необходим более мощный увеличительный прибор — микроскоп.

Световой микроскоп (от греч. *микрос* — малый и *скопео* — смотрю) — оптический прибор для рассматривания в увеличенном виде небольших, не различимых простым глазом предметов. С его помощью изучают, например, строение клеток. Световой микроскоп состоит из трубки, или **тубуса** (от лат. *тубус* — трубка). В верхней части тубуса находится **окуляр** (от лат. *окулус* — глаз). Он состоит из оправы и двух увеличительных стёкол. На нижнем конце

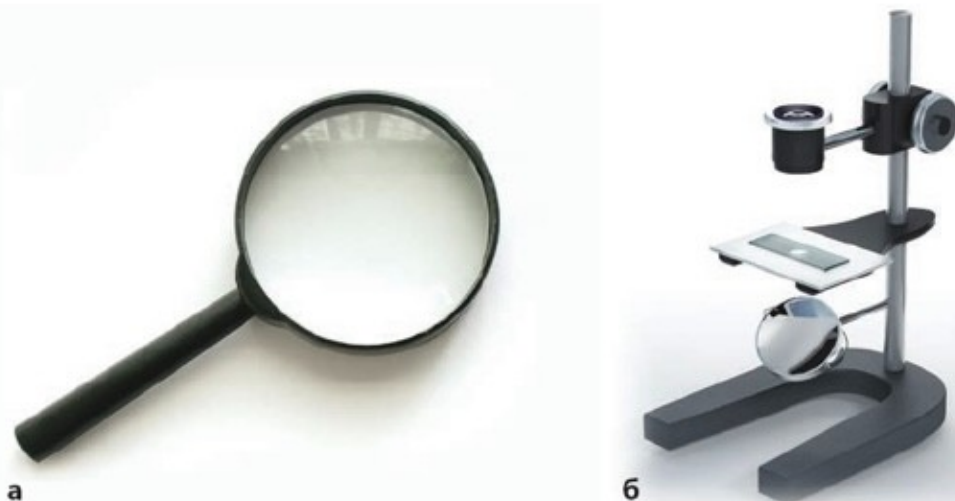


Рис. 43. Лупы ручная (а) и штативная (б)



Глава 2. Организмы — тела живой природы

тубуса находится **объектив** (от лат. *объектум* — предмет), состоящий из оправы и нескольких увеличительных стёкол. Тубус прикреплен к штативу и поднимается и опускается с помощью винтов. На штативе находится также предметный столик, в центре которого имеется отверстие и под ним зеркало. Рассматриваемый на предметном стекле объект помещается на предметный столик и закрепляется на нём с помощью зажимов (рис. 44).

В современных моделях световых микроскопов в качестве осветительной части всё чаще используют не зеркала, а электрические лампы.

РАССМАТРИВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ПОД МИКРОСКОПОМ. Световой микроскоп подходит для изучения прозрачных объектов (тонкие срезы растительных и животных тканей, микроорганизмы в жидкостях и т. п.). Для повышения контраста изображения используются красители. Главный принцип работы светового микроскопа заключается в том, что лучи света проходят через прозрачный (или полупрозрачный) объект исследования, который находится на предметном столике, и попадают на систему линз объектива и окуляра, увеличивающих изображение. Современные световые микроскопы способны увеличивать изображение до 2000 раз. Чтобы узнать, насколько увеличивается изображение с помощью данного микроскопа, надо умножить число, указанное на окуляре, на число, указанное на используемом объективе. Например, если окуляр даёт 10-кратное увеличение ($\times 10$), а объектив — 20-кратное ($\times 20$), то общее увеличение $10 \times 20 = 200$ раз.

Цифровой микроскоп. В последнее время биологи всё чаще используют цифровой микроскоп (рис. 45). Так называют увеличительный прибор, состоящий из микроскопа с присоединённой к нему фото- или видеокамерой и персонального компьютера с установленным на нём специальным программным обеспечением. При работе с цифровым микроскопом можно получить многократно увеличенное изображение исследуемого объекта или процесса, а также передать полученные данные на компьютер для последующего их анализа, а после сохранить результаты исследования для дальнейшего использования или же продемонстрировать их всем желающим при помощи проектора.

Основными достоинствами цифровых микроскопов является способность к передаче (трансляции) результатов исследований объектов на расстоянии в режиме реального времени, а также возможность проведения анализа объек-



Рис. 44. Световой микроскоп



Рис. 45. Цифровой микроскоп



§ 9. Увеличительные приборы для исследований

тов наблюдения на экране монитора персонального компьютера. Кроме того, использование цифрового микроскопа даёт возможность сохранения результатов исследования на цифровые носители информации (флеш-накопители и др.), а также позволяет редактировать уже сохранённую информацию при помощи специального программного обеспечения.

Цифровой микроскоп весьма удобен и на уроке биологии, так как наличие цифровой камеры, подключаемой к компьютеру и проектору, делает микроскоп доступным сразу всему классу. Это приводит к тому, что каждому ученику во время урока не нужно самому смотреть в объектив, и, следовательно, отпадает необходимость в наличии нескольких микроскопов в классе — достаточно всего лишь одного изображения объекта, находящегося на предметном столике этого микроскопа, изображение которого выводится на общий экран.

ЗАПОМНИТЕ

Лупа: ручная и штативная • **Световой микроскоп:** тубус, окуляр, объектив, штатив • **Цифровой микроскоп**

ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ

1. Какие увеличительные приборы используются для изучения микроскопических объектов?
2. Что представляет собой лупа и какое увеличение она даёт?
3. Как устроен световой микроскоп?
4. Как определить увеличение, которое даёт световой микроскоп?
5. Чем цифровой микроскоп отличается от светового?

ПОДУМАЙТЕ!

Почему с помощью светового микроскопа нельзя изучать непрозрачные предметы?



Моя лаборатория

ИССЛЕДУЙТЕ

Изучение клеточного строения растений с помощью лупы

1. Рассмотрите невооружённым глазом мякоть плодов томата, арбуза, яблока. Что характерно для их строения?
2. Рассмотрите кусочки мякоти плодов под лупой. Зарисуйте увиденное, рисунки подпишите. Какую форму имеют клетки мякоти плодов?



ВЫПОЛНИТЕ ЗАДАНИЕ

ПРАВИЛА РАБОТЫ С МИКРОСКОПОМ

- Поставьте микроскоп штативом к себе на расстоянии 5—10 см от края стола. В отверстие предметного столика зеркалом направьте свет.
- Поместите предметное стекло с приготовленным препаратом на предметный столик. Закрепите предметное стекло зажимами.
- Пользуясь винтом, плавно опустите тубус так, чтобы нижний край объектива оказался на расстоянии 1—2 мм от препарата.
- В окуляр смотрите одним глазом, не закрывая и не зажимывая другой. Глядя в окуляр, при помощи винтов медленно поднимайте тубус, пока не появится чёткое изображение предмета.
- После работы уберите микроскоп в футляр. Микроскоп — хрупкий и дорогой прибор: работать с ним надо аккуратно, строго следуя правилам.

1. Устройство светового микроскопа и приёмы работы с ним.

1. Изучите устройство микроскопа, пользуясь рисунком 44.
 2. Найдите тубус, окуляр, объектив, штатив с предметным столиком, зеркало, винты. Выясните, какое значение имеет каждая часть.
 3. Познакомьтесь с правилами работы с микроскопом.
 4. Отработайте порядок действий при работе с микроскопом.
 5. Выучите правила работы с микроскопом.
2. Прочитайте текст об изобретении микроскопов. Как вы думаете, какое значение для развития биологии имели эти изобретения? Обсудите этот вопрос с товарищами.

Первые микроскопы с двумя линзами были изобретены в конце XVI в. Однако только в 1665 г. англичанин Роберт Гук применил усовершенствованный им микроскоп для исследования организмов (рис. 46). Рассматривая в микроскоп тонкий срез пробки (коры пробкового дуба), он насчитал до 125 млн пор, или ячеек, в одном квадратном дюйме (2,5 см). В сердцевине бузины, стеблях различных растений Гук обнаружил такие же ячейки. Он дал им название клетки.

В конце XVII в. голландец Антони ван Левенгук сконструировал более совершенный микроскоп, дающий увеличение до 270 раз (рис. 47). С его помощью он открыл микроорганизмы.

В верхней части металлической пластинки закреплено увеличительное стекло. Наблюдаемый объект располагался на кончике острой иглы. Винты служили для фокусировки.

В XX в. был изобретён электронный микроскоп, увеличивающий изображение в десятки и сотни тысяч раз (рис. 48).



Рис. 46. Микроскоп Р. Гука



Рис. 47. Микроскоп А. Левенгука



Рис. 48. Электронный микроскоп



§ 10. КЛЕТКА — ОСНОВНАЯ ЕДИНИЦА ЖИВОГО ОРГАНИЗМА

ВСПОМНИТЕ

1. Как называют мельчайшие ячейки, из которых состоит мякоть плодов томата?
2. Почему для изучения клеток необходимо использовать увеличительные приборы?
3. Почему световой микроскоп называют световым?

Строение клетки. Вы уже знаете, что все живые организмы, за исключением вирусов, имеют клеточное строение. Живые организмы могут состоять из одной или множества клеток. В одноклеточном организме происходят все жизненно важные процессы, обеспечивающие его существование: питание, дыхание, обмен веществ, рост и т. д. Поэтому клетку считают наименьшей структурной и функциональной единицей живой природы.

Несмотря на всё многообразие, клетки имеют общий план строения. Каждая клетка имеет три обязательные составляющие: клеточную мембрану, цитоплазму и генетический аппарат (рис. 49).

Клеточная мембрана не только ограничивает внутреннее содержимое клетки, но и защищает её от неблагоприятных влияний окружающей среды. Через клеточную мембрану происходит регулируемый обмен веществ между содержимым клетки и внешней средой.

Под клеточной мембраной находится полужидкое содержимое клетки, называемое **цитоплазмой** (от греч. *китос* — сосуд и *плазма* — образование). В ней располагаются различные **органойды** (от греч. *органон* — орган) и клеточные включения. Цитоплазма объединяет все клеточные структуры и обеспечивает их взаимодействие.

Генетический аппарат — важнейшая часть клетки. Именно он контролирует все процессы жизнедеятельности и определяет способность клетки к самовоспроизведению. В клетках растений, животных и грибов он заключён в **ядре** и отделён от цитоплазмы ядерной оболочкой. В ядре расположены носители



Рис. 49. Строение клеток: растений (а), животных (б) и грибов (в)



Глава 2. Организмы — тела живой природы

наследственной информации о клетке и организме в целом — **хромосомы** (от греч. *хрома* — краска и *сома* — тельце). Они хранят информацию не только о клетке, в которой они находятся, в них также закодирована информация об особенностях всего многоклеточного организма. В ядре может находиться одно или несколько ядрышек. У бактерий ядра нет и наследственный материал расположен непосредственно в цитоплазме.

Особенности строения клеток. Клетки организмов, относящихся к разным царствам живой природы, имеют свои особенности. Наиболее просто устроены *клетки бактерий*. У них нет оформленного ядра, поэтому их относят к **доядерным организмам** (рис. 50, а). Растения, грибы и животных относят к **ядерным организмам**, так как в клетках этих организмов есть ядра (рис. 50, б). *Клетки растений и животных*, как правило, содержат одно ядро, а в *клетках грибов* может быть два и более ядер. Клетки бактерий, грибов и растений, кроме мембраны, окружающей клетку, обычно имеют **оболочку (клеточную стенку)**, которая выполняет опорную функцию и определяет форму клетки. Она проницаема для воды, солей и многих органических веществ.

Только клетки растений содержат в цитоплазме **пластиды**. Они бывают бесцветными или окрашенными в различные цвета. В бесцветных пластидах накапливаются запасы питательных веществ. Пластиды, окрашенные в жёлтый и красный цвета, определяют окраску лепестков цветов, осенних листьев, зрелых плодов. Наиболее важное значение имеют пластиды, окрашенные в зелёный цвет, — **хлоропласты** (от греч. *хлорос* — зелёный), содержащие *хлорофилл*. В хлоропластах происходит процесс фотосинтеза.

Разнообразие клеток. Клетки растений, животных и грибов в целом сходны по своей организации, но могут отличаться формой, размерами и особенностями строения. Размеры клеток ядерных организмов составляют приблизительно 0,05 мм. Клетки мякоти плодов арбуза по величине достигают нескольких миллиметров и видны невооружённым глазом. А длинные отростки нервных клеток человека достигают длины 1 м.

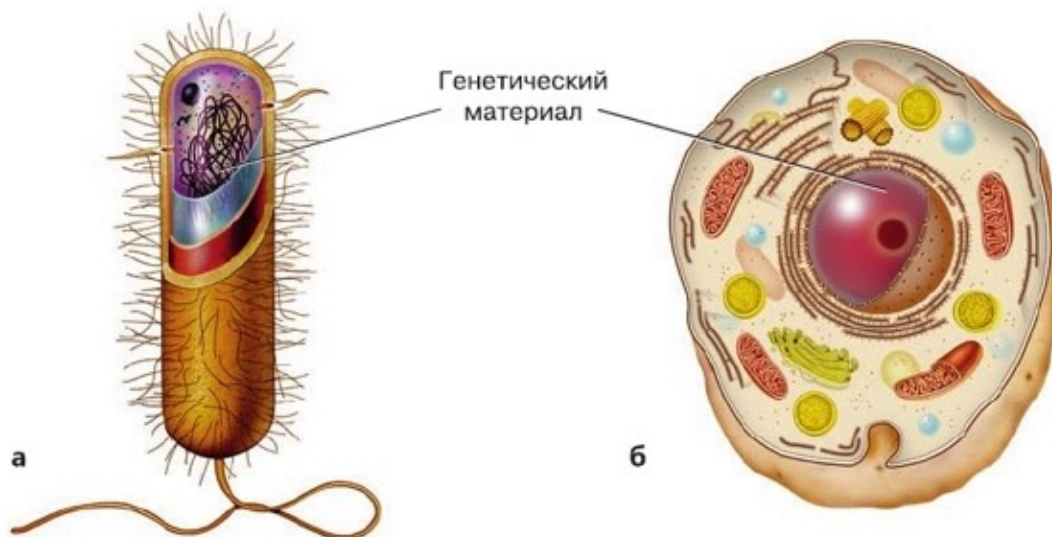


Рис. 50. Генетический материал: в клетке доядерного организма — бактерии (а) и ядерного — животные (б)



§ 10. Клетка — основная единица живого организма

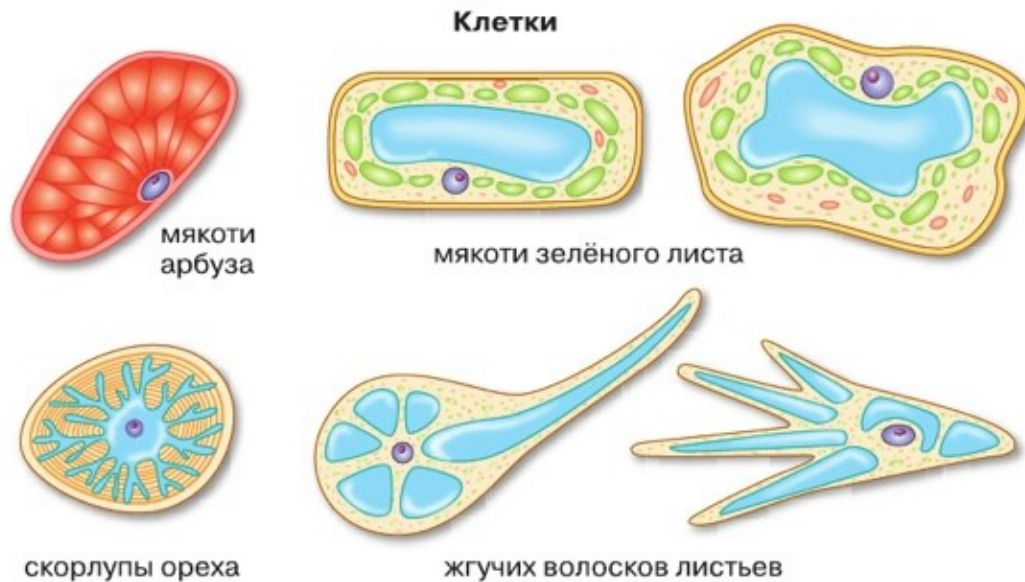


Рис. 51. Разнообразие клеток у растений

Клетки могут иметь шаровидную, кубическую, звёздчатую, цилиндрическую или другую форму (рис. 51). Размеры и форма клеток разнообразны и в основном связаны с теми функциями, которые они выполняют.

Клетки бактерий значительно меньше. Их размеры обычно составляют около 0,001 мм, и их с трудом можно различить даже в световой микроскоп. Клетки некоторых бактерий имеют жгутики. Количество жгутиков может быть разным, в зависимости от вида бактерии на ней бывает от одного до тысячи жгутиков, но встречаются бактерии и вовсе без них. Жгутики нужны бактериям для передвижения в пространстве.

Форма клеток бактерий тоже довольно разнообразна. Наиболее распространены формы в виде палочек, шариков и спиралей. В зависимости от формы клеток, бактериям даны свои названия, например, бактерии округлой формы называются кокками, бактерии в виде палочек — бациллами, а бактерии в форме спиралей — спирохетами или спириллами. От формы клетки бактерии зависит её подвижность и способность прикрепляться к поверхности.

Жизнедеятельность клетки. Для клеток характерны питание, дыхание, рост, размножение. В них происходят процессы обмена: поглощение, образование, расщепление и выделение веществ. *Обмен веществ* всегда сопровождается превращением энергии. Для создания сложных веществ из более простых нужно затратить энергию. Наоборот, при разрушении сложных веществ в процессе дыхания энергия образуется. Эта энергия используется на нужды клетки. Обмен веществ, связанный с превращением энергии, является важнейшим свойством живого. Вещества ненужные и даже вредные для организма, образовавшиеся в процессе обмена веществ, выводятся из клетки.

Клетки могут расти и размножаться. Новые клетки появляются *путём деления* — из одной материнской клетки получается две дочерние. Перед делением материнской клетки происходит удвоение числа хромосом, при котором каждая хромосома как бы копирует себя. Когда ядро делится, его оболочка на время исчезает и копии каждой хромосомы расходятся в противо-



Глава 2. Организмы — тела живой природы

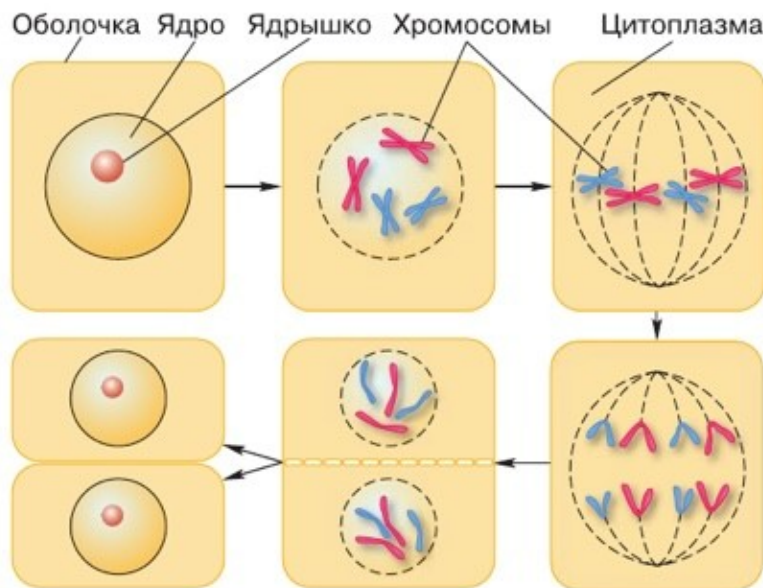


Рис. 52. Деление клетки

положные концы клетки, где образуются два новых ядра (рис. 52). В этих ядрах оказывается та же самая наследственная информация, что и в исходном ядре материнской клетки.

Несмотря на различия в строении, клетки всех организмов имеют сходный набор органоидов. Не существует принципиальных отличий в работе их генетического аппарата и в процессах, связанных с обменом веществ. Таким образом, при всём многообразии различий все клетки живых организмов имеют много общего в строении и процессах жизнедеятельности.

ЗАПОМНИТЕ

Клеточная мембрана • Оболочка (клеточная стенка) • Цитоплазма • Генетический аппарат • Ядро • Органоиды • Хромосомы • Пластиды • Доядерные организмы • Ядерные организмы

ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ

1. Какую функцию выполняет клеточная мембрана?
2. Для каких клеток характерна клеточная стенка (оболочка)? Какова её роль?
3. Какую роль выполняет генетический аппарат клетки?
4. Какие процессы жизнедеятельности протекают в клетках?
5. В чём принципиальное отличие в строении клеток бактерий от клеток растений, животных и грибов?
6. Какие организмы относятся к доядерным, а какие — к ядерным? Объясните почему. Приведите примеры.

ПОДУМАЙТЕ!

Какое значение имеет то, что в ядре каждой из двух новых клеток хромосом оказывается столько же, сколько их было в материнской клетке?





Моя лаборатория

ИССЛЕДУЙТЕ

ИЗУЧЕНИЕ КЛЕТОК РАЗЛИЧНЫХ ОРГАНИЗМОВ НА ГОТОВЫХ ПРЕПАРАТАХ С ПОМОЩЬЮ МИКРОСКОПА

Цель работы: научиться самостоятельно рассматривать готовые микропрепараты с помощью микроскопа.

Материалы и оборудование: готовые препараты клеток различных организмов.

Ход работы

1. Рассмотрите препарат при малом увеличении. Отметьте, какие части клетки вы видите.
2. Рассмотрите препарат при большом увеличении. Найдите на нём окружающую клетку мембрану — оболочку; под ней вещество — цитоплазму. В цитоплазме видно ядро.
3. Зарисуйте 1—3 клетки, хорошо видимые на препарате.
4. Обозначьте мембрану (оболочку), цитоплазму, ядро.
5. Сравните форму и строение клеток на разных препаратах.
6. Сделайте вывод.

ВЫПОЛНИТЕ ЗАДАНИЕ

Изучив текст параграфа и рис. 52 на с. 67, объясните, как происходит деление клетки, изображённой на рисунке. Определите, какие органоиды, представленные на рисунке, принимают участие в делении клетки. Ответьте на вопросы.

1. Какие изменения происходят с этими органоидами?
2. Какова функция этих органоидов?
3. Какие особенности процесса деления клетки вы наблюдаете на рисунке?
4. К чему приводит процесс деления данной клетки?
5. Как вы думаете, какое биологическое значение это имеет?

ЭТО ИНТЕРЕСНО

Некоторые клетки можно увидеть невооружённым глазом. Это клетки мякоти плодов арбуза, волокна крапивы (их длина достигает 8 см), желток куриного яйца — это одна клетка.

Цитология (от греч. *китос* — клетка) — наука о клетке. Хотя Р. Гук открыл клетку ещё 1665 г., цитология как наука сформировалась только в конце XIX века. Благодаря изобретению более совершенных микроскопов, учёные изучили строение клеток разных организмов и пришли к выводу, что все живые организмы состоят из клеток и, несмотря на разнообразие клеток, все они имеют сходное строение. На основании этих открытий были сформулированы положения клеточной теории, которые стали научной основой цитологии. С этими положениями вы познакомитесь в старших классах.



Глава 2. Организмы — тела живой природы

Бурное развитие цитологии в XX в. связано с использованием современных методов изучения клетки: электронной микроскопии, биохимических, биофизических, биотехнологических и других методов.

Изучение клетки имеет важнейшее значение для развития таких биологических наук, как физиология, генетика, молекулярная биология, биохимия и др. Открытия, сделанные в цитологии, широко используются для практической деятельности человека, особенно в медицине, сельском хозяйстве, биотехнологии.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

Прочитайте отрывок из книги «Занимательная биология», автора Акимушкина И. И. Используя дополнительные источники информации определите о каком органоиде клетки идёт речь?

И вот, вооружившись микроскопом, биологи стали искать и нашли в клетке ещё несколько важных её органов, или, как говорят, органелл, которые прежде были заметны лишь в виде точек либо совсем не видны.

Учёные увидели поперечнополосатые тельца. Они есть во всех клетках. И не в малом числе: обычно их около тысячи или несколько тысяч. Роль их очень ответственна. Они «энергетические станции» жизни. Без них клетка мертва и бездеятельна, как машина без горючего. Они преобразуют энергию химических связей в энергию жизни. Без шума, без перегрева и без давления сжигают топливо жизни и в удобных «расфасовках» передают заключённую в нём энергию другим органеллам клетки. Работают они бесшумно и очень продуктивно: более 50 процентов энергии окисленного топлива идёт на полезные дела, совершающиеся в клетке.

ШАГИ К УСПЕХУ

Основные правила выполнения биологического рисунка

Любой биологический рисунок должен отвечать определённым требованиям. Рассмотрим самые важные из них.

1. Рисунок должен быть аккуратным и выразительным, его детали — точны и чётки.
2. Рисовать нужно только то, что вы видите.
3. Зарисовка должна быть с рассматриваемого объекта, а не из учебника или учебного пособия.
4. Рисунок необходимо выполнять простым хорошо отточенным карандашом, отдельные детали можно закрасить определённым цветом.
5. Биологический рисунок должен быть достаточно крупным, чтобы на нём можно было хорошо выделить необходимые детали. Пропорции размера рисунка и его деталей необходимо строго соблюдать.
6. Все детали рисунка должны быть обозначены указательными стрелками и подписями. Пояснительные надписи располагаются строго по горизонтали. Элементы могут быть обозначены цифрами или буквами.
7. Рисунок должен иметь конкретную подрисовочную подпись, указания об увеличении и объяснительную характеристику обозначенных элементов.

В отдельных случаях рисунок может быть заменён схемой. Выполнять схему следует так же тщательно, как и рисунок.



§ 11. ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНИЗМОВ

ВСПОМНИТЕ

1. Что собой представляет клетка?
2. От чего зависит многообразие живых клеток?
3. Какие свойства жизни характерны для клеток?

ПРОЦЕССЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗМОВ. Среди основных процессов жизнедеятельности, протекающих в организме выделяют питание, дыхание, выделение, раздражимость, размножение, рост, развитие и др. Общие принципы протекания этих процессов едины для всех организмов, но есть и различия, связанные с особенностями строения и образа жизни.

ПИТАНИЕ. Все живые организмы питаются. В процессе питания в организм поступают вещества, необходимые для роста, развития, движения, размножения и других процессов. Однако способы питания различных организмов могут различаться.

Одни животные используют в пищу только растения, другие — питаются только животными, а третьи — всеядны, т. е. могут питаться как растительной, так и животной пищей. Человек, например, всеяден, он питается разнообразной пищей. В состав этой пищи входят органические (белки, жиры, углеводы) и неорганические (вода и минеральные соли) вещества. Одним из характерных признаков животных является потребление готовых органических веществ и заключённой в них энергии.

Иначе питаются растения. Они получают извне лишь углекислый газ, воду и растворённые в ней минеральные соли, а органические вещества образуют сами, используя для этого энергию света. Этот процесс, происходящий в хлоропластах растительных клеток, называют **фотосинтезом** (от греч. *фотос* — свет и *синтезис* — соединение) (рис. 53).

Из клеток, содержащих хлоропласты, образовавшиеся органические вещества поступают во все другие клетки растения. Без света растение погибает, потому что не может образовывать белки, жиры, углеводы, необходимые ему для жизни, как и всем живым организмам.

Таким образом, по способу получения органических веществ для питания организмы можно разделить на две группы — **автотрофы** (от греч. *автос* — сам и *троф* — пища) и **гетеротрофы** (от греч. *гетерос* — другой и *троф* — пища). К автотрофам относят растения и некоторые бактерии, способные самостоятельно образовывать органические вещества из неорганических. Все живые организмы, питающиеся готовыми

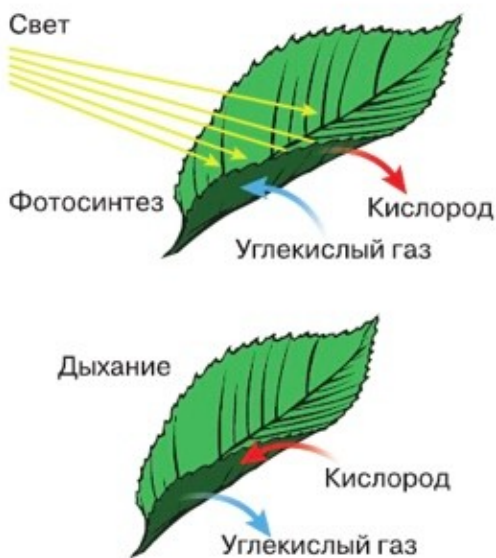


Рис. 53. Фотосинтез



Глава 2. Организмы — тела живой природы

ми органическими веществами, являются гетеротрофами. К этой группе относятся все животные и человек, грибы, большинство бактерий и некоторые растения-паразиты (заразиха, Петров крест).

Пищеварение и выделение. Продукты питания, поступившие в организм, в процессе пищеварения перерабатываются. Из них возникают новые вещества, которые организм использует для роста и развития. Ненужные организму вещества удаляются наружу через специальные органы выделения.

Дыхание. Все живые организмы нуждаются в энергии. Из окружающей среды организмы непрерывно поглощают кислород, а выделяют углекислый газ. Этот процесс постоянного обмена газами (газообмен) между организмом и окружающей средой получил название **дыхание**.

Практически все живые организмы (за исключением некоторых видов бактерий) получают энергию за счёт дыхания. Постоянное поступление кислорода в организм является жизненно необходимым. Кислород входит в состав воздуха (около 20%), растворяется в воде, проникает в почву. Благодаря этому организмы, обитающие в разных средах, могут использовать его для дыхания.

Кислород, поглощаемый организмом из окружающей среды, взаимодействует со сложными органическими веществами, расщепляя их. В результате выделяется энергия. А образовавшиеся более простые вещества, в том числе углекислый газ и вода, удаляются из организма.

Обмен веществ. Питание, дыхание и выделение являются составляющими обмена веществ. **Обмен веществ** — взаимосвязанные процессы образования и разрушения веществ, протекающие в организме и обеспечивающие его связь с окружающей средой. У одноклеточных организмов обмен веществ протекает в одной клетке, а у многоклеточных — задействуются структуры практически всех уровней организации организма.



Рис. 54. Рост и развитие у многоклеточных животных (а) и растений (б)



§ 11. Жизнедеятельность организмов



Рис. 55. Размножение живых организмов

РОСТ И РАЗВИТИЕ. Все организмы растут и развиваются. **Рост** — это увеличение размеров тела. Одни организмы, такие как растения и грибы, растут всю жизнь, а другие, например животные, — только до определённого возраста.

Развитие организма проявляется в последовательном изменении его строения и процессов жизнедеятельности (рис. 54). Особенно это хорошо заметно на примере многоклеточных организмов: из одной-единственной клетки в процессе развития формируется целостный многоклеточный организм.

РАЗМНОЖЕНИЕ. Ещё одно удивительное свойство живых организмов — способность давать подобное себе потомство. У волков рождаются волчата, у кошки — котята, из икринок рыб выводятся мальки, которые растут и превращаются во взрослых рыб, из семян пшеницы вырастает взрослое растение пшеницы (рис. 55). Этот процесс называется **размножением**.

РАЗДРАЖИМОСТЬ. Так как условия в окружающей среде постоянно меняются, любой живой организм реагирует на эти изменения. Ответная реакция живых организмов на воздействие различных раздражителей и реагирование на них соответствующими изменениями на уровне клетки, ткани или всего организма называется **раздражимостью**. Раздражимость позволяет организму приспосабливаться к изменяющимся условиям жизни.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ОРГАНИЗМОВ С ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДОЙ. Любой живой организм постоянно взаимодействует с окружающей средой, получая из неё необходимые вещества — воду, кислород, пищу, — и выделяя ненужные продукты жизнедеятельности. Благодаря обмену веществ организм представляет собой единое целое и осуществляет постоянную связь с окружающей средой. Если прекращается обмен веществ, прекращается и жизнь организма.



Глава 2. Организмы — тела живой природы

ЗАПОМНИТЕ

Процессы жизнедеятельности организмов: питание, дыхание, выделение, обмен веществ, рост, развитие, размножение, раздражимость • Автотрофы • Гетеротрофы

ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ

1. Какие процессы жизнедеятельности организмов вам известны?
2. В чём заключается значение питания для жизнедеятельности организмов?
3. Какую роль играет дыхание в жизни организмов?
4. Что такое обмен веществ?
5. Какое значение имеет размножение?
6. Что такое раздражимость?

ПОДУМАЙТЕ!

Почему нарушение работы какой-либо системы органов может привести к нарушению жизнедеятельности или даже гибели всего организма? Подтвердите примером ваш ответ.



Моя лаборатория

ИССЛЕДУЙТЕ

НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ПОТРЕБЛЕНИЕМ ВОДЫ РАСТЕНИЕМ

Цель работы: выявление влияния внешних условий на потребление воды растениями.

Материалы и оборудование: комнатное растение — традесканция, стеклянные сосуды (пробирки), вода. Данную работу удобно проводить с традесканцией, но могут быть использованы и другие комнатные растения.

Ход работы

1. Возьмите комнатное растение традесканцию, аккуратно вытащите с комом почвы из горшка и отмойте корни от земли.
2. Разделите все побеги на две равные части (по числу побегов) и поместите их в стеклянные сосуды с водой (для традесканции удобно использовать пробирки). Корни побегов должны быть полностью в воде.
3. Одну часть побегов разместите в тёплом (23—25 °С) и светлом помещении, вторую — в помещении со слабым освещением и температурой 15 °С.
4. В течение недели наблюдайте за уровнем воды в сосудах. При необходимости добавляйте воду до исходного уровня. Записывайте, сколько воды вы добавили в сосуды первой и второй групп растений.





§ 11. Жизнедеятельность организмов

5. Через 7 дней проанализируйте полученные результаты. Отметьте, есть ли разница между растениями первой и второй групп.
6. Сделайте вывод.

ВЫПОЛНИТЕ ЗАДАНИЯ

1. Приведите примеры раздражимости у растений, животных и человека.
2. Прочитайте статью **Особенности биологического эксперимента**, расположенную на с. 41—42 учебника. Представьте, что экспериментатор перенёс колеус из тени на хорошо освещённое место. Какие процессы жизнедеятельности изменятся у этого растения? Как оно станет развиваться, расти в новых условиях? Сделайте прогноз результатов этого мысленного эксперимента.
3. Понаблюдайте за своим домашним животным. Обратите внимание как реагирует ваш питомец на холод, повышение температуры в доме, резкий незнакомый звук. Опишите, что вы наблюдаете. Какое значение имеет подобная реакция в жизни животного?
4. Подумайте, как можно подтвердить или опровергнуть следующие утверждения: растение не способно двигаться; растение поглощает воду, но не испаряет её. Представьте ответ в письменном виде в рабочей тетради, изложив свои действия и рассуждения по пунктам.

ЭТО ИНТЕРЕСНО



Рис. 56. Годичные кольца на спиле дерева

Из семени эвкалипта всего за семь лет при благоприятных условиях может развиться дерево 19 м высотой и 1,5 м в обхвате, а некоторые виды бамбука за сутки могут вырасти более чем на 1 м.

О возрасте дерева мы можем узнать, подсчитав число годичных колец (рис. 56). Определить возраст рыбы можно по чешуе, в которой каждый год образуется новый слой.

ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

Есть организмы, способные в зависимости от условий питаться и как автотрофы, и как гетеротрофы. Такой тип питания называют **миксотрофным** (от греч. *миксис* — смешение), а организмы — *миксотрофными*. Например, эвглена зелёная, относящаяся к жгутиковым одноклеточным организмам, на свету ведёт себя как автотроф, самостоятельно синтезируя органические вещества, а в темноте — как гетеротроф (питается готовыми органическими соединениями).