Хо Пек Ленг

Биология
7 класс

Учебник для школ общего среднего образования
с русским языком обучения

Рекомендован к изданию Министерством дошкольного и школьного образования
Республики Узбекистан

МИНИСТЕРСТВО
ДОШКОЛЬНОГО И ШКОЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ

novda
edutainment

marshall cavendish
education

Ташкент – 2026

УДК: 573.01(075.3)
ББК 28.0я72
Б 63

Хо Пек Ленг. Биология 7 класс [Текст]: учебник /
Хо Пек Ленг. – Ташкент: «Novda Edutainment», 2026. – 168 с.

Автор: Хо Пек Ленг.

Рабочая группа по адаптации: Умаралиева Мамурахон Ташходжаевна, Абдурахманова Икболхон Юлчиевна, Очилов Элдор Уткир угли, Хайтбаева Сайёра Рахимбергановна, Тогаева Гулчехра Олимжоновна, Холикназарова Зебо Иброхимжон кизи.

Переводчики (с английского на узбекский): Одилова Шахзодахон Шухрат кизи, Хасанбаев Искандар Дилмурод угли.

Рецензенты: Сапаров Каландар Абдуллаевич, Толипова Джамила Олимджоновна, Зайниев Сухроб Исламбек угли, Файзиев Вохид Бахромович, Ёдгарова Сохибжамол Хасановна, Боронбоева Муаттар Юльчиевна, Давлатова Мархабо Комиловна, Тошбекова Зульфия Икромовна, Уралова Лола Шокуловна.

Адаптированный учебник усовершенствован на основе заключения Академии наук Республики Узбекистан.

Данное издание защищено законом об авторском праве. Воспроизведение любой его части запрещается без письменного разрешения издательства “Marshall Cavendish Education Pte Ltd” и общества с ограниченной ответственностью «Novda Edutainment».

Издание переведено на русский язык, 2026

ISBN 978-9910-586-11-8

© “Marshall Cavendish Education”, 2026
© «Novda Edutainment», 2026

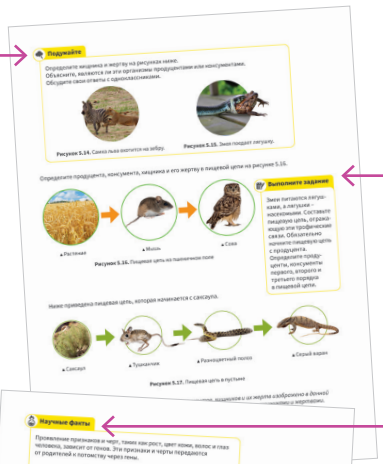
ПРЕДИСЛОВИЕ

Данный учебник предназначен для 7 классов школ общего среднего образования и направлен на развитие грамотности и исследовательских компетенций учащихся по предмету «Биология». Спиральный подход обеспечивает прочность полученных знаний и позволяет учащимся углубить и расширить свои навыки и умения на следующих этапах обучения.
Для того чтобы изучение биологии было интересным, темы проиллюстрированы фотографиями, инфографиками, содержат проблемные вопросы и задания, а также тематические исследования.

В учебнике встречаются следующие рубрики:

Подумайте

Задания, направленные на развитие критического и творческого мышления, а также на формирование исследовательских навыков.



В этой главе...

Каждая глава начинается с занимательных вопросов и ярких фотографий.

В рубрике перечисляются навыки, которые учащиеся приобретут при изучении темы.



Выполните задание

Вопросы и задания, направленные на развитие навыков командной работы и самостоятельного исследования.



Ключевые понятия

В рубрике кратко обобщается изученный материал.

Научные факты

Интересные факты, связанные с ключевыми понятиями темы.



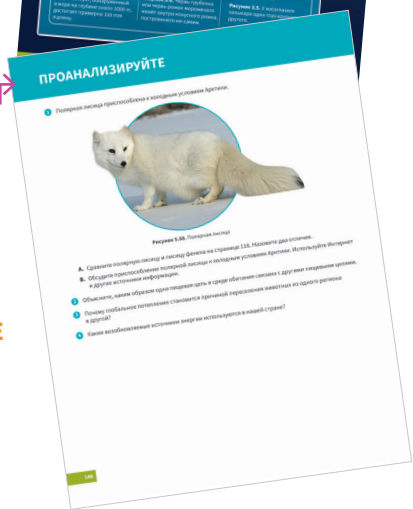
БИОЛОГИЯ СЕГОДНЯ

В рубрике представлена информация о практическом применении научных знаний в различных сферах жизни.



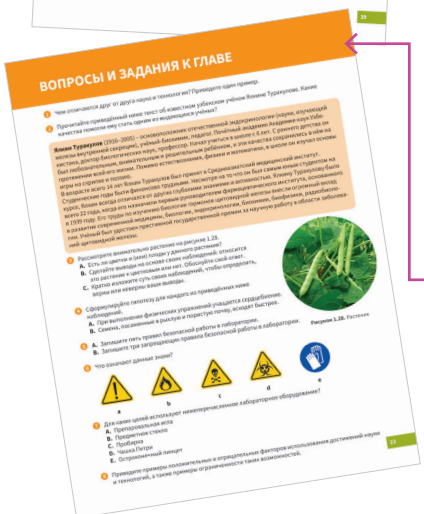
ПРОАНАЛИЗИРУЙТЕ

В рубрике даны задания, направленные на применение и развитие знаний, умений и навыков, приобретённых при изучении главы.



ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ К ГЛАВЕ

Рубрика включает вопросы и задания для закрепления знаний, навыков и умений, полученных при изучении главы.



СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ В БИОЛОГИЮ 1
1.1 Что изучает биология? 2
1.2 Какими качествами должен обладать исследователь? 7
1.3 Исследовательские навыки и методы исследования 8
1.4 Техника безопасности в лаборатории 13
1.5 Лабораторное оборудование 15
1.6 Наука и технологии 18

2 ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ 25
2.1 Свойства живых организмов 26
2.2 Клетка – структурно-функциональная единица живого организма 33
2.3 Растительные и животные клетки 36
2.4 Функции клеток 41
2.5 От клетки к организму 43
2.6 Опорно-двигательная система человека 52
2.7 Как функционируют мышцы? 55
2.8 Деятельность учёных, изучающих строение организма человека 57

3 КЛАССИФИКАЦИЯ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ 61
3.1 Классификация живых организмов 62
3.2 Что такое вид? 70
3.3 Почему организмы одного вида отличаются друг от друга? 73
3.4 Как мы классифицируем растения? 76
3.5 Как мы классифицируем животных? 82

4 МИКРООРГАНИЗМЫ 91
4.1 Микроорганизмы 92
4.2 Микроорганизмы и процесс разложения 95
4.3 Микроорганизмы и производство продуктов питания 99
4.4 Микроорганизмы и заболевания 102
4.5 Исследования Луи Пастера 107

5 СРЕДА ОБИТАНИЯ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ 110
5.1 Приспособленность организмов к среде обитания 111
5.2 Пищевые цепи и пищевые сети 117
5.3 Влияние деятельности человека на пищевые цепи 122
5.4 Влияние деятельности человека на окружающую среду 128
5.5 Охрана окружающей среды 137
5.6 Источники энергии 140

6 ФОТОСИНТЕЗ И ТРАНСПОРТ ВЕЩЕСТВ В РАСТЕНИЯХ 147
6.1 Фотосинтез 148
6.2 Усвоение и транспорт воды и минеральных солей 152

КЛЮЧЕВЫЕ ТЕРМИНЫ 159

ГЛАВА 1

ВВЕДЕНИЕ В БИОЛОГИЮ

Взглянув вокруг себя, вы убедитесь, что повседневная жизнь находится в неразрывной связи с достижениями науки.

Как вы думаете, каким образом объекты нашей повседневной жизни, например, продукты питания, одежда, различное оборудование, техника и транспортные средства, связаны с развитием науки? Всегда ли человек использует достижения науки во благо?

В ЭТОЙ ГЛАВЕ ВЫ:

- поймёте важность биологии как науки в повседневной жизни;



- определите связь явлений и процессов с наукой;



- научитесь соблюдать технику безопасности при выполнении лабораторных и практических работ.



1.1 ЧТО ИЗУЧАЕТ БИОЛОГИЯ?

Все составные части природы называются **объектами природы**. Растения, животные, грибы, бактерии и другие живые организмы относятся к **объектам живой природы**. Они обладают такими признаками жизни, как питание, дыхание, выделение, движение, раздражимость, рост, развитие и размножение. К **объектам неживой природы** относятся воздух, вода, почва, горные породы, Солнце, Луна и звёзды. Они не обладают признаками жизни. Живая и неживая природа взаимосвязаны и оказывают влияние друг на друга. Для жизнедеятельности организмов необходимы вода, воздух, свет и почва. В то же время живые организмы воздействуют на неживую природу и изменяют её.

В природе постоянно происходят перемены: то идёт снег, то дождь, то светит солнце, иногда небо закрывают облака. Некоторые животные зимой впадают в спячку, большинство птиц осенью улетают на юг. Такие изменения, наблюдаемые в природе, называются **природными явлениями.** Дождь, снегопад, ветер, молния, лунные затмения, испарение воды растениями, перелёт птиц, рождение детёнышей лисицы и так далее – это примеры явлений природы. Мы можем исследовать явления природы, открывать для себя её специфические закономерности. Однако для изучения закономерностей природы важно понимать суть природных явлений.

Наблюдая за явлениями природы, мы сталкиваемся с различными вопросами (рис. 1.1, 1.2, 1.3). Почему весной идёт дождь, а зимой снег? Как появляется туман и как он исчезает? Почему после дождя появляется радуга? Почему осенью деревья сбрасывают листья? По какой причине осенью большинство птиц улетает на юг, а весной возвращается?



Рисунок 1.1. С помощью какого органа чувств мы ощущаем кислый вкус лимона?



Рисунок 1.2. Как мы приводим наше тело в движение?



Рисунок 1.3. Как вода достигает самых верхушек гигантских деревьев?

Явления, связанные со строением и жизнедеятельностью живых организмов, называются **биологическими явлениями**. Примерами биологических явлений могут быть осенний листопад, прорастание семян, рост и цветение растений, размножение живых организмов и т. д. Все эти явления изучает биология.

Современная биология включает в себя множество направлений.

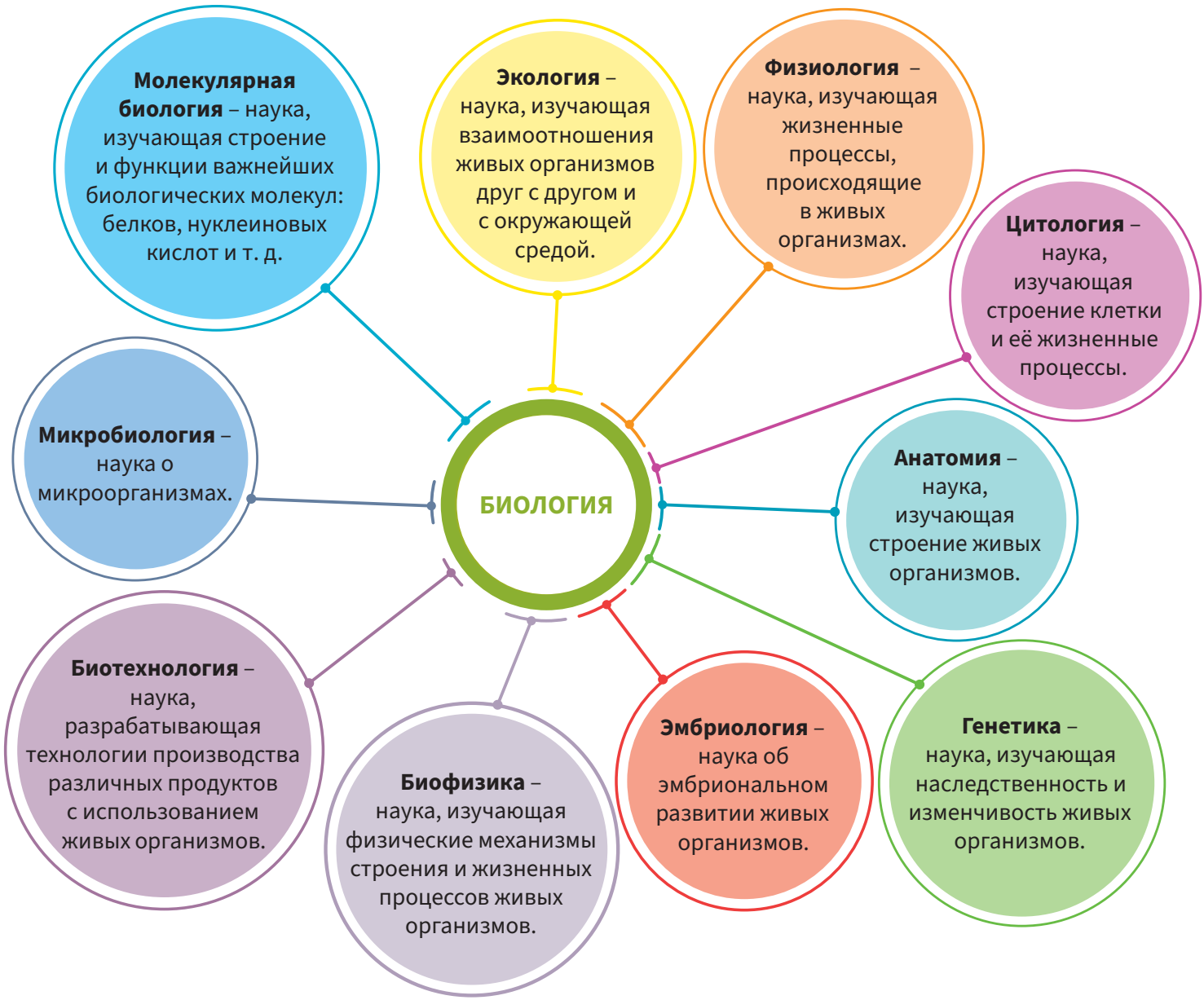


Рисунок 1.4. Направления биологии

Какие научные дисциплины появились благодаря интеграции биологии с другими науками?

Найдите ответ на вопрос, используя дополнительные источники информации.

Люди эффективно используют закономерности, связанные со строением и жизнедеятельностью живых организмов.

В повседневной жизни мы часто сталкиваемся с разными явлениями, связанными с биологией. Научные открытия в области биологии закладывают основу для многих практических достижений в медицине, сельском хозяйстве, пищевой промышленности, лёгкой промышленности и других областях, связанных с деятельностью человека.

Биологические знания помогают понять сущность и результаты работ, проводимых с целью сохранения биологического разнообразия (биоразнообразия) в природе. Эти знания важны для поиска положительных решений во многих жизненных ситуациях, таких как рациональное питание, сохранение здоровья, планирование семьи.



Биология даёт нам возможность понять строение живых организмов и то, как в них протекают жизненные процессы. Кроме того, биологические знания способствуют сохранению здоровья человека, пониманию механизмов развития заболеваний и разработке новых методов профилактики и лечения.

Глубокие знания в области биологии особенно важны для врачей, медицинских сестёр, фармацевтов и других специалистов в области здравоохранения, поскольку их деятельность напрямую опирается на эту науку.



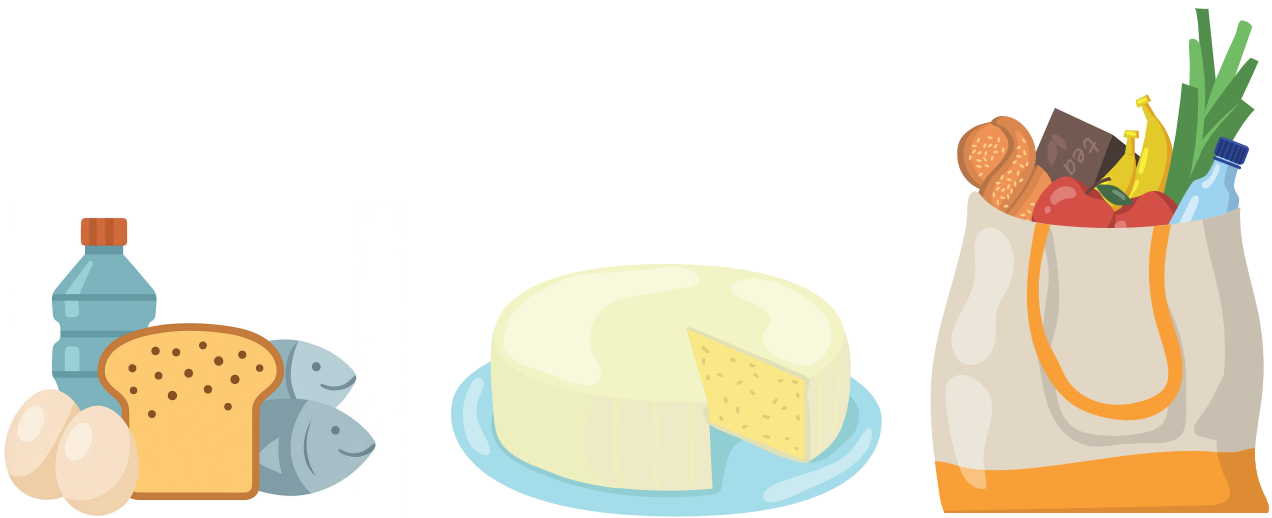
Не менее важны биологические знания и в области сельского хозяйства. Такие мероприятия, как контроль роста и развития растений, борьба с болезнями и вредителями, разработка методов повышения урожайности и качества продукции, основаны на биологических знаниях.

Понимание сущности биологических явлений позволяет специалистам сельского хозяйства создавать новые сорта растений, устойчивые к болезням и вредителям и приспособленные к определённым климатическим условиям.

Специалисты в области животноводства опираются на биологические знания при создании продуктивных пород животных, адаптации данных пород к определённым климатическим условиям, улучшении качества мяса, молока и других продуктов животноводства.



Учёные-экологи используют биологические знания для изучения взаимоотношений живых организмов друг с другом и внешней средой. Кроме того, эти знания имеют большое значение в понимании концепций круговорота веществ и энергии в экосистемах, а также закономерностей, обеспечивающих постоянство биосферы. Экологи на основе биологических знаний прогнозируют последствия изменений, происходящих в окружающей среде. Они изучают проблемы, связанные с загрязнением окружающей среды, изменением климата, уничтожением и разрушением естественной среды обитания. Также они разрабатывают методы сохранения биологического разнообразия и природных ресурсов и контроля за ними.



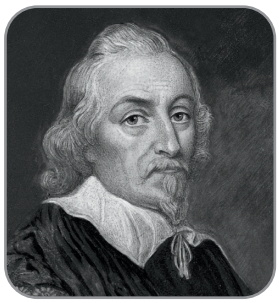
Специалисты пищевой промышленности используют знания законов биологии для производства продуктов питания и улучшения качества продукции. Также биологические знания помогают разработать методы контроля качества продукции, предупреждения размножения болезнетворных микроорганизмов, улучшения условий хранения и транспортировки пищевых продуктов.

Таким образом, мы ежедневно применяем биологические знания. Они помогают улучшить качество жизни людей.

Выполните задание



▲ **Абу Али ибн Сина**



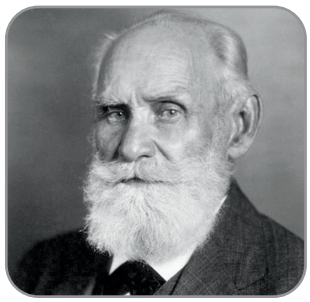
▲ **Уильям Гарвей**



▲ **Антони ван Левенгук**



▲ **Луи Пастер**



▲ **Иван Павлов**

Рисунок 1.5. Учёные, совершившие выдающиеся открытия мирового значения

Ниже приведены краткие сведения о научной деятельности учёных, внёсших огромный вклад в развитие науки. Соотнесите учёных на представленных фотографиях и их научные достижения. Используйте интернет-ресурсы или другие источники информации.

1. Наш великий соотечественник, энциклопедист, врач и философ. Учёный, создавший теоретическую и практическую медицинскую энциклопедию, известную как «Канон врачебной науки». Этот труд на протяжении нескольких столетий использовался как основной справочник в области медицины. Он содержит сведения по анатомии, гигиене, внутренним болезням, хирургии, фармакологии и другим разделам медицины.

2. Основатель русской школы физиологии, учёный, создавший учение о высшей нервной деятельности. Лауреат Нобелевской премии за научные работы в области физиологии пищеварения.

3. Французский микробиолог, основоположник современной микробиологии и иммунологии. Является создателем научных основ вакцинации и первых вакцин против сибирской язвы, куриной холеры и бешенства. Опроверг многовековую гипотезу о самозарождении жизни, экспериментально продемонстрировав невозможность этого процесса.

4. Английский естествоиспытатель, анатом, один из основоположников физиологии. Он первым выдвинул теорию о системе кровообращения, определил функции сердца и сердечных клапанов, систолический объём и частоту сердечных сокращений. Описал систему кровообращения.

5. Голландский натуралист, сконструировавший микроскоп, основатель научной микроскопии. С помощью созданного им микроскопа впервые открыл эритроциты и бактерии. Описал строение многих других биологических объектов, таких как плесневые грибы, одноклеточные протоктисты, глаза насекомых, мышечные волокна.

Ключевые понятия

- Все составные части природы называются объектами природы.
- Растения, животные, грибы, бактерии и другие живые организмы относятся к объектам живой природы.
- Явления, связанные со строением и жизнедеятельностью живых организмов, называются биологическими явлениями.
- Биология помогает нам понять строение и жизненные процессы организмов.

1.2 КАКИМИ КАЧЕСТВАМИ ДОЛЖЕН ОБЛАДАТЬ ИССЛЕДОВАТЕЛЬ?

Ниже приведены важные качества, которыми должен обладать исследователь.

Важные качества исследователя

Я:

- **Любознательный(ая).** Я задаю себе много научных вопросов и ищу ответы на них.
- **Решительный(ая).** Уверен(а) в принятых мной решениях. Не сдаюсь, даже если сталкиваюсь с трудностями на своём пути.
- **Непредвзятый(ая).** Существует много способов решения проблемы, поэтому я прислушиваюсь к мнению других. Я готов(а) изменить свои взгляды, если они ошибочны.
- **Умеющий(ая) работать в команде.** Мне нравится работать в гармонии с окружающими меня людьми.
- **Объективный(ая).** Я не считаю достоверной или правильной только ту информацию, которая соответствует моим предпочтениям. Я объективно фиксирую результаты исследований и ищу доказательства, подтверждающие мои выводы.
- **Скептичный(ая).** Я не воспринимаю всю полученную мной информацию как абсолютную правду, я следую пословице «Доверяй, но проверяй».
- **Скромный(ая).** Не горжусь своим успехом и всегда готов(а) признать свои ошибки и исправить их.
- **Честный(ая).** Я не буду обманывать и поступать нечестно для получения желаемого результата.
- **Ответственный(ая).** Я с разумной бережливостью отношусь к природе, не загрязняю окружающую среду и избегаю расточительного использования её ресурсов.

Рисунок 1.6. Список качеств, которыми должен обладать исследователь

Каждому юному исследователю важно обладать вышеперечисленными качествами, чтобы усваивать новые знания и применять их на практике.

Какими качествами, приведёнными выше, обладаете вы?

Исследователи очень любознательны, они изучают тайны природы, находят ответы на проблемные вопросы и предлагают способы их решения. Чтобы подтвердить достоверность предложенных идей, они должны предоставить необходимые доказательства. Для этого они проводят наблюдения и эксперименты. Исследователи обладают твёрдой решительностью, готовы преодолевать любые трудности на своём пути, не унывают, если потерпели неудачу, и продолжают усердно работать. Они используют разные подходы, чтобы найти оптимальное решение проблемы.

Как вы считаете, почему исследователям важно уметь сотрудничать и быть объективными?

Ключевые понятия

Для того чтобы изучать науку и применять новые знания на практике, важно обладать такими качествами, как любознательность, решительность, ответственность, честность, скромность, непредвзятость, объективность, здоровый скептицизм, умение сотрудничать.

Выполните задание

Мирзакамол Аюбов – учёный-биолог, внёсший большой вклад в развитие сельского хозяйства Узбекистана. Он вывел сорт хлопчатника с ранним цветением и созреванием, дающий качественное волокно.

Когда-то в Узбекистане коробочки хлопчатника созревали позже, чем в южных странах, и сезон сбора урожая длился до поздней осени. «Нам нужны скороспелые сорта хлопчатника», – думал молодой Мирзакамол, будучи ещё учащимся школы. В школьные годы его заинтересовало новое направление биологии. Он задавал своим наставникам много вопросов о растениях.

В поисках ответов на вопросы о жизненных процессах растений изучил мнения многих специалистов. Он также смог сделать научные выводы на основе результатов своих исследований.

Благодаря многолетним исследованиям Мирзакамол Аюбов добился изменения некоторых свойств хлопчатника, передаваемых от поколения к поколению, и сумел создать новый сорт с полезными свойствами.

Скажите, какими качествами исследователя обладал учёный, чтобы добиться успеха в создании нового сорта хлопчатника? Обсудите свои ответы в группах и представьте их одноклассникам.



Рисунок 1.7. Мирзакамол Аюбов проводит исследования.

1.3 ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ НАВЫКИ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

При изучении биологии и проведении научных исследований очень важно иметь необходимые для этого навыки и уметь правильно подбирать методы исследования под разные задачи. К исследовательским навыкам можно отнести умение наблюдать, сравнивать и классифицировать, выдвигать гипотезы, прогнозировать, представлять данные, использовать лабораторные приборы и оборудование, проводить эксперименты, представлять и анализировать их результаты, а также формулировать выводы. Ниже представлена более подробная информация об исследовательских навыках и методах исследования.

Выполните задание

С помощью каких органов чувств или специальных приборов можно определить следующее:

1. Направление звука
2. Температура тела человека
3. Вкус овощного супа
4. Запах цветков сирени
5. Цвет предметов
6. Форма бактерии.

Обсудите ответы с одноклассниками.

НАБЛЮДЕНИЕ

Наблюдение – это целенаправленное и систематическое восприятие природных объектов или явлений с помощью органов чувств. В процессе наблюдения за объектом или явлением исследователь фиксирует результаты, не влияя на сам процесс. Каждый исследователь должен быть внимательным наблюдателем. Возможности наших органов чувств ограничены, поэтому при наблюдении природных объектов или явлений исследователь использует такие приборы, как микроскоп, бинокль, термометр. Важно детально фиксировать результаты наблюдений.

Проведите с одноклассниками дискуссию на тему использования различных приборов для наблюдения за природными объектами и явлениями.

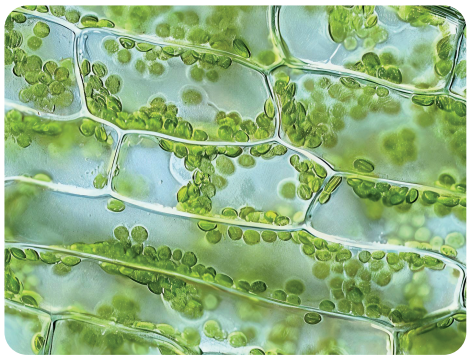


Рисунок 1.8. Можно ли изучать строение клеток листьев растений без использования микроскопа?



Рисунок 1.9. Можно ли определить точное артериальное давление человека без использования тонометра?



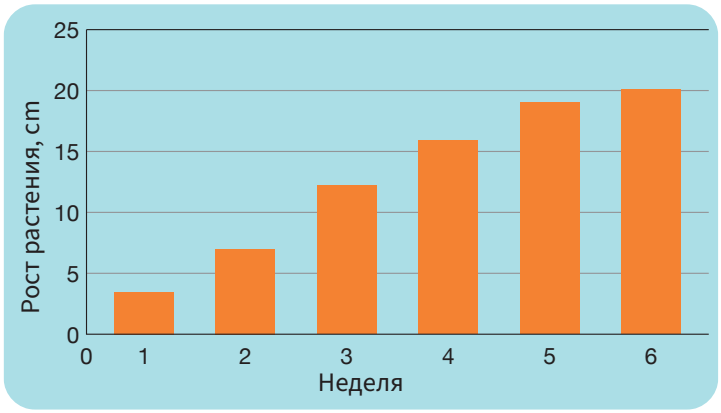
Рисунок 1.10. Какую информацию позволяют получить GPS-трекеры, работающие на солнечной энергии и установленные на ушах жирафов, экологам?

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ

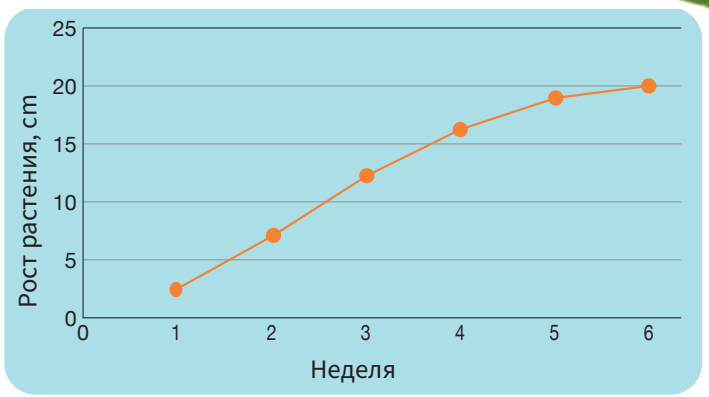
Представление данных – это умение собирать, обрабатывать, хранить и передавать информацию. Данные могут быть представлены в виде рисунков, текстов, таблиц, диаграмм или графиков. Например, на рисунке 1.11 данные о росте растения представлены в виде таблицы, столбчатой диаграммы и линейного графика.

Неделя	Рост растения, cm
1	3
2	7
3	12
4	16
5	19
6	20

▲ Таблица



▲ Столбчатая диаграмма



▲ Линейный график

Выполните задание

Чтобы ответить на следующие вопросы, изучите рисунок 1.11.

1. В чём преимущество представления роста растения в виде столбчатой диаграммы или линейного графика по сравнению с таблицей?
2. Какой высоты достигло растение в первую и шестую недели?
3. В каком двухнедельном интервале растение росло медленнее всего?

Рисунок 1.11. Представление данных о росте растений различными способами

ФОРМУЛИРОВАНИЕ ВЫВОДОВ

Выводы строятся на основе наблюдений, результатов экспериментов и различных информационных источников. Например, вы наблюдаете за зависимостью роста и развития растения от количества воды. Исходя из полученных результатов экспериментов вы сможете сделать вывод, что рост и развитие растения зависят от количества воды.

Умозаключения, основанные на наблюдениях и экспериментальных данных, называются **выводами.** Наблюдая за одним явлением, можно сделать различные выводы.



Рисунок 1.12. Формулирование выводов

Выполните задание

Важно уметь отличать выводы от наблюдений. Какие из следующих утверждений являются наблюдениями, а какие – выводами?

1. У паука имеется восемь конечностей.
2. Паук не является насекомым.
3. Соцветие одуванчика раскрывается утром и закрывается вечером.
4. Птицы улетают в тёплые края с наступлением осени.
5. Для нормального роста растениям необходима вода.
6. Динозавры вымерли 65 миллионов лет назад.

Обсудите свои ответы в группах и представьте их одноклассникам.

ФОРМУЛИРОВАНИЕ ГИПОТЕЗЫ

Научная гипотеза – первоначальное научное предположение, которое выдвигается учёными для объяснения явления, изучаемого в ходе исследования. Исследователь выдвигает научную гипотезу, основанную на доказательствах. Гипотезу необходимо подтвердить экспериментами и обосновать с научной точки зрения.

Для развития научной гипотезы исследователи собирают доказательства, которые проверяются на практике. Научная гипотеза считается обоснованной, если она не противоречит уже известным науке закономерностям и её можно проверить экспериментальными методами. Когда гипотеза подтверждается, она становится **научной теорией.**

Представьте, что вы заметили, что побег комнатного растения растёт в направлении к свету. Какую гипотезу вы выдвинули бы? Наверняка вы предположите, что свет влияет на направление роста растения, и сформулируете следующие гипотезы:

Свет оказывает влияние на рост растения.

или

Побег растения изменяет направление роста в зависимости от направления света.

Рисунок 1.13. При выполнении физических упражнений частота дыхания выше, чем в состоянии покоя.



Вы заметили, что при выполнении физических упражнений частота дыхания выше, чем в состоянии покоя? Какую гипотезу вы сформулируете? Скорее всего, вы предположите, что при выполнении различных физических упражнений частота дыхания (количество дыхательных движений за одну минуту) выше, чем в состоянии покоя, и сформулируете следующие гипотезы:

Физические упражнения влияют на скорость дыхания.

или

При выполнении физических упражнений скорость дыхания увеличивается.

Чтобы проверить гипотезу, нужно провести эксперимент. Как показано на рисунке 1.14, проверка гипотезы является важной частью исследования.



Рисунок 1.14. Проверка гипотезы

Подумайте

Подготовьте два одинаковых комнатных растения. Поставьте одно из них на подоконник возле окна, а другое – в тёмный шкаф. Поливайте оба растения равным количеством воды. Наблюдайте изменения окраски листьев растений в течение недели. Сформулируйте гипотезу, которую вы хотите проверить в данном исследовании.

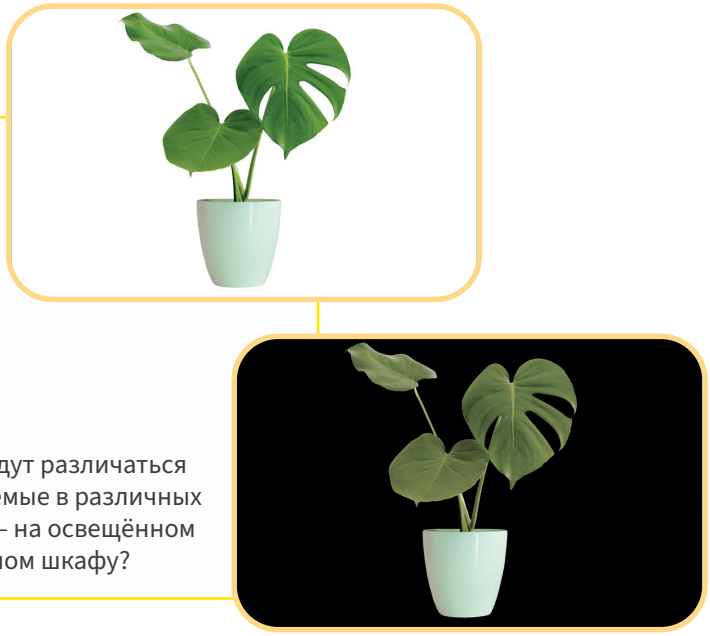


Рисунок 1.15. Чем будут различаться растения, выращиваемые в различных условиях освещения – на освещённом подоконнике и в тёмном шкафу?

СОСТАВЛЕНИЕ ПЛАНА ИССЛЕДОВАНИЯ

Все научные сведения, известные в настоящее время, являются результатом длительных исследований учёных всего мира в течение многих лет. Для получения определённых знаний, сбора доказательств, выявления закономерностей и поиска решений проблемы необходимо составить план исследования.

На рисунке 1.16 приведены этапы планирования исследования. *Сможете ли вы определить навыки, необходимые для составления плана научного исследования?*

Вам известно, что факторы, оказывающие влияние на результаты эксперимента, называются **переменными**. Различают независимые, зависимые и контролируемые переменные.

Независимая переменная – это величина, которая не зависит от других переменных. Исследователь изменяет значение независимой переменной, чтобы узнать, как она влияет на зависимую переменную.

Зависимая переменная – это величина, которая связана с независимой переменной и изменяется в зависимости от её значения. Зависимая переменная – это величина, измеряемая исследователем.

Контролируемые переменные – это другие факторы, влияющие на результат эксперимента. Изменения значений контролируемых переменных приводят к изменениям результатов контролируемого эксперимента. Поэтому результаты такого эксперимента не являются надёжными.

Чтобы результаты эксперимента были надёжными, контролируемые переменные должны сохраняться постоянными, то есть без изменений. Исследователю необходимо убедиться в том, что значение зависимой переменной изменяется не под воздействием других факторов, а именно в зависимости от независимой переменной.

1. Для проведения исследования составьте проблемный вопрос и сформулируйте гипотезу.
2. Определите зависимые, независимые и контролируемые переменные. Какие переменные необходимо изменить, а какие сохранить постоянными?
3. Необходимо ли проводить наблюдения или измерения? Определите, каким образом вы будете их проводить и фиксировать результаты.
4. Определите приборы и оборудование, необходимые для проведения исследования.
5. Определите этапы исследования.

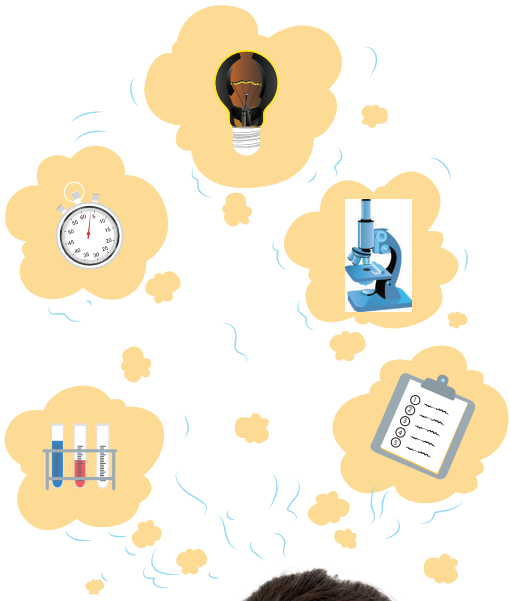


Рисунок 1.16. Составление плана исследования



Ключевые понятия

- Для изучения науки и применения знаний на практике исследователь должен иметь все необходимые навыки.
- К таким навыкам относятся умение формулировать гипотезу, проводить наблюдения, представлять полученные результаты и делать обоснованные выводы.
- Составление плана исследования требует определённых навыков.
- В исследованиях различают независимые, зависимые и контролируемые переменные.

1.4 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ В ЛАБОРАТОРИИ

Где проводятся научные исследования? Проводятся ли они только в лабораториях? Например, некоторые исследования, направленные на изучение растений и животных, могут проводиться на открытом воздухе, то есть в полевых условиях. Большинство исследований проводится в лабораториях. Хотя проведение исследования – увлекательный процесс, важно знать технику безопасности. Чтобы обезопасить себя и окружающих, необходимо соблюдать определённые правила безопасности в лаборатории (табл. 1.1).

Таблица 1.1. Правила безопасности в лаборатории

Следуйте инструкциям	Запрещается
• Перед началом эксперимента ознакомьтесь с инструкцией по эксплуатации. • Строго следуйте инструкциям учителя при выполнении работы. • Убедитесь, что все приборы работают исправно. • Используйте приборы и химические вещества с осторожностью и строго по назначению. • Берегите волосы и одежду при работе с нагревательными приборами. • Соблюдайте чистоту. Очистите использованные приборы. • После окончания эксперимента приведите рабочий стол в порядок. Храните все приборы в специально отведённых для них местах. • После окончания работы в лаборатории откройте окна и проветрите помещение. Вымойте руки с мылом	• Нельзя входить в лабораторию без разрешения учителя. • Нельзя проводить эксперименты без разрешения учителя. • При работе с колющими и режущими инструментами (скальпелем, ножницами, препаровальной иглой) запрещается направлять остриё на себя или окружающих. Следует держать их за рукоятку. • Во время проведения экспериментов нельзя нюхать и пробовать на вкус химические вещества. Направляйте отверстие пробирки или колбы от себя. • Нельзя нюхать и пробовать на вкус грибы и растения, чтобы избежать интоксикации и аллергических реакций. • Нельзя играть в лаборатории, употреблять пищу и напитки. • Не прикасайтесь к электрической сети в лаборатории и включённым в неё приборам



Выполните задание

На рисунке 1.17 вы видите учёного, проводящего научный эксперимент. Какие правила безопасности он соблюдает во время работы?



Рисунок 1.17. Соблюдение правил безопасности в лаборатории

Таблица 1.2. Знаки безопасности

Знак	Тип знака	Значение	Знак	Тип знака	Значение
	Предписывающий знак	Наденьте защитные очки		Предупреждающий знак	Внимание! Опасные, ядовитые вещества!
	Предписывающий знак	Наденьте защитные перчатки		Предупреждающий знак	Внимание! Легковоспламеняющееся вещество!
	Предупреждающий знак	Внимание! Опасность!		Предупреждающий знак	Биологическая опасность!

Ключевые понятия

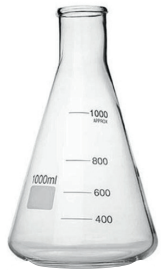
- Во время работы в лаборатории необходимо соблюдать правила безопасности.
- Необходимо знать и понимать значение знаков безопасности.

1.5 ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

В лаборатории используется различное оборудование. Оно необходимо для проведения экспериментов, измерений и наблюдений и применяется в различных целях. Необходимо научиться правильно пользоваться им, соблюдая правила безопасности, а также точно выполнять наблюдения и измерения.

В таблице 1.3 представлено некоторое лабораторное оборудование и описано его применение.

Таблица 1.3. Лабораторное оборудование и его применение

Оборудование	Применение	Оборудование	Применение
 Пробирка	Предназначена для хранения и нагревания веществ в небольшом количестве	 Конусовидная колба	Предназначена для хранения химических веществ или сбора жидкости
 Лабораторный стакан	Предназначен для приготовления растворов, перемешивания и нагревания жидкостей	 Мензурка	Предназначена для измерения объёма жидкостей
 Воронка с фильтром	Предназначена для отделения твёрдых нерастворимых веществ от жидкости с помощью фильтра	 Стеклянный купол	Предназначен для обособления объекта исследования от внешней среды
 Пипетка	Предназначена для набора определённого количества жидкости	 Чашка Петри	Предназначена для выращивания биологического образца в питательной среде

Оборудование	Применение	Оборудование	Применение
 Лапчатый пинцет	Предназначен для удержания предметного или покровного стекла	 Остроконечный пинцет	Предназначен для переноса предметов маленького размера и установления биологических образцов на предметное стекло
 Скальпель	Предназначен для обрезки биологических тканей	 Препаровальная игла	Предназначена для ровного расположения тонких срезов биологических образцов на предметном стекле
 Предметное стекло	Предназначено для размещения образцов, рассматриваемых под микроскопом	 Покровное стекло	Предназначено для покрытия биологического образца, установленного на предметное стекло
 Лабораторный штатив	Предназначен для крепления приборов и инструментов при проведении эксперимента	 Керамическая подставка	Предназначена для применения в качестве подставки под горячие предметы
 Тренога	Предназначена для поддержания приборов во время нагревания	 Проволочная сетка	Предназначена для равномерного распределения тепла при нагревании лабораторной посуды

Горелка Бунзена (рис. 1.18) – широко используемое лабораторное оборудование, предназначенное для нагревания.

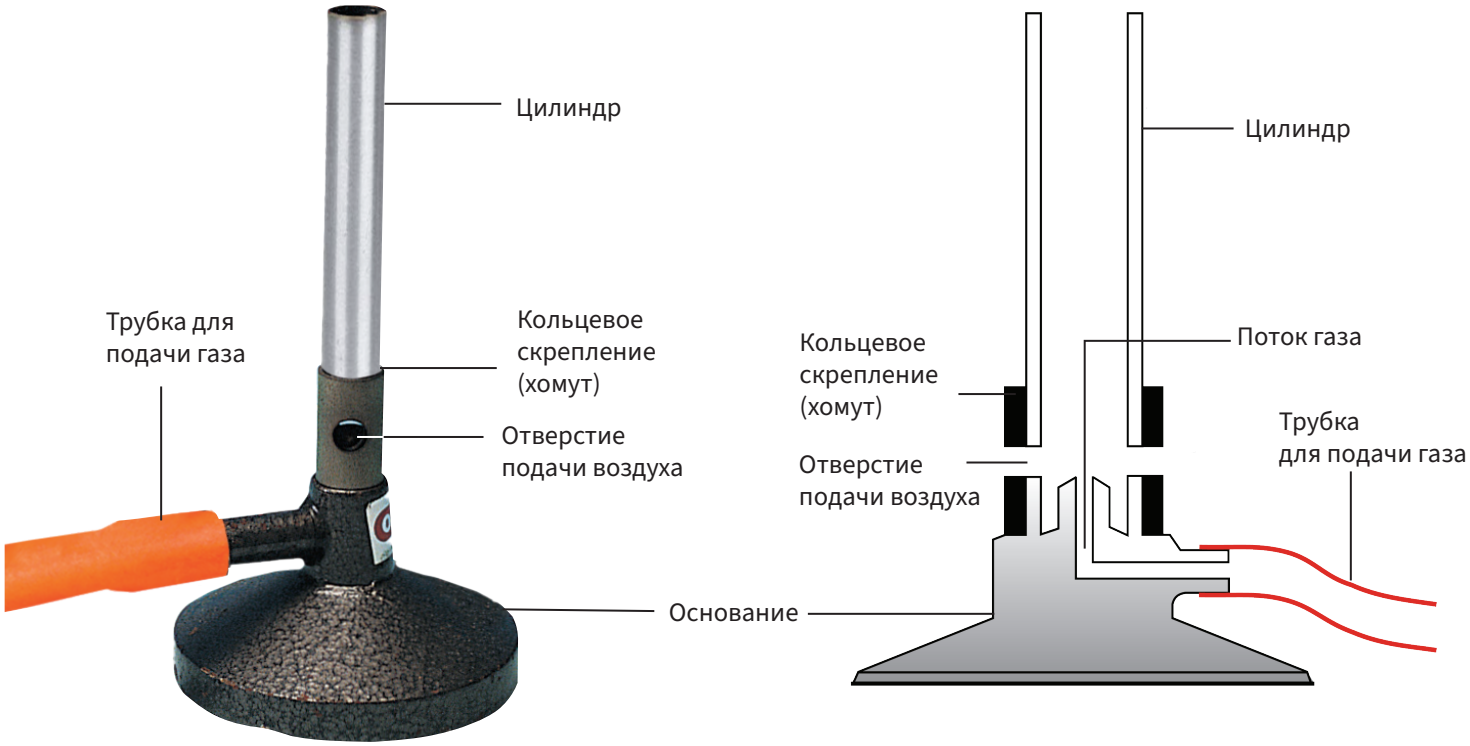


Рисунок 1.18. Горелка Бунзена и её схематическое изображение

Ключевые понятия

Лабораторное оборудование применяется в различных целях. Правильное использование лабораторного оборудования важно не только в целях безопасности, но и для получения точных и достоверных результатов экспериментов.

1.6 НАУКА И ТЕХНОЛОГИИ

БИОЛОГИЯ И ТЕХНОЛОГИИ

Пользуетесь ли вы автобусом или поездом для поездок, мобильным телефоном в качестве средства связи, компьютером для выполнения домашнего задания? Возможно ли было создать эти средства без развития науки?

Исследователи применяют свои знания и научные достижения для изучения различных процессов и явлений, создания сложных систем, производства новых продуктов, а также для решения научных проблем. Применение теоретических знаний, полученных в процессе изучения науки, для решения практических задач называется **технологией.**

Многие науки изучают природу. Технология – это применение знаний о природе в различных сферах человеческой деятельности, таких как производство, сельское хозяйство, медицина, транспорт, строительство и другие.

Примерами современных технологий в области биологии являются электронный микроскоп, клоны животных (генетически идентичные организмы, полученные путём бесполого размножения), продукты питания, созданные из генетически модифицированных (ГМ) растений (рис. 1.19).

Какие ещё примеры технологий в области биологии вы можете назвать?



◂ Электронный микроскоп



▲ Вакцина



▲ Долли (клонированное млекопитающее)



▲ Обычный лосось и генетически модифицированный лосось, растущий в два раза быстрее

Рисунок 1.19. Достижения технологий

Технология производства продукции с использованием живых организмов называется **биотехнологией**. Она широко применяется в фармацевтике для изготовления лекарственных средств и вакцин, а также в пищевой промышленности.

Благодаря современным компьютерам и информационно-коммуникационным технологиям (ИКТ) есть возможность обрабатывать большие объёмы информации. Достижения науки способствуют ещё большему развитию технологий. Например, исследования, направленные на изучение генов различных растений, таких как пшеница, кукуруза, рис, позволяют разрабатывать новые сорта растений, устойчивые к засухе и заболеваниям.

Как вы используете ИКТ в повседневной жизни? Какие технологии вы применяете?



Рисунок 1.20. Аппарат магнитно-резонансной томографии (МРТ) – это медицинское оборудование, позволяющее получать точные изображения тканей и органов человека с помощью магнитного поля и радиоволн.

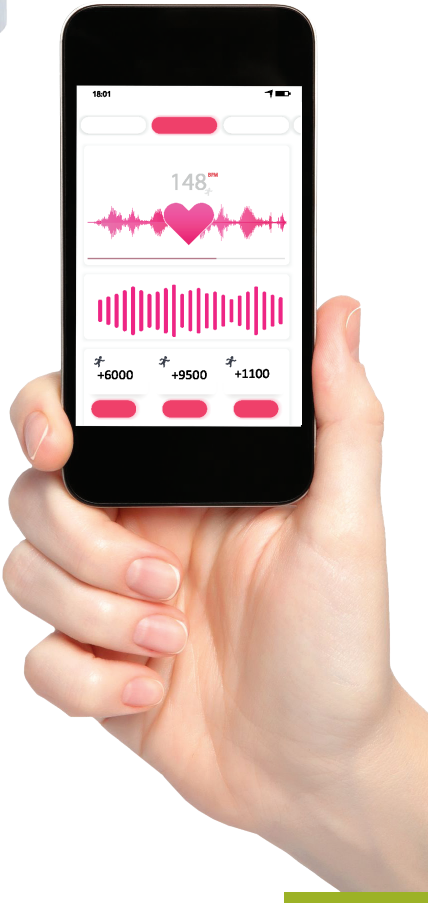


Рисунок 1.21. Мобильное приложение «Здоровый образ жизни» помогает контролировать состояние здоровья человека. Например, с его помощью можно определить количество шагов, пройденных за день, а также частоту сердечных сокращений.

Подумайте

Как наука и технологии улучшают жизнь человека? Объясните свой ответ на примере лекарственных препаратов.

1. Каково значение лекарственных препаратов в жизни человека? Как вы думаете, как люди лечились от различных заболеваний до изобретения лекарственных препаратов?
2. Может ли производство и использование лекарственных препаратов наносить вред природе и человеку?
3. Как вы думаете, ограничены ли возможности производства и использования лекарственных препаратов?

Обсудите свой ответ в малых группах.

ПРЕИМУЩЕСТВА НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

Безусловно, значение науки и технологий в жизни человека огромно.

Наука и технологии позволяют производить в больших количествах продукты питания, преодолевать большие расстояния за короткое время, исследовать космос, а также вести здоровый образ жизни и достигать благополучия (рис. 1.22).



Рисунок 1.22. Преимущества науки и технологий

НЕГАТИВНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

Технологии являются неотъемлемой частью жизни современного общества. Они облегчают жизнь человека, увеличивают эффективность работы, обеспечивают безопасность жизнедеятельности.

Но порой технологии могут создавать опасность для человека и природы. Например, неправильное использование минеральных удобрений в сельском хозяйстве является причиной истощения почвы, нарушения жизненного цикла растений, исчезновения разных видов организмов, обитающих в почве. Удобрения загрязняют подземные воды, попадают в реки и озёра и приводят к гибели водных животных (рис. 1.23).

Компьютер – одно из величайших изобретений человечества. Он, безусловно, имеет большое значение в нашей учёбе и работе. Однако неправильное использование компьютера может негативно влиять на здоровье человека.

Длительное пребывание перед монитором, каким бы качественным он ни был, может нанести вред зрению, особенно детей. Постоянное сидение за компьютером в одном положении также может привести к нарушению осанки. Безусловно, при правильном и разумном использовании компьютер станет вашим лучшим помощником (рис. 1.24).



Рисунок 1.23. Чрезмерное использование минеральных удобрений наносит большой вред окружающей среде.



Рисунок 1.24. Если вы хотите, чтобы компьютер стал вашим незаменимым помощником, важно соблюдать правила его использования.

Выполните задание

Разработайте правила рационального использования компьютеров и средств мобильной связи и предложите их членам семьи.



Рисунок 1.25. Изделия из полиэтилена наносят большой вред природе.

Полиэтилен широко применяется в самых различных целях, например, для упаковки продуктов питания, производства предметов быта и игрушек. Однако полиэтилен в естественных условиях не разлагается микроорганизмами, а при сжигании выделяет в атмосферу опасные вещества. Это приводит к загрязнению природы. Остатки полиэтилена попадают в водоёмы, вызывая гибель многих животных. Полиэтилен, накапливаясь в организме морских животных, через пищевую цепь попадает в организм человека (рис. 1.25).

Выполните задание

В 1928 году британский учёный Александр Флеминг (рис. 1.26) открыл первый **антибиотик** – **пенициллин**. Это открытие позволило лечить заболевания, ранее не поддававшиеся лечению, и тем самым спасло миллионы жизней. Антибиотики – это вещества, уничтожающие микроорганизмы или подавляющие их рост. Флеминг предупреждал, что не стоит применять антибиотики без выявления природы заболевания. Учёные утверждают, что неправильное использование антибиотиков приводит к появлению новых, более устойчивых штаммов бактерий, вызывающих серьёзные заболевания у людей и животных. На сегодняшний день известны сотни разных антибактериальных веществ.

Как вы думаете, как люди могут злоупотреблять изобретением Флеминга? Используйте Интернет или другие ресурсы для поиска информации.



Рисунок 1.26. Александр Флеминг – первооткрыватель антибиотиков.

ОГРАНИЧЕНЫ ЛИ ВОЗМОЖНОСТИ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ?

В рубрике «Подумайте» на странице 20 мы говорили о возможностях лекарственных препаратов. Представьте, что вы купили лекарственный препарат по назначению врача. Читаете ли вы инструкцию по применению лекарственного препарата, где представлена информация о свойствах, противопоказаниях, дозах, способах применения, последствиях передозировки лекарством? Следуете ли вы этим инструкциям? Как вы считаете, всегда ли лекарственные препараты приводят к ожидаемому результату?

Возможности науки и технологий в некоторой степени ограничены. Мы не всегда можем полагаться на них в решении жизненных проблем.

Пандемия – это массовое распространение инфекционного заболевания, которое охватывает многие страны мира и быстро передаётся от человека к человеку. Чаще всего причиной пандемии являются вирусы, бактерии.

Новый штамм вируса или бактерии может появиться в любой стране и быстро распространиться по всему миру. Штамм – это отдельная группа микроорганизмов, относящихся к одному виду, генетически сходных, но отличающихся некоторыми специфическими признаками. Невозможно прогнозировать, когда и где произойдёт пандемия. Без разработки новых вакцин на основе современных технологий остановить распространение болезни крайне сложно (рис. 1.27).

Приведите примеры ограниченности возможностей науки и технологий.



Рисунок 1.27. Вакцинация – важное достижение науки и технологий, позволяющее предотвращать пандемии.

Подумайте

Как наука и технологии помогают предотвратить пандемию, замедлить распространение инфекции, бороться с последствиями пандемии? Обсудите свои ответы с одноклассниками.

Ключевые понятия

- Технологией называется применение на практике знаний, полученных при изучении науки.
- Наука и технологии открывают перед нами огромные возможности. Но неправильное использование технологий может нанести вред людям и окружающей среде.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ К ГЛАВЕ

1. Чем отличаются друг от друга наука и технология? Приведите один пример.

2. Прочитайте приведённый ниже текст об известном узбекском учёном Ялкине Туракулове. Какие качества помогли ему стать одним из выдающихся учёных?

Ялкин Туракулов (1916–2005) – основоположник отечественной эндокринологии (науки, изучающей железы внутренней секреции), учёный-биохимик, педагог. Почётный академик Академии наук Узбекистана, доктор биологических наук, профессор. Начал учиться в школе с 6 лет. С раннего детства он был любознательным, внимательным и решительным ребёнком, и эти качества сохранились в нём на протяжении всей его жизни. Помимо естествознания, физики и математики, в школе он изучал основы игры на скрипке и поэзию.
В возрасте всего 14 лет Ялкин Туракулов был принят в Среднеазиатский медицинский институт. Студенческие годы были финансово трудными. Несмотря на то что он был самым юным студентом на курсе, Ялкин всегда отличался от других глубокими знаниями и активностью. Ялкину Туракулову было всего 22 года, когда его назначили первым руководителем фармацевтического института, основанного в 1939 году. Его труды по изучению биологии гормонов щитовидной железы внесли огромный вклад в развитие современной медицины, биологии, эндокринологии, биохимии, биофизики, радиобиологии. Учёный был удостоен престижной государственной премии за научную работу в области заболеваний щитовидной железы.

3. Рассмотрите внимательно растение на рисунке 1.28.
   - **A.** Есть ли цветки и (или) плоды у данного растения?
   - **B.** Сделайте выводы на основе своих наблюдений: относится это растение к цветковым или нет. Обоснуйте свой ответ.
   - **C.** Кратко изложите суть своих наблюдений, чтобы определить, верны или неверны ваши выводы.



Рисунок 1.28. Растение

4. Сформулируйте гипотезу для каждого из приведённых ниже наблюдений.
   - **A.** При выполнении физических упражнений учащается сердцебиение.
   - **B.** Семена, посаженные в рыхлую и пористую почву, всходят быстрее.

5.
   - **A.** Запишите пять правил безопасной работы в лаборатории.
   - **B.** Запишите три запрещающих правила безопасной работы в лаборатории.

6. Что означают данные знаки?



a **b** **c** **d** **e**

7. Для каких целей используют нижеперечисленное лабораторное оборудование?
   - **A.** Препаровальная игла
   - **B.** Предметное стекло
   - **C.** Пробирка
   - **D.** Чашка Петри
   - **E.** Остроконечный пинцет

8. Приведите примеры положительных и отрицательных факторов использования достижений науки и технологий, а также примеры ограниченности таких возможностей.

ПРОАНАЛИЗИРУЙТЕ

1 *Работайте в малых группах.*

Обсудите с одноклассниками преимущества и недостатки использования смартфонов, а также ограниченность их возможностей. Перечертите следующую таблицу в тетрадь и заполните её.

Преимущества	Недостатки	Ограниченность
***	***	***

2 Трёхмерная печать (3D-печать) – это технология создания 3D-объектов на основе компьютерного моделирования. Процесс печати объекта на 3D-принтере заключается в послойном нанесении материалов. С помощью технологии 3D-печати можно создать модели различных объектов (рис. 1.29). Эта технология может быть использована учёными для создания полноценных органов из клеток, полученных из организма пациентов. Однако трансплантация (пересадка) органов, созданных с использованием технологии 3D-печати, находится ещё на стадии исследований.

Для каких ещё целей можно использовать 3D-печать?

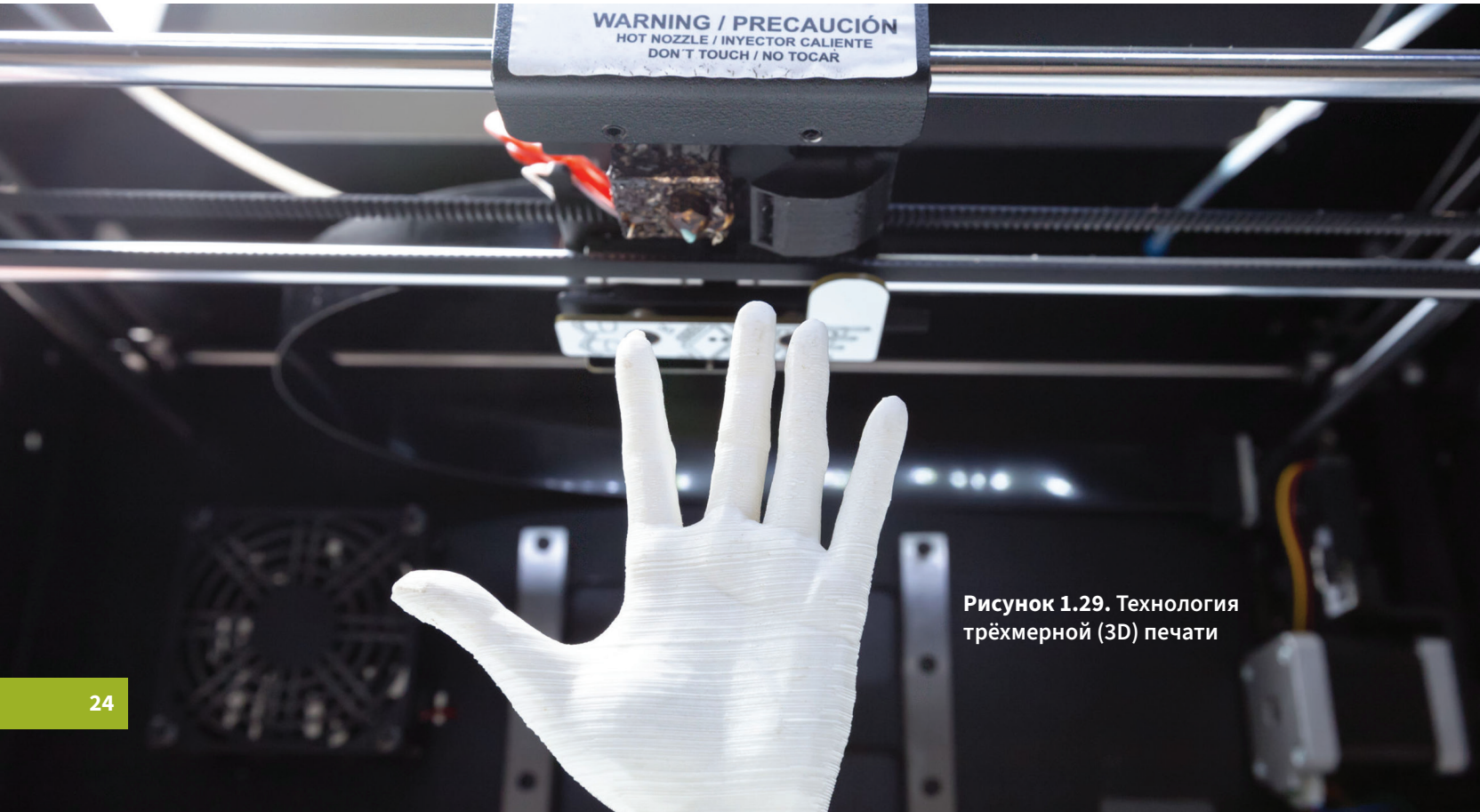


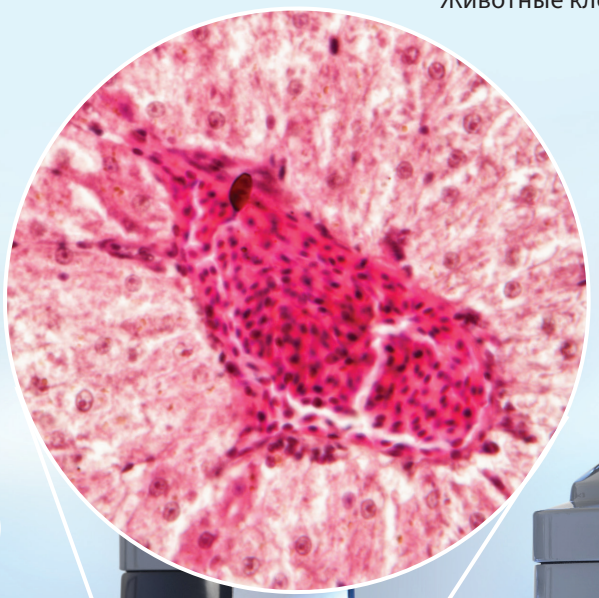
Рисунок 1.29. Технология трёхмерной (3D) печати

ГЛАВА 2

ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ

На фотографиях, полученных с помощью микроскопа, изображены клетки. На верхнем рисунке показаны животные клетки, на нижнем рисунке – растительные клетки.

Как устроены живые клетки? Знаете ли вы, что наше тело состоит из триллионов клеток?



Животные клетки

Растительные клетки

В ЭТОЙ ГЛАВЕ ВЫ:



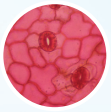
- определите свойства организмов, встречающихся в вашем и других регионах;
- изу́чите структуру клеток;



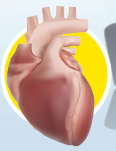
- определите части клеток животных и растений с помощью микроскопа;
- сравните клетки животных и растений;



- определите связь между структурой и функцией;



- узнаете, как клетки объединяются между собой, образуя ткань, орган и целостный организм;



- изу́чите строение и функции органов цветковых растений;
- изу́чите строение и функции систем органов человека;



- изу́чите функции скелета и суставов человека, а также работу мышц-антагонистов;
- ознакомитесь с деятельностью учёных, ведущих научные исследования по изучению организма человека.

2.1 СВОЙСТВА ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ

Человек живёт в гармонии с обществом и природой. Если взглянуть вокруг, можно заметить, что нас окружают не только живые организмы, но и предметы неживой природы, а также объекты, созданные человеком, – транспортные средства, здания и сооружения.

Сравните растение и животное с неживым предметом, например, с камнем, лежащим на земле, или с самолётом, пролетающим в небе.

Как вы думаете, какими именно свойствами живые организмы отличаются от предметов неживой природы?

Воспользуйтесь таблицей 2.1 для сравнения. Перечертите таблицу в тетрадь и заполните её.

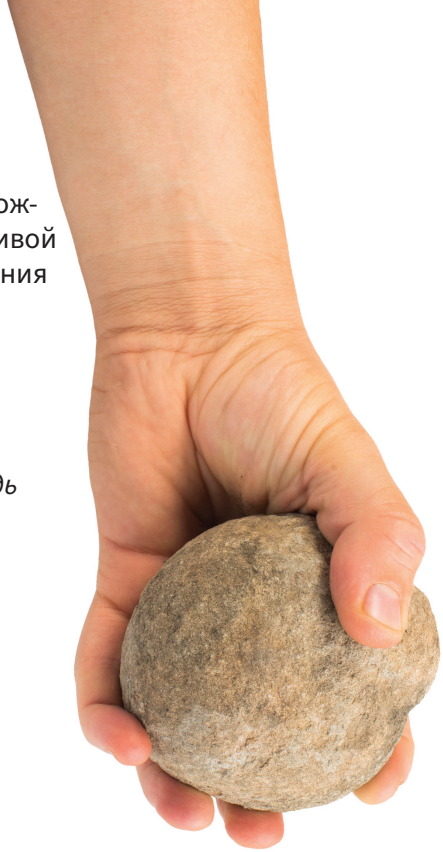


Рисунок 2.1. Чем отличается живой организм от камня?

Таблица 2.1. Сравнение свойств живых организмов со свойствами предметов неживой природы

Свойство	Растение	Животное	Камень
Питание			
Рост			
Движение			
Раздражимость			
Размножение			
Дыхание			
Выделение			

Все живые организмы, в том числе невидимые глазу мельчайшие бактерии, огромные деревья и крупные животные, состоят из клеток. Организм человека состоит из триллионов клеток.

Камень, в отличие от живого организма, состоит не из клеток, а из минеральных частиц. Все живые организмы, включая человека, обладают общими свойствами, показанными на рисунке 2.2.

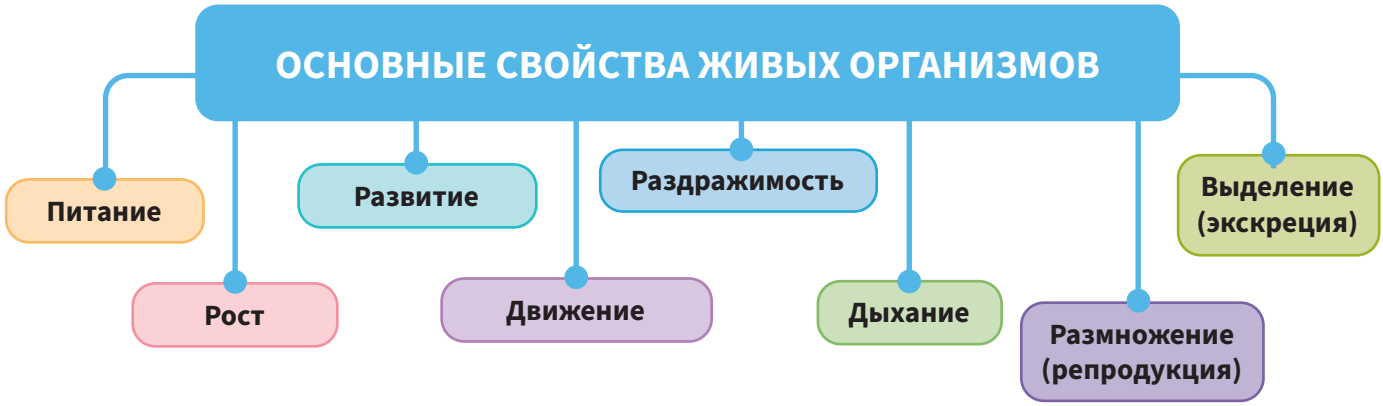


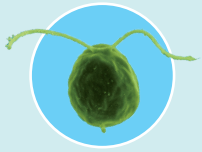
Рисунок 2.2. Общие свойства живых организмов

ПИТАНИЕ

Для всех жизненных процессов, протекающих внутри живых организмов, необходима энергия. Она высвобождается в результате расщепления органических веществ, таких как белки, жиры и углеводы, входящих в состав пищи.

Усвоение питательных веществ, необходимых для жизни, называется **питанием.** Белки, жиры, углеводы, полученные в результате питания, обеспечивают организм энергией и строительными материалами (веществами, обеспечивающими обновление структуры и состава клеток).

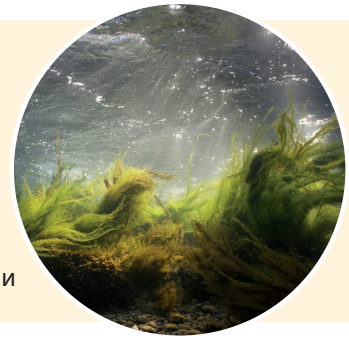
В зависимости от типа питания живые организмы подразделяются на две группы.

Автотрофы	Гетеротрофы
 Растение  Одноклеточная водоросль  Цианобактерии	 Паук  Гриб Человек 
Автотрофы – это организмы, синтезирующие органические соединения из неорганических, то есть из воды, углекислого газа и минеральных солей. К автотрофам можно отнести цианобактерии, водоросли, зелёные растения. В клетках фотосинтезирующих организмов содержится зелёный пигмент хлорофилл, способный поглощать свет.	**Гетеротрофы** – это организмы, питающиеся готовыми органическими веществами, образованными другими организмами. Они не способны синтезировать органические вещества из неорганических. К гетеротрофам относятся некоторые бактерии, животные, грибы, человек, а также паразитические растения.

Зелёные растения и водоросли усваивают углекислый газ и воду из внешней среды для образования органических веществ в процессе фотосинтеза.



▸ Зелёные растения



▸ Водоросли

Рисунок 2.3. Зелёные растения и водоросли синтезируют необходимые для себя органические вещества из неорганических соединений в процессе фотосинтеза при участии солнечных лучей и хлорофилла.

Человек и животные не способны образовывать органические вещества из неорганических. Они получают энергию и питательные вещества, необходимые для всех жизненных процессов, путём поедания других живых организмов.



▸ Орёл, питающийся другими животными

▸ Корова, питающаяся зелёной травой



Рисунок 2.4. Животные питаются другими живыми организмами.

РОСТ

В течение жизни живые организмы увеличивают размер и массу своего тела. Это явление называется **ростом.** У животных и растений деление клеток приводит к увеличению их количества, в результате организм растёт. Живым организмам для роста необходимы энергия и питательные вещества.



Рисунок 2.5. Цыплёнок растёт и становится взрослой курицей.



Рисунок 2.6. Росток растёт и становится взрослым растением.

РАЗВИТИЕ

Организмы не только растут, но и развиваются. В процессе развития организмы приобретают новые признаки и свойства.

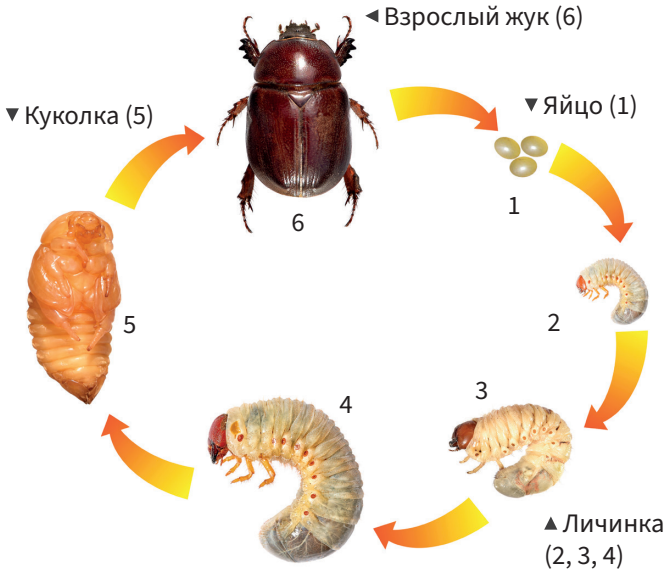


Рисунок 2.7. Из яйца жука развивается личинка, которая окукливается, а затем превращается во взрослое насекомое.



Рисунок 2.8. Из икринки лягушки развивается личинка, называемая головастиком. Головастик развивается и превращается во взрослую лягушку.

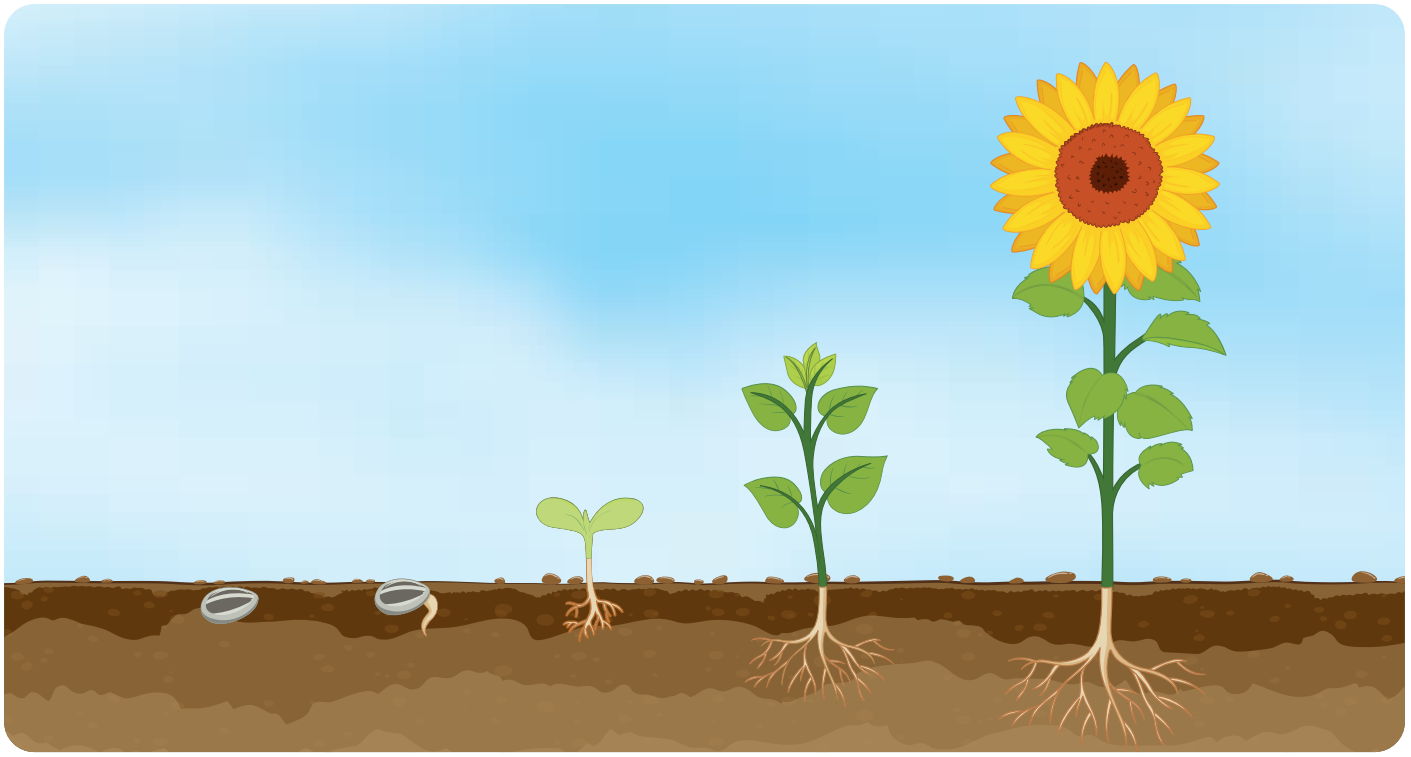


Рисунок 2.9. Подсолнечник развивается на протяжении всей жизни. Жизненный цикл растения включает следующие стадии: семя, проросток, росток, молодое растение и взрослое растение.

ДВИЖЕНИЕ

Движение – свойство организма или отдельных его частей изменять состояние, форму или положение в пространстве. Все живые организмы или отдельные части их тела подвижны. Животные свободно передвигаются с помощью органов движения: бегают, прыгают, ползают, плавают, летают. Листья растений поворачиваются в направлении к источнику света, а цветки большинства растений раскрываются с восходом солнца и закрываются на закате.



▲ Попугаи летают.

▼ Гепарды быстро бегают.





▶ Дельфины – отличные пловцы, они даже могут выпрыгивать из воды.

Рисунок 2.10. Движение животных

Растения не способны к свободному передвижению, но их органы могут изменять своё положение в пространстве.



▲ Стебель вьюнка садового растёт, обвивая другие растения.

▼ Распускание бутона розы



▼ Раскрытие вайи (листа) папоротника

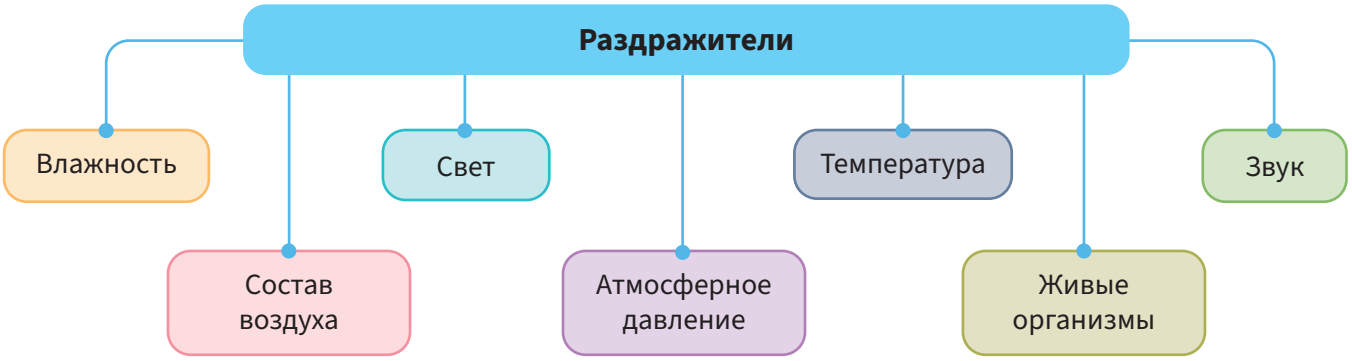


Рисунок 2.11. Движение растений

РАЗДРАЖИМОСТЬ

Организмы неразрывно связаны со средой обитания. Условия среды постоянно меняются, и живые организмы реагируют на эти изменения. Свойство живых организмов отвечать на воздействия среды называется **раздражимостью.** Благодаря раздражимости организмы способны приспосабливаться к изменяющимся условиям среды.

Факторы среды, оказывающие воздействие на живые организмы, называются **раздражителями.**



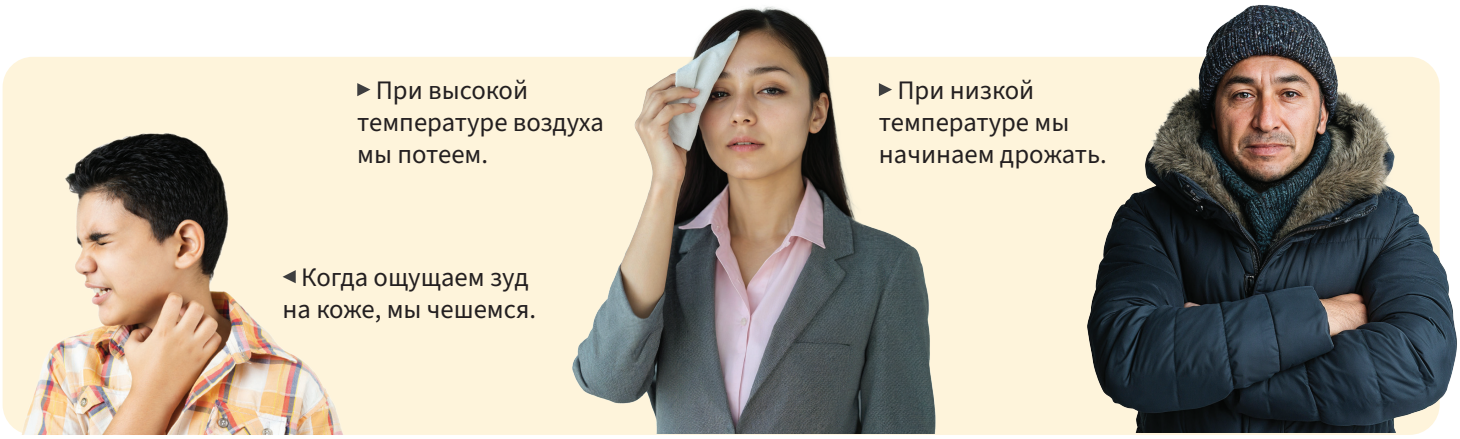


Рисунок 2.12. Ответная реакция организма человека на различные раздражители



Рисунок 2.13. Раздражимость растений и животных

ДЫХАНИЕ

Вам хорошо известно, что человек при вдохе усваивает кислород из воздуха, а при выдохе выделяет углекислый газ.

Подумайте, почему человеку для процесса дыхания необходим кислород. В результате каких процессов образуется углекислый газ?

Человеку, как и всем живым организмам на Земле, для процессов роста, развития, движения необходима энергия. Мы получаем её из употребляемой пищи. При расщеплении белков, жиров и углеводов, входящих в состав пищи, выделяется энергия. Для расщепления этих веществ необходим кислород. Следовательно, кислород, поступивший в организм в результате дыхания, затрачивается на расщепление питательных веществ и высвобождение энергии. При расщеплении питательных веществ образуется углекислый газ. **Дыхание** – это процесс высвобождения энергии в клетках живых организмов в результате расщепления питательных веществ. Этот процесс может протекать как с участием кислорода, так и без него. Энергия, полученная в результате дыхания, в дальнейшем расходуется на поддержание жизненно важных процессов, таких как рост, движение, размножение, раздражимость, выделение и другие.

Научные факты

Процесс дыхания включает большое количество химических реакций. Основная часть этих реакций протекает в структурах, называемых **митохондриями**, и происходят как в растительных, так и в животных клетках.



Рисунок 2.14. Митохондрии в увеличенном виде

РАЗМНОЖЕНИЕ

Размножение (репродукция) – это свойство живых организмов оставлять потомство. Благодаря размножению обеспечиваются существование видов и непрерывность жизни. Все живые организмы способны размножаться.

В природе они могут размножаться половым и бесполым способами. Бесполое размножение осуществляется путём деления организма на части, почкования, размножения спорами и вегетативными органами. Новый организм, появившийся в результате бесполого размножения, с точки зрения наследственности будет идентичен родительскому организму. Половое размножение протекает с участием половых клеток (гамет).

Что произошло бы, если бы животные и растения не обладали свойством размножения?



▲ Внутри каждого плода персика созревает по одному семени.

▼ Полевой хвощ образует споры для размножения.



Рисунок 2.15. Растения в основном размножаются семенами и спорами.



▲ Семья слонов



◄ Семья уток

Рисунок 2.16. Взрослые самки и самцы животных производят потомство.

ЭКСКРЕЦИЯ (ВЫДЕЛЕНИЕ)

В результате расщепления питательных веществ в клетке, помимо энергии, образуются остатки ненужных для организма веществ. Если эти вещества накапливаются в клетках в течение длительного времени, они вызывают отравление организма. Именно поэтому организм старается избавиться от таких веществ как можно скорее.

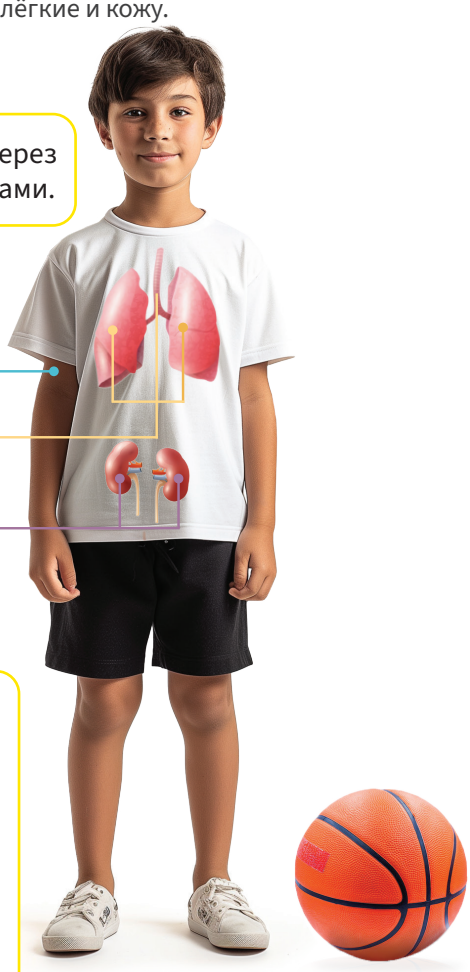
Процесс удаления из организма конечных продуктов обмена веществ называется **выделением (экскрецией)**. Например, в процессе дыхания у растений конечным продуктом является углекислый газ. В процессе фотосинтеза растения образуют кислород. Выделение этих веществ во внешнюю среду осуществляется благодаря наличию на листьях и побегах очень мелких отверстий – устьиц (рис. 2.17).

У человека и животных вода и ядовитые вещества, такие как аммиак, мочевина, мочевая кислота, образующиеся в результате обмена веществ, выводятся во внешнюю среду через специальные органы выделения – почки, а также мочевыводящие пути. У человека небольшое количество воды, мочевины и минеральных солей также выделяется через кожу в виде пота. Углекислый газ, образующийся за счёт расщепления питательных веществ в клетках, выделяется во внешнюю среду через органы дыхания. Таким образом, человек и животные выделяют продукты распада веществ через почки, кожу и органы дыхания (рис. 2.18).



Рисунок 2.17. В растениях процесс экскреции осуществляется благодаря наличию на листьях и побегах устьиц.

Рисунок 2.18. У человека процесс экскреции осуществляется через почки, лёгкие и кожу.



При занятиях физическими упражнениями или при повышении температуры воздуха у человека происходит процесс потоотделения через **кожу**. В состав пота входят вода, мочевина и незначительное количество минеральных солей.

При дыхании через **лёгкие** выделяется углекислый газ и пары воды.

В почках образуется моча, в состав которой входят вода, мочевина и минеральные соли.

Подумайте

Считается ли у человека и животных выведение непереваренных остатков пищи через органы пищеварения экскрецией? Почему? Обсудите свои ответы с одноклассниками.

Ключевые понятия

Все живые организмы состоят из одной или множества клеток.
Для живых организмов характерны следующие признаки:

- питание (усвоение пищи);
- рост (увеличение массы и размера тела живых организмов);
- движение (изменение состояния или местоположение тела или его частей в пространстве);
- раздражимость (ответная реакция организма на воздействия внешней среды);
- размножение (оставление потомства);
- дыхание (образование энергии в клетке в результате расщепления питательных веществ);
- выделение (удаление из организма конечных продуктов обмена веществ).

2.2 КЛЕТКА – СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ЕДИНИЦА ЖИВОГО ОРГАНИЗМА

Вы когда-нибудь использовали конструкторы для построения моделей зданий и автомобилей?

На рисунке 2.19 изображены модели различных зданий и строительных объектов. Если внимательно рассмотреть их, можно заметить, что они построены из пластиковых «кирпичиков» – деталей конструктора. «Кирпичики», то есть детали или соединительные элементы конструктора, являются строительными блоками зданий.

Точно так же клетки являются строительными блоками живых организмов. **Клетка** – основная структурно-функциональная единица всех живых организмов. Она является наименьшим самостоятельным компонентом живого организма, осуществляющим все жизненные процессы. Некоторые живые организмы, такие как бактерии и дрожжевые грибы, состоят из одной клетки. Организм, состоящий из одной клетки, называется **одноклеточным организмом.**



▲ Модели зданий



Рисунок 2.19. Для создания моделей зданий используются пластиковые «кирпичики».

▲ Пластиковые «кирпичики»



Рисунок 2.20. Одноклеточные организмы можно увидеть только под микроскопом.



Научные факты

В 1665 году учёный-натуралист Роберт Гук наблюдал с помощью микроскопа тонкие срезы, изготовленные им из пробкового дерева. Он заметил, что это дерево состоит из мельчайших ячеек, и назвал их «клетками».



▲ Клетки пробкового дерева



► Микроскоп, сконструированный Робертом Гуком

Рисунок 2.21. Роберт Гук впервые увидел клетки под микроскопом.

Живые организмы, такие как растения и животные, состоят из большого количества клеток. Их называют **многоклеточными организмами.** Безусловно, количество клеток такого крупного животного, как бегемот, превышает количество клеток мха фунарии, длина которой всего 2–3 cm (рис. 2.22).



◄ Бегемот

▼ Мох, растущий на поверхности камня



Рисунок 2.22. Растения и животные являются многоклеточными организмами.

Как правило, клетки не видны человеческому глазу, поэтому для их изучения используется **микроскоп**. Световой микроскоп (рис. 2.24) позволяет увеличивать изображение изучаемого объекта в несколько сотен, а иногда и тысяч раз благодаря линзам в его конструкции. **Образец** – это объект, изучаемый под микроскопом. Для изучения образца под микроскопом необходимо подготовить **препарат**. Для этого изучаемый объект помещается на прямоугольное предметное стекло и накрывается покровным стеклом. Готовый препарат располагается на предметном столике микроскопа. С помощью макровинта и микровинта регулируется резкость изображения.

Выполните задание

Яйцеклетка является самой крупной клеткой в организме человека. Как вы думаете, насколько яйцеклетка крупная? Для того чтобы определить это, обратите внимание на толщину человеческого волоса. Установлено, что диаметр яйцеклетки равен диаметру человеческого волоса (рис. 2.23). Диаметр большинства других клеток организма человека примерно в 10 раз меньше.



▲ Волос человека



◄ Яйцеклетка человека

Рисунок 2.23. Сравнение диаметра яйцеклетки и человеческого волоса

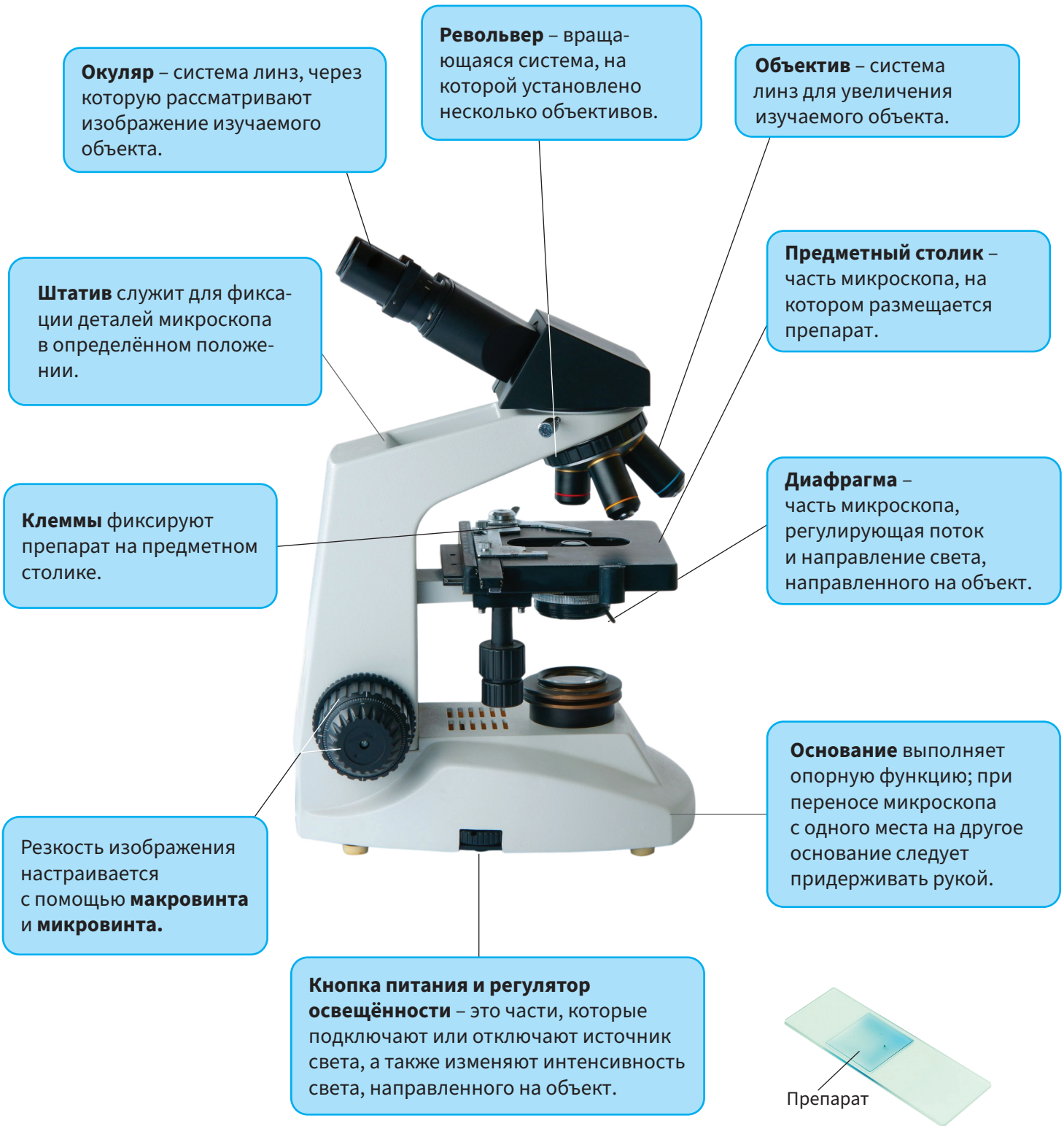


Рисунок 2.24. Устройство светового микроскопа

Рисунок 2.25. Образец помещается на предметное стекло и сверху накрывается покровным стеклом.

Научные факты

В 1839 году учёные Маттиас Шлейден и Теодор Шванн создали основы клеточной теории. Согласно этой теории:

- Все живые организмы состоят из одной или множества клеток.
- Клетка – структурно-функциональная единица живого организма.

Позднее, в 1855 году, Рудольф Вирхов дополнил эту теорию, обосновав, что новые клетки образуются только путём деления уже существующих клеток.



Рисунок 2.26. Маттиас Шлейден

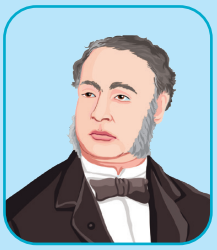


Рисунок 2.27. Теодор Шванн

Ключевые понятия

- Клетка – структурно-функциональная единица живого организма.
- Все живые организмы состоят из одной или множества клеток.
- Одноклеточные организмы (бактерии, дрожжи, амёбы, инфузории) состоят из одной клетки.
- Многоклеточные организмы (растения, животные) состоят из большого количества клеток.
- Для изучения клеток используется микроскоп.

2.3. РАСТИТЕЛЬНЫЕ И ЖИВОТНЫЕ КЛЕТКИ

Растения и животные являются многоклеточными организмами.

Насколько похожи клетки растений и животных? Чем растительная клетка отличается от животной (рис. 2.28)?

Клетки можно изучать с помощью микроскопа. Несмотря на то что клетки имеют трёхмерное строение, под микроскопом они кажутся плоскими.

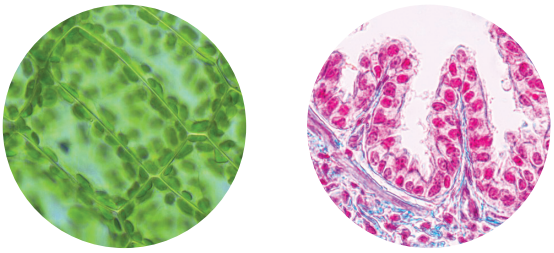


Рисунок 2.28. Можете ли вы определить, на каком рисунке изображена животная клетка, а на каком – растительная?

КАК УСТРОЕНА РАСТИТЕЛЬНАЯ КЛЕТКА?

Обратите внимание на изображение клеток листа растения элодеи под микроскопом. Что вы видите? Ячейки на снимке – клетки листа элодеи (рис. 2.29).

Каждая клетка состоит из различных частей, выполняющих определённые функции.

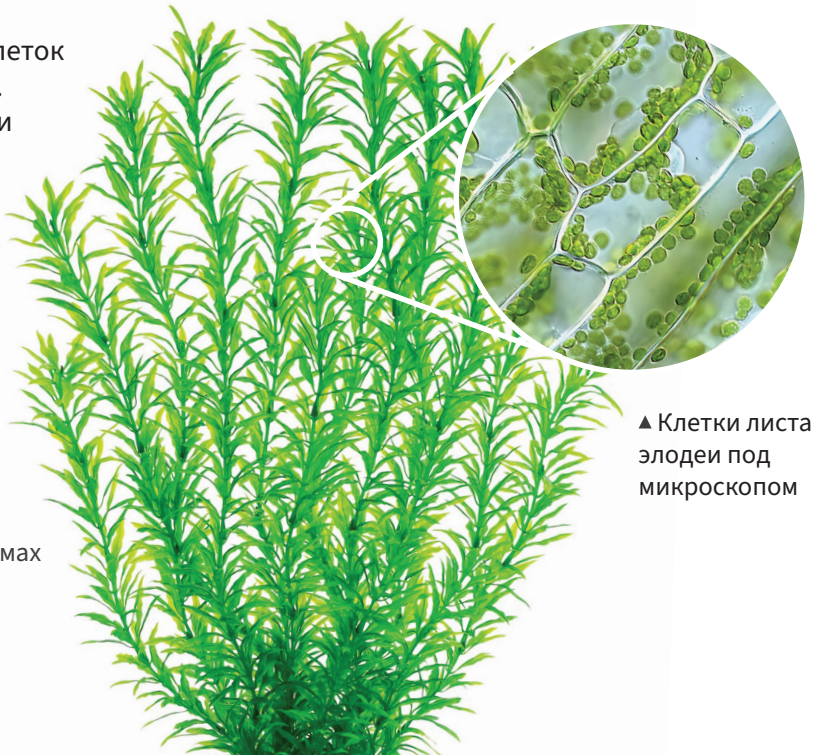


Рисунок 2.29. Элодея, выращиваемая в аквариумах

▲ Клетки листа элодеи под микроскопом

Организм растения состоит из различных типов клеток, выполняющих разнообразные функции. Но строение растительной клетки у всех растений схоже.

На рисунке 2.30 показана упрощённая схема строения растительной клетки.

Подумайте

В каких частях растений чаще всего встречаются клетки с хлоропластами?

Обсудите свои ответы с одноклассниками.

Хлоропласт
Хлоропласт – зелёная пластида дисковидной формы, содержащая пигмент хлорофилл. В хлоропластах протекает процесс фотосинтеза. Хлорофилл обладает свойством поглощать свет, необходимый для синтеза органических веществ из неорганических в процессе фотосинтеза.
У растений имеются бесцветные (не имеющие пигмента) пластиды – лейкопласты, а также пластиды с красным и жёлтым пигментами – хромопласты.

Плазматическая мембрана
Все клетки живых организмов окружены плазматической мембраной, которая отделяет их внутреннюю часть от внешней среды. Мембрана обладает избирательной проницаемостью, регулирует проникновение веществ в клетку, а также выход веществ из клетки.

Клеточная стенка
Плазматическая мембрана растительной клетки окружена снаружи клеточной стенкой. Клеточная стенка представляет собой толстую и прочную структуру, состоящую из целлюлозы. Клеточная стенка защищает клетку и придаёт ей определённую форму.

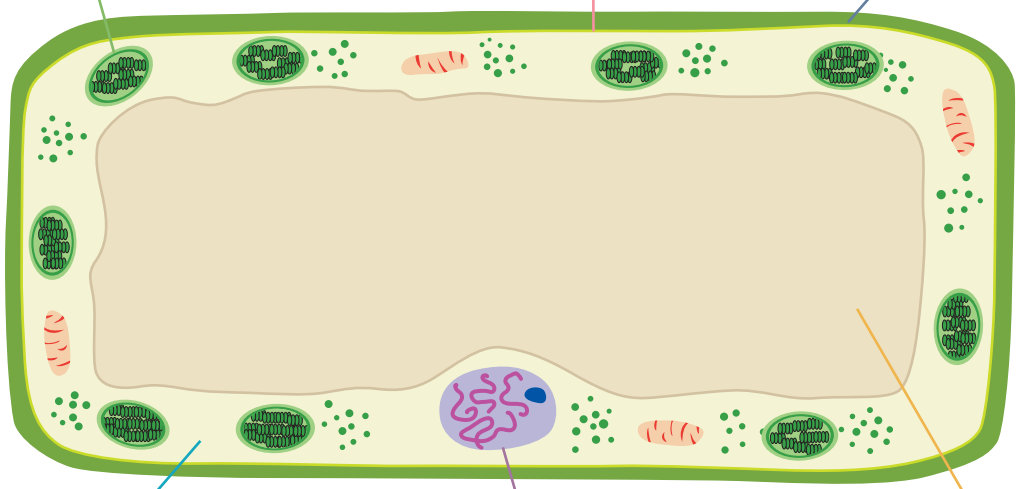


Рисунок 2.30. Строение растительной клетки

Цитоплазма
Цитоплазма – внутренняя среда клетки, ограниченная плазматической мембраной, состоящая из бесцветного, вязкого вещества. В цитоплазме находится ядро, а также другие части клетки. В цитоплазме регулярно расщепляются вещества и образуются новые.

Ядро
Ядро регулирует все происходящие в клетке процессы, обеспечивает деление клетки. В ядре расположены нитевидные структуры – хромосомы. Гены, являясь частью хромосом, хранят наследственную информацию, которая передаётся от поколения к поколению.

Вакуоль
Вакуоль – крупная структура растительной клетки в виде пузырька, заполненная клеточным соком. В составе клеточного сока находятся растворимые в воде углеводы и минеральные соли. Вакуоль поддерживает упругость клетки. По мере роста клетки вакуоль становится крупнее и занимает бóльшую часть внутреннего пространства клетки.

КАК УСТРОЕНЫ КЛЕТКИ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ?

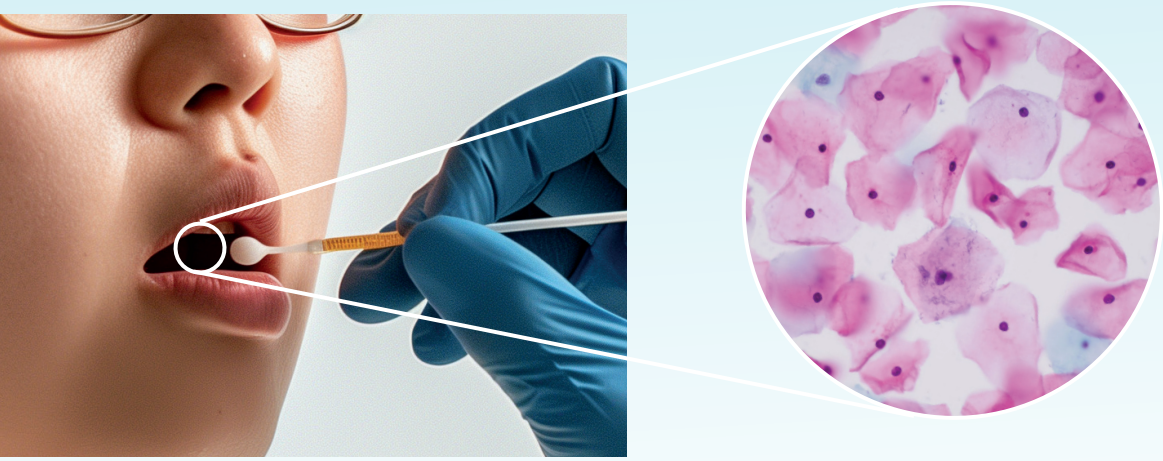
Эпителиальные клетки, выстилающие внутреннюю поверхность полости рта, являются примерами клеток человека и животных. Для изучения этих клеток осторожно возьмите соскоб с внутренней поверхности щеки с помощью ватных палочек и подготовьте препарат. Изучите образец эпителиальных клеток под микроскопом (рис. 2.31).

Имеют ли эпителиальные клетки постоянную форму, как клетки растений? Какие общие структуры есть в растительных и животных клетках?

Подумайте

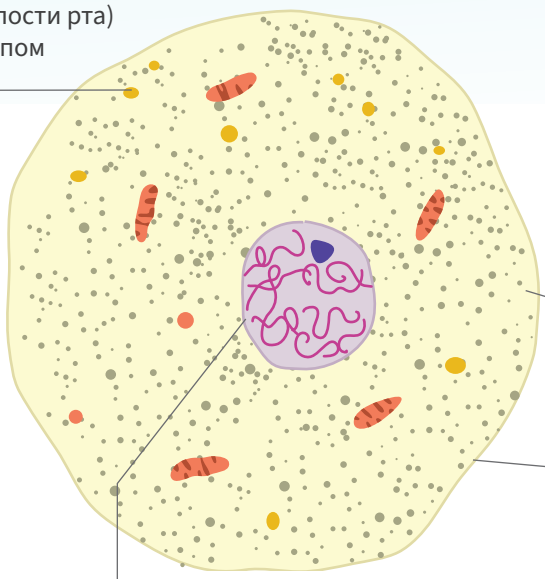
Как вы думаете, какие структуры растительных клеток не встречаются в клетках животных? Почему?

Обсудите свои ответы с одноклассниками.



◂ Эпителиальные клетки внутренней поверхности ротовой полости человека под микроскопом

Рисунок 2.31. Соскоб с внутренней поверхности щеки (эпителия полости рта) для исследования под микроскопом



Вакуоль

Вакуоль – пузырёк, расположенный в цитоплазме, содержит воду, различные питательные вещества, продукты распада и другие соединения. Как правило, в клетке имеется несколько вакуолей. В вакуолях накапливаются питательные вещества, вода, продукты распада.

Цитоплазма

Цитоплазма – внутренняя среда клетки, ограниченная плазматической мембраной, состоящая из бесцветного, вязкого вещества. В цитоплазме находится ядро, а также другие части клетки. В цитоплазме регулярно расщепляются вещества и образуются новые.

Ядро

Ядро регулирует все происходящие в клетке процессы, обеспечивает деление клетки. В ядре расположены нитевидные структуры – **хромосомы**. **Гены**, являясь частью хромосом, хранят наследственную информацию, которая передаётся от поколения к поколению.

Плазматическая мембрана

Все живые клетки покрыты плазматической мембраной. Она отделяет внутреннее пространство клетки от внешней среды. Мембрана обладает избирательной проницаемостью, регулирует проникновение веществ в клетку, а также выход веществ из клетки.

Рисунок 2.32. Упрощённая схема клетки человека и животного

Научные факты

Проявление признаков и черт, таких как рост, цвет кожи, волос и глаз человека, зависит от генов. Эти признаки и черты передаются от родителей к потомству через гены.

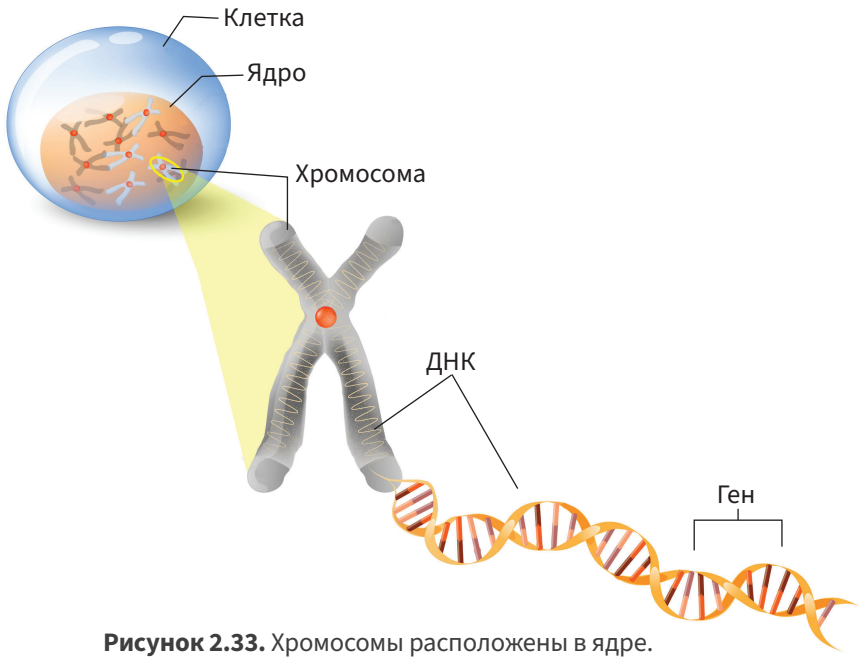


Рисунок 2.33. Хромосомы расположены в ядре.

СХОДСТВА И РАЗЛИЧИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ И ЖИВОТНЫХ КЛЕТОК

Сравните клетки растений и животных. Определите их сходства и различия.

Таблица 2.2. Сравнение растительной и животной клетки

Растительная клетка	Животная клетка
Имеет ядро	Имеет ядро
Имеет плазматическую мембрану	Имеет плазматическую мембрану
Имеет цитоплазму	Имеет цитоплазму
Имеет хлоропласты, поэтому растения используют свет для синтеза органических веществ	Не имеет хлоропластов. Животные питаются готовыми органическими веществами
Имеет клеточную стенку	Не имеет клеточной стенки
Имеет одну крупную вакуоль	Имеет несколько мелких вакуолей

Эти части клетки выполняют одинаковую функцию у растений и животных.

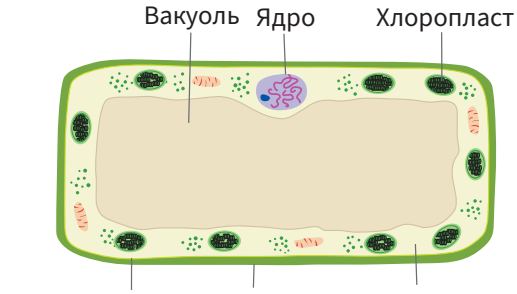
Выполните задание

Подготовьте модель клетки растения или животного, используя пластилин разных цветов. Укажите основные части клетки на модели и объясните их функции. Как альтернативный вариант, нарисуйте модель клетки на компьютере и подпишите основные части клетки.

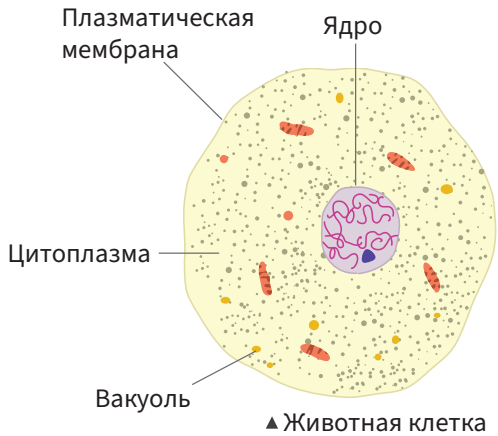
Вы можете выполнять это задание индивидуально или в небольших группах.

Ключевые понятия

Несмотря на то что клетки разнообразны, все они имеют общие черты.
Строение растительной и животной клетки:



▲Растительная клетка



▲Животная клетка

Сравнение растительной и животной клетки:

Части клетки и их функции	Растительная клетка	Животная клетка
Ядро • регулирует все внутриклеточные процессы и обеспечивает деление клетки; • в нём расположены нитевидные структуры – хромосомы; • гены, являясь частью хромосом, хранят наследственную информацию, которая передаётся от поколения к поколению	• есть	• есть
Плазматическая мембрана • отделяет внутреннее пространство клетки от внешней среды; • обладает избирательной проницаемостью; • регулирует проникновение веществ в клетку, а также выход веществ из клетки	• есть	• есть
Цитоплазма • внутреннее содержимое клетки, образованное из бесцветного вязкого вещества; • в цитоплазме расположены ядро и другие структуры клетки; • в цитоплазме протекают процессы синтеза и расщепления веществ	• есть	• есть
Вакуоль • пузырёк, содержащий различные вещества	• есть; • заполнена клеточным соком; • занимает бóльшую часть внутреннего пространства клетки; • поддерживает упругость клетки	• есть; • мелкие и многочисленные; • содержат воду, питательные вещества, продукты обмена веществ
Клеточная стенка • толстая и прочная структура, окружающая плазматическую мембрану снаружи; • служит для защиты клетки от воздействий внешней среды и поддерживает форму клетки	• есть	• отсутствует
Хлоропласт • содержит пигмент зелёного цвета хлорофилл; • в хлоропластах протекает процесс фотосинтеза – синтез органических веществ из неорганических с помощью света	• есть	• отсутствует

2.4 ФУНКЦИИ КЛЕТОК

Инфузория-туфелька – одноклеточный организм. В этой единственной клетке реализуются все функции, необходимые для обеспечения жизненных процессов организма, а именно движение, дыхание, питание, выделение, раздражимость, размножение.

Многоклеточные организмы состоят из множества различных клеток, специализированных на выполнении разнообразных функций. Это называется **функциональной специализацией**. Клетки разного типа отличаются друг от друга формой, строением и выполняемыми функциями.

Подумайте

Есть ли в корневых волосках хлоропласты?

Обоснуйте свой ответ.

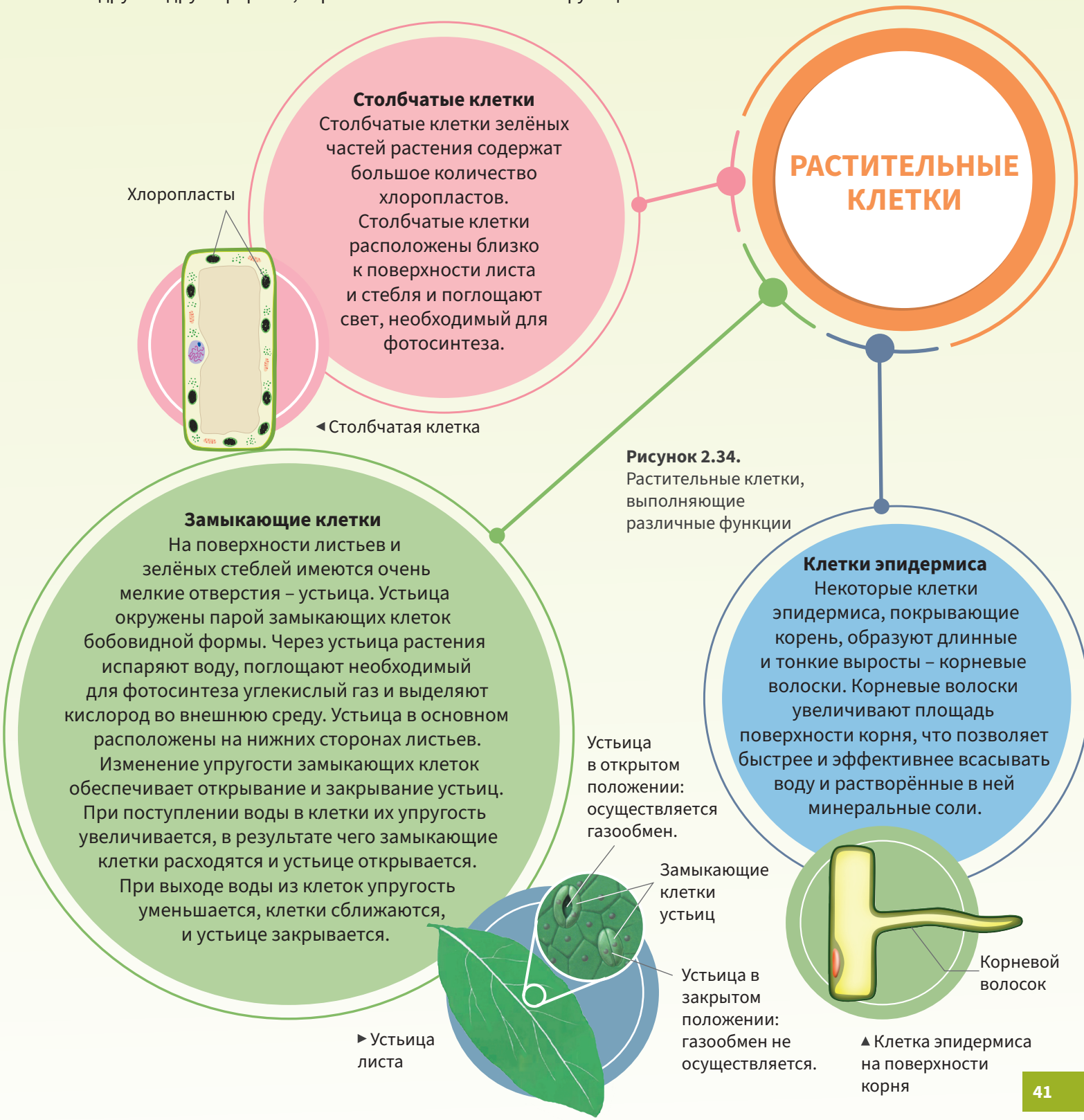


Рисунок 2.34. Растительные клетки, выполняющие различные функции

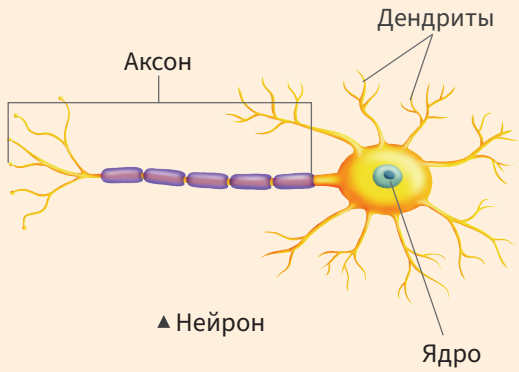
Животные клетки

Строение животных организмов сильно отличается от строения растений. Но тело животных, как и тело растений, состоит из множества клеток, выполняющих разнообразные функции.

ЖИВОТНЫЕ КЛЕТКИ

Нервные клетки

Нервные клетки (нейроны) создают, проводят и обрабатывают нервные импульсы в виде электрических сигналов (биоэлектрических волн). Нейроны имеют многочисленные ветвистые отростки – **дендриты**, которые принимают нервные импульсы от органов или других нейронов. Отросток нейрона, называемый **аксоном**, передаёт импульсы другим нервным клеткам или органам.

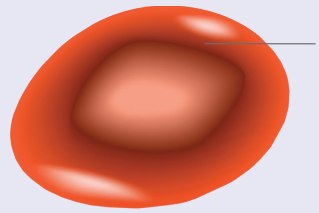


▲ Нейрон

Эритроциты

Эритроциты содержат красный пигмент, называемый **гемоглобином.** Этот пигмент выполняет функцию переноса кислорода. Эритроциты имеют форму двояковогнутого диска для увеличения площади поверхности клетки. Благодаря такой форме эритроциты могут легко и быстро присоединять молекулы кислорода.

В зрелых эритроцитах человека и млекопитающих отсутствует ядро. Это, в свою очередь, позволяет увеличить содержание пигмента гемоглобина в клетке. Таким образом безъядерные эритроциты транспортируют большее количество кислорода.



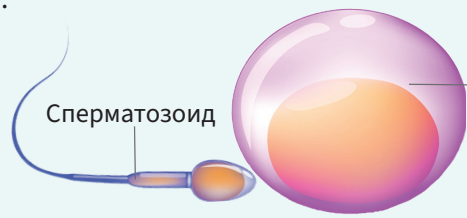
▲ Эритроцит

Половые клетки

Большинство животных размножаются благодаря слиянию половых клеток (яйцеклетки и сперматозоида).

Яйцеклетки развиваются в яичниках самок, а **сперматозоиды** развиваются в семенниках самцов животных. В результате слияния яйцеклетки и сперматозоида образуется зигота (оплодотворённая яйцеклетка). Из зиготы развивается эмбрион (зародыш).

Сперматозоиды движутся в направлении яйцеклетки для оплодотворения. Для этого у сперматозоидов имеются длинные жгутики, способные совершать движения. В цитоплазме яйцеклетки накапливается большое количество питательных веществ, необходимых для развития будущего эмбриона.



◂ Половые клетки человека и животных

Ключевые понятия

- Многоклеточные организмы состоят из клеток, работающих вместе для выполнения различных функций. Это называется функциональной специализацией.
- Клетки разного типа отличаются друг от друга формой, строением и выполняемыми функциями.

Рисунок 2.35. Животные клетки выполняют различные функции.