

И. Н. Пономарёва
И. В. Николаев
О. А. Корнилова



БИОЛОГИЯ

5 класс

Учебник

Рекомендовано
Министерством просвещения
Российской Федерации

*Под редакцией
доктора педагогических наук,
профессора И. Н. Пономарёвой*

4-е издание, переработанное



Москва
Издательский центр
«Вентана-Граф»
2019



УДК 373.167.1:57
ББК 20я72
П41

Пономарёва, И. Н.

П41 Биология : 5 класс : учебник / И. Н. Пономарёва, И. В. Николаев, О. А. Корнилова ; под ред. И. Н. Пономарёвой. — 4-е изд., перераб. — М. : Вентана-Граф, 2019. — 141, [3] с. : ил. — (Российский учебник). ISBN 978-5-360-07722-0

Учебник включает общий обзор царств живой природы, сведения по общей экологии, знакомит учащихся с происхождением человека и его местом в живой природе. Учебник содержит вопросы и задания для контроля усвоения учебного материала и лабораторные работы.

Учебник соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту основного общего образования.

УДК 373.167.1:57
ББК 20я72

© Пономарёва И. Н., Николаев И. В., Корнилова О. А., 2012
© Издательский центр «Вентана-Граф», 2012
© Пономарёва И. Н., Николаев И. В., Корнилова О. А., 2019,
с изменениями
© Издательский центр «Вентана-Граф», 2019,
с изменениями

ISBN 978-5-360-07722-0

О чём эта книга?

Когда вы открываете эту книгу, то сразу попадаете в новый мир — мир знаний о живой природе. Этот мир большой и сложный, в него входим и мы с вами как живые существа. Чтобы понять явления и законы живой природы, предмет биологию изучают во всех классах, в том числе и в старшей школе — в десятом и одиннадцатом классах. Пятый класс — начало изучения биологии.

Живой мир на нашей планете огромен и очень разнообразен. Он существует миллиарды лет, и организмы, его составляющие, населяют воды океанов, морей и рек, сушу, почву и даже находятся в других живых организмах. Рядом с нами на Земле живёт множество существ — растений, животных, грибов и разнообразных микроорганизмов, невидимых простым глазом. Одни из них дают нам пищу — вкусные и сочные плоды, ценные овощи, зёрна, из которых делают муку для хлеба, другие — волокна для изготовления одежды, третьи — материал для постройки домов, из четвертых получают лекарства.

Из этой книги вы узнаете, как можно изучать живую природу и разгадывать некоторые тайны невидимого мира организмов. Узнаете имена крупных учёных, открывших законы природы и выяснивших, как эти открытия можно использовать в жизни каждого человека.

Как работать с учебником? Сначала перелистайте книгу от начала до конца, ознакомьтесь с оглавлением и обратите внимание на названия глав. В начале каждой главы сказано, о чём вы узнаете из неё и что научитесь делать. Новые слова отмечены в тексте *светлым наклонным шрифтом*, а те слова, которые нужно запомнить, выделены *наклонным жирным шрифтом* и перечислены в конце параграфа.

- Вопросы в начале параграфа облегчают понимание материала.



В конце параграфа дано краткое изложение его содержания.



Вопросы и задания в конце параграфа помогут проверить, как вы усвоили материал.



Значок важных утверждений для запоминания.



Этим значком отмечены тексты для самых любознательных.



Рубрика «Обеспечим свою безопасность» поможет вам сохранить здоровье.



Глава 1

Биология — наука о живом мире

О чём вы узнаете в этой главе:

- чем отличаются живые организмы от неживых тел;
- как изучают живую природу;
- что такое клетка живого организма.

Что вы научитесь делать:

- работать с увеличительными приборами;
- изучать объекты природы под лупой и микроскопом;
- объяснять, какие вещества находятся в клетках;
- различать методы исследования в природе.

1 Наука о живых организмах

Вспомните

- Как человек использует в своей жизни живые организмы?
- Кто изучает живую природу?

Человек и природа. С древних времён человек связан с окружающей его живой природой, во многом жизнь людей зависела от охоты и рыболовства. Мясо диких животных было одним из основных источников питания (рис. 1). Шкуры и кожа шли на изготовление одежды, сухожилия использовались для тетивы лука, как нитки для шитья. Из костей изготавливали наконечники для стрел, рукоятки ножей, скребки.

Первобытные люди собирали семена, плоды, выкапывали корни растений, поэтому мы их теперь называем *собирателями*. Часто то, что удалось собрать в природе, было основной пищей человека.

Шло время, люди, наблюдая за дикорастущими растениями, научились выращивать их возле своих жилищ — возникло земледелие. Человек вывел культурные растения, которые сейчас обеспечивают его продуктами питания, сырьём для текстильной промышленности, для изготовления лекарств (рис. 2).

Отлавливая диких животных, наблюдая за ними, древние люди смогли приручить некоторых из них. Первым домашним животным

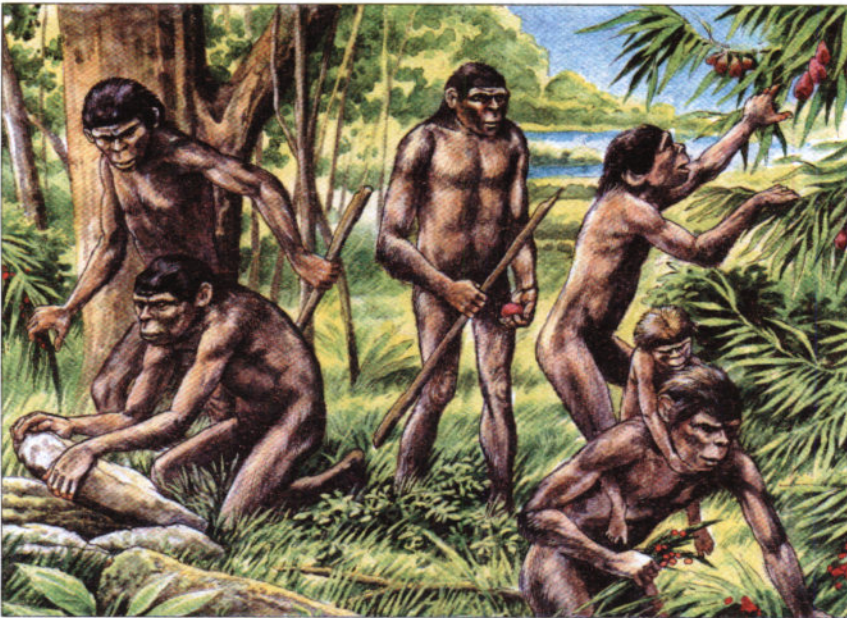
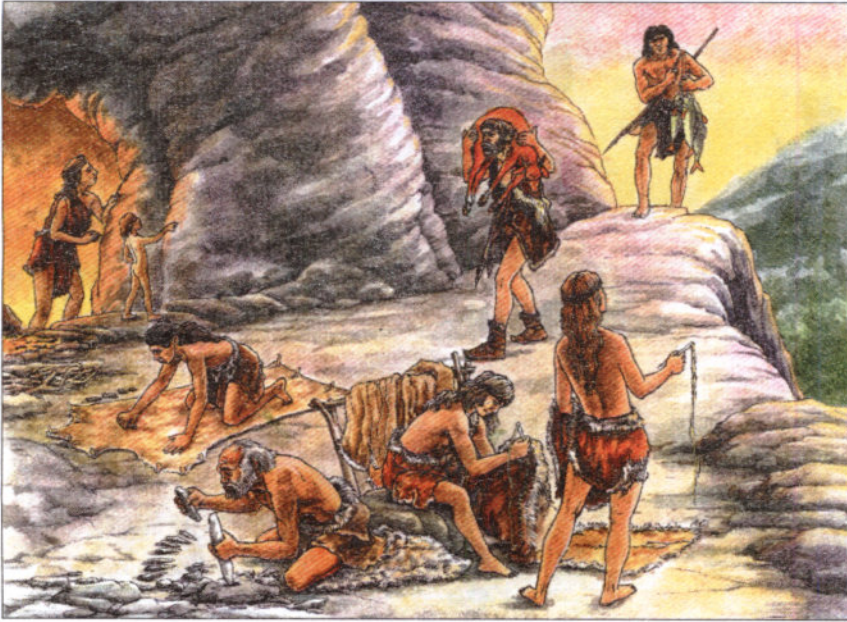


Рис. 1. Первобытные охотники и собиратели

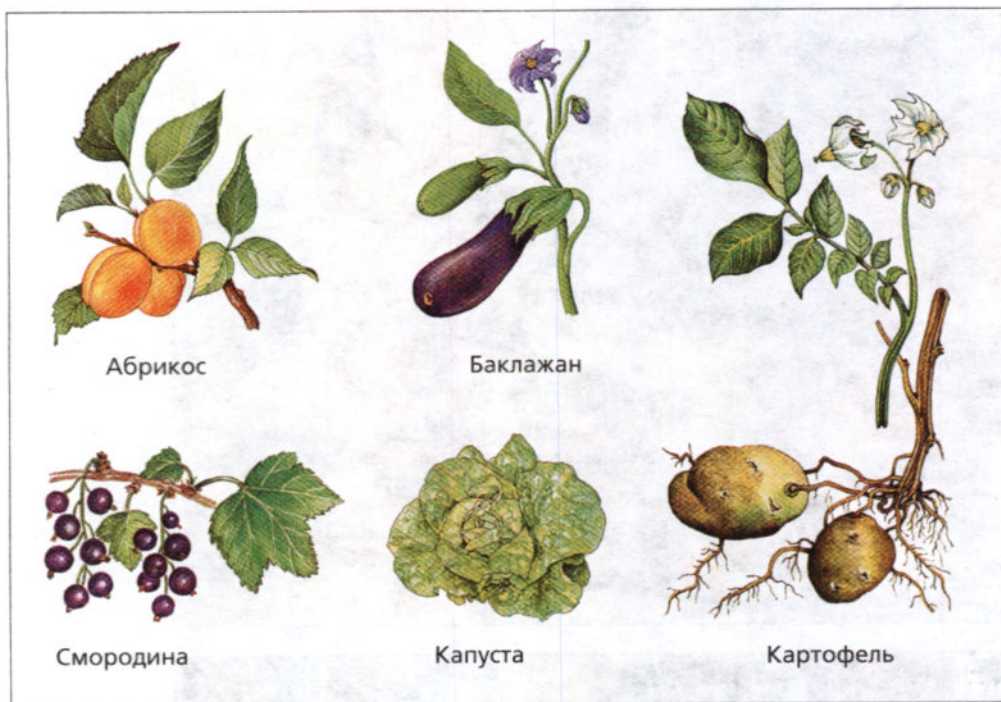


Рис. 2. Культурные растения

стала собака — верный помощник на охоте. До сих пор домашние животные обеспечивают людей продуктами питания и сырьём для промышленности. В настоящее время представить жизнь современного человека без живых организмов невозможно.

Человек много знает об окружающих его живых организмах, но многие из них ещё не изучены, не известны их полезные для человека свойства и качества.

Наука о живой природе. В живой природе мы обычно видим крупных животных и растения, но рядом с нами живут и такие существа, которых мы не видим простым глазом. В почве, в водоёмах обитают микроскопические грибы, животные, водоросли и бактерии. Всё их тело — одна-единственная маленькая *клетка*, это — **одноклеточные организмы**. Те растения, грибы и животные, которых мы видим вокруг себя или в лесу, в парке, — это **многоклеточные организмы**.

В природе существуют полезные для человека растения, но есть и сорные. Некоторые животные — это вредители культурных растений, уничтожающие урожай и запасы продуктов питания (рис. 3).

Существуют ядовитые растения и грибы, вызывающие отравления у человека, животные, вызывающие у него различные болезни (малярию, чесотку, глистные заболевания). Живой мир очень разнообразен.

Живые организмы — важная часть природы. Человек и живые организмы зависят друг от друга. Зная особенности строения, жизнедеятельности, роль организмов в природе, человек может эффективнее их использовать, защищать урожай культурных растений от сорняков и вредителей, своё здоровье — от болезней, он может организовывать охрану редких и исчезающих видов растений и животных. Эти и многие другие вопросы решает наука **биология** (от греческих слов *биос* — «жизнь» и *логос* — «учение»). Биология изучает строение и жизнедеятельность живых организмов, их многообразие, происхождение и развитие.

Перед учёными-биологами стоит важная задача — как спасти исчезающие виды растений, грибов и животных, как сохранить живую природу, которая страдает в результате деятельности человека.

Современная биология — это «семья», состоящая из множества биологических наук. Самые крупные из них — это ботаника (изучает растения), микология (изучает грибы), зоология (изучает животных), микробиология (изучает бактерии).



Рис. 3. Вредители хлебных культур

Человек тесно связан с другими живыми существами планеты. Биология — это наука о жизни и живых организмах.

Многоклеточные организмы, биология.

1. Какова роль растений и животных в жизни человека?
2. Что изучает биология?
3. Почему появились культурные растения и домашние животные?
4. Какие биологические науки вы знаете?

2

Свойства живого

Вспомните

- Что такое живая природа?
- Как называется мир, в котором живёт человек?

Что называют живым? Мы начинаем изучать удивительный мир живых организмов. Они населяют леса, степи, озёра, реки и океаны, почву, горы и пещеры. Все вместе эти организмы, да и сами леса, степи, болота представляют собой то, что называют живой природой. Она окружает нас, и мы в ней живём. Каждый из нас уверен, что знает, что живое, а что нет (рис. 4). Например, голубь, ворона, кошка, собака, ромашка, яблоня — тела живой природы, а Солнце, Луна, камень, стекло, комок глины — тела неживой природы. Но это всё хорошо известные нам объекты. А если нужно изучить неизвестный объект, как определить, к какой группе тел он относится? Чтобы не ошибиться, нужно хорошо знать признаки живой и неживой природы (рис. 5).



Рис. 4. Тела живой и неживой природы

Свойства живого. Тела живых организмов состоят из клеток. Сходны они и по составу образующих их веществ. Всё живое питается и дышит. В ходе этих процессов организмы потребляют необходимые вещества и энергию. Ненужные вещества, которые образуются в процессе жизнедеятельности, организмы выделяют в окружающую среду. Таким образом, между организмами и окружающей средой постоянно происходит **обмен веществ и энергии**.

Всё живое активно реагирует на изменения в окружающей среде, то есть обладает **раздражимостью**. Неживые тела этим свойством не обладают (рис. 6).



Рис. 5. Признаки живой природы

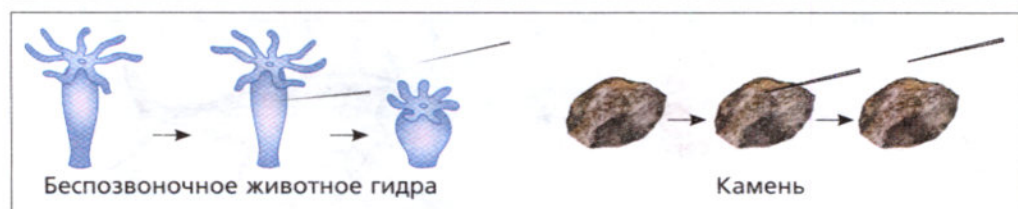


Рис. 6. Реакция на прикосновение: живое и неживое

Живые организмы способны двигаться. Особенно подвижны животные. В движении они добывают себе пищу, спасаются от врагов. Растения тоже подвижны, хотя их движения не так заметны: в течение дня листья растений поворачиваются так, чтобы поймать как можно больше солнца, корни тянутся к воде, а цветки распускаются в зависимости от времени суток.

Всё живое растёт и развивается. *Рост* — это увеличение размеров тела. В процессе *развития* организм не только увеличивается в размерах, но и приобретает новые свойства: из семени развивается растение, из яйца — бабочка, из икринки — рыба (рис. 7). Таких свойств нет у камня, комка глины, стекла — тел неживой природы.

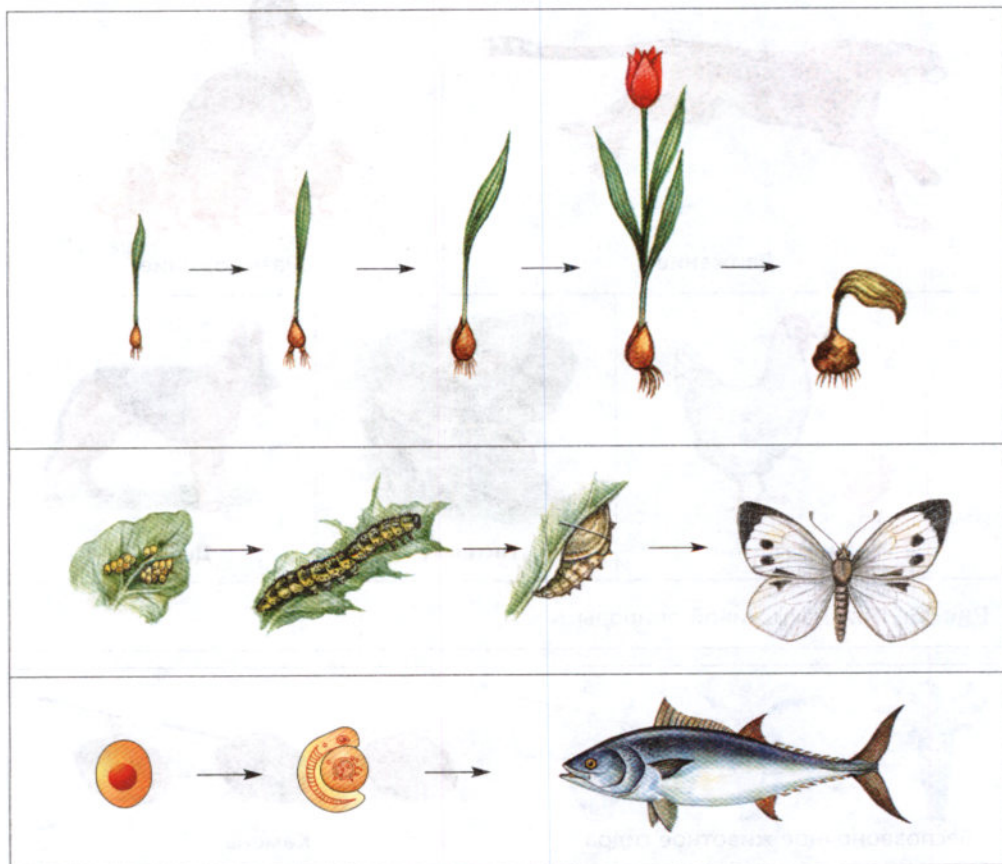


Рис. 7. Развитие живых организмов (тюльпан, капустница, тунец)

Все живые организмы способны к *размножению*, то есть к воспроизведению себе подобных. Каждый организм на нашей планете стремится оставить потомство. Не обладай живые организмы этим свойством, жизнь на Земле давно бы исчезла. Все организмы обладают признаками, полученными от родителей. Способность организмов передавать свои признаки и свойства называют **наследственностью**, а способность приобретать новые — **изменчивостью**.

Обмен веществ и энергии, рост, развитие, размножение — все эти процессы свойственны живым существам — **организмам**. Их считают особой единицей живой природы.

■ Организмы — важная единица живой природы.

Жизнь организмов всецело зависит от условий окружающей среды. В благоприятных условиях живые существа развиваются и растут быстро, при неблагоприятных развиваются медленно и плохо растут. Это служит доказательством, что организмы реагируют на изменения условий окружающей среды и зависят от них.

Органы организма. В отличие от неживых тел, живые организмы в своём теле имеют **органы**, которые выполняют особые функции, то есть особую работу: конечности животных служат для передвижения или захвата пищи, глаза помогают увидеть опасность, уши — слышать то, что происходит вокруг. С помощью лёгких собака, кошка, кит дышат, а сердце осуществляет движение крови по кровеносным сосудам. У растений корни поглощают из почвы воду с минеральными солями, а листья улавливают энергию солнечного света.

■ Орган — это часть организма, которая выполняет в нём особую функцию и обладает особым строением.

При нарушении работы какого-либо органа в организме может произойти нарушение в работе других органов. Например, если лёгкие у животного перестают работать, то все другие органы начинают испытывать недостаток кислорода и организм может погибнуть.

Все органы в организме тесно связаны между собой, работают согласованно, дополняя друг друга. Согласованная работа органов обеспечивает жизнь организма как единого существа — его **целостность**.

Совокупность всех живых организмов называют живой природой. Основные признаки живого — обмен веществ, питание, дыхание, выделение, размножение, рост и развитие, наследственность и изменчивость.

Обмен веществ и энергии между организмом и окружающей средой, организм, орган, наследственность, изменчивость, целостность.



1. Что такое живая природа?
2. Какие объекты являются частью живой природы?
3. Докажите, что растение — живой организм.
4. Какова роль обмена веществ в жизни живых организмов?



Методы изучения живых организмов

Вспомните

- Кто изучает природу?
- Какие приборы используют в изучении природы?

Как изучают живые организмы? На протяжении многих лет изучения природы исследователи применяют примерно одни и те же общие методы. При этом совсем не важно, какой именно объект они изучают — животное, растение, гриб или какой-либо микроорганизм: общие методы изучения природы пригодны для любых исследований. Давайте познакомимся с работой учёного-орнитолога (орнитолог — это биолог, изучающий птиц) и узнаем, какие методы он использует.

Ранним весенним утром орнитолог отправляется в один из лесов на просторах нашей страны. Стараясь двигаться как можно тише, учёный подходит поближе к гнёздам различных птиц и подолгу в бинокль наблюдает за поведением взрослых особей и птенцов, то есть осматривает изучаемый объект, замечает его особенности, не изменяя его (рис. 8). Этот метод так и называют — **наблюдение**.

Все свои наблюдения учёный подробно описывает в полевом дневнике — этот метод называют **описанием** (рис. 9). При этом он

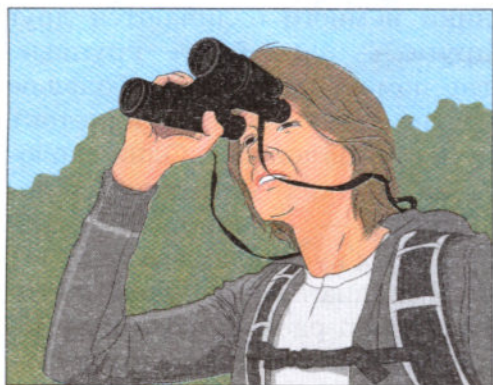


Рис. 8. Метод наблюдения

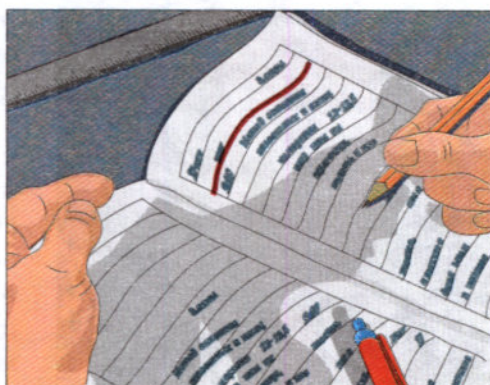


Рис. 9. Метод описания

перечисляет выявленные признаки внешнего облика птиц, особенности поведения взрослых особей и птенцов и т. д.

Особо важные объекты наблюдений орнитолог обследует вблизи — взвешивает птенцов (если каждый день взвешивать одного и того же птенца, то можно точно определить скорость его роста и развития), измеряет величину яиц (рис. 10), длину растущих перьев у птенцов, ширину и глубину гнёзд, высоту расположения гнёзд над землёй и многое другое. Это метод, называемый **измерением**.

Многие гнёзда находятся внутри искусственных сооружений — скворечников. Эти домики для птиц орнитолог со своими помощниками сделали ещё зимой и заранее развесили на деревьях. Все скво-



Рис. 10. Метод измерения

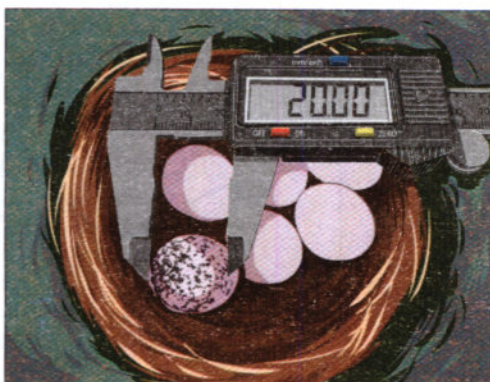




Рис. 11. Скворечник

речники немного отличаются друг от друга — одни более крупные, другие поменьше. У одних большое отверстие для входа внутрь (леток), у других — маленькое. Одни сколочены из гладких, оструганных досок, другие — из шершавых, неоструганных кусков дерева (рис. 11). Учёный специально предложил птицам на выбор разные варианты домиков, чтобы опытным (экспериментальным) путём определить, какие из искусственных гнездовых окажутся наиболее удобны для разных видов птиц. Таким образом, учёный использовал метод, который называют *экспериментом*.

Что делают в лаборатории? Сделав все запланированные наблюдения и измерения, орнитолог возвращается в лабораторию. Здесь

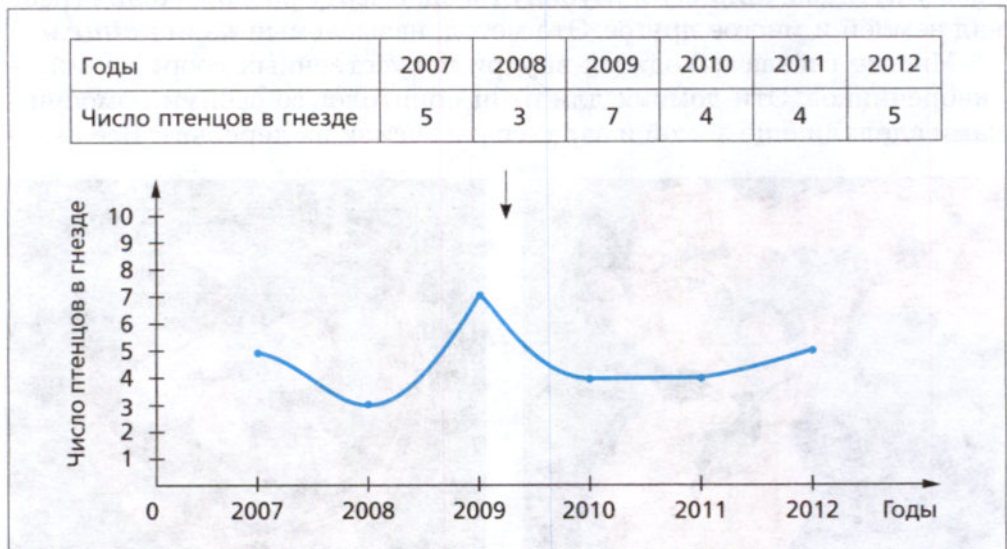


Рис. 12. Методы сравнения и моделирования

он внимательно перечитывает записи, сделанные в полевом дневнике, проводит необходимые вычисления, составляет различные графики и таблицы. Затем учёный сравнивает новые полученные результаты с теми данными, которые накопились у него за предыдущий период наблюдений. Он сравнивает среднее количество птенцов в гнёздах в этом году и в прошлом, сроки гнездования и вылета птенцов в разные годы (рис. 12). Это метод **сравнения**.

Закончив основную часть работы, орнитолог начинает обдумывать, как может сложиться дальнейшая жизнь птиц. Например, заметив на графике увеличение численности серых ворон за последние несколько лет, учёный может предположить, что число ворон и дальше будет расти. Это может повлиять на численность других птиц. Также на численность птиц влияют изменения погоды, вырубка лесов и многие другие факторы. Учитывая все эти факторы, учёный моделирует состояние птичьего поголовья и на основании модели делает прогноз на последующие годы. Метод **моделирования** особенно широко используется в наше время благодаря развитию компьютерной техники.



Методы изучения природы позволяют исследовать свойства живого мира разными способами.



Наблюдение, описание, эксперимент, сравнение, моделирование.



1. Какие методы изучения природы вы узнали?
2. Как можно использовать компьютер при биологических исследованиях?
3. Кого называют орнитологом?
4. Укажите главное различие между методами наблюдение и эксперимент.



Биологи, проводя исследование в живой природе, обычно записывают свои наблюдения в блокноте или небольшой книжке. Такие записи делают простым грифельным карандашом. Карандашные записи не размокают ни под дождём, ни во время снегопада, не выцветают и не исчезают даже при длительном хранении. Чтобы карандаш не потерялся, его привязывают верёвочкой к блокноту — так карандаш будет под рукой, если неожиданно встретится какой-то интересный объект наблюдения.

4

Увеличительные приборы

Вспомните

- Как исследуют природу?
- Как записывают наблюдения?

Зачем нужны увеличительные приборы? Вы уже знаете, что существуют одноклеточные организмы, невидимые простым глазом. Их удалось обнаружить не сразу, ведь размеры клеток очень малы. Не сразу узнали, что и знакомые человеку животные и растения — существа многоклеточные. Для изучения строения клеток нужно использовать **увеличительные приборы** (рис. 13). С помощью лупы можно рассматривать форму клеток, определять их размеры, но де-

тали строения изучить невозможно. Методы изучения клетки обязательно включают использование увеличительных приборов.

Лупа — самый простой увеличительный прибор.

Различают ручные лупы и штативные. Ручные лупы обычно дают увеличение изучаемого объекта в 2–5 раз, штативные лупы — в 10–25 раз. В штативных лупах линза закреплена на специальном штативе.

Для изучения микробъектов исследователи используют более сложный увеличительный прибор — **микроскоп** (от греческих слов *микрос* — «малый», *скоп* — «смотрю»). Микроскоп был изобретён в конце XVI в. Первым, кто применил микроскоп для изучения строения растений, был англичанин Ро-



Рис. 13. Увеличительные приборы

берт Гук. Рассматривая тонкие срезы пробкового дуба, бузины и стебли других растений, он обнаружил, что они состоят из множества ячеек. Он дал им название — клетки.

Позднее нидерландский натуралист Антоний ван Левенгук создал уникальные линзы, которые давали увеличение в 270 раз. С их помощью удалось увидеть мир микроскопических организмов, прежде скрытый от глаз человека.

Устройство светового микроскопа. Микроскоп даёт увеличение в десятки, сотни и даже тысячи раз. Чтобы микроскоп долго служил, нужно его изучить и правильно им пользоваться.

Важная часть микроскопа — *линзы* (рис. 14). Они расположены в *объективе*, который обращён к изучаемому объекту, и *окуляре*, к которому приближается глаз. Окуляр крепится к верхней части *тубуса* (зрительной трубки), а объектив — к его нижней части. Тубус можно поднимать и опускать с помощью *регулирующего винта*, что позволяет настроить резкость изображения. С помощью *зеркала* улавливают луч света и направляют его через специальное отверстие в *предметном столике*, на котором крепится изучаемый объект. Все части микроскопа крепятся на *штативе*.

Для того чтобы изучить с помощью микроскопа строение какого-либо объекта, например органа растения, готовят *микрпрепарат*. Для этого делают очень тонкий срез, помещают на *предметное стекло* в каплю воды и накрывают *покровным стеклом*. Готовый препарат размещают на предметном столике и закрепляют зажимами.

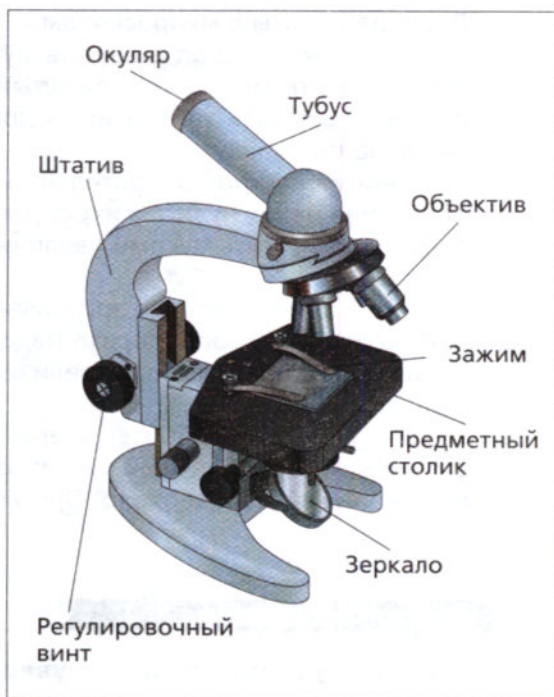


Рис. 14. Строение светового микроскопа

Правила работы с микроскопом

1. Хранить микроскоп следует в футляре.
2. Переносить микроскоп, вынутый из футляра, надо двумя руками: одной — держать за штатив, а другой — поддерживать микроскоп снизу, за подставку.
3. Во время настройки зрительной трубы надо следить, чтобы линзы объектива не коснулись микропрепарата.
4. Не надо трогать руками увеличительные стёкла окуляра и объектива.
5. Не снимайте окуляр со зрительной трубы без надобности.
6. Просмотр микропрепарата надо всегда начинать с малого увеличения объектива. Большое увеличение используйте только при необходимости.
7. По завершении работы уберите микропрепарат с предметного столика, протрите столик чистой салфеткой, поставьте в нерабочее положение тубус и зеркало. При необходимости уберите микроскоп в футляр.

Лабораторная работа № 1

Тема: «Изучение строения увеличительных приборов»

Цель: научиться работать с увеличительными приборами, изучить правила поведения в кабинете биологии.

Оборудование: лупа, штативная лупа, микроскоп, ткани плодов томата, арбуза, готовые микропрепараты, инструкция о правилах поведения в кабинете биологии.

Ход работы

Задание 1

1. Рассмотрите ручную и штативную лупы. Найдите основные части. Узнайте их назначение.
2. Рассмотрите невооружённым глазом мякоть помидора, арбуза. Видите ли вы клетки?
3. Рассмотрите кусочки мякоти помидора, арбуза под лупой. Опишите увиденное. Смогли ли вы рассмотреть отдельные клетки?

Задание 2

1. Рассмотрите микроскоп. Найдите основные части. Узнайте их назначение. Познакомьтесь с правилами работы с микроскопом.
2. Рассмотрите под микроскопом готовый микропрепарат. Отработайте основные этапы работы с микроскопом.



Строение клеток, тканей и органов живых организмов изучают с помощью увеличительных приборов — луп и микроскопов. Благодаря изобретению микроскопа было установлено, что все живые организмы имеют клеточное строение.



Увеличительные приборы, лупа, микроскоп.



1. Что такое микроскоп?
2. Что служит основной частью тубуса?
3. Какову роль играют линзы?
4. Каковы функции зеркала в микроскопе?



Для исследований клетки в 1930-е гг. был построен электронный микроскоп, дающий увеличение в миллионы раз. Обычный микроскоп называют световым, потому что источником освещения просматриваемого объекта служит свет, а в электронном микроскопе вместо светового потока используют поток электронов.



***Обеспечим свою безопасность:
правила поведения в кабинете биологии***

- соблюдайте дисциплину в кабинете биологии, точно выполняйте все указания учителя;
- не держите на рабочем месте посторонние предметы, приборы, не приносите с собой посторонние вещества, не загромождайте проходы в классе сумками и портфелями;
- перед выполнением работы изучите её задачи и ход её выполнения;
- располагайте приборы, оборудование и материалы для исследований в порядке, указанном в инструкции или заданном учителем;
- соблюдайте аккуратность при работе с приборами и химическими реактивами;
- немедленно сообщайте учителю обо всех неисправностях в лабораторном оборудовании, о травмах, о плохом самочувствии;
- по окончании работы сдайте учителю или лаборанту приборы и оставшиеся материалы, приведите своё рабочее место в порядок;
- тщательно вымойте руки с мылом и вытрите их салфеткой.

5

Строение клетки. Ткани

Вспомните

- Каковы свойства живых организмов?
- Что общего в строении всех живых организмов?

Клетка и её части. Мир живых организмов нашей планеты поразительно многообразен. Все живые организмы различаются по размерам, форме, строению, длительности жизни, но все они состоят из клеток (рис. 15).

Клетки растений, животных и грибов могут быть различными по размерам и форме, но все они имеют одинаковые основные части (рис. 16). Основные части клетки — ядро, цитоплазма и клеточная мембрана. Бактериальная клетка, в отличие от животных и растительных клеток, не имеет оформленного ядра.

Ядро — важнейшая часть клетки. Обычно это плотное округлое тельце, окружённое оболочкой и, таким образом, отделённое от цитоплазмы. Ядро часто расположено в центральной части клетки. В нём хранится наследственная информация о данной клетке и организме в целом.

Цитоплазма окружает ядро. Она представляет собой вязкое, полужидкое содержимое клетки, которое постоянно движется (перетекает) внутри клетки и связывает все её части. В цитоплазме расположены многочисленные тельца, которые выполняют различ-



Клетки мякоти
листа

Клетки кожицы
и чешуи лука

Клетки мышц
животного

Клетки крови
человека

Рис. 15. Клетки живых организмов

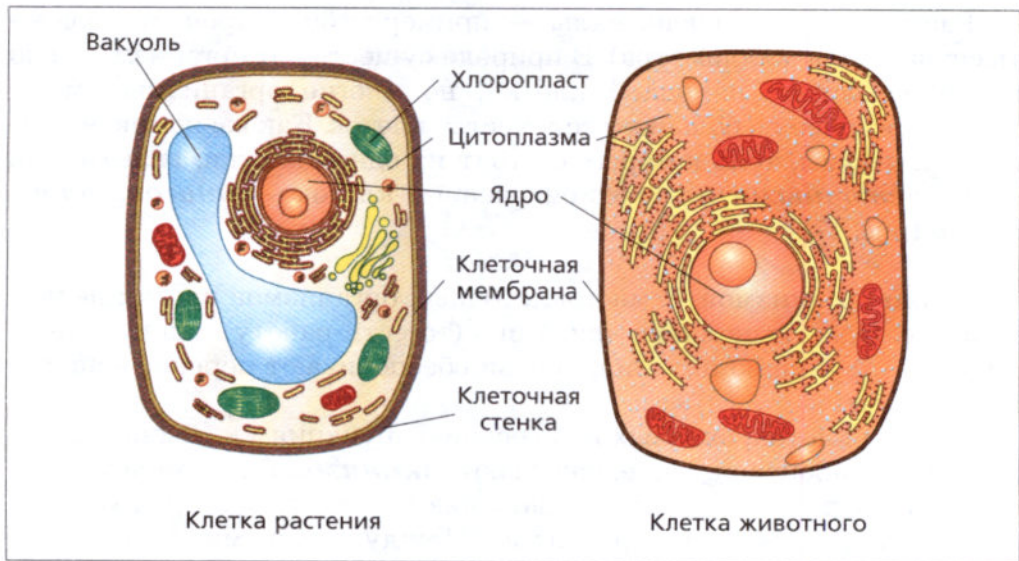


Рис. 16. Строение растительной и животной клеток

ные функции. Маленькие округлые зелёные тельца, которые есть только у растений, — хлоропласты. Они содержат особое вещество зелёного цвета — пигмент хлорофилл и участвуют в создании органических веществ (таких как сахара и крахмал) из неорганических (воды и углекислого газа).

Кроме того, в клетках растений есть **вакуоли**. Это резервуары, в которых накапливается *клеточный сок* — вода с растворёнными в ней веществами. Вакуоли наполняются клеточным соком в процессе всей жизни клетки.

Клеточная мембрана (от латинского слова *мембрана* — «кожица, плёнка») покрывает клетку снаружи. Клеточная мембрана защищает внутреннее содержимое клетки от воздействия внешней среды. Выросты и складки мембраны способствуют прочному соединению клеток между собой. Клеточная мембрана не сплошная, она имеет особые отверстия — поры. Через них в клетку из внешней среды поступают одни вещества, а другие выходят из клетки. Благодаря порам содержимое всех клеток может быть связано между собой.

У клеток растений клеточная мембрана снаружи покрыта плотной **клеточной стенкой**. Она служит наружным «скелетом» клетки и определяет её форму.

Размеры клеток очень малы — примерно 30 микрон (микрон — тысячная доля миллиметра). В природе существуют организмы, тело которых состоит из одной клетки, но многие организмы имеют тело, состоящее из большого количества клеток. Как вы помните, живые организмы, тело которых состоит из одной клетки, называются **одноклеточными**, а из многочисленных клеток — **многоклеточными** (рис. 17).

Ткани организмов. У многоклеточных организмов клетки неодинаковые. Одни выполняют функцию (то есть работу) защиты тела, другие — функцию питания, третьи обеспечивают перенос веществ в организме.

Группы клеток, сходных по строению, функциям и обычно имеющих общее происхождение, называют **тканями**. В многоклеточных организмах различные ткани выполняют разные функции. Из тканей формируется тело организма. Между клетками, входящими в состав ткани, имеются промежутки — межклетники. У животных они заполнены **межклеточным веществом**.

Ткани животных. У животных различают четыре типа тканей — эпителиальную, соединительную, мышечную и нервную (рис. 18).



Рис. 17. Одноклеточные и многоклеточные организмы

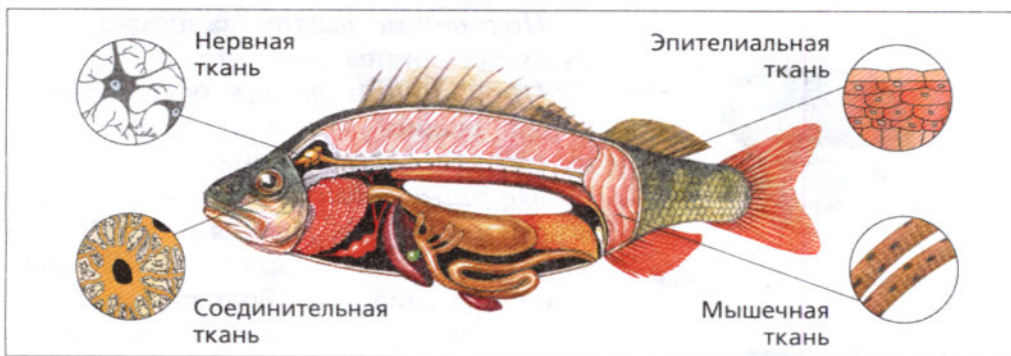


Рис. 18. Ткани животных

Эпителиальная ткань образует покровы тела (входит в состав кожи). Она защищает внутренние органы: предохраняет организм от различных повреждений и проникновения ненужных веществ и чужеродных тел внутрь. В этой ткани почти нет межклеточного вещества.

В *соединительной ткани* много межклеточного вещества. Из этой ткани состоят хрящи, кости, кровь.

Мышечной тканью образованы все мышцы тела, она входит в состав многих внутренних органов.

Из *нервной ткани* состоит головной и спинной мозг, а также нервы. Основу нервной ткани составляют нервные клетки — нейроны.

Ткани растений. У растений другие типы тканей. Среди них образовательная, основная, покровная, проводящая и механическая (рис. 19).

Образовательная ткань состоит из клеток, которые способны делиться в течение всей жизни растения. Эта ткань находится в местах активного роста, например в кончике корня и в верхушке почки.

Основная ткань выполняет такие функции в организме растения, как создание и накопление веществ. Эта ткань содержит зелёный пигмент хлорофилл, благодаря которому и образуется органическое вещество. Основная ткань обычно находится в листьях. Но есть основная ткань, в которой запасаются питательные вещества. Она содержится в семенах, клубнях (например, клубнях картофеля), луковицах и других органах растений.



Рис. 19. Ткани растений

Покровная ткань защищает снаружи все органы растения.

Проводящая ткань осуществляет передвижение растворённых питательных веществ по растению.

Механическая ткань образована клетками с очень прочными клеточными стенками. Благодаря этой ткани растение противостоит большим механическим нагрузкам, например стебель выдерживает сильные порывы ветра. Механическая ткань придаёт большую твёрдость скорлупе ореха.

Всё разнообразие тканей растения обусловлено их различными функциями и особенностями клеток, входящих в состав тканей.

Лабораторная работа № 2

Тема: «Знакомство с клетками растений»

Цель: изучить строение растительной клетки.

Оборудование: лупа ручная, микроскоп, пипетка, предметное стекло, бинт, часть луковицы, мякоть томата (арбуза, яблока).

Ход работы

Задание 1. Рассматривание кожицы лука

1. Приготовьте микропрепарат кожицы лука. Для этого с нижней поверхности чешуи лука пинцетом отделите и снимите прозрачную кожицу. Положите её в каплю воды на предметное стекло. Расправьте кожицу препаровальной иглой и накройте покровным стеклом.
2. Рассмотрите препарат под микроскопом. Найдите отдельные клетки. Рассмотрите клетки при малом увеличении, а затем при большом. Определите известные вам части клетки.
3. Зарисуйте в тетради клетки кожицы лука. Подпишите их части.
4. Сделайте вывод.

Задание 2. Рассматривание клеток мякоти томата (арбуза, яблока)

1. Приготовьте микропрепарат мякоти плода. Для этого от разрезанного томата (арбуза, яблока) отделите препаровальной иглой маленький комочек мякоти и положите его в каплю воды на предметное стекло. Расправьте препаровальной иглой в капле воды и накройте покровным стеклом.
2. Рассмотрите микропрепарат под микроскопом. Найдите отдельные клетки. Рассмотрите клетки при малом увеличении, а затем при большом. Сравните увиденные клетки с клетками кожицы лука.
3. Отметьте цвет цитоплазмы и вакуоли. Поясните, почему капля воды изменила свой цвет и отчего это произошло.
4. Сделайте вывод.

Основные части клетки — ядро, цитоплазма, клеточная мембрана и вакуоли. Для растительных клеток характерно наличие клеточной стенки и хлоропластов. Клетка — основная структурная единица, обладающая всеми признаками живого. У многоклеточных организмов клетки образуют различные ткани.

Ядро, цитоплазма, вакуоли, клеточная мембрана, клеточная стенка, ткани.

1. Каковы основные части клетки?
2. Есть ли у старой сосны и дуба образовательные ткани?
3. Поясните, в чём основное отличие растительной клетки от животной.
4. Укажите различие между соединительной тканью и эпителиальной.

Размеры клеток очень малы. Обычно они исчисляются сотыми долями миллиметра, но есть и очень крупные клетки, видимые невооружённым глазом. В стеблях льна, конопли, крапивы имеются узкие, сильно вытянутые клетки. У льна длина клеток достигает 4 мм, а у крапивы — 8 мм, но в поперечнике они так малы, что различимы лишь при большом увеличении микроскопа. Волокна из стеблей льна используют для изготовления высококачественных льняных ниток и тканей.

Движение цитоплазмы — характерное свойство клеток растений. Его можно наблюдать под микроскопом в клетках листа элодеи. Элодея — водное цветковое растение пресных водоёмов, часто выращиваемое в аквариумах. Движение цитоплазмы может замедляться или ускоряться под

воздействием экологических факторов окружающей среды — света, температуры, содержания кислорода в воде. Если зелёный лист элодеи освещать ярким светом или положить в слегка подогретую каплю воды, то цитоплазма такого листа будет двигаться быстрее. И наоборот, при охлаждении или затенении листа скорость движения цитоплазмы замедляется. В этом проявляется реакция живых клеток на изменения условий (факторов) среды обитания.



Химический состав клетки

Вспомните

- Что такое вещество?
- Какие бывают вещества?

Вещества клетки. Клетки живых организмов состоят из многих веществ. В природе существуют **неорганические вещества**, например знакомые вам поваренная соль, сода, вода, и **органические вещества** — крахмал, белок, жир. Для того чтобы выяснить, какие вещества входят в состав живых организмов, можно провести ряд простых опытов.

При нагревании в пробирке кусочков растительной ткани на стенках пробирки появляется вода (рис. 20).

Если продолжить нагревание, через некоторое время появляется дым. Это обугливаются и сгорают органические вещества (рис. 21). Но не все вещества сгорают — остаётся зола, состоящая из неорганических веществ — **минеральных солей**.



Рис. 20. Опыт № 1: обнаружение воды



Рис. 21. Опыт № 2: обнаружение неорганических и органических веществ

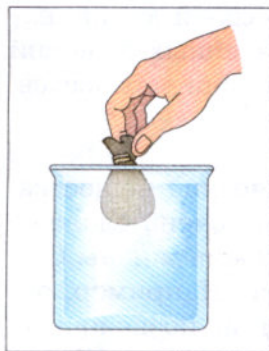


Рис. 22. Опыт № 3:
обнаружение белка

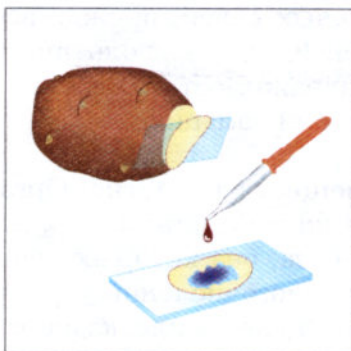


Рис. 23. Опыт № 4:
обнаружение крахмала

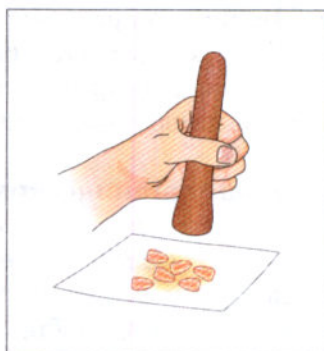


Рис. 24. Опыт № 5:
обнаружение жира

Опыты № 1 и 2 показывают, что живые организмы состоят из воды, минеральных солей и органических веществ.

Можно выяснить, какие органические вещества входят в состав растений. Если промыть кусочек теста в сосуде с водой (рис. 22), в марле останется клейкая тягучая масса — клейковина. По составу она сходна с белком куриного яйца. Это растительный белок.

Далее можно добавить к мутному раствору, оставшемуся от предыдущего опыта с тестом, две-три капли йода и капнуть йодом на кусочек картофеля (рис. 23). Жидкость в сосуде и клубни картофеля посинеют — значит, в них присутствует углевод — крахмал.

Если поместить на лист бумаги семена растения и раздавить их (рис. 24), то на бумаге образуется масляное пятно. Значит, в состав семян входит жир.

Тела живых организмов состоят из органических и неорганических веществ. Воду и минеральные соли относят к неорганическим веществам, а углеводы, белки и жиры — к органическим веществам.

Роль неорганических веществ в клетке. Вода входит в состав тел живых организмов. Например, в теле человека вода составляет 60–70 % его массы, в листьях салата и капусты — более 90 %, в плодах яблони, вишни, черники — 70–85 %. Даже в зубной эмали на воду приходится около 10 %. Высокое содержание воды в живых организмах не случайно: от неё зависят физические свойства клетки, её форма и объём. Вода участвует во всех жизненно важных процессах клетки.

Велика роль минеральных солей, прежде всего солей калия, натрия и кальция. Они обеспечивают выполнение жизненных функций организма, например раздражимости. В состав раковин моллюсков, костей животных входят соли кальция.

Роль органических веществ в клетке. Органические вещества, которые входят в состав живых организмов, имеют очень сложное строение. *Белки* — вещества, без которых невозможна жизнь. Они выполняют в организмах многочисленные функции. Например, белок крови гемоглобин доставляет к клеткам организма позвоночных животных и человека кислород и удаляет углекислый газ. Белок мышечных клеток, сокращаясь, обеспечивает их движение.

Углеводы, например глюкоза, крахмал, — основной источник энергии, необходимой для жизнедеятельности клетки. Углеводы выполняют и строительную функцию, например клеточная стенка растительных клеток образована углеводом — *целлюлозой* (клетчаткой).

Жиры используются организмами как запасной источник энергии.

Кроме белков, жиров и углеводов, в клетке имеются и другие сложные органические вещества, о которых вы узнаете в следующих классах.

В клетках содержатся органические вещества (белки, жиры, углеводы) и неорганические (вода, минеральные соли). Они используются для построения клеток организма и участвуют во всех процессах жизнедеятельности клетки.

Неорганические вещества, органические вещества.

1. Каким общим свойством обладают органические вещества?
2. Какое вещество можно обнаружить с помощью йода?
3. Какова роль белков в организме?
4. Как можно обнаружить неорганические вещества?

7

Процессы жизнедеятельности клетки

Вспомните

- Из каких частей состоит клетка?
- Какова роль цитоплазмы в клетке?

Жизнедеятельность клетки. Каждой клетке присущи все признаки живого. Она дышит, питается, размножается, реагирует на внешнее воздействие, то есть живёт. Все сложные процессы жизнедеятельности (питание, дыхание, рост и другие) происходят во взаимосвязанных частях клетки. Вещества, образовавшиеся в них, перемещаются в цитоплазме, соединяются с другими веществами с образованием новых веществ, которые распадаются, видоизменяются и обеспечивают клетку энергией, необходимой для жизни. Такие процессы образования веществ и их распада в клетке называют обменом веществ.

Обмен веществ — главное проявление жизни клетки и всего организма.

В процессе жизни клетка растёт. В растительной клетке увеличивается объём цитоплазмы, мелкие вакуоли с накопившимися в них веществами сливаются в одну большую вакуоль. С увеличением размеров вакуоли увеличивается и размер клетки, а клеточная мембрана и клеточная стенка растягиваются (рис. 25).

Важнейшим свойством клетки является её способность к *размножению*. Оно происходит путём деления клетки на две части.

Деление клетки — это сложный процесс, в результате которого из одной клетки образуется две. Этому предшествует удвоение наследственного материала — *хромосом* (рис. 26).

Главное событие деления — разделение хромосом на две равные части. После этого происходит разделение цитоплазмы. В итоге из одной мате-

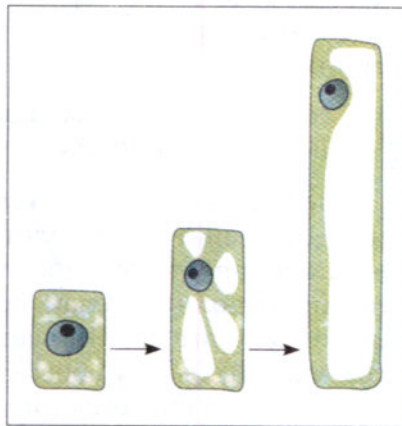


Рис. 25. Рост растительной клетки

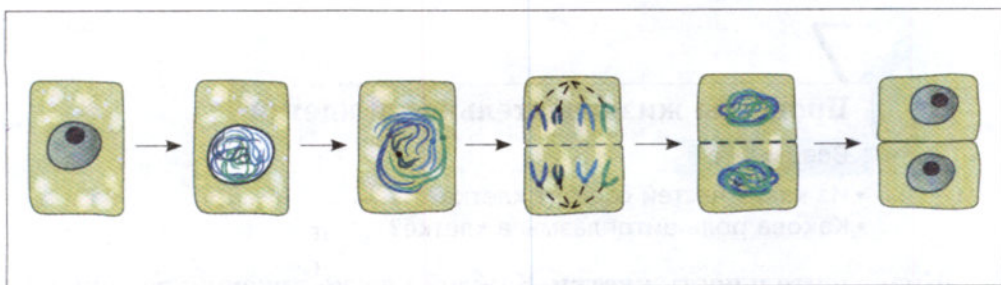


Рис. 26. Деление клетки

ринской клетки образуются две подобные ей дочерние клетки. Размножение присуще клеткам всех живых организмов.

Деление клетки — это процесс размножения, так как происходит увеличение числа клеток.

Размножение, рост и развитие клетки тесно взаимосвязаны. По мере накопления минеральных и органических веществ клетка увеличивается в размерах (растёт), но при этом она развивается — приобретает новые качества, в том числе такие, которые обеспечивают возможность деления.

Все новые клетки в организмах возникают только из клеток путём их деления. При делении дочерние клетки получают такой же наследственный материал, какой имела исходная клетка. Это обеспечивает передачу всех признаков от материнской клетки к дочерним.

Клетка — это наименьшая живая часть организма, она служит основной единицей строения и жизнедеятельности организма.

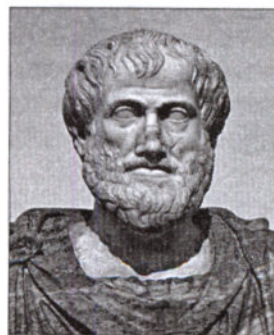
Клетка — живая система. Ядро, цитоплазма, мембрана и вакуоли — основные части клетки. Они активно участвуют во всех процессах жизнедеятельности, дополняя друг друга, и каждая часть клетки выполняет свои особые функции. От работы одной части клетки зависит работа всех остальных частей. Непрерывная работа всех частей клетки обеспечивает её жизнь как единого целого, как особой живой системы (биосистемы).

Клетка — это живая система (биосистема), все части которой работают согласованно.

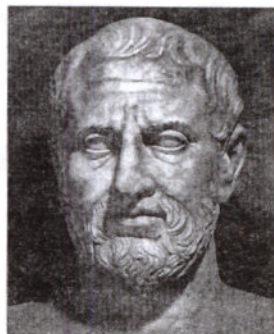
Великие естествоиспытатели. С древних времён в человеческом обществе всегда были люди, которые пытались понять мир, в котором живут. Долгое время они собирали факты, описывали явления, систематизировали их, пытались найти между ними связи. Они изучали Солнечную систему, строение почвы, минералов, горных пород, многообразие и строение растений и животных, тело человека, работу его органов и многое другое. Это были учёные-универсалы: они изучали всю природу — и живую, и неживую. Таких учёных называли натуралистами (от латинского слова *натюра* — «природа»). В России природу в старину называли «естество», поэтому науки о природе называют естественными, а учёных — естествоиспытателями.

В наши дни учёные выбирают для изучения разные объекты и проблемы: астрономы исследуют космос, звёзды, планеты, биологи — жизнь, строение, развитие, происхождение живых организмов, географы — строение Земли, химики — вещества и их превращения, физики — явления неживой природы. Такое разделение позволяет исследовать объекты тщательнее и получать более глубокие знания.

Аристотель (384–322 гг. до н. э.) — один из основателей биологии, исследовал внешнее и внутреннее строение животных, первым обобщил биологические знания, накопленные до него человечеством, заложил основы систематики животных.



Теофраст (372–287 гг. до н. э.) — создал первую систему ботанических понятий, первым обобщил знания о растениях, объединив свои наблюдения с практическими знаниями земледельцев и врачей.



В древние времена среди учёных-натуралистов были те, кто посвятил свои труды изучению живой природы. Знаменитый древнегреческий мыслитель Аристотель исследовал животных, его ученик Теофраст — растения. Этим учёным можно было бы назвать первыми биологами, вот только само слово «биология» появилось лишь в XIX в.

С середины XVIII в. всё больше учёных стали заниматься изучением разнообразия растений и животных планеты. Упорядочению новых знаний способствовали труды шведского натуралиста Карла Линнея. Он предложил давать научные названия животным и растениям на латинском языке. Раньше исследователи по-разному называли одно и то же растение или животное и не могли понять друг друга. Благодаря Линнею каждый вид живых организмов получил своё неповторимое имя, понятное всем учёным Земли.

Английский натуралист Чарлз Дарвин впервые дал научное обоснование происхождения видов живых организмов. Он объяснил причины огромного разнообразия растений, животных и других живых существ.



Карл Линней (1707–1778) — создал классификацию организмов, которая использовалась на протяжении многих лет.



Чарлз Дарвин (1809–1882) — создал эволюционное учение, объясняющее возникновение современных видов живых организмов.

Владимир Иванович Вернадский (1863–1945) — русский учёный, создатель учения о биосфере (от греческих слов *биос* — «жизнь» и *сфера* — «шар»). Биосфера — оболочка жизни. В неё входят все живые обитатели нашей планеты.



Николай Иванович Вавилов (1887–1943) — русский учёный, путешественник, в многочисленных дальних экспедициях изучал многообразие и географическое распространение культурных растений, определил центры многообразия и происхождения культурных растений.



Обмен веществ и размножение — главные процессы жизнедеятельности клетки. Клетка — это основная структурная единица живого организма, которая способна воспроизводить новые клетки путём деления надвое.

Деление клетки.

1. Как происходит рост клетки?
2. Почему деление клетки называют процессом размножения клетки?
3. Какую роль в жизни клетки играет обмен веществ?
4. По каким признакам судят, что клетка — это живая система?
5. Можно ли утверждать, что в обычной клетке идут все процессы, характерные для живого организма?

Подведём итоги

Проверьте себя

1. Что такое природа?
2. Чем живая природа отличается от неживой?
3. Перечислите основные свойства живых организмов.
4. Какие вещества относятся к органическим?
5. Что общего в строении тел всех живых организмов?
6. Как размножается клетка?
7. Сравните роль ядра и цитоплазмы в жизнедеятельности клетки.
8. Какие методы изучения природы вы знаете?
9. Что является основной частью микроскопа?
10. Назовите главные части клетки.
11. Почему клетку считают живой системой?
12. По каким признакам различают ткани у организмов?

Выполните задания

А. Задания на сравнение и объяснение.

1. Сравните строение растительных и животных тканей.
2. Объясните, почему клетку считают основной единицей строения живых организмов.
3. Объясните, почему знания о живых организмах важны каждому человеку.

Б. Выберите правильный ответ.

1. Клетку окружает и отделяет от внешней среды
 - а) клеточная мембрана
 - б) ядро
 - в) цитоплазма
 - г) вакуоль
2. Гемоглобин — это
 - а) углевод
 - б) витамин
 - в) белок крови
 - г) жир

3. Наука о живой природе носит название

- а) физика
- б) химия
- в) биология
- г) география

В. Составьте слово, которое содержит предложенные гласные буквы в указанном порядке.

- 1. Буквы *е, е, и, е*.
- 2. Буквы *и, о, а, а*.
- 3. Буквы *я, о*.

Г. Найдите лишнее понятие среди предложенных.

- 1. Ядро, цитоплазма, лупа, клеточная мембрана.
- 2. Клеточная стенка, ткань, вакуоль, хлоропласт.

Обсудите с друзьями

- 1. Почему биологические знания нужны каждому образованному человеку?
- 2. Почему хозяйственная деятельность человека часто приводит к гибели живых организмов?
- 3. Почему жизнь живых организмов неразрывно связана с неживой природой?
- 4. Что случится, если при делении дочерние клетки многоклеточного организма не будут отделяться друг от друга, но будут вновь и вновь делиться надвое?

Выскажите своё мнение

Верно ли утверждение, что все живые организмы произошли от одного общего предка?



Обеспечим свою безопасность: работа с приборами и инструментами

Изучая объекты, работая с приборами и инструментами при выполнении лабораторно-практических заданий, соблюдайте правила поведения в кабинете биологии.

Выполните одно из предложенных заданий.

1. Сделайте из цветного пластилина или другого материала модель растительной или животной клетки.
2. Вместе со взрослыми изучите многообразие птиц в вашей местности (в парке, на дачном участке, в лесу). Сделайте рисунки этих птиц.
3. Выразите информацию о клетке как о живой системе в виде краткой записи или схемы (рисунка), назвав её «Клетка — живая система».



Глава 2

Многообразие живых организмов

О чём вы узнаете в этой главе:

- какие группы организмов существуют на Земле;
- в какие царства входят разные организмы;
- что существуют многоклеточные, одноклеточные и неклеточные существа.

Что вы научитесь делать:

- различать клетки бактерий, растений, животных и грибов;
- изучать объекты природы с помощью лупы и микроскопа;
- характеризовать особенности клеток растений;
- сравнивать значение споры и семени у растений.



Царства живой природы

Вспомните

- Какие живые организмы вы знаете?
- На какие группы можно разделить известные вам живые организмы?

Мир живых организмов планеты. Учёные полагают, что на Земле обитает до 30 млн видов, из них пока открыто и описано около 2 млн, среди которых 1,5 млн составляют животные и 300 тыс. — растения.

Перед учёными всегда стояла непростая задача: как отыскивать нужные сведения среди информации о таком гигантском многообразии живых организмов. Упорядочить знания о живых существах помогает *классификация*. Классификация организмов — распределение их по группам. При этом учитываются сходство внешнего и внутреннего строения, а также родственные отношения живых существ.

■ Основная и наименьшая единица классификации — это **вид**.

К одному виду принадлежат родственные между собой организмы, близкие по строению и особенностям жизнедеятельности, спо-



Рис. 27. Виды синиц



Рис. 28. Царства живой природы

собные скрещиваться между собой и давать жизнеспособное потомство, похожее на родителей (рис. 27).

Родственные виды объединены в более крупную группу — род, а роды — в семейства и т. д. Самой крупной группой является **царство**. Деление представителей живой природы на царства — основной способ классификации живых организмов. Различают царства Бактерии, Грибы, Растения и Животные (рис. 28). Организмы, входящие в эти группы, представляют собой клеточную форму жизни, среди них есть одноклеточные и многоклеточные организмы.

Особое место в природе занимают **вирусы**. Это неклеточная форма жизни: у них нет основных частей клетки — ни ядра, ни цитоплазмы, ни вакуоли, ни клеточной мембраны, ни клеточной стенки.

Раздел биологии, посвящённый классификации живой природы, носит название **систематика**. Учёные-систематики приводят в систему сведения о живых организмах — распределяют их по группам — единицам системы (вид, род, семейство и т. д.).

Вирусы. Самые маленькие обитатели нашей планеты, различные только при очень сильном увеличении. Учёные до сих пор спорят, к живой или неживой природе следует относить эти удивительные существа, ведь признаки живого они проявляют, только попав в клетку живого организма, а вне её больше похожи на частички (кристаллики) неживого вещества.

Вирусы (от латинского слова *вирус* — «яд») так малы, что с помощью обычного микроскопа их не увидишь. Только электронный микроскоп, дающий увеличение в несколько сотен тысяч раз, позволяет изучать их строение. Устроены вирусы очень просто — это молекулы органического вещества, которые хранят наследственные признаки. Снаружи молекулы покрыты защитной белковой оболочкой (рис. 29).

Вирусы доставляют людям много неприятностей: они вызывают множество заболеваний растений, животных и человека. Из-за болезней, вызванных вирусами, может погибнуть урожай культурных растений. К числу вирусных болезней относятся такие опаснейшие заболевания людей, как СПИД, оспа, корь, грипп.

Учёные разрабатывают способы борьбы с вирусами, пытаются их «приручить», например некоторых из них используют для борьбы с вредителями сельского хозяйства и для борьбы с некоторыми бактериями (рис. 30).

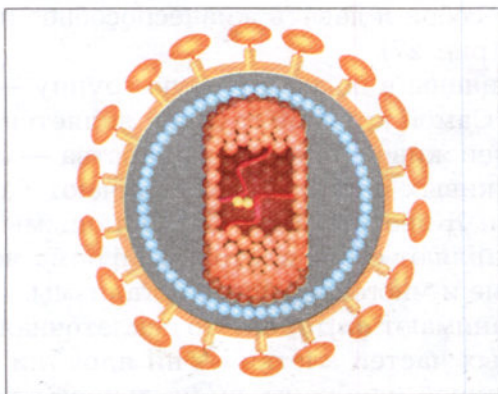


Рис. 29. Вирус СПИДа

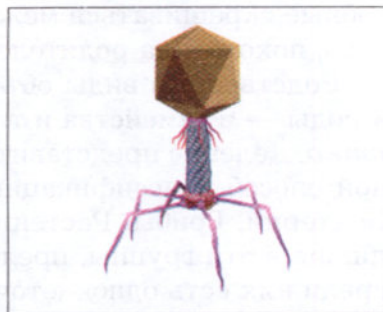


Рис. 30. Вирус-бактериофаг (вирус, уничтожающий бактерии)

Классификация организмов — это распределение их по группам. Основная единица классификации — вид. Среди царств живой природы особое место занимают вирусы — неклеточная форма жизни.

Вид, царство, вирусы, систематика.



1. Что означает слово «классификация»? Для чего нужна классификация?
2. Объясните, по каким признакам учёные относят организмы к одному виду.
3. Рассмотрите рисунок 28. Какие из указанных царств живой природы вам уже знакомы? Приведите примеры представителей этих царств.
4. Какие организмы самые мелкие на Земле?



В 1892 г. русский учёный, ботаник и микробиолог Д.И. Ивановский, для того чтобы выявить возбудителя опасного заболевания табака — мозаичной болезни (рис. 31), выжал сок из листьев заражённых растений и пропустил его сквозь специальный фильтр, через который бактерии не проходят. Но и отфильтрованный сок, впрыснутый в растения табака, вызывал болезнь. Ивановский сделал вывод, что возбудители заболевания — это какие-то ещё более мелкие, чем бактерии, организмы. Учёный назвал их «фильтрующимися вирусами». Так впервые в науке был обнаружен и изучен вирус, которому дали название «вирус табачной мозаики».

А

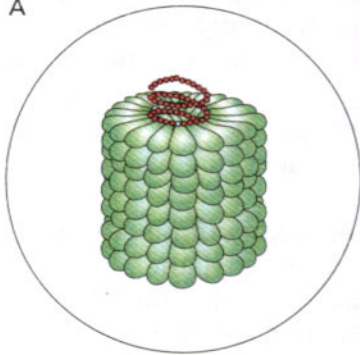


Рис. 31. Вирус табачной мозаики (А) и поражённые им листья табака (Б)

9

Бактерии: строение и жизнедеятельность

Вспомните

- У каких организмов тело не состоит из клеток?
- На какие царства организмов делят живой мир?

Общая характеристика бактерий. Большую группу среди микроскопических организмов составляют **бактерии** (от греческого слова *бактериа* — «палочка»). Это примитивные одноклеточные организмы. Отличительная черта бактериальной клетки — отсутствие в ней ядра. Форма клеток этих микроорганизмов может быть очень разнообразной (рис. 32). В зависимости от внешнего вида

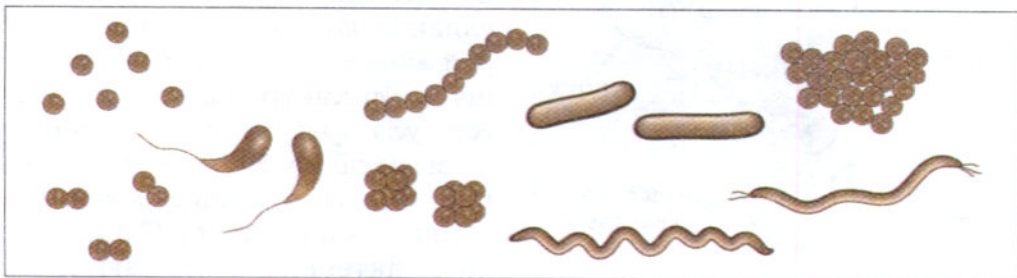


Рис. 32. Разнообразие клеток бактерий

(формы клеток) различают несколько групп бактерий: одиночные округлые клетки — это кокки, сложенные в цепочку — стрептококки, палочковидные — бациллы, спиралевидные — спириллы, в виде запятой — вибрионы и другие.

Бактерии крупнее вирусов (0,5–5 мкм) — их можно увидеть в световой микроскоп, однако размеры их клеток в десятки раз меньше размеров клеток растений и животных.

Бактерии очень выносливы и приспособлены к различным условиям существования. Эти организмы широко распространены в природе. Благодаря ничтожно малым размерам и выносливости они проникают даже туда, где жизнь, казалось бы, невозможна. Некоторые из них могут жить в горячих источниках с температурой воды до 100 °С, во льдах Арктики и Антарктиды, выдерживать длительное высушивание, не теряя при этом жизнеспособности. Некоторые не погибают даже в растворе серной кислоты.

Строение клетки бактерий. Бактерии — самая древняя группа организмов. Первые бактерии появились, вероятно, более 3,5 млрд лет назад и на протяжении почти миллиарда лет были единственными живыми существами на нашей планете. У них, как у первых представителей живой природы, тело имело очень простое строение. Со временем их строение усложнилось, но и сегодня бактерии считаются наиболее простыми и самыми мелкими одноклеточными организмами.

Клетка бактерии снаружи покрыта плотной клеточной стенкой, которая напоминает клеточную стенку клеток растений (рис. 33). Под клеточной стенкой лежит клеточная мембрана. Часто поверх



Рис. 33. Строение бактерии

клеточной стенки имеется дополнительный защитный слой слизи — *капсула*, толщина которой может во много раз превышать диаметр самой клетки. Капсула предохраняет бактерию от высыхания. Некоторые бактерии имеют длинные *жгутики* (один, два или много). С их помощью бактерии передвигаются.

Внутри клетки бактерии находится густая неподвижная

цитоплазма без вакуолей. В клетках бактерий нет оформленного ядра. По этой причине их называют безъядерными. Хотя само наследственное вещество (молекула органического вещества) в клетке есть, оно не отделено от цитоплазмы, а прикреплено к клеточной мембране. По этим признакам (и ряду других) бактерий относят к особой крупной группе — **прокариоты**. Все остальные организмы, имеющие оформленное ядро с ядерной оболочкой, являются **эукариотами**. В группу эукариот входят растения, грибы и животные, в том числе человек.

Процессы жизнедеятельности бактерий. Бактерии потребляют самую различную пищу, кроме некоторых веществ, созданных человеком (пластмасс, стиральных порошков). Есть бактерии, которые могут самостоятельно создавать необходимые для себя органические вещества. В зависимости от типа питания бактерии делят на группы. Бактерии, способные образовывать органические вещества из неорганических, называются **автотрофами** (от греческих слов *аутос* — «сам» и *трофе* — «пища»). Есть бактерии-автотрофы, в клетках которых содержится хлорофилл — вещество, поглощающее энергию солнечного света. Используя поглощённую энергию, бактерии из более простых неорганических веществ создают сложные органические — осуществляют **фотосинтез** (от греческих слов *фото* — «свет» и *синтесис* — «совмещение», «помещение вместе»). В процессе фотосинтеза, кроме органических веществ, у ряда бактерий образуется кислород, который выделяется из клеток в атмосферу. Долгое время учёные относили эти фотосинтезирующие бактерии к царству Растения, называя синезелёными водорослями. Теперь эти хлорофиллоносные бактерии носят название **цианобактерии** (рис. 34). Они представляют собой большую группу, имеющую огромное значение в природе: цианобактерии — один из немногих производителей органического вещества для других живых организмов и поставщик кислорода в атмосферу Земли.

Другая группа бактерий, не имеющая хлорофилла, потребляет готовые органические вещества. Такие организмы учёные

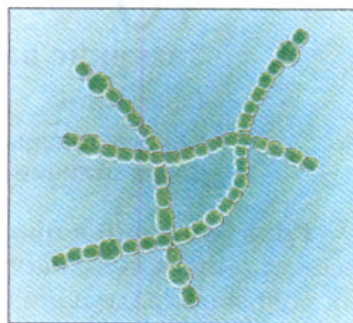


Рис. 34. Цианобактерии в водоёме

называют **гетеротрофами** (от греческих слов *гетерос* — «другой» и *трофе* — «пища»). Пищу, а с ней и энергию бактерии-гетеротрофы извлекают из гниющего мёртвого органического материала или из клеток живых организмов.

Существуют бактерии с разными типами обмена веществ: одним бактериям для жизненных процессов нужен кислород, а другим — не нужен.

Размножаются бактерии простым делением клетки надвое. У многих видов бактерий, например у кишечной палочки, деление повторяется примерно каждые 20–30 минут. Поэтому по скорости размножения бактерии превосходят все другие организмы.

Бактерии — одноклеточные безъядерные организмы, образующие особое царство.

Бактерии, прокариоты, эукариоты, автотрофы, гетеротрофы, цианобактерии.

1. С помощью рисунка 33 назовите основные части бактериальной клетки.
2. Какие типы питания характерны для бактерий?
3. По каким признакам бактерий относят к прокариотам?
4. Как размножаются бактерии?
5. Назовите бактерии, в клетках которых содержится хлорофилл.

10

Значение бактерий в природе и жизни человека

Вспомните

- Каковы главные особенности клеток бактерии?
- В чём отличие цианобактерий от других бактерий?

Роль бактерий в природе. Бактерии, появившись на Земле раньше всех организмов, создали первую живую оболочку Земли, и с тех пор их роль в природе и жизни человека огромна. Все органические соединения и значительная часть неорганических подвергаются изменениям под влиянием бактерий: они активно перерабатывают мёртвое органическое вещество, превращая его в перегной, обеспечивая плодотворность почвы.

родие почв. Первая почва на нашей планете была создана бактериями. Однако и в наше время состояние и качество почвы зависят от работы почвенных бактерий.

Особенно важны для повышения плодородия почвы бактерии, которые усваивают азот, содержащийся в воздухе, и образуют из него вещества, служащие удобрением для растений. Есть почвенные бактерии, которые поселяются в клетках корней бобовых растений (клевера, гороха, фасоли) — на корнях таких растений образуются небольшие клубеньки (рис. 35). В клубеньках



Рис. 35. Бобовое растение (клевер)

бактерии переводят азот в соединения, усваиваемые растением. В свою очередь, **клубеньковые бактерии** получают от растения питательные органические вещества. Такое совместное существование организмов разных видов называют **симбиозом** (от греческого слова *симбиозис* — «сожительство»).

В почве много гетеротрофных бактерий, поедающих гниющие остатки растений, грибов, разлагающих падаль и помёт животных, очищающих сточные воды. В процессе такого питания бактерии переводят органические вещества в неорганические — в минеральные соли.

Важнейшую роль на Земле выполняют фотосинтезирующие цианобактерии: они в ходе обмена веществ выделяют в воздух кислород. Учёные полагают, что именно благодаря деятельности цианобактерий миллиарды лет назад начала формироваться современная атмосфера Земли, которая сейчас пригодна для существования животных и человека (прежде в составе атмосферы не было кислорода).

В образовании топлива — природного газа, которым люди пользуются в быту, также приняли участие бактерии.

Роль бактерий в жизни людей. Без бактерий невозможно получить простоквашу, сметану или заквасить капусту. Тысячелетиями люди применяли *брожение* при изготовлении различных молочных

продуктов, сыров, при квашении капусты, приготовлении уксуса, но не подозревали, что такое брожение — процесс жизнедеятельности бактерий.

В современной пищевой промышленности используют строго определённые, часто специально выведенные виды бактерий. Разные сорта кисломолочных продуктов (кефир, ацидофилин, ряженку, йогурт) получают введением в молоко разных видов сквашивающих бактерий (рис. 36).

Некоторые бактерии человек использует в производстве лекарств, разнообразных органических веществ, новых пищевых продуктов.

Бактерии приносят и немало вреда. Бактерии, вызывающие заболевания растений, наносят значительный урон урожаю. Другие бактерии, поселившись на продуктах питания, портят их. Испорченными продуктами питания человек может отравиться. Чтобы уберечь продукты от порчи, их подвергают специальной обработке — кипячению, засолке, замораживанию, высушиванию, чистке и т. д.

Особенно тяжёлое пищевое отравление вызывает яд (называется он ботулин), выделяемый некоторыми бактериями, которые могут развиваться в неправильно приготовленных консервах — мясных, грибных и овощных. Обычно эти бактерии обитают в почве, воде, организмах животных. Они попадают в консервы с плохо промытыми продуктами и активно развиваются в бескислородных условиях при обилии белка. Очень часто отравление приводит к смерти человека.

Многие бактерии вызывают у человека заболевания — брюшной тиф, чуму, холеру, туберкулёз. Опасны бактерии для людей, полу-



Рис. 36. Кисломолочные продукты

чивших повреждения — раны. В глубоких ранах, загрязнённых почвой, могут размножаться бактерии, вызывающие газовую гангрену и столбняк. Эти заболевания очень опасны и часто заканчиваются смертельным исходом. На поверхностных ранах и ожогах легко поселяются стафилококки и стрептококки, которые вызывают гнойные воспаления.

Тщательное изучение болезнетворных бактерий позволило людям найти средства борьбы со многими болезнями. Однако бактерии быстро приспосабливаются к лекарствам, поэтому учёным приходится разрабатывать новые и более действенные препараты и способы профилактики инфекционных заболеваний.



Бактерии имеют большое значение в природе и жизни человека. Есть бактерии, поставляющие в атмосферу кислород, улавливающие из атмосферы азот, есть бактерии, разлагающие отмершее органическое вещество. Некоторые бактерии полезны для человека, другие вызывают опасные заболевания.



Клубеньковые бактерии, симбиоз, профилактика заболеваний.



1. Какое свойство бактерий позволяет использовать их в очистных сооружениях?
2. Какие бактерии полезны человеку?
3. Назовите, с какими бактериями вам приходилось сталкиваться в вашей жизни.
4. В чём опасность использования консервированных продуктов в пищу?



**Обеспечим свою безопасность:
как противостоять инфекционным заболеваниям:**

- мойте руки перед едой и после посещения туалета;
- используйте только свои собственные предметы гигиены (полотенце, расчёска, зубная щетка и др.);
- тщательно мойте овощи и фрукты;
- не кладите еду на парту в классе, по возможности питайтесь организовано в школьной столовой;
- не ешьте на ходу, на улице, в общественном транспорте;
- не пейте сырую воду, а при купании в водоёмах не набирайте воду в рот;

- не посещайте друзей, страдающих инфекционными заболеваниями, и, если заболели сами, поменьше общайтесь с другими людьми, чтобы их не заразить. Выполняйте все предписания врача, чтобы быстрее выздороветь;
- своевременно делайте все необходимые прививки от болезней;
- отправляясь на природу, примите меры для защиты от комаров и клещей (используйте химические репелленты, закрытую обувь и одежду, головной убор);
- одевайтесь по погоде — не слишком тепло и не слишком легко.

11

Растения

Вспомните

- Какие растения вы знаете?
- Какую роль играют растения на нашей планете?

Общая характеристика царства Растения. Растения — удивительные организмы, они присутствуют всюду на нашей планете. Куда бы вы ни посмотрели, вы увидите растения, сделанные из них продукты питания или вещи. Все растения очень разные — от микроскопических до гигантских сосен, дубов,



Рис. 37. Рембрандт ван Рейн. Флора. 1634

эвкалиптов, секвой. Исторически сложившуюся совокупность всех растений называют *флорой*. В древнеримской мифологии Флора — богиня цветов, весны и юности (рис. 37).

Несмотря на то что растения очень разнообразны, практически все их объединяет важный признак: в их клетках присутствует зелёный пигмент хлорофилл. Благодаря ему растения способны улавливать и преобразовывать энергию солнечных лучей, самостоятельно создавать необходимые для жизни органические вещества, то есть являются автотрофами.

Другая особенность растений в том, что они растут постоянно в течение всей жизни, даже в зимнее время. Отсюда происходит их название — растения. Зимой рост продолжается, хотя и медленно, в кончиках корней, в верхушках почек.

В царство Растения входят одноклеточные и многоклеточные организмы, обитающие в воде и на суше. Царство Растения делят на несколько больших групп.

Цветковые растения. К группе **цветковых** относят растения, которые цветут хотя бы раз в жизни. Их тела состоят из двух частей — **корня** и **побега**. В составе побега различают **стебель**, **листья**, **почки** (рис. 38). С помощью корня растения закрепляются в почве, поглощают воду и минеральные вещества. Побег с помощью стебля выносит листья к свету. Со временем на нём развиваются цветки (органы размножения), а цветки затем преобразуются в плоды с семенами. В листьях происходит образование органических веществ.

Цветковые растения играют важную роль в жизни человека: к ним относится большинство культурных растений (пшеница, рожь, рис, кукуруза, картофель, капуста, яблоня и другие). Среди цветковых есть много ядовитых растений, вызывающих отравление, аллергию, но много и очень полезных, дающих людям лекарства от разных заболеваний.



Рис. 38. Строение цветкового растения (бодяк)

Голосеменные растения. К **голосеменным** относят хорошо известные вам хвойные растения — ель, сосну, кедр и другие (рис. 39). Их главное отличие от цветковых растений в том, что семена у них не защищены оболочками плода, то есть как бы голые, отсюда и происходит название «голосеменные».

Хвойные леса занимают огромные территории в нашей стране и в других странах мира (рис. 40).



Рис. 39. Хвойные растения зимой



Рис. 40. Хвойные леса мира

Мхи, папоротники, хвоци, плауны. В царстве Растения в особые группы выделены *мхи, папоротники, хвоци и плауны*. Много миллионов лет назад папоротники, хвоци и плауны были гигантскими растениями и образовывали леса (рис. 41). Сейчас крупные древовидные представители папоротников встречаются только во влажных тропических лесах.

В наших широтах эти растения обычно представлены небольшими многолетними травами (рис. 42). Мхи, папоротники, хвоци и плауны никогда не цветут и размножаются **спорами** — мелкими клетками, предназначенными специально для размножения. У мхов в теле можно выделить побег, а у папоротников, хвоцей и плаунов — ещё и корни.



Рис. 41. Древние леса из древовидных папоротников, хвоцей и плаунов



Рис. 42. Современные виды папоротников, хвоцей, мхов и плаунов

Большого практического значения эти группы растений сегодня не имеют. Единственное исключение — мхи. Мох сфагнум, например, образует в болотах мощные слои торфа, который до сих пор используют как топливо, удобрение, сырьё для химической промышленности.

Топливом служит каменный уголь, образованный из остатков древних папоротникообразных растений. Миллионы лет назад растения, погибая, падали в болота, их заносило илом, песком, они спрессовывались. Со временем из них при отсутствии кислорода образовывался каменный уголь.

Водоросли. Среди растений, обитающих в воде, преобладают разнообразные водоросли (рис. 43). Есть и микроскопические одноклеточные водоросли, например хламидомонада, и гигантские, достигающие в длину более 50 м. Но все водоросли, какими бы крупными они ни были, не имеют корней, стеблей, листьев и семян. Их тело не расчленено на органы, и его называют *слоевищем*.

Хорошо известная всем тина, встречающаяся на дне пресных водоёмов, образована водорослью спирогирой. Тело её состоит из вытянутых в длину соединённых друг с другом в нить клеток, поэтому такие водоросли называются нитчатыми.

В морях и океанах широко распространены бурые водоросли — крупные растения, тела которых устроены более сложно, чем у дру-



Рис. 43. Водоросли

гих представителей этой группы растений, но также не разделены на органы.

Сравнение клеток растений и бактерий. Растительные клетки заметно отличаются от клеток бактерий. Клетки растений намного крупнее и сложнее клеток бактерий. У растений цитоплазма в клетке постоянно движется, а у бактерий она неподвижна. В растительной клетке имеются хлоропласты, а у бактерий хлоропластов нет. Но главное отличие в том, что у растений в клетке есть оформленное ядро (см. рис. 16 на с. 21), поэтому их относят к эукариотам.

Лабораторная работа № 3

Тема: «Знакомство с внешним строением растения»

Цель: изучить внешнее строение цветкового и хвойного растения.

Оборудование: лупа ручная, ветка тополя или берёзы, ветка сосны с шишкой.

Ход работы

Задание 1. Рассматривание строения побега цветкового растения

1. Рассмотрите внимательно ветку цветкового растения.
2. Найдите части побега — стебель, листья и почки.
3. Пользуясь ручной лупой, рассмотрите, как располагаются почки на побеге.
4. Зарисуйте в тетради побег в виде схемы, отметьте основные части побега.
5. Сделайте вывод.

Задание 2. Рассматривание строения побега сосны

1. Найдите побеги на ветке сосны. Сосчитайте их.
2. Найдите укороченные побеги, которые несут на себе хвоинки. Выясните, сколько хвоинок находится на одном укороченном побеге.
3. Зарисуйте в тетради укороченный побег сосны с хвоинками.
4. Выясните, где располагается шишка сосны.
5. Сделайте общий вывод о многообразии побегов у растений.

Растения представляют собой особое царство живых организмов. Характерные признаки большинства растений — наличие в клетках хлоропластов с зелёным пигментом хлорофиллом и крупной вакуоли, а также постоянный рост в течение всей жизни. Царство Растения разделено на несколько боль-

ших групп — водоросли, мхи, плауны, хвощи, папоротники, голосеменные и цветковые.

Корень, побег, споры, слоевище, цветковые и голосеменные растения.



1. Какова роль растений в природе и жизни человека?
2. Каковы основные признаки растений?
3. Назовите основные группы растений и охарактеризуйте их.
4. Назовите деревья или кустарники, которые растут недалеко от вашего дома.



Самое распространённое хвойное дерево в России — лиственница. У неё красивая розоватая и душистая древесина, но она очень тяжёлая и потому тонет в воде. Её не повреждают вредители растений, благодаря чему изделия из древесины и коры лиственницы долговечны.

В Северной Америке, на склонах гор Калифорнии растёт уникальное невысокое дерево — сосна остистая, или сосна долгоживущая. Возраст одного из таких растений насчитывает почти 5 тыс. лет. В тех же горах встречается другое удивительное хвойное растение — секвойя вечнозелёная. Этот вид относится к самым высоким растениям мира. Секвойя живёт до 3 тыс. лет, достигает высоты 100–112 м и 6–10 м в диаметре.

Бурая водоросль ламинария, или морская капуста, съедобна. Её высоко ценят в странах Востока: в этом растении содержится много йода, необходимого для нормального функционирования организма. Морскую капусту разводят — расчищают прибрежные участки моря и засевают кусочками молодых водорослей или их спорами.

12

Животные

Вспомните

- Каких животных вы знаете?
- Какие признаки характерны только для животных организмов?

Основные свойства животных. Совокупность всех видов животных, обитающих на нашей планете, называют *фауной*. В древнеримской мифологии Фауна — богиня лесов и полей, покровительница

животных. В настоящее время в царстве Животные насчитывается около 1,5 млн видов. У них у всех есть ряд общих признаков. Во-первых, они не могут сами создавать органические вещества и поэтому питаются готовыми органическими веществами, получаемыми из тел растений, грибов и животных. Во-вторых, большинство ведёт активный образ жизни, то есть животные передвигаются. У многих развиты органы чувств, чтобы ориентироваться в пространстве.

Для животных характерны сложные отношения между собой и с окружающей средой. Они обитают в воде, на суше, в почве, в воздухе, в телах растений, животных и человека.

Одноклеточные животные. Одноклеточные животные, или *простейшие*, — это микроскопические обитатели почвы, солёных и пресных вод. В настоящее время учёным известно около 70 тыс. видов простейших. Они, как и бактерии, состоят из единственной клетки, только их клетка устроена сложнее (рис. 44). Все они имеют ядро, поэтому их относят к эукариотам.

Размеры простейших колеблются от нескольких микронов до нескольких миллиметров. Некоторых крупных представителей этой группы можно увидеть невооружённым глазом. Многие простейшие питаются бактериями и водорослями. Другие нападают на мельчайших животных, то есть ведут себя как хищники. Некоторые простейшие обитают в организмах животных, при этом одни вызывают опасные заболевания, а другие помогают животному питаться и защищаться от врагов.

Внешний вид простейших очень разнообразен (рис. 45). Есть среди них



Рис. 44. Строение простейшего (амёбы)



Рис. 45. Простейшие

организмы, не имеющие постоянной формы тела, и организмы, тело которых заключено в плотный панцирь.

Значение простейших в природе очень велико. Морские простейшие фораминиферы, у которых имеется раковинка, когда погибают, падают на дно океана. Здесь раковинки накапливаются в огромном количестве, со временем образуя месторождения известняка.

Некоторые простейшие (инфузории, жгутиконосцы), поселившись в кишечнике травоядных животных, помогают им переваривать грубую пищу.

Многоклеточные животные. Среди многоклеточных животных (рис. 46) самые обширные группы — это членистоногие, черви, моллюски, иглокожие и хордовые. Больше всего видов животных (более 1 млн) в группе членистоногих. Это хорошо известные раки, пауки и насекомые (бабочки, жуки, стрекозы, комары и др.). Лучше прочих



Рис. 46. Многоклеточные животные

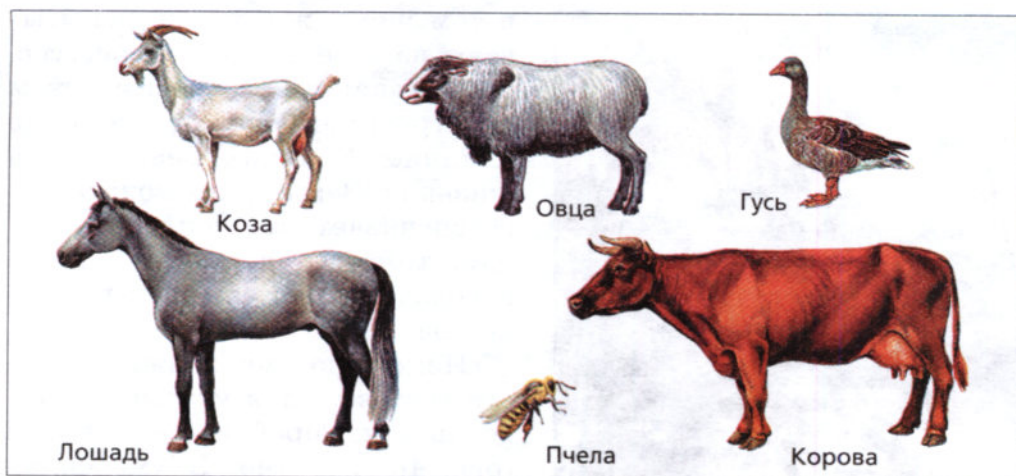


Рис. 47. Домашние животные

изучены хордовые — рыбы, земноводные, пресмыкающиеся, птицы и млекопитающие (кошки, собаки, коровы и др.).

Многочлеточные животные играют важную роль в природе. Животные оказывают сильное влияние на растения, питаются ими. Насекомые переносят пыльцу и распространяют семена растений, споры грибов, обеспечивая их расселение. Разные виды животных тесно связаны между собой: одни животные организмы служат пищей для других. Невозможно представить и жизнь человека без животных, особенно домашних (рис. 47). От них люди получают продукты питания (мясо, молоко, яйца, мёд и т. д.), сырьё для промышленности — шерсть, кожу, мех, шёлк, воск. Лошадей, верблюдов, яков и даже собак используют как транспортное средство.

Некоторые животные являются переносчиками болезней, например комары, мухи, клещи, вши, блохи. Есть животные, поселяющиеся внутри других животных (например, глисты). Необходимо знать и применять меры предупреждения заболеваний, вызываемых животными.

Встречаются среди животных и вредители сельскохозяйственных культур (преимущественно насекомые) и продуктов питания (насекомые, мыши, крысы).

Влияние природы на животных. Вам известно, что Земля является частью Солнечной системы. Все обитатели нашей планеты,



Рис. 48. А.К. Саврасов.
Грачи прилетели. 1871

в том числе животные, испытывают на себе влияние процессов, происходящих в космическом пространстве. Прежде всего это влияние Солнца. Без Солнца жизнь на Земле невозможна: оно обеспечивает нас теплом и светом, то есть энергией, которая необходима для жизненных процессов.

Изменение продолжительности светового дня указывает животным на приближение весны (рис. 48) и осени. В умеренном климате уже с середины лета, несмотря на наличие тепла и пищи, животные начинают готовиться к зиме. Они нагуливают жир, линяют, птицы готовятся к отлёту, собираются в стаи.

Лабораторная работа № 4

Тема: «Наблюдение за передвижением животных»

Цель: познакомиться со способами движения животных.

Оборудование: микроскоп, предметные и покровные стёкла, пипетка, небольшой комочек ваты, склянка с водой; культура с водными микроскопическими организмами (например, инфузориями).

Ход работы

1. Приготовьте микропрепарат с культурой микроорганизмов. На предметное стекло положите несколько (10–15) волокон ваты, которые будут замедлять движение организмов. Капните на вату каплю воды с культурой микроорганизмов и накройте покровным стеклом.
2. Рассмотрите микропрепарат под малым увеличением микроскопа. Найдите живые организмы. Пронаблюдайте за их движением. Отметьте направление и скорость движения.
3. Сравните передвижение двух или трёх особей.
4. Сделайте общий вывод о значении движения для животных.

Все виды животных объединены в царство Животные, которое включает в себя несколько многочисленных групп (простейшие, членистоногие, черви, моллюски, иглокожие, хордовые). Животные являются обязательной частью природы и играют важную роль в жизни растений и человека.

Простейшие.



1. По каким общим признакам всех животных объединяют в одно царство?
2. Что называют фауной?
3. С какими группами животных вы познакомились? Какая из этих групп наиболее многочисленная?
4. Какова роль животных в природе и жизни человека?



Около 30 % морского дна покрыто так называемым голубым илом — пустыми раковинами фораминифер. За 100 лет этот слой увеличивается на 0,5–2 см. Окаменевая, такой ил превращается в известняк. Многие горы нашей планеты, в том числе высочайшая в мире гора Эверест (Джомолунгма), содержат известняки, то есть отчасти образованы остатками живых организмов.

13

Грибы

Вспомните

- Какие грибы вы знаете?
- Кто такие автотрофы и гетеротрофы?

Общая характеристика грибов. Царство Грибы — одна из самых больших групп организмов. В ней около 100 тыс. известных видов (рис. 49). Все грибы имеют клеточное строение. Среди них встречаются и одноклеточные, и многоклеточные организмы. У всех грибов в клетках есть оформленное ядро (одно или несколько): эти организмы входят в группу эукариот.

Грибы занимают особое положение в живом мире: они не являются ни растениями, ни животными, однако имеют черты сходства с представителями обоих царств. В этом заключается своеобразие



Дождевики



Опята



Трутовик



Плесневые грибы

Рис. 49. Разные виды грибов

грибов. Они, так же как и растения, неподвижны, постоянно растут, а их клетки имеют прочные клеточные стенки. Вместе с тем грибы обладают некоторыми признаками животного организма, например, они питаются только готовыми органическими веществами.

Имеют грибы и особые признаки, которые подчёркивают уникальность этой группы организмов. Так, тело гриба, называемое **грибницей**, представлено тонкими ветвящимися трубчатыми нитями — **гифами** (от греческого слова *гифа* — «ткань», «паутина»). Гифами образовано **плодовое тело** гриба. У знакомых вам грибов плодовое тело состоит из **шляпки** и **ножки** (рис. 50).

В специальных органах на нижней поверхности шляпки плодового тела образуются многочисленные споры. Попадая во влажную зем-

лю, они прорастают: из них развивается грибница, а со временем — и плодовые тела.

Питание грибов. Грибы — гетеротрофы, поскольку питаются только готовыми органическими веществами. В их клетках нет хлорофилла. Грибы поглощают питательные вещества, всасывая их всей поверхностью тела. Одни виды поглощают органические вещества отмерших остатков организмов — это *сапротрофы* (от греческих слов *сапрос* — «гнилой» и *трофе* — «пища»). Другие поглощают органические вещества живых существ — их называют *паразитами*. Есть среди грибов хищники и симбионты.

Сапротрофные грибы, такие как опёнок, шампиньон, вешенка, перерабатывают сложные органические вещества (мёртвые тела, древесину, помёт) и разлагают их до простых неорганических веществ, потому эти виды очень важны для природы — они участвуют в круговороте веществ. В разложении органических веществ большую роль играют плесневые грибы. Например, зелёная и белая плесень, вырастая на хлебе, сырой коже, гниющих фруктах, разрушают их и поглощают органические вещества как пищу.

Паразиты существуют, питаясь тканями живых растений, грибов и животных. Гифы гриба-паразита проникают в тело хозяина через поры или раны. Некоторые из грибов-паразитов вызывают гибель хозяина, например гриб-трутовик, поселяющийся на стволах деревьев (рис. 51).

Грибы-хищники ловят обитающих в почве червей-нематод и одноклеточных организмов — амёб, пользуясь клейкими гифами или специальными петлями-ловушками, которые от прикосновения к ним мгновенно набухают и стягивают жертву (рис. 52). В тело жертвы быстро вырастают гифы и высасывают его содержимое.



Рис. 50. Внешнее строение гриба



Рис. 51. Гриб-трутовик

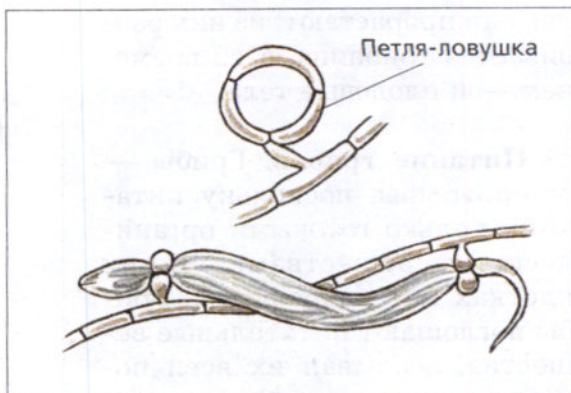


Рис. 52. Гриб-хищник, поймавший почвенного червя

Некоторые грибы растут преимущественно под деревьями определённого вида, например маслята — под соснами и елями, подосиновики — под осинами. Между их грибницей и корнями деревьев устанавливается тесная взаимосвязь: гифы гриба оплетают корни растения и даже проникают внутрь тканей. Из деревьев в грибницу поступают необходимые грибам органические вещества. Растение же с помощью грибов получает намного больше воды с растворёнными в ней минеральными солями, чем без грибницы. Как вы помните, взаимовыгодное сожительство разных организмов называют симбиозом. Симбиоз гриба и растения носит название **грибокорень** (*микориза*). Грибы-симбионты боровик, подосиновик, подберёзовик образуют микоризу с разными видами растений.

Грибы — одноклеточные и многоклеточные организмы, образуют особое царство живых организмов. Их тело представлено грибницей. Грибы являются гетеротрофами и размножаются спорами. Среди них есть паразиты, хищники, сапротрофы и полезные симбионты.

Грибница, гифа, плодовое тело, грибокорень.



1. Каково строение гриба?
2. Почему о грибе говорят: «Это не растение и не животное — это то и другое»?

3. Как питаются грибы?
4. Почему грибы принадлежат к группе эукариот?
5. Как размножаются грибы?



В симбиоз с грибами вступают цветковые, голосеменные и некоторые папоротники. У мхов, хвощей и плаунов микориза не образуется. Многие растения не могут существовать без микоризы. Обязателен симбиоз и для многих грибов — от этого зависит возможность формирования плодового тела. Таковы грибы, обитающие в лесах нашей страны, — подберёзовики, подосиновики, белые, маслята, рыжики, грузди, волнушки, моховики и многие другие. Из-за этой особенности ценные лесные грибы очень сложно разводить в искусственных условиях. В настоящее время люди выращивают только сапротрофные виды — шампиньон и вёшенку, но не симбиотические.

§ 14

Многообразие и значение грибов

Вспомните

- Как устроено тело гриба?
- Почему представителей царства Грибы относят к эукариотам?

Многообразие грибов. В природе очень много видов грибов — одноклеточных и многоклеточных, микроскопических и с крупным плодовым телом. Среди них есть шляпочные, плесневые и другие группы грибов.

Шляпочные грибы. В лесах нашей страны часто встречаются многоклеточные грибы, которые имеют плодовое тело в виде характерной шляпки на ножке. Их так и называют — **шляпочные грибы**. На нижней поверхности шляпки есть толстый слой, состоящий из узких трубочек (такие грибы называются **трубчатými**) или из тонких пластинок (**пластинчатые грибы**). На стенках пластинок и стенках внутри трубочек формируются споры.

Обычно плодовое тело возвышается над почвой, поверхностью пней или корней деревьев (у подберёзовика, груздя, моховика, мухомора и др.), но у некоторых грибов образуется подземное плодовое тело округлой формы (у трюфеля). Многие виды шляпочных грибов употребляются людьми в пищу.

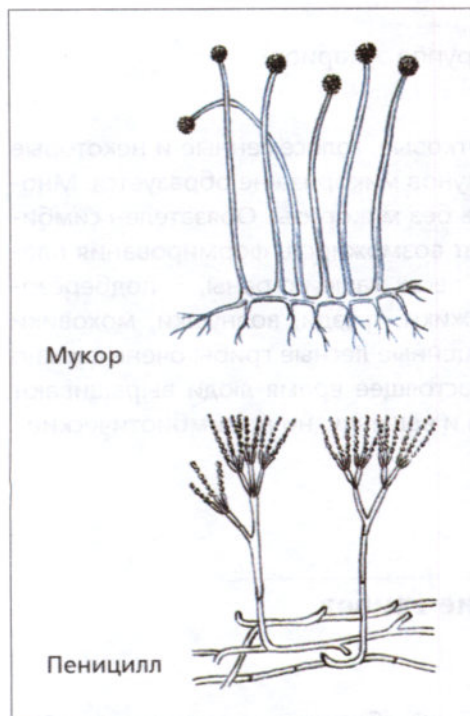


Рис. 53. Плесневые грибы



Рис. 54. Грибы, разводимые человеком

Плесневые грибы. Всем хорошо знаком гриб мукор (рис. 53) — он часто встречается в виде плесени на хлебе. Тело мукора состоит из разветвлённой многоядерной грибницы, по виду напоминающей белый пушок. На грибнице развиваются чёрные головки на ножках с тысячами спор. Часто мукор поселяется на кормах для животных, пищевых продуктах, вызывая их порчу. Корм, заражённый мукором, вызывает болезни животных и опасен для человека.

Огромную услугу человечеству оказал другой **плесневый гриб** — пеницилл, или зелёная плесень. В начале XX в. учёные обнаружили, что болезнетворные бактерии погибают в присутствии зелёной плесени — пеницилла. Из этого гриба удалось выделить вещество, убивающее бактерии, — **антибиотик** (от греческих слов *анти* — «против» и *биос* — «жизнь»). Антибиотик получил название пенициллин. Лекарство спасло миллионы человеческих жизней, помогая врачам бороться со многими инфекционными заболеваниями.

Одноклеточные грибы. В эту группу входят **дрожжи**. Они не образуют грибницу — это одноклеточные грибы. Их клетки постоянно почкуются (делятся), быстро образуя большие колонии (рис. 54).

Дрожжи быстро растут, так как у них необычайно высокая скорость обмена веществ. В процессе жизнедеятельности они осуществляют спиртовое брожение. Благодаря этому свойству дрожжи с незапамятных времён использовались человеком в хлебопечении, виноделии и пивоварении. Также с их помощью получают витамины. Другие виды дрожжей вызывают заболевания человека, животных и растений — микозы.

Съедобные и несъедобные грибы. Среди шляпочных грибов есть съедобные и несъедобные (ядовитые). Самые ядовитые грибы — бледная поганка и белая поганка (мухомор вонючий). Отравление этими грибами вызывает у человека быструю смерть. Опасны для людей и мухоморы, особенно красный королевский и серый (рис. 55).

Некоторые ядовитые грибы внешне похожи на съедобные, например ложноопёнок серо-жёлтый, ложные лисички. Иногда их по ошибке используют в пищу, что очень опасно. Ядовитыми нередко становятся и старые плодовые тела съедобных шляпочных грибов.

Значение грибов для человека. Многие виды грибов служат прекрасным пищевым продуктом. С глубокой древности люди питались грибами, запасали впрок, лечились ими и даже научились выращивать грибы в искусственных условиях.

Большой вред человеку и животным причиняют грибы-паразиты. Гриб стригущий лишай вызывает у людей тяжёлое кожное заболевание, поражая корни волос или кожу. Среди грибов — паразитов культурных растений (рис. 56) есть виды, поселяющиеся на хлебных злаках (спорынья, головня), на овощных культурах (фитофтора). Заражение посевных и полевых культур грибами приводит к огромным потерям урожая.

Грибы — многообразная группа организмов, имеющих большое значение для человека и для природы. Грибы-симбионты улучшают условия существования растений, обеспечивая их водой и минеральными солями. Грибы-паразиты наносят урон живым организмам. Грибы-сапротрофы разлагают органические вещества до неорганических, и продукты их обмена веществ вовлекаются в круговорот веществ в природе.

Съедобные грибы



Шампиньон



Рыжик



Дождевик



Подосиновик



Лисичка



Белый гриб

Ядовитые грибы



Бледная поганка



Красный мухомор



Серый мухомор



Ложная лисичка

Рис. 55. Съедобные и ядовитые грибы



Рис. 56. Паразитические грибы на культурных растениях

Шляпочные грибы, плесневые грибы, антибиотик, дрожжи.



1. Объясните, полезны или вредны плесневые грибы для природы.
2. Назовите главные функции плодового тела у шляпочных грибов.
3. Почему нельзя вырастить подосиновик или груздь в искусственных условиях?
4. Как можно обезопасить себя от отравления грибами?



Бледная поганка — смертельно ядовитый гриб. Растёт он в широколиственных лесах. Этот гриб — родственник всем известным мухоморов, но имеет шляпку зеленоватого цвета, более тёмную в центре. Поверхность шляпки блестит, как будто шелковистая. Бледная поганка — пластинчатый гриб. Ножка у неё белая с белым плёнчатым, снаружи полоса-

тым кольцом. В основании ножка вздутая, располагающаяся в чашевидном «воротничке». Старые плодовые тела обладают неприятным сладковатым запахом.

Паразитический гриб фитофтора поражает ботву и клубни картофеля. Они чернеют и отмирают. В XIX в. в Ирландии фитофтора погубила весь урожай картофеля, который был основным продуктом питания местного населения. Это вызвало массовый голод и вынудило сотни тысяч людей уехать на заработки в Америку.

Если хлеб изготовлен из муки, которую получили из зерна ржи, поражённого грибом спорыньёй, он опасен для человека. Отравление, вызванное таким хлебом, проявляется в виде судорог, рвоты, резких болей в желудке. Возможен даже смертельный исход.

Чтобы предупредить отравление грибами, необходимо соблюдать следующие правила:

- нельзя употреблять в пищу незнакомые грибы;
- все собранные в природе грибы вначале надо отварить (прокипятить, а горячую воду слить), после чего можно использовать их для приготовления блюд;
- **при первых признаках отравления надо срочно обратиться к врачу, а до его прихода выпить много тёплой воды и вызвать рвоту.**

Обеспечим свою безопасность: как избежать заболеваний, вызываемых грибами:

- не собирайте, не нюхайте и не ешьте незнакомые грибы;
- при недомогании немедленно сообщите об этом взрослым, обратитесь к медицинскому работнику;
- не используйте в пищу заплесневевшие продукты, так как плесневые грибы могут быть ядовитыми. Если хлеб, апельсин, томат или другой продукт заплесневел, находясь в полиэтиленовом пакете, не открывайте пакет, чтобы опасные споры не попали в воздух — при вдыхании они могут поразить лёгкие и другие органы человека. Даже если заплесневел только краешек продукта, его всё равно нельзя есть, так как гриб уже проник глубоко и отравил всё, хотя и не заметен внешне. Ни варка, ни жарка, ни замораживание не обезвреживают заплесневелую пищу;
- не надевайте чужую обувь на босые ноги, не ходите босиком в общественных местах — банях, бассейнах, душе и др.;
- не прикасайтесь к незнакомым и бездомным животным.

Лишайники

Вспомните

- Каковы функции гиф гриба?
- Что такое грибокорень?

Понятие о лишайнике. *Лишайники* — своеобразная группа живых организмов, обитающих на всех континентах, включая Антарктиду. Долгое время лишайники были загадкой для исследователей. Люди издревле использовали лишайники для окрашивания тканей, в лекарственных целях и даже в пищу, но единого мнения о том, что это за организмы, не существовало. Их называли и мхами, и водорослями. Сущность лишайников была раскрыта только во второй половине XIX в.: эти организмы оказались *симбиозом* гриба и водоросли или гриба и цианобактерий.

Главный отличительный признак лишайников — симбиоз двух организмов разных видов — гетеротрофного гриба и автотрофной водоросли.

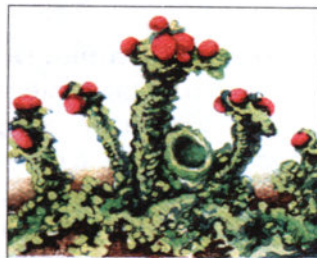
Строение лишайников. Тело лишайника представлено *слоевищем*. Слоевища очень разнообразны по окраске, размерам, форме и строению. Некоторые лишайники достигают длины более 1 м, но большинство имеют слоевище размером 3–7 см. Цвет слоевища может быть белый, розовый, жёлтый, голубой, зелёный, серый и даже чёрный. Лишайники растут медленно. Возраст слоевища нередко



Накипной лишайник



Листоватый лишайник



Кустистый лишайник

Рис. 57. Лишайники



Рис. 58. Внутреннее строение лишайника на поперечном разрезе

Слоевище представляет собой множество переплетённых грибных нитей (гиф). Между ними одиночно или группами расположены клетки зелёных водорослей, а у некоторых лишайников — клетки цианобактерий (рис. 58).

Жизнедеятельность лишайников. Питание лишайников происходит за счёт деятельности обоих компонентов: гифы гриба поглощают из окружающей среды воду с растворёнными в ней минеральными веществами, а водоросль (или цианобактерии), в которой есть хлорофилл, образует органические вещества в процессе фотосинтеза. Таким путём оба симбионта обеспечивают друг другу наилучшие условия для существования.

Размножаются лишайники, подобно грибам, спорами или отделившимися кусочками слоевища.

Неприхотливость лишайников. Лишайники поселяются в самых бесплодных местах, где другие организмы не выживают. Впитывая всей поверхностью тела влагу дождей, росы и туманов, они способны жить в самых разных условиях и поселяются на отвесных скалах, стенах, камнях, даже на стёклах. Встречаются лишайники не только в лесах, но и на болотах, в пустыне и тундре. Но эти организмы очень чувствительны к загрязнению воздуха: в присутствии дыма и ядовитых газов они быстро гибнут. По состоянию лишайников (особенно вблизи городов) люди оценивают чистоту воздуха.

насчитывает несколько сотен и даже тысячу лет.

В зависимости от внешнего облика слоевища лишайники делятся на три типа — накипные, листоватые и кустистые (рис. 57). *Накипные лишайники* имеют вид корочки, тесно сросшейся с камнем, скалой, стеклом. У *листоватых лишайников* слоевище плоское, как пластинка. *Кустистые лишайники* имеют вид кустика, прямо стоячего или висячего.

В чрезвычайно суровых условиях произрастают лишайники на камнях и скалах в Антарктиде. Живым организмам приходится выдерживать здесь очень низкие температуры и практически полное отсутствие воды: из-за низкой температуры осадки тут выпадают в виде снега. Лишайники не могут поглощать воду в такой форме, поэтому у них выработалось приспособление для выживания — чёрная окраска слоевища.

В летнее время под действием солнечного света тёмная поверхность тела лишайника быстро нагревается даже при низких температурах. Снег, попавший на разогретое слоевище, тает, и лишайник сразу впитывает влагу (рис. 59).



Рис. 59. Кустистый лишайник из Антарктиды

Значение лишайников. Лишайники играют важную роль в природе и в жизни человека. Одними из первых они заселяют голые скалы и участвуют в разрушении горной породы, растворяя её особыми выделениями. Отмирающие части лишайников обогащают почву и служат пищей её обитателям.

Огромное значение для животных, обитающих на Севере, в тундре, имеют кустистые лишайники (около 40 видов), которые известны под названием *олений мох* или *ягель*. Это ценнейший, а зимой — единственный корм для северных оленей. Другие животные тоже охотно поедают разнообразные лишайники.

Некоторые виды лишайников человек использует в пищу. В Исландии их подмешивают в муку при выпечке хлеба, а в Японии один из видов лишайников считается деликатесом.

Другая область использования лишайников — медицина. Ещё древние египтяне 4 тыс. лет назад применяли их как лекарственное средство. Благодаря сильным противомикробным свойствам лишайников из них и сегодня готовят действенные лекарственные препараты. Некоторые виды лишайников используют в качестве красителей и в парфюмерной промышленности.

Лишайники — уникальная группа живых существ, представляющих собой симбиотический «организм», состоящий из гриба и водоросли.

Лишайники.



1. Почему лишайники могут играть роль показателей чистоты воздуха?
2. Какие функции в организме лишайника выполняют гриб и водоросль?
3. Почему лишайник называют симбиозом?
4. Почему лишайники могут жить в самых бесплодных местах?

§ 16

Значение живых организмов в природе и жизни человека

Вспомните

- Какие организмы живут вокруг нас?
- Каков состав пищи животных и человека?

Животные и растения, вредные для человека. Есть ли среди животных и растений вредные виды? Почему некоторых животных называют вредителями? И что означает слово «сорняк», когда мы говорим о растениях? Вредителями обычно называют те виды, которые наносят человеку материальный ущерб — поедают урожай на полях, в садах и огородах, грызут древесину деревьев, портят запасы пищевых продуктов на складах. Например, жук мучной хрущак (рис. 60) живёт на мучных складах, в пекарнях, на мельницах и в других местах, где хранится мука. Он ест не только муку и зерно, но и сушёные фрукты, сушёное мясо, ткани и шерсть, нанося людям большой урон. Следуя за людьми, этот жук расселился по всей планете.

Именно для борьбы с вредителями-грызунами (мышами и крысами) были одомашнены хорёк (рис. 61) и кошка. Они стали первыми помощниками человека в защите пищевых запасов.

Человеку приходится бороться с животными, разрушающими постройки и предметы быта, с кровососущими насекомыми, напада-



Взрослый жук

Личинка

Рис. 60. Мучной хрущак



Рис. 61. Хорёк

ющими на домашних животных и людей. Люди вынуждены уничтожать сорные растения, которые засоряют посевы и пагубно влияют на урожай. Но можно ли считать живые организмы вредными? Люди думали, что можно, пока плохо знали свойства живой природы. Сейчас мы знаем: нет вредных или ненужных видов. Все они важны и нужны природе. Например, комары, досаждающие укусами, являются самым доступным кормом для птенцов мелких лесных птиц. Мыши мешают человеку, но именно они — главный корм для множества хищных животных — лис, хорьков, горностаев, сов, ястребов, змей и других.

Живые организмы, полезные для человека. Среди растений и грибов есть *лекарственные виды* с лечебными свойствами, полезные человеку и животным. Для приготовления лекарств используют, например, подорожник, облепиху, валериану, девясил, чистотел (рис. 62).

Красный мухомор содержит сильный яд, но лоси и белки поедают этот гриб. Возможно, яд мухомора помогает прогнать паразитических червей из кишечника. Из зелёной плесени был получен пенициллин — ценнейшее лекарство.

Рыба в озёрах и реках — это важный пищевой продукт для человека. Благодаря учёным люди умеют поддерживать численность рыб: они разводят ценные виды, например лососёвых и осетровых



Рис. 62. Лекарственные растения

рыб, на рыбопроизводных заводах, изобрели способ искусственного оплодотворения икры.

Множество сортов ткани сделано человеком из растительных волокон — хлопковых, льняных. Шёлк получают из нитей, образованных гусеницами бабочки тутовый шелкопряд, а более плотную ткань — чесучу — из коконов дубового шелкопряда.



Рис. 63. Божья коровка

Некоторых животных человек специально разводит для борьбы с вредителями лесного и сельского хозяйства. Хищные жуки божьи коровки (рис. 63) — лучшие защитники растений от тли.

В природе нет вредных или полезных растений и животных — они живут в тесной связи друг с другом. Жизнь одних видов растений и животных зависит от жизни других. Человек должен внимательно изучать эти взаимодействия, чтобы не нару-

шить природное равновесие и не вызвать сокращение **биологического разнообразия** — разнообразия видов живых организмов. От его сохранения зависит выживание человека: природа даёт нам пищу, лекарства, материалы для одежды, энергию для обогрева жилищ. Важно беречь и охранять всё разнообразие живых организмов и среду, в которой они живут.

Человек разделяет живые организмы на полезные и вредные, но в природе такого деления не существует: все виды растений, животных, грибов, бактерий и вирусов необходимы природе. Точно так же биологическое разнообразие важно и для людей. Его необходимо изучать и сохранять.

Биологическое разнообразие.

1. Какую пользу человек получает от растений?
2. Каких животных научился разводить человек?
3. Почему в природе не бывает вредных организмов?
4. Почему важно охранять биологическое разнообразие?

Важные открытия в биологии. Многие учёные сделали весомые открытия в области биологии и медицины, в значительной степени изменившие ход науки и нашей жизни. Среди них — основоположники микробиологии Роберт Кох и Луи Пастер, знаменитые отечественные физиологи Илья Ильич Мечников и Иван Петрович Павлов и многие другие.

Луи Пастер (1822–1895) — французский микробиолог и химик, основоположник современной микробиологии и иммунологии. Впервые доказал, что брожение вызывается деятельностью различных видов микроорганизмов. Открыл анаэробных бактерий, живущих без кислорода. Предложил метод предохранения продуктов питания от порчи (пастеризацию). Установил специфических возбудителей некоторых заразных болезней животных и человека и предложил усовершенствованный метод профилактических прививок, в частности вакцинацию против сибирской язвы и бешенства.





Роберт Кох (1843–1910) — немецкий микробиолог и эпидемиолог. Разработал общие методы бактериологических исследований. Впервые объяснил пути распространения сибирской язвы, изучил возбудителя холеры. Открыл возбудителя туберкулёза и заложил основы лечения этого смертельного заболевания. Лауреат Нобелевской премии 1905 г.



Илья Ильич Мечников (1845–1916) — русский биолог и патолог, один из основоположников эволюционной эмбриологии и фагоцитарной теории иммунитета. Создал первую российскую бактериологическую станцию для борьбы с инфекционными заболеваниями и первую российскую школу микробиологов. Его работы по бактериологии посвящены изучению и лечению холеры, брюшного тифа, туберкулёза и других болезней. Лауреат Нобелевской премии 1908 г.



Иван Петрович Павлов (1849–1936) — русский физиолог, создатель науки о высшей нервной деятельности, основатель российской школы физиологов, глубоко изучил физиологию пищеварения. Лауреат Нобелевской премии 1904 г.

Подведём итоги

Проверьте себя

1. На какие царства учёные разделяют живую природу?
2. Каково строение клетки?
3. В чём различие между клетками растений и бактерий?

4. Что такое фауна?
5. Чем животные отличаются от других организмов?
6. Какие организмы носят название простейшие?
7. Какова роль грибов в природе?
8. Назовите меры по предупреждению отравления грибами.
9. Как питаются бактерии?
10. Почему надо изучать вирусы?
11. Назовите основные группы растений.
12. Почему у растений есть различные ткани?
13. Где растут лишайники?
14. Почему растение называют автотрофом?
15. Каких животных человек содержит дома? Для чего ему это нужно?

Выполните задания

А. Задания на сравнение и объяснение.

1. Сравните строение бактериальной клетки и простейшего.
2. Сравните способы питания грибов, растений и животных.
3. Объясните, почему жизнь грибов и животных без зелёных растений на нашей планете невозможна.

Б. Выберите правильный ответ.

1. К неклеточным формам жизни относятся
 - а) бактерии
 - б) вирусы
 - в) простейшие
 - г) дрожжи
2. Ядро отсутствует в клетках
 - а) растений
 - б) простейших
 - в) грибов
 - г) бактерий
3. Зелёный пигмент хлорофилл находится в клетках
 - а) амёб
 - б) растений
 - в) грибов
 - г) крокодилов

В. Составьте слово, которое содержит предложенные согласные буквы в указанном порядке.

1. Буквы *л, ш, н, к*.
2. Буквы *ж, в, т, н*.
3. Буквы *г, р, б, к, р, н*.
4. Буквы *р, с, т, н*.

Обсудите с друзьями

1. Почему учёным было очень важно создать классификацию живых организмов?
2. Как отражаются на почвенных бактериях и грибах большие дозы удобрений, ядохимикатов?
3. Почему лесные растения (берёза, ель, осина) лучше приживаются, если их сажают вместе с грибницей шляпочных грибов?

Выскажите своё мнение

Почему без деятельности бактерий жизнь на Земле была бы невозможна?

Работа с моделями, схемами, таблицами

Выполните одно из предложенных заданий.

1. Создайте модель внутреннего строения лишайника.
2. Создайте макет грибницы с плодовым телом шляпочного гриба.
3. Постройте сравнительную таблицу, отображающую сходство и различия в строении клеток бактерии, растения и животного.



Обеспечим свою безопасность

В природе мы встречаемся с самыми разными живыми организмами. Некоторые из них могут оказаться опасными для человека. Вспомните, какие меры необходимо принимать, чтобы сохранить здоровье.



Глава 3

Жизнь организмов на планете Земля

О чём вы узнаете в этой главе:

- где на Земле обитают живые организмы;
- какие условия оказывают влияние на организмы;
- что собой представляет природное сообщество.

Что вы научитесь делать:

- определять, в какой среде живут разные организмы;
- различать экологические факторы, действующие в природе;
- объяснять значение охраны животных и растений;
- сравнивать между собой живой мир разных континентов.



Среды жизни планеты Земля

Вспомните

- В каких местах растут растения (ель, сосна)?
- Где живут рыбы, зайцы?

Условия, в которых живут организмы, называют **средой обитания**. На нашей планете есть четыре среды жизни, все они различаются по своим условиям и составу живых организмов.

Водная среда жизни. Представьте, будто летним погожим днём вы выходите на высокий берег реки и любуетесь открывшимся видом. Вы смотрите на воду и знаете: в ней плавают большие и маленькие рыбы, по дну ползают раки и другие животные. В каждой капле речной воды живёт множество мельчайших организмов, их можно рассмотреть только с помощью лупы или микроскопа. Также в реке обитают многочисленные водные растения. Все эти организмы живут в **водной среде жизни**. Большинство обитателей рек, прудов, морей могут жить только в воде (рис. 64), для многих характерны: обтекаемая форма тела, плавники как органы движения, дыхание жабрами.

Почвенная среда жизни. Теперь вообразите, будто вы смотрите на землю под ногами. Вспомните, как, гуляя после дождя, вы замечали выползших из почвы дождевых червей. Основную часть своей жизни дождевой червь проводит под землёй, лишь изредка показываясь на поверхности. Он питается, заглатывая комки земли вместе с кусочками опавших листьев растений.

Кроме червей, в почве можно обнаружить корни растений и множество животных, например личинок жуков, есть там разнообразные простейшие, грибы и бактерии. Все эти организмы живут в **почвенной среде жизни**. Большинство из них никогда не покидает почву. Почвенные животные часто имеют конечности, приспособленные для рытья нор, и вытянутое тело небольших размеров, чтобы перемещаться по норам.

Наземно-воздушная среда жизни. Представьте, будто оглядываетесь вокруг, — вы увидите зелёную траву с мелкими цветками, жужжащих над ними насекомых, пасущихся коров и коз, овчарку,

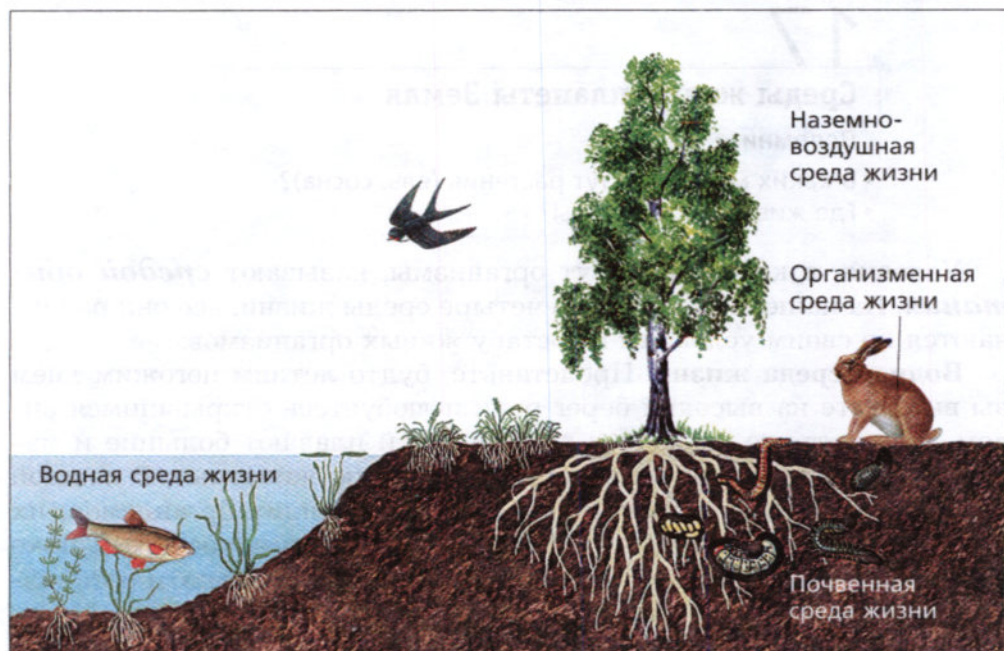


Рис. 64. Среды жизни

охраняющую стадо. Теперь посмотрите вверх. Вы увидите летящих в небе птиц. Все эти организмы населяют **наземно-воздушную среду жизни**. К числу обитателей этой среды относится и человек. Все организмы здесь обладают приспособлениями к среде, например у многих животных хорошо развиты органы передвижения, органы зрения и слуха, у растений — механические ткани, поддерживающие стебель, ствол.

Хвойный лес, дубрава, степь, поле, горы — это всё места обитания живых организмов в наземно-воздушной среде. Разные места обитания есть и в других средах жизни — водной, почвенной и организменной.

Организм как среда жизни. Помимо трёх названных, есть ещё одна среда жизни. Её называют **организменной**, так как она представлена телами живых организмов. Среди обитателей организменной среды различают паразитов и полезных симбионтов, а организм, в котором они живут, называют хозяином.

Наросты на стволе берёзы — это признак того, что в её организме поселились паразитические грибы, разрушающие дерево изнутри (рис. 65). В организмах животных часто обитают черви-паразиты. Также паразитами являются многие микроорганизмы. Паразиты имеют особые приспособления к обитанию внутри чужого организма — способность жить в темноте, без кислорода, противостоять иммунитету хозяина.



Рис. 65. Разнообразии паразитов

Обитатели организменной среды, которые являются полезными симбионтами, не вредят хозяину, а, наоборот, приносят пользу. Так, в желудке коров живут бактерии и простейшие, которые помогают своему хозяину переваривать траву и сено, улучшая пищеварение.

На Земле существует четыре среды жизни — водная, наземно-воздушная, почвенная и организменная. Все они населены живыми организмами.

Водная, почвенная, наземно-воздушная и организменная среды жизни.

1. Назовите среды жизни, где обитают живые организмы.
2. В какой среде жизни обитает воробей?
3. Приведите два-три примера обитателей водной среды.
4. В какой среде живёт человек?

**Обеспечим свою безопасность:
как не стать хозяином паразитических организмов**

- мойте руки перед едой, после посещения туалета, возвращаясь с улицы домой, после контакта с землёй и с любыми животными;
- тщательно очищайте и мойте перед едой морковь, репу, редис, топинамбур, а также любые продукты, соприкасавшиеся с почвой, — на них могут быть яйца паразитических червей (глистов);
- не ешьте сырую или слабосоленную рыбу, мясо, в них могут быть личинки опасных паразитов;
- используйте только личное полотенце, расчёску, нательную одежду, постельное бельё. На чужих вещах могут находиться такие паразитические животные, как вши и чесоточные клещи, избавиться от них потом будет очень трудно;
- если у вас есть домашние животные — своевременно проводите их обработку от блох и глистов, не позволяйте им поедать мышей, ящериц и других диких животных. Не разрешайте домашней кошке свободно гулять на улице. После каждой прогулки лапы собаки надо вымыть и тщательно обтереть. Регулярно проводите влажную уборку в своём доме.

18

Экологические факторы среды

Вспомните

- Почему на Земле различают разные среды жизни?
- Отчего зависит жизнь организмов в природе?

Какими бывают факторы среды? На обитателей всех сред влияют разные условия среды, как благоприятные, так и неблагоприятные. Эти условия среды называются **экологическими факторами** (рис. 66). Среди них различают факторы неживой природы и факторы живой природы.

Факторы неживой природы. Температура, освещённость, влажность, количество кислорода, необходимого для дыхания, солёность воды и почвы — всё это факторы неживой природы, необходимые для жизнедеятельности живых организмов. Но некоторые факторы могут оказывать негативное влияние. Например, ледяной дождь зимой: под тяжестью намёрзшего льда деревья ломаются и падают. Глубокий снег в лесу опасен для косуль, лосей, кабанов — он мешает животным передвигаться, а вот для трав и корней деревьев чем больше снега, тем лучше, так как под толстым снежным «одеялом» почва почти не промерзает.

Факторы живой природы — это любые влияния живых организмов друг на друга или на место, где они живут. Дупло, выдолбленное дятлом в стволе дерева, со временем превращается в дом для скворцов или других птиц. Погибший птенец, выпавший из гнезда, становится пищей муравьям и другим лесным насекомым. Присутствие навоза слонов, носорогов и зебр — это важнейший экологический фактор для выживания навозных жуков в Африке. Для выживания растительноядных животных важно наличие съедобных растений, а для роста растений важно наличие растительноядных животных. На всех птиц и зверей влияют паразиты, а для паразитов важно наличие в среде хозяев.

Хищники и добыча (мелкие звери и птицы), паразиты и хозяева — это взаимно действующие факторы живой природы. Например, когда в лесу живёт много рысей, то зайцев, на которых охотится рысь, становится мало. А когда зайцев мало, то мало и пищи для хищников, поэтому рысей тоже становится меньше.

Факторы неживой природы



Факторы живой природы



Антропогенные факторы



Рис. 66. Экологические факторы

Взаимосвязи организмов могут быть сложными и разносторонними. Например, мелкие грызуны (мыши, полёвки) не только являются пищей для змей, но и обеспечивают их укрытиями, так как змеи прячутся в норах грызунов от жары и других хищников.

Человек как экологический фактор. Несколько десятков тысячелетий назад на нашей планете появились новые факторы среды — это разнообразные воздействия человека на природу. Сегодня это вырубание лесов, распашка степей, строительство плотин на реках, возведение городов с высотными зданиями, сооружение свалок с большим количеством пищевых отходов и многое другое. Разные формы влияния хозяйственной деятельности человека на природу называют **антропогенными факторами** (от греческих слов *антропос* — «человек» и *генез* — «порождённый»).

Антропогенные факторы сильно изменяют среду, окружающую человека. Одних живых организмов в соседстве с ним становится больше (тараканов, крыс, некоторых птиц, сорных растений), а другие испытывают угнетение и становятся малочисленными (копытные, крупные хищные звери, красивые травы, например ландыш, съедобные грибы, например белый гриб).

Но человек не только губит живую природу — он также увеличивает численность некоторых растений и животных. Человек сажает лес, в море создаёт плантации устриц, водорослей, разводит и выращивает ценные породы рыб, разводит и расселяет исчезающие растения.

Человек не может не влиять на природу — не получать из неё пищу, не распахивать почву для полей, не строить города и заводы. Но важно делать это разумно. Получая от природы дары, человек должен возмещать её утраты — охранять от бесполезного разрушения, восстанавливать леса, уменьшать количество отходов при производстве энергии, продуктов питания, предметов быта, не загрязнять среду. И конечно, каждый человек должен заботиться о сохранении природы родного края.

Различают экологические факторы трёх типов — факторы неживой природы, факторы живой природы и антропогенные факторы.

Экологические факторы, факторы неживой природы, факторы живой природы, антропогенные факторы.



1. Какие экологические факторы влияют на жизнь организмов в природе?
2. Почему антропогенный фактор часто считают фактором угрозы для природы?
3. Поясните, как вы понимаете выражение «разумная деятельность людей в природе».

§ 19

Приспособления организмов к жизни в природе

Вспомните

- Как воздействует природа на живые организмы?
- Как организмы приспособлены к условиям среды?

Влияние среды на организм. Представьте, что совершаете прогулку по еловому лесу в летний день. Среди высоких стволов деревьев тихо, сумрачно и прохладно, под ногами — мох, мелкие кустарнички и редкая трава с мелкими невзрачными цветками. Но вот вы выходите на освещённую солнцем лесную поляну. Она густо покрыта ярко цветущими благоухающими растениями. Воздух наполнен жужжанием пчёл и мух, стрекотанием кузнечиков, летают стрекозы и другие насекомые. Такое сильное различие в составе обитателей чащи леса и лесной поляны связано с воздействием определённых факторов среды, характерных для разных мест обитания (местообитаний). Для растений важнейшим фактором является освещённость. Одни виды предпочитают затенённые участки леса — это ландыш, кислица, черника. Другие могут расти только на хорошо освещённых местах, таковы иван-чай, колокольчик, подмаренник, шиповник. Также растения чувствительны к влажности почвы, перепадам температуры.

Кроме факторов неживой природы для растений важны и факторы живой природы, например присутствие пчёл, шмелей и других насекомых, которые опыляют цветки — переносят пыльцу с одних цветков на другие (рис. 67). Опыление — это необходимое условие для образования плодов у многих цветковых растений. Кроме того, в данных местах обитания приспособились жить муравьи, птицы, грызуны, которые участвуют в расселении растений, перенося их семена на большие расстояния.



Рис. 67. Опыление цветков и перенос семян животными

На жизнь животных оказывают сильное влияние такие факторы неживой природы, как температура (летом и зимой), выпадение осадков в виде дождя и снега, состав почвы, доступность воды. Влияют на них и факторы живой природы — наличие пищи, хищников и паразитов. Всё это характеризует особенности тех или иных мест обитания, в которых приспособились жить организмы.

Примеры приспособленности организмов к среде. Все организмы обладают **приспособленностью** к условиям своего обитания. В некоторых местах эти условия очень суровы. Например, лесные деревья на севере выдерживают зимние морозы до -60°C . В клетках таких деревьев летом запасается большое количество сахаров и других органических веществ, которые защищают клетки от заморзания даже в самый сильный холод.

Животные, обитающие в лесах нашей страны, по-разному приспособлены к переживанию долгой и холодной зимы. Многие птицы осенью улетают на юг и только весной возвращаются обратно. Так поступают, например, скворцы, ласточки, стрижи, грачи, аисты, лебеди. Некоторые животные залегают в спячку — медведь, енотовидная собака, в оцепенение погружаются ежи, лягушки, змеи. Но множество животных круглый год ведёт активную жизнь — белки, зайцы, горностаи, лисицы, сойки, дятлы.

У некоторых животных на зиму отрастает тёплый мех и меняется окраска шерсти с серой или коричневой на белую — у зайца-беляка, ласки, горностаия, песца (рис. 68). В белом меху эти животные почти не видны на фоне белого снега. Из птиц на зиму меняют окраску белые куропатки.



Рис. 68. Горноста́й в летнем и зимнем меху

Защитная окраска важна в любое время года. Зелёный кузнечик и зелёная гусеница бабочки не заметны на фоне травы. Чёрные и бурые жуки не видны на фоне тёмной земли и коры деревьев, а светло-серые бабочки — на белой коре берёзы.

У цветковых растений как приспособления для размножения появились яркие и пахучие цветки, хорошо заметные для опылителей. У некоторых растений мелкие цветки специально собраны в крупное яркое соцветие, как у одуванчика и подсолнечника (рис. 69). У некоторых видов даже листья около цветков меняют свой цвет



Одуванчик

Тысячелистник

Сурепка

Рис. 69. Соцветия

с зелёного на яркий красный, лиловый, синий, чтобы привлекать насекомых.

Все организмы приспособлены к условиям своего обитания — к факторам живой и неживой природы.

Приспособленность.

1. Назовите экологические факторы живой природы, важные для животных.
2. Почему зелёный кузнечик имеет такую окраску?
3. Как цветковые растения привлекают животных-опылителей?
4. Объясните, могут ли растения защитить себя от животных.



Рис. 70. Клёст-еловик



Один из самых удивительных обитателей северных лесов — это клёст (рис. 70), небольшая птичка, питающаяся семенами хвойных деревьев. Клёст выводит птенцов не летом, как все другие птицы, а в середине зимы — в это время легче найти корм для птенцов, ведь семена елей и сосен, которыми питается клёст, созревают зимой.

20

Природные сообщества

Вспомните

- Как организмы взаимодействуют с окружающей средой?
- Какие существуют связи между растениями и животными?

Движение веществ в природе. Исследуя химический состав почвы, воды, воздуха, клеток растений, животных, грибов и бактерий, учёные определили, что живая и неживая природа состоит из одних и тех же химических веществ. Эти вещества постоянно переходят

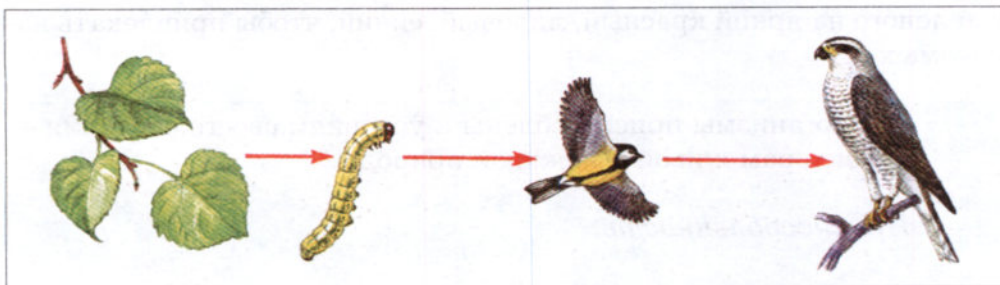


Рис. 71. Пищевая цепь

из неживой природы в живые организмы, а из живых организмов вновь возвращаются в неживую природу. Например, из неживой природы в живую с помощью зелёных растений поступают вода, углекислый газ, различные минеральные соли, а благодаря животным, поедающим растения, вещества снова оказываются в окружающей среде — в неживой природе. Эти потоки веществ соединяют живую и неживую природу нашей планеты в единое целое.

Очень часто химические вещества, прежде чем вернуться в неживую природу, проходят через целую цепь живых организмов. Например, гусеница поедает листья растения — она получает от растения питательные вещества и воду. Гусеницу может съесть синица, которая при этом также получает питательные вещества и воду. Синицу может поймать хищная птица — ястреб-перепелятник. У взрослого ястреба мало врагов, однако он может погибнуть от болезни или от старости, и его тело съедят муравьи, жуки и другие животные-падальщики, а несъеденные остатки будут уничтожены плесневыми грибами и почвенными бактериями. Такую цепь организмов называют **пищевой цепью** (рис. 71).

Круговорот веществ в природе. Если рассмотреть, как соотносятся друг с другом все растения, животные, грибы и бактерии, обитающие на одной территории, то можно увидеть следующее. Из окружающей среды растения поглощают энергию солнечного света, неорганические вещества (углекислый газ, воду, минеральные соли) и образуют органические вещества (глюкозу, крахмал) — они служат **производителями** пищи для других живых существ.

Животные — **потребители** пищи, произведённой растениями. Отходы их жизнедеятельности, а также отмершие части животных



Рис. 72. Поток органических веществ в природе

и растений служат пищей сапротрофам — грибам, бактериям и мелким почвенным животным (дождевым червям). Эти живые организмы — *«разлагатели»*: они перерабатывают все отходы и разлагают их до неорганических веществ — углекислого газа, воды и минеральных солей.

В итоге образуется круг движения веществ из живой природы в неживую. В этот круг включены три звена, представленные живыми организмами, совместно обитающими на одной территории (рис. 72).

Вещества, полученные растениями из неживой природы, вернутся в неё, пройдя через цепь поедающих организмов (животных, грибов и бактерий). Движение веществ из неживой природы через цепь живых организмов в неживую природу называют **круговоротом веществ в природе**.

Понятие о природном сообществе. Чуть ли не в каждом уголке нашей планеты есть организмы, которые входят в состав какой-либо цепи питания и участвуют в круговороте веществ. Практически везде есть растения, дающие пищу растительноядным животным, есть хищники и паразиты, нападающие на других животных, есть организмы, питающиеся мёртвыми животными и растениями. Совокупность организмов, тесно связанных между собой в пищевые цепи и обитающих на одной территории, вместе с условиями среды обитания образуют **природное сообщество**.

1 Природное сообщество — это совокупность условий среды и живых организмов, объединённых между собой пищевыми цепями.

Ковыльная степь, дубрава, еловый лес — это разные природные сообщества. В состав елового леса как природного сообщества входят различные растения — ель, берёза, брусника, кислица, мох; звери — белки, лесные мыши, зайцы, лисицы, волки, рыси; птицы — сороки, совы, дятлы; насекомые — жуки, бабочки, комары; грибы — сыроежки, лисички, мухоморы, а также почвенные бактерии и многие другие. Каждый обитатель леса находит здесь пищу, укрытие, взаимодействует с сородичами. У каждого есть враги — хищники и паразиты. Все эти организмы обитают совместно, так или иначе взаимодействуют друг с другом и приспособлены к совместному обитанию.

Все живые организмы природы входят в состав тех или иных природных сообществ. Круговорот веществ в природе — это главное условие существования природного сообщества.

Пищевая цепь, круговорот веществ в природе, природное сообщество.

- ?**
1. Каким образом химические вещества перемещаются из неживой природы в живую и обратно?
 2. Что называют пищевой цепью?
 3. Какие природные сообщества встречаются в вашем регионе?
 4. Что называют круговоротом веществ?

21

Природные зоны России

Вспомните

- Что называют природным сообществом?
- Как взаимодействуют между собой организмы, совместно обитающие на одной территории?

Что такое природные зоны? На нашей планете существует огромное множество природных сообществ — в лесах и пустынях, в туманных болотах и в засушливых степях, в горах и в горных долинах,

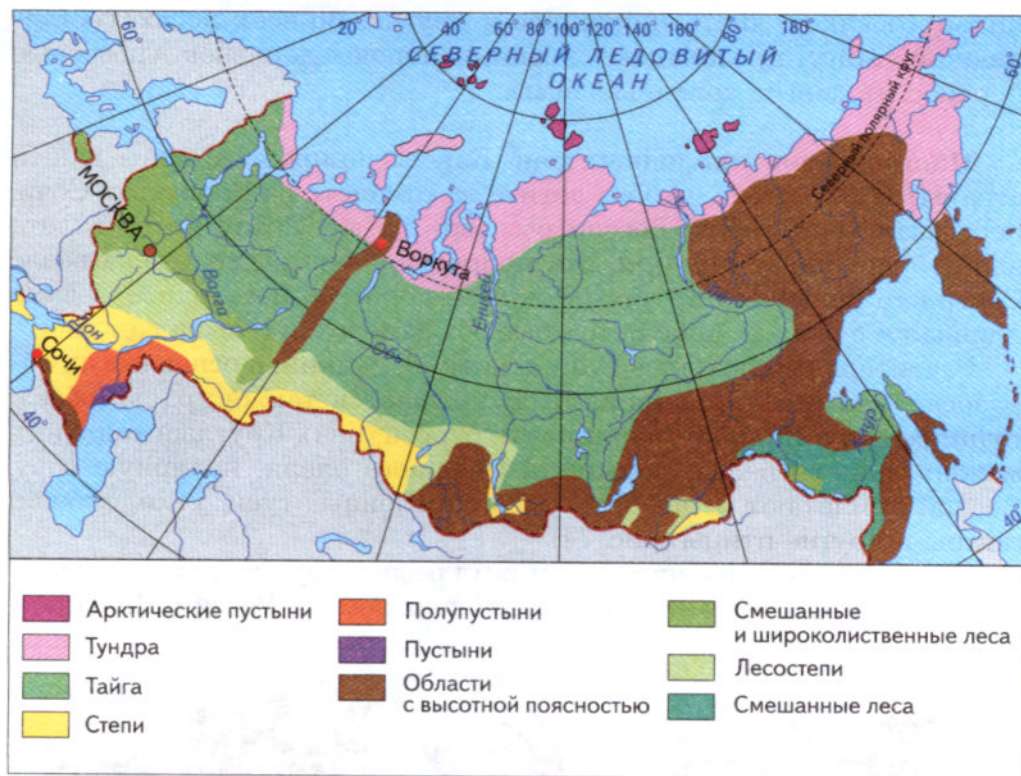


Рис. 73. Природные зоны России

в небольших прудах и в глубинах океана. В зависимости от того, какие природные сообщества преобладают в условиях определённого климата на тех или иных землях, учёные выделяют **природные зоны** (рис. 73). Так называют территории со сходной растительностью, почвой, животным миром. Например, в жарких странах выделяют природную зону влажных тропических лесов. Здесь встречается две трети всех видов растений и животных планеты. В этих лесах преобладают деревья разной высоты и длинные цепкие лианы. Очень много муравьёв, термитов, бабочек, птиц и других животных, ведущих активный образ жизни круглый год. В этой природной зоне существуют разные природные сообщества, но вместе они образуют влажный тропический лес.

Некоторые природные зоны вам наверняка знакомы, например **тайга**. Она состоит из разных лесных природных сообществ — ель-

ников, сосняков, лиственничников и других. Во всех лесах, составляющих тайгу, преобладают хвойные породы деревьев, способные переносить долгие холодные зимы.

Многообразие природных зон. Каковы природные зоны нашей страны? Представьте, что вы летите на самолёте из Воркуты в Сочи, пересекая территорию России с севера на юг. Сразу после взлёта внизу будет видна *тундра*. Эта природная зона расположена возле Северного полярного круга. Здесь лето короткое и холодное, а зима длинная и суровая. Даже летом бывают заморозки и выпадает снег.

Растительный покров в тундре низкий, редкий, в основном он образован мхами и лишайниками. Встречаются также травы (осока, пушица) и кустарники (карликовая берёза, ива). Круглый год здесь можно увидеть песца, лемминга, северного оленя, полярную сову. Весной прилетают и гнездятся многочисленные гуси, утки, лебеди, гагары и другие птицы (рис. 74).

Но вот тундра закончилась, и в иллюминаторе показалась *тайга*. Зона тайги занимает около трети всех земель России. На западе



Рис. 74. Живые организмы, обитающие в тундре

нашей страны главное таёжное дерево — ель, а на востоке — лиственница. К хвойным деревьям в тайге примешиваются лиственные породы — берёза, осина, ольха. Среди лесов расположено много лугов и болот.

Обычные обитатели тайги — лось, белка, заяц-беляк, глухарь, рябчик, различные лесные насекомые (рис. 75). Встречается бурый медведь, рысь. В Сибири живут соболь, бурундук, кабарга.



Рис. 75. Живые организмы, обитающие в тайге

Когда самолёт преодолевает половину пути, лес внизу начнёт заметно меняться. Вместо стройных высоких елей видны раскидистые лиственные деревья — началась зона *широколиственных лесов*. В этих лесах растут дуб, клён, липа, орешник. Здесь обитают кабан, волк, лесная куница (рис. 76).

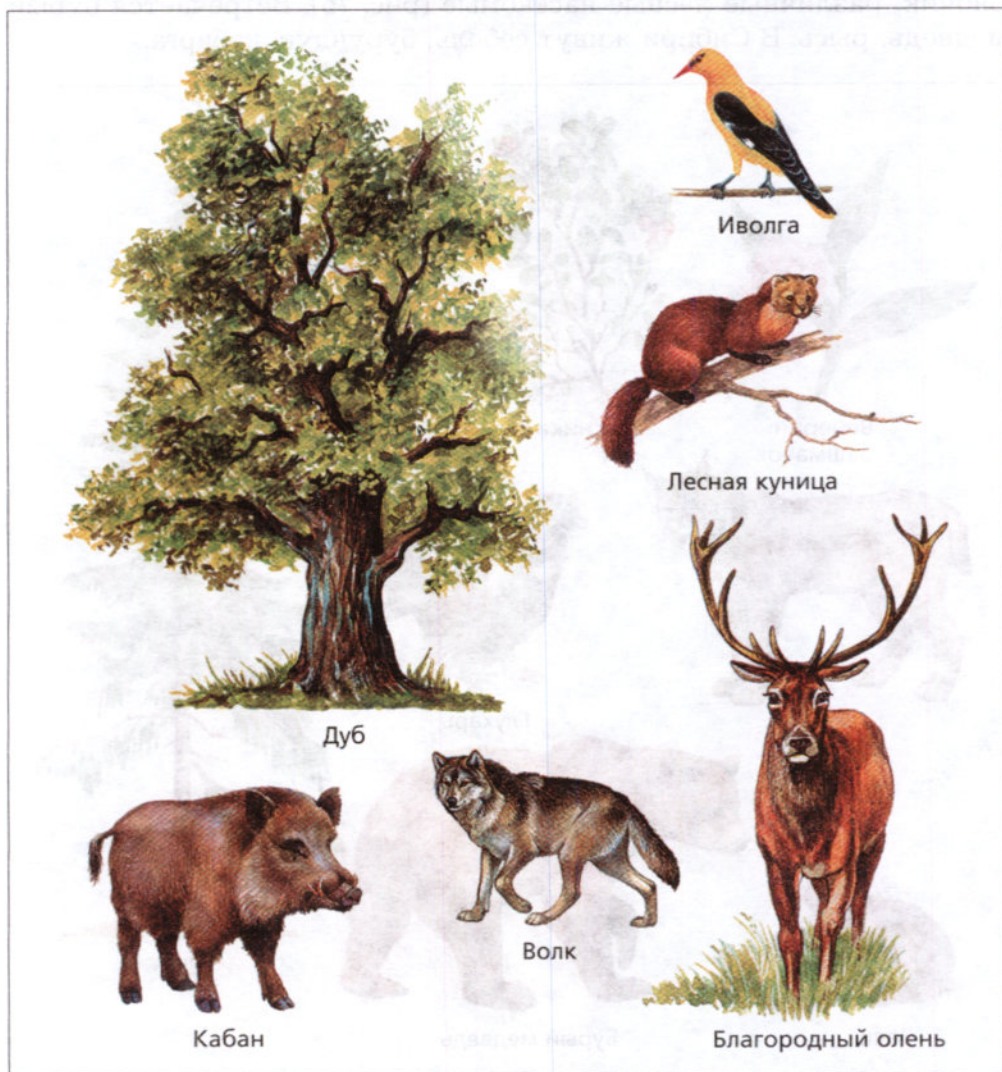


Рис. 76. Живые организмы, обитающие в широколиственных лесах



Рис. 77. Живые организмы, обитающие в степи


Чем дальше на юг, тем реже становится лес, пока не исчезнет совсем — началась природная зона *степь*. Значительная часть этой зоны сильно изменена человеком — распахана под посевы или занята под пастбища для скота. Лишь на охраняемых заповедных территориях можно увидеть настоящую степь с её основными обитателями. Например, в заповеднике «Чёрные земли», расположенном недалеко от Каспийского моря, живут антилопа сайгак (рис. 77), журавль-красавка, изредка встречается стрепет. Все эти виды — редкие, могут исчезнуть из дикой природы, поэтому люди их охраняют.


В степи живёт много сусликов, хомячков, мышей. Ими питаются разнообразные хищники — хорьки, лисицы, змеи, орлы. Из растений часто можно увидеть заросли ковыля, белую полынь, тюльпаны.

Самолёт подлетает к конечному пункту — городу Сочи. В иллюминатор видны горы Кавказа. У подножия раскинулись обширные луга, на горных склонах растут леса — внизу широколиственные, преимущественно дубовые и буковые, а повыше, где прохладнее,


находятся хвойные леса — пихтовые и еловые. Ещё выше, у снежных вершин, видны альпийские луга.

Во всех природных зонах встречаются разные растения и животные. Все они приспособлены к условиям своих мест обитания. Среди них есть и опасные виды. И всюду встречаются редкие виды растений и животных, которые требуют охраны.

 Разнообразие природных зон и природных сообществ в них — это богатство природы нашей страны. Очень важно сохранить его для будущих поколений россиян.

 На территории России с севера на юг располагаются природные зоны — тундра, тайга, широколиственный лес, степь. В разных природных зонах обитают те или иные организмы, приспособленные к жизни в определённых условиях.

Природные зоны.

-  1. Какая природная зона занимает самую большую территорию в России?
2. Чем отличается тундра от степи?
3. Какие животные обитают в тайге?
4. Почему надо знать, где обитают сайгак и стрепет?

Обеспечим свою безопасность: **безопасность в природе.**

- не срывайте, не трогайте и не ешьте незнакомые ягоды, листья и другие части растений — они могут быть ядовитыми или вызвать аллергическую реакцию;
- не трогайте, не берите в руки насекомых, пауков, змей и других животных — они могут укусить, ужалить, поранить или вызвать аллергическую реакцию;
- не приближайтесь к диким зверям и незнакомым домашним животным — даже небольшое животное может сильно травмировать вас. Особенно опасно дикое животное, которое не боится человека и ведёт себя как ручное — вероятнее всего, оно заражено бешенством, это смертельное вирусное заболевание легко передаётся человеку;
- постарайтесь обезопасить себя от укусов насекомых и клещей — используйте репелленты, правильно одевайтесь: штанины брюк должны быть заправлены в носки или сапоги, рубашка или кофта с длин-

ными рукавами — заправлена в брюки, волосы на голове закрыты шляпой, кепкой или косынкой. Можно использовать специальный сетчатый накомарник. В некоторых местностях необходимо заранее делать профилактические прививки;

- если после контакта с растением или животным произошло ранение, на коже появились красные пятна, вы начали чувствовать зуд, тошноту или другое недомогание — немедленно обратитесь к взрослым за помощью и как можно скорее покажитесь врачу.

22

Жизнь организмов на разных материках

Вспомните

- Где находятся тундра, широколиственные леса и тропический лес?
- Чем различаются растения и животные из разных природных зон?

Как люди открывали живой мир планеты? Поверхность нашей планеты образована океанами и материками. Материк — это крупный участок суши, окружённый морями и океанами. На Земле существует шесть материков — Африка, Евразия, Австралия, Север-



Рис. 78. Материки Земли

ная Америка, Южная Америка и Антарктида (рис. 78). Вот уже много десятков тысяч лет на них существует удивительный растительный и животный мир. Многие растения, животные и грибы живут только на каком-либо одном материке и больше нигде в мире не встречаются в дикой природе. Для каждого материка свойственны свои особые природные сообщества и особые **местные виды**, которые не встречаются в фауне и флоре других материков.

В давние времена отважные путешественники отправлялись на поиски новых земель и, добравшись в неизведанные края, встречали там необычные, ранее не виданные живые существа. Вернувшись домой, путешественники рассказывали друзьям и знакомым об этих неведомых животных и растениях, делали описания и рисунки. Некоторых животных удавалось привезти и содержать в зверинцах.

Живой мир Африки. В Африке обитают не только жирафы, но и множество других уникальных животных — зебры, бегемоты, гориллы, шимпанзе, павианы, слоны, львы, дикие африканские собаки, сурикаты, африканские страусы, волосатые лягушки, гигантские улитки ахатины. Из африканских лесов происходят маленькие светло-жёлтые муравьи, которых сегодня можно встретить в домах людей в самых разных странах. Научное название этого насекомого — фараонов муравей (рис. 79).

Среди африканских растений широко известен баобаб. Это огромное дерево, у которого древесина рыхлая и хорошо впитывает воду. В период дождей ствол баобаба становится очень толстым. Во время засухи дерево расходует запасённую воду и «худеет». Другое любопытное растение пустыни, встречающееся только на западе Африки, — вельвичия удивительная. Это растение способно получать необходимую для жизни влагу из тумана. В другой форме воды тут не бывает.

Живой мир Австралии. Животный мир Австралии очень своеобразен. Здесь местные виды — кенгуру, ехидна, утконос, какаду, волнистые попугайчики (рис. 80). Обычное для австралийских лесов растение — эвкалипт. Человек часто использует это дерево как строительный материал, а его листья — как лекарство от простуды. Сегодня искусственные посадки эвкалипта встречаются во многих странах на разных материках.

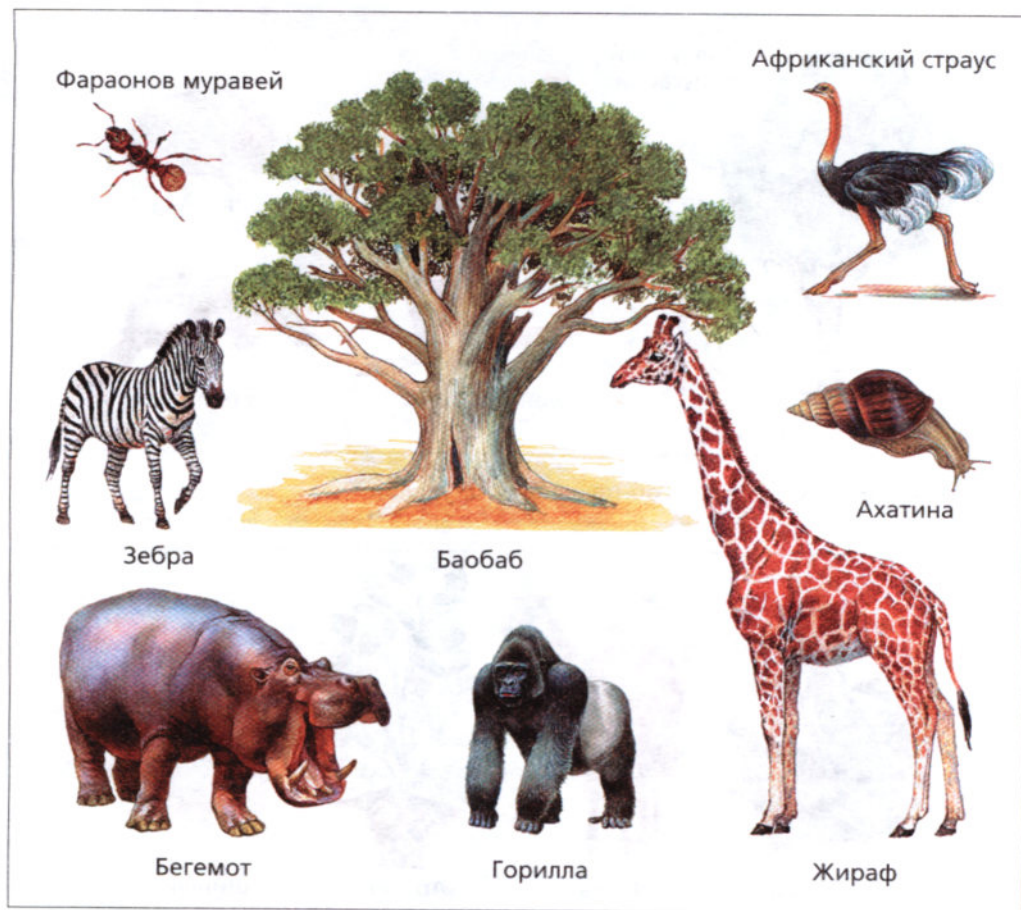


Рис. 79. Живые организмы, обитающие в Африке

Живой мир Южной Америки. В Южной Америке обитают ленивцы, ягуары, маленькие обезьяны — игрунки, разнообразные грызуны — морские свинки, шиншиллы, водосвинки, ярко окрашенные птицы — попугаи ара, амазон, нелетающая птица нанду, рыба пирания (рис. 81). Из Южной Америки происходят многие культурные растения, например картофель, томаты, ананас, арахис, тыква.

Живой мир Северной Америки и Евразии. Северная Америка по своей природе очень похожа на Евразию. На этих двух материках обитает много одинаковых видов животных — лось, северный олень,



Рис. 80. Живые организмы, обитающие в Австралии



Рис. 81. Живые организмы, обитающие в Южной Америке

бурый медведь, россомаха и другие. Но есть и местные виды, живущие только на одном из этих материков. Например, только в Северной Америке в дикой природе встречаются овцебык, койот, скунс (рис. 82). И только в Евразии обитают тигр, большая и малая панды, гиббоны, выхухоль, сайгак (рис. 83).

Живой мир Антарктиды. Наиболее трудными для жизни являются условия Антарктиды: здесь всегда очень холодно, зимой и летом минусовая температура. Земля постоянно покрыта толстым слоем снега и льда. Тем не менее в этом неудобном месте можно встре-



Рис. 82. Животные Северной Америки



Рис. 83. Животные Евразии



Рис. 84. Животные Антарктиды

тить некоторые виды животных — пингвинов, буревестников, тюленей (рис. 84). На свободных ото льда участках земли — на скалах — растут несколько видов лишайников и мхов.

На всех шести материках обитают организмы, приспособленные к своим условиям среды. Многие виды животных и растений встречаются только в составе живого мира одного материка.

Местный вид.

1. Каких животных Африки вы можете назвать?
2. Какие культурные растения завезены к нам из Южной Америки?
3. Назовите местные виды животных и растений Австралии.
4. Какие животные могут существовать в Антарктиде?

Жители Парижа (столицы Франции) впервые увидели живого жирафа в 1827 г. Жирафа подарили французскому королю и привезли из Африки в Европу на корабле, а затем привели пешком от самого берега Средиземного моря до Парижа. На ноги жирафу надели специальные кожаные сандалии, чтобы не повредить копыта бесценного животного. В Париже жираф прожил много лет, его очень любили все горожане (рис. 85).



Рис. 85. Ж.-Л. Агасс. Нубийский жираф. 1827

Подсолнечник завезли в Европу из Северной Америки, но как культуру его стали широко разводить только в царской России. В Америке это растение в диком виде по сей день входит в состав природных сообществ прерии, но его не выращивают на полях. В нашей стране учёным-растениеводам удалось значительно увеличить содержание масла в семенах подсолнечника по сравнению с дикорастущей формой, они создали много со-

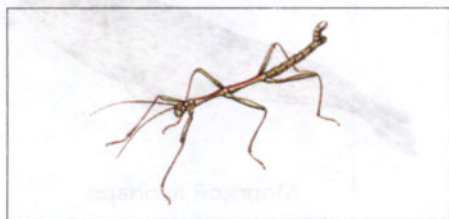


Рис. 86. Палочник

ртов этой культуры, в том числе такие, семена которых используются людьми в пищу как лакомство.



Палочник — это удивительное растительноядное насекомое (рис. 86). Его необычайно трудно увидеть на растении, так как палочник прекрасно маскируется: внешне он напоминает сухую веточку или лист и особым образом покачивается при ходьбе, словно ветка качается от ветра. Обитает палочник в тропиках. Некоторые виды палочников человек разводит в неволе как домашних питомцев.

23

Жизнь организмов в морях и океанах

Вспомните

- Почему на материках живой мир разнообразен?
- Почему в разных природных зонах нашей страны живут разные организмы?

Морские обитатели мелководий. Представьте, что вы отправляетесь в путешествие на морском научно-исследовательском корабле. На борту корабля находятся учёные, которые будут исследовать жизнь морских существ, составлять карту морского дна, измерять скорость морских течений, температуру и солёность воды на разной глубине и выполнять ещё много важных работ.

Корабль отходит от причала, и вы замечаете обитателей мелководья. На больших камнях видны многочисленные раковинные моллюски — мидии (рис. 87). Они прикрепляются к поверхности камней с помощью особых клейких нитей, поэтому волны прибоя не могут сорвать их с места. Другие моллюски, например устрицы, а также водоросли тоже прочно прирастают к камням. Мидии, устрицы, водоросли — это **прикреплённые организмы**.

Чуть дальше от берега на песчаном дне видны маленькие холмики. На вершине такого холмика видны круглые отверстия, ведущие в норку. Здесь живёт морской червь пескожил. Он питается так же, как дождевой червь на суше, — заглатывает грунт, в котором живёт, и переваривает всё съедобное, что там окажется.

Вот что-то пошевелилось у самого дна: это рыба — скат. У ската тело плоское и окрашено под цвет грунта, поэтому когда он непо-

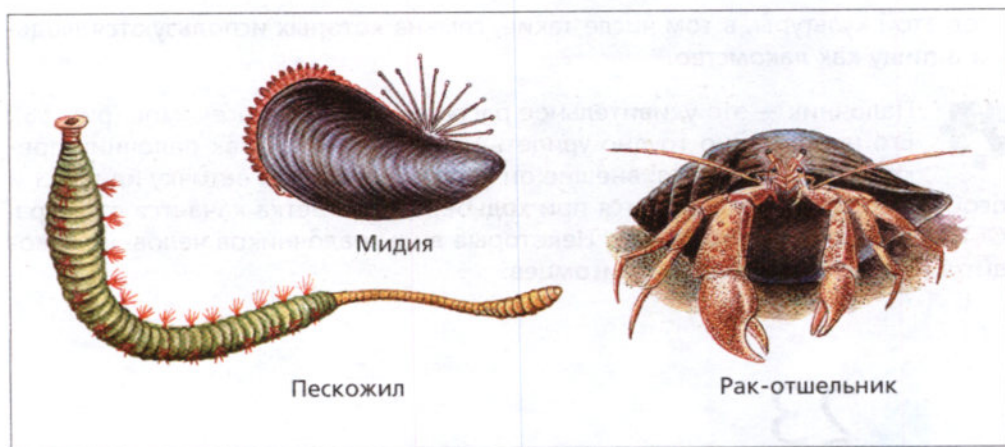


Рис. 87. Обитатели мелководий

движно лежит на дне, то почти незаметен. Так же могут прятаться и другие морские жители, например камбала.

Жизнь на морском дне даёт ряд преимуществ его обитателям. Здесь легко можно спрятаться — закопаться в ил и песок, затаиться среди камней или среди водорослей (рис. 88). На мелководье не могут проникнуть крупные хищные рыбы (акулы). Но здесь есть другие опасности — прибойная волна, приливы и отливы, морские птицы.



Конёк-тряпичник



Морская камбала

Рис. 88. Рыбы, прячущиеся на дне и возле дна



Рис. 89. Быстро плавающие животные

Обитатели открытой воды.

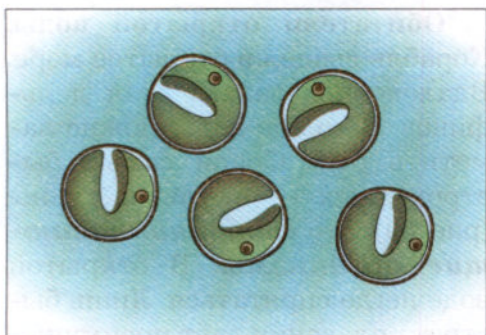
Корабль вышел в открытое море. Вдалеке показалась стая дельфинов. В толще воды можно заметить рыб. Среди самых быстроходных — акулы и тунцы (рис. 89). Это **свободноплавающие организмы**. В открытой воде негде спрятаться. Лишь быстрота плавания даёт преимущество в выживании. Поэтому обитатели открытого моря имеют обтекаемое тело и мощные мышцы, позволяющие развивать большую скорость.

Учёные опустили с борта корабля ведро и зачерпнули морскую воду. В ней они обнаружили огромное множество мельчайших существ — микроскопических

рачков, крохотных медуз, большое количество одноклеточных водорослей, инфузорий, личинок моллюсков (рис. 90). Такие парящие и плавающие в воде растительные и животные организмы называют **планктоном** (от греческого слова *планктос* — «блуждающий»).

Планктон обитает в водах всех морей и океанов, это корм для рыб и некоторых китов. Самые богатые «планктонные пастбища» находятся в холодном Южном океане, окружающем Антарктиду, и в холодных северных водах Атлантического и Тихого океанов. Также много планктона обитает у побережий Чили, Перу, Намибии и некоторых других стран. Киты, питающиеся планктоном, регулярно преодолевают тысячи километров, чтобы доплыть от одного «пастбища» до другого.

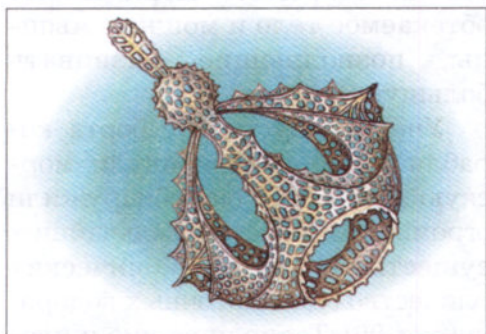
Жизнь в глубине моря. На корабле готовят к погружению глубоководный аппарат — батискаф. В батискафе можно спуститься на глубину более километра. Здесь совершенно темно: солнечный свет не проходит через толщу воды, и водоросли здесь не растут — на глубинах более 150 м света для фотосинтеза недостаточно. В этой зоне океана царят особые условия среды и живут особые обитатели.



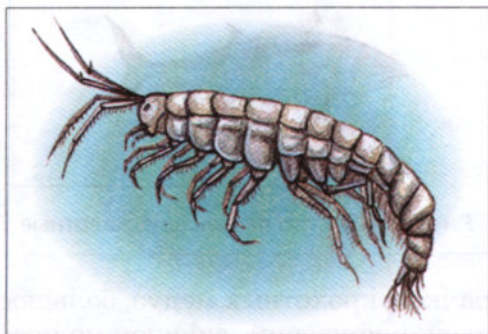
Хлорелла



Инфузория трубач



Радиолярия



Рачок-бокоплав

Рис. 90. Микроскопические животные и растения (планктон)



Рис. 91. Глубоководная рыба удильщик

Например, здесь обитают рыбы, которые всю жизнь проводят на большой глубине и никогда не поднимаются на поверхность. Таковы удильщики (рис. 91). Их тело покрыто тёмной кожей. Большой рот вооружён мощными зубами. Эти рыбы могут проглотить добычу, превосходящую их по размерам. На голове или спине удильщика находится длинный гибкий вырост — «удочка» со светящейся приманкой.

Как и обитатели других зон моря, глубоководные рыбы отлично приспособлены к своим условиям обитания.

В океане можно выделить несколько зон, отличающихся по условиям и составу обитателей, — это мелководья, открытая вода и глубоководная зона. Все организмы приспособлены к тем условиям среды, в которых обитают.

Прикреплённые организмы, свободноплавающие организмы, планктон.

1. Каким образом некоторые моллюски приспособлены к жизни в зоне, где есть прибой?
2. Рассмотрите рисунок, где изображены акула и дельфин. Почему они имеют похожую форму тела и плавников?
3. Объясните, почему скопления планктона называют «пастбищами».
4. Что называют планктоном?

Важные открытия в биологии. В XVIII и особенно в XIX веке всё настойчивее развивается наука о природе. В ней возникают новые идеи, в том числе идеи исторического развития живой природы и идеи экологии — науки о взаимосвязи организмов с окружающей их средой. Появлению и развитию этих идей способствовали многие естествоиспытатели мира и России. Идеи экологии и исторического развития живого мира — эволюции — в настоящее время принадлежат к наиболее актуальным разделам современной биологии.

Александр фон Гумбольдт (1769–1859) — немецкий путешественник, естествоиспытатель-энциклопедист, физик, географ, ботаник. Он обследовал Северную и Южную Америку, Европу, Сибирь, Урал, Алтай, был на берегах Каспия. Раскрыл роль климатических условий в жизни растений, обосновал учение о жизненных формах растений, назвал причины географического распределения растений и животных, чем обосновал науку «Биогеография». В его трудах чётко обозначена идея о взаимной связи и единстве всех процессов, происходящих в живой природе.





Эрнст Генрих Геккель (1834–1919) — немецкий биолог, зоолог, философ и художник-натуралист. В книге «Всеобщая морфология организмов» (1866) использует слово «экология», которым обозначает особую область научных знаний по биологии, исследующую взаимосвязи организмов между собой и с окружающей внешней средой. Он был разносторонним исследователем: изучал морской планктон, при этом обнаружил 120 новых видов радиолярий и зарисовал их внешний облик. Разрабатывал теорию

происхождения многоклеточности у организмов; обсуждал проблемы эволюции человека; сформулировал биогенетический закон.



Жан Батист Ламарк (1746–1829) — французский натуралист, ботаник и зоолог. Создал первую эволюционную теорию, хотя при этом неверно указал движущие силы эволюции. Но он высказывал ценные идеи о происхождении жизни на Земле, утверждал, что жизнь могла возникнуть только в форме очень простых тел, а затем развиваться от «простого к сложному». Его заслуга в том, что он был первым, кто отстаивал идею об историческом развитии живого мира, в том числе и происхождении человека.



Карл Францевич Рулье (1814–1858) — российский учёный-эволюционист, зоолог и эколог, профессор Московского университета и директор Зоологического музея МГУ — с 1840 по 1858 г. Он определил экологическое направление в биологии. В своём труде «Зообиология» впервые в науке подробно изложил экологию животных — теорию и методы исследования. Он сформулировал принцип, что «в природе существует тесная взаимосвязь организмов с окружающей средой» и считал, что все исследование

животных, растений должны носить экологический характер. Он первый в науке биологии назвал человеческую деятельность в природе фактором среды для всего живого.

Владимир Николаевич Сукачёв (1880–1967) — российский ботаник, геоботаник, эколог, лесовод и болотовед. Создал в биологии особую новую научную область — «Биогеоценология», назвал главную причину существования биогеоценоза; разработал новые идеи о структуре, строении и динамике природных сообществ. Сформулировал много идей и практических предложений в изучении лесов и болот. Внёс большой практический вклад в разработку новых методов исследования в геоботанику, систематику растений, лесоведение, генетику, селекцию, географию растений, биогеоценологию и др.



Артур Тенсли (1871–1955) — английский учёный, ботаник, фитоценолог. Исследовал тропические леса Цейлона и Малайского архипелага, позже в Кембриджском университете студентам читал курс по фитоценологии. Пропагандировал науку, издавая три научных журнала. В журнале «Экология» в статье «Правильное и неправильное использование ботанических терминов» (1935) он впервые назвал термин «экосистема», который прочно вошёл в науку и широко используется в наши дни.



Даниил Николаевич Кашкаров (1878–1941) — российский учёный, зоолог, эколог. Активно проводил внедрение науки экологии в содержание зоологии. Занимался сравнительной анатомией животных, зоопсихологией. Активно проводил полевые исследования фауны Средней Азии, обнаружил и описал несколько новых видов животных. Разработал методику учёта численности разных видов животных. В лекциях студентам, докладах и публикациях пропагандировал мысль о необходимости теснейшего взаимодействия ботаники и зоологии в экологических исследованиях. Деятельность Д.Н. Кашкарова и его научные труды оказали существенное влияние на развитие науки экологии в нашей стране.



Подведём итоги

Проверьте себя

1. Где обитают живые организмы на нашей планете?
2. Охарактеризуйте условия жизни организмов в почвенной среде жизни.
3. Приведите примеры растений и животных, обитающих в водной среде.
4. Назовите виды экологических факторов, которые влияют на жизнь организмов в природе.
5. Поясните, как животные приспособлены к суровым условиям зимы.
6. Что называют природным сообществом?
7. Назовите, от чего зависит разнообразие природных сообществ в разных природных зонах и на разных материках.
8. Охарактеризуйте организмы, называемые планктонными.
9. Что собой представляет тайга?
10. Приведите два-три примера крупных животных, обитающих в водной среде.

Выполните задания

А. Задания на сравнение и объяснение.

1. Сравните условия обитания рыб — удильщика и акулы.
2. Объясните, какие приспособления имеются у акулы и удильщика, связанные с условиями, в которых они обитают.

Б. Выберите правильный ответ.

1. В природном сообществе растения обычно выполняют функцию
 - а) потребителя
 - б) производителя
 - в) «разлагателя»
 - г) хищника
2. Самое бедное разнообразие живых организмов свойственно
 - а) Африке
 - б) Австралии
 - в) Антарктиде
 - г) Евразии

- В. Составьте слово, которое содержит предложенные буквы в указанном порядке.

1. Составьте слово из заданных согласных букв, гласные буквы используйте любые:

а) л, с;

б) с, т, п;

в) т, н, д, р.

2. Составьте слово из заданных гласных букв, согласные буквы используйте любые:

а) и, о, о, и, я;

б) о, а, и;

в) а, о.

Г. Вставьте пропущенное слово.

1. Воздействие людей на природу — это ... фактор.

2. Воздействие климата на организмы — это фактор

3. Зелёный цвет гусеницы бабочки — это ... окраска.

Обсудите с друзьями

1. Почему в природе нет вредных и полезных организмов?

2. Как обеспечить свою безопасность при встрече с опасными факторами среды?

Выскажите своё мнение

Зачем в школе изучают науку о живой природе?

Работа с моделями, схемами, таблицами

Выполните одно из предложенных заданий.

1. Постройте объёмную модель пищевой цепи на примере организмов елового леса. Модель можно создать из пластичного материала или заменить рисунком, выполненным красками.

2. Постройте схему круговорота веществ в природе, в которой участвует некрупная птица — воробей, синица, ворона или ласточка. Оформите схему так, чтобы она могла служить в школьном кабинете наглядным пособием.



Обеспечим свою безопасность

Сохранение многообразия видов и природных сообществ на планете обеспечит существование человечества на Земле.



Глава 4

Человек на планете Земля

О чём вы узнаете в этой главе:

- как на Земле появился человек;
- какие изменения произвёл человек на Земле;
- как сохранить природное разнообразие живых организмов.

Что вы научитесь делать:

- называть признаки отличия между древним и современным человеком;
- выявлять действие антропогенных факторов в природе;
- объяснять причины сокращения численности животных и растений на Земле;
- применять знания о правилах охраны природы в своих поступках.

24

Как появился человек на Земле

Вспомните

- Где живут люди на нашей планете?
- Как общаются люди между собой?

Как и где появился человек? Вопросы о происхождении человека издавна интересуют всё человечество. Все люди, живущие на нашей планете в настоящее время, относятся к одному биологическому виду — человек разумный. Но в прежнее время на Земле жили и другие виды людей — наши предки и сородичи. Древние предки людей жили на Земле 4–5 млн лет назад и были больше похожи на обезьяну, чем на человека. Они уже умели ходить на двух ногах, хотя при этом отлично лазали по деревьям.

Известно несколько видов древних сородичей человека, обитавших в Африке в те давние времена. Их называют **австралопитеками** (от латинского слова *аустралис* — «южный» и греческого

слова *питекос* — «обезьяна»). Одним из самых ранних представителей этой группы учёные считают ардипитека, жившего 4,4 млн лет назад (рис. 92).

Человек умелый. Примерно 2,5 млн лет назад наши предки научились изготавливать простейшие каменные орудия (рис. 93). Учёные назвали этот вид людей **человеком умелым**. Важным отличием первого человека от обезьяноподобных предков был более крупный размер мозга. Человек умелый жил в Африке, но его отдалённые потомки постепенно заселили всю юго-восточную часть Евразии и многие острова в Индийском океане. Со временем древние люди научились использовать огонь, строить жилища, совместно охотиться на крупных животных.

Наш родственник. Несколько сотен тысяч лет назад на территории Европы обитал близкий родственник современного человека, очень похожий на него, — *неандерталец* (рис. 94). Учёные относят его к роду Человек. Эти древние люди были ловкими охотниками на мамонтов, шерстистых носорогов, бизонов. Они питались почти исключительно мясом, изготавливали из камня довольно сложные орудия труда и охоты, делали одежду из шкур.

Наш непосредственный предок. Неандертальцы не были прямыми



Рис. 92. Ардипитек



Рис. 93. Орудия труда человека умелого



Рис. 94. Неандерталец



Рис. 95. Кроманьонец

предками современного человека, но некоторые из них скрещивались с нашим предком — **человеком разумным** — и оставили нам, современным людям, небольшую часть своих наследственных свойств.

Первые представители человека разумного жили в Африке более 200 тыс. лет назад. Постепенно они заселили территорию Европы (примерно 40 тыс. лет назад). Эти люди использовали для жилья естественные убежища — пещеры. В некоторых пещерах сохранились рисунки на стенах, оставленные древними людьми. По названию одной из таких пещер — Кро-Маньон, расположенной во Франции, учёные назвали нашего прямого предка **кроманьонцем** (рис. 95).

Особенности современного человека. У современного человека большой объём мозга: он в три раза больше, чем у обезьяны шимпанзе — нашего ближайшего сородича среди животных (рис. 96). Такой мозг позволяет решать сложные задачи, строить планы на будущее, делать выводы, совершать в уме сложные вычисления, заниматься творчеством — фантазировать, сочинять музыку, изобретать сложные механизмы и многое другое.

Ещё одно важное отличие человека от животных — общение друг с другом с помощью устной и письменной речи. Благодаря общению, жизни в обществе наши предки смогли достигать успеха в делах, за которые брались совместно: охотиться на крупных животных, стро-



Рис. 96. Предки и родственники современного человека

ить и охранять жилища, заботиться о детях, обучать их различным умениям. Благодаря письменности человек смог сохранять и накапливать приобретённый опыт из поколения в поколение и передавать знания многим людям.

Человек постоянно изобретает что-то новое, стараясь улучшить свою жизнь. Среди важнейших достижений наших недавних предков — изобретение глиняной посуды, паруса, колеса, открытие выплавки металлов, изготовление тканей.

Деятельность современного человека в природе. Около 10 тыс. лет назад люди научились выращивать съедобные растения и одомашнивать животных. Эти новые источники пищи улучшили условия жизни людей, они стали жить дольше, смогли заводить больше детей. Численность людей на Земле постепенно увеличивалась. Человеческое общество развивалось, появлялись всё новые и новые города, между ними прокладывались дороги.



Рис. 97. Современный человек

Большой шаг вперёд в развитии человечества был сделан благодаря развитию транспорта. Люди научились строить лодки и преодолевать морские просторы, приручили лошадей, верблюдов, северных оленей и стали быстро перемещаться по суше. Сегодня очень много людей ездит в автомобилях и на поездах (рис. 97). Человек освоил передвижение по воздуху. На современном самолёте можно всего за несколько часов переместиться в любую точку мира, в любую страну на земле.

Люди появились на Земле в результате длительного исторического развития. Признаки (свойства) человека формировались тысячелетиями. В результате этого процесса возник современный человек — человек разумный, заселивший нашу планету. Сегодня все современные люди принадлежат к одному виду — Человек разумный.

Австралопитек, человек умелый, человек разумный, кро-маньонец.

1. Назовите, какие виды людей жили раньше на Земле.
2. Чем отличался кроманьонец от человека умелого?
3. Как повлияло одомашнивание животных и растений на жизнь людей?
4. Какими были первые орудия, изготовленные человеком?

25

Как человек изменял природу

Вспомните

- Откуда шло расселение древнего человека по Земле?
- Чем современный человек отличается от своих предков?

История влияния человека на природу. На протяжении последних нескольких тысячелетий люди непрерывно воздействуют на природу, изменяя её и приспособлявая к собственным нуждам. Влияние человека на природу проявляется с самого начала его появления на планете. Пагубное воздействие стало особенно замет-

ным с момента объединения людей в крупные группы — крупные племена и общины. Совместный труд (совместная охота на животных, совместная расчистка земли под посевы, сооружение жилищ), совместное передвижение в поисках благоприятных условий для стоянки сильнее влияли на природу, нежели действия одного человека.

Первобытные люди во время охоты нередко использовали огонь для загона животных. В итоге на месте степей и саванн с их пышной зелёной растительностью и видовым богатством различных крупных животных появились большие пустынные территории. В подобных местах люди не могли жить, они перекочёвывали на новые земли, а там всё повторялось.

Осознание человеком своего влияния на природу. Сегодня многие люди осознают опасность уничтожения лесов и стараются остановить этот процесс. Во многих странах, в том числе и в нашей стране, разработаны специальные программы по охране и восстановлению лесов — созданы заповедные зоны, оберегаемые лесниками и их добровольными помощниками. Многие виды деревьев полностью запрещено рубить, а рубка других ограничена. На вырубках люди высаживают молодые деревья и ухаживают за ними.

На территории нашей страны имеется множество **лесопосадок** — сосновые боры (рис. 98), березняки. Недалеко от Петербурга по велению Петра I была создана целая роща из саженцев лиственницы сибирской и даурской — Линдуловская роща. Теперь это



Рис. 98. Лес, посаженный человеком



Рис. 99. Тропический лес

большой и красивый лиственный лес, охраняемый государством.

Не каждый лес можно восстановить усилиями человека. Например, очень трудно вырастить тропический лес. Это трудно сделать потому, что в таком лесу нет такого количества растений одного вида, как ели в ельнике или сосны в сосновом бору, берёзы в березняке. В тропическом лесу трудно найти одинаковые породы деревьев, растущие рядом (рис. 99). Там рядом произрастают сотни различных видов деревьев. Как вырастить такой лес? Где взять такое огромное разнообразие саженцев разных видов растений?

В настоящее время люди осознают, что следует не только охранять растения, животных и другие живые организмы — необходимо знать законы, по которым развивается природа. Только со знанием этих законов можно избежать оплошностей, подобных тем, которые уже совершил человек.

Человек с самого начала своего существования оказывал влияние на природу. Особенно сильное неблагоприятное воздействие испытывают степные и лесные зоны. Сегодня люди понимают, как важно охранять природу и отдельные виды организмов.

Лесопосадки.

1. Каким образом человек воздействует на природу?
2. Как в природе может проявляться антропогенный фактор?
3. Почему тропический лес восстановить труднее, чем северную тайгу?



В Бразилии на склонах большой горы был уничтожен богатый тропический лес. Спустя время энтузиасты решили восстановить его своими усилиями. Этот невероятный проект по воссозданию леса первоначально выполняли всего шесть человек, затем к ним присоединились ещё около 20 работников. Вместе они за 13 лет высадили более 100 тыс. растений, привезённых из далёких диких лесов. Сегодня это один из крупнейших «городских» лесов. Но вот разнообразие животных в таком лесу так и не восстановилось.

26

Важность охраны живого мира планеты

Вспомните

- Как древние люди использовали живую природу?
- Как современные люди используют природное богатство Земли?

Угроза для жизни. В природе всё взаимосвязано. Многие события вызывают самые неожиданные и далекоидущие последствия. Антропогенный фактор проявляется во многих районах Земли. С уничтожением леса гибнут и животные. По вине человека в лесах Европы исчез тур, а в степях — дикая лошадь тарпан. В Тихом океане была полностью истреблена морская корова — крупное морское млекопитающее, питавшееся водорослями (рис. 100). На островах в Индийском океане были уничтожены крупные нелетающие птицы — дронты.

Резко сократилась численность амурского тигра и дальневосточного леопарда в лесах Дальнего Востока (рис. 101), соболя — в лесах Сибири. В озёрах и реках страны почти исчезла выхухоль, в степях — дрофа, сокращается численность сайгака, в Арктике становится меньше белых медведей. Существует реальная опасность исчезновения этих животных с лица нашей планеты.

Всё больше становится мест, где уже не встречаются ранневесенние растения — голубая пролеска, синяя сон-трава, сиреневый сочевичник, яркие хохлатки и цикламены. Почти полностью исчезли из таёжных лесов венерин башмачок, водяные лилии — кувшинка бе-

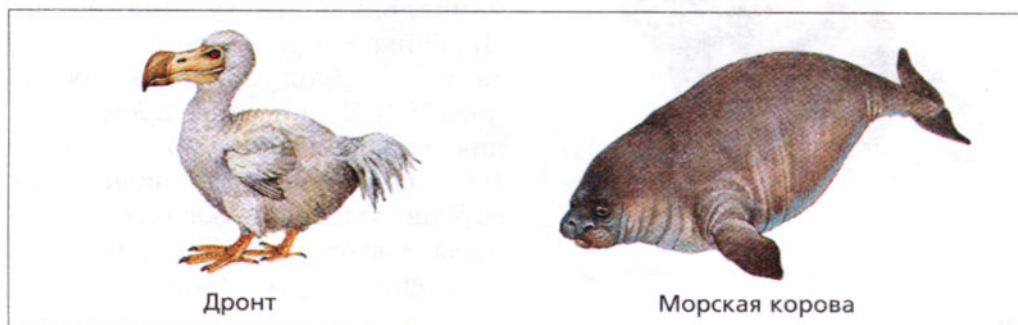


Рис. 100. Животные, истреблённые человеком



Рис. 101. Редкие животные нашей страны

лая и кубышка жёлтая. В озёрах, реках и морях мельчает рыба, так как молодь рыб не успевает дорости до нормальных размеров взрослого организма из-за чрезмерного рыболовного промысла.

Проявление заботы о живом мире. Нарушения в живой природе в настоящее время очевидны. Скорость исчезновения видов с лица Земли огромна — теперь люди знают об этом и создают программы по охране редких животных, растений и грибов.

Более 100 лет назад наши учёные предложили организовать по всей стране **заповедники**, чтобы сохранить дикую природу нашей Родины. В 1916 г. был создан первый отечественный заповедник — Баргузинский. Он помог сберечь уникальную тайгу Восточного Прибайкалья и жемчужину этой тайги — баргузинского соболя (рис. 102). В настоящее время в нашей стране насчитывается более 100 заповедников и национальных парков, тысячи памятников природы и других особо охраняемых природных территорий.



Рис. 102. Баргузинский соболь

Заповедник — территория, на которой запрещена любая деятельность людей.



Чёрный аист



Обыкновенный фламинго



Белый медведь



Кудрявый пеликан



Обыкновенный тюлень



Амурский тигр

Рис. 103. Животные, занесённые в Красную книгу Российской Федерации

Около 30 лет назад люди начали обсуждать вопрос о запрете охоты на китов. Многие страны полностью прекратили китобойный промысел, но, к сожалению, не все. До сих пор в некоторых государствах разрешена охота на эти ценнейшие виды морских млекопитающих, и, хотя китов осталось совсем мало на планете, люди продолжают нещадно их уничтожать. Впрочем, благодаря усилиям защитников природы численность некоторых видов китов и дельфинов начала понемногу расти. Возможно, со временем удастся обеспечить этим животным безопасное существование.

Люди наконец стали внимательно относиться к природе. Теперь не только учёные, но и государственные деятели заботятся о возобновлении численности редких животных (рис. 103) и растений.

Живые организмы надо охранять, ведь это огромная ценность нашей планеты. Они нас кормят и одевают, дают нам жилище, лекарства и места для отдыха.

Многие живые организмы нашей планеты нуждаются в охране. Они являются частью того, что мы называем природным богатством. Все виды нужны живой природе и связаны друг с другом.

Заповедник.

1. Назовите растения, ставшие редкими по вине человека.
2. По каким причинам животные и растения становятся редкими?
3. Какие животные и растения находятся под охраной в вашем регионе?
4. Каково назначение заповедников?

Важным событием в деле сохранения природы стал Международный форум по проблемам сохранения тигра на Земле, который прошёл в нашей стране (в Санкт-Петербурге) в ноябре 2010 г. (рис. 104). Здесь встретились руководители 13 стран, на территории которых тигр обитает в дикой природе. Они договорились охранять редкого хищника в своих странах и помогать друг другу. Благодаря этой встрече, возможно, удастся сохранить тигра и увеличить его численность.



Рис. 104. Эмблема Международного форума

27

Сохраним богатство живого мира

Вспомните

- Почему исчезают животные и растения на Земле?
- Почему надо охранять виды растений, грибов и животных в дикой природе?

Ценность разнообразия жизни. Огромное количество лекарств люди получают из растений и животных, из грибов и микроорганизмов. Например, как вы помните, самые первые антибиотики были получены из плесневых грибов. Из природных продуктов мы получаем витамины, необходимые для укрепления здоровья (рис. 105). Например, в плодах шиповника, смородины и в апельсинах содержится много витамина С. В моркови, томатах, тыкве, чернике содержатся витамины для поддержания зрения. В молоке, яйцах и рыбе — жиры — витамины и другие вещества, укрепляющие кости.

Отдых на природе — это отличный способ укрепить здоровье и улучшить настроение.

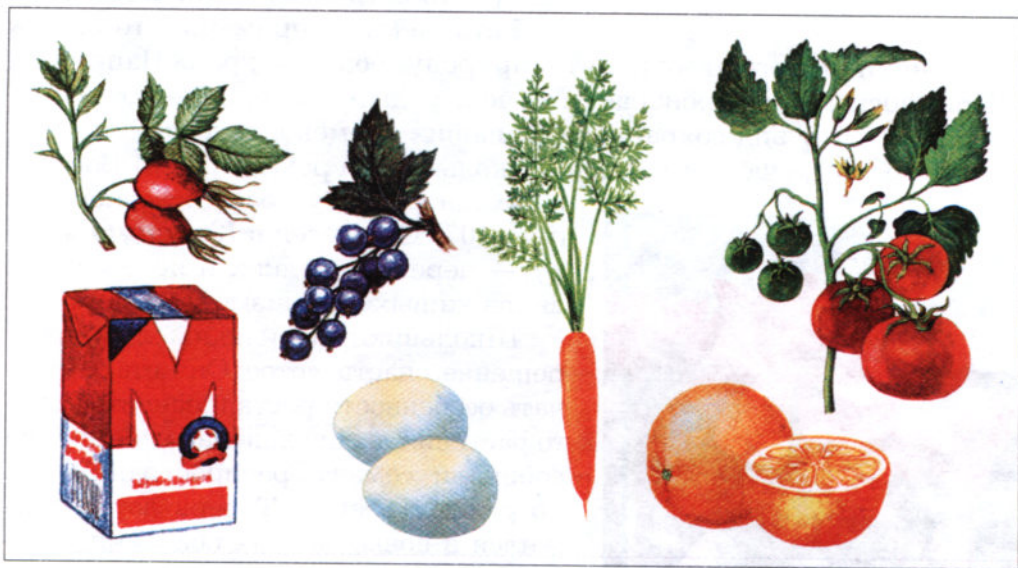


Рис. 105. Полезные пищевые продукты: шиповник, томат, смородина, молоко, яйца, апельсин, морковь

Правильный отдых включает заботу о природе. Правила сохранения природы на отдыхе очень просты: не рубить деревья, не рвать цветы, не загрязнять территорию, не разводить костры в неположенных местах.



Рис. 106. Кормушка для птиц

Наша обязанность перед природой. Все люди в любом возрасте обязаны охранять природную среду. Школьники способны многое сделать для природы. Они часто помогают лесникам следить за состоянием леса, сообщают о замеченных нарушениях, участвуют в уборке мусора. Вы можете сделать зимнюю кормушку для птиц и каждый день подсыпать в неё корм (рис. 106). Можете принять участие в озеленении двора, территории около дома или школы — самостоятельно посадить дерево или кустарник, а затем ухаживать за своими посадками.

Есть немало примеров того, как школьники помогают охранять природу родного края. Например, в Приморском крае произрастает очень редкое растение — лотос орехоносный. Этот вид сохранился до наших времён с глубокой древности. Лотос встречается всего в нескольких озёрах Дальнего Востока



Рис. 107. Лотос орехоносный

и находится под угрозой исчезновения (рис. 107). Он внесён в *Красную книгу* — перечень редких и исчезающих видов живых организмов Земли.

Школьники одной из школ приняли решение спасти лотос. Они стали изучать особенности роста и развития этого растения, в определённое время года собирали семена, распространяли их по разным озёрам. Теперь лотос прижился в новых местах обитания. Появилась надежда, что это растение не исчезнет с лица Земли благодаря помощи школьников, любящих природу.

Энтузиасты делают многое для сохранения дикорастущих растений, например создают плантации женьшеня и золотого корня (родиолы розовой), чтобы уменьшить сбор этих лекарственных растений в природе.

Везде, где вы живёте, всегда есть природа, с которой вы общаетесь ежедневно. Идёте ли вы в школу или в лес за грибами и ягодами, на реку, озеро, пруд купаться — вы всё время соприкасаетесь с природой родного края. Сохранится «родная природа» в хорошем устойчивом состоянии или разрушится — это во многом зависит от людей, живущих здесь, и от вас лично.

Живая природа даёт человеку возможность существовать на Земле. Человек обязан сохранять природу, восстанавливать то, что разрушил, не допускать новых неблагоприятных воздействий.

Красная книга.

1. Почему необходимо охранять природу?
2. Что, по вашему мнению, надо сделать для спасения природы?
3. Как могут школьники помочь в деле охраны природы?

В широколиственных лесах Белгородской области растёт охраняемый вид — мухомор шишкообразный, симбионт дуба, бука и липы. Этот ядовитый гриб занесён в Красную книгу как редкий вид.

Коралловые рифы в водах океанов состоят из известняка, образованного колониями морских животных — коралловых полипов (рис. 108). Около 10 % пищи они добывают сами, а остальные 90 % получают от симбиотических водорослей, которые живут в прозрачном теле полипа и улавливают солнечные лучи. Вот почему кораллы встречаются в море только в тех местах, где неглубоко и очень прозрачная вода — туда легко проникает солнечный свет. Коралловые рифы — место, где обитает множество различных видов живых организмов. В настоящее время коралловые полипы испытывают сильное угнетение со стороны человека и могут погибнуть, что станет причиной исчезновения с лица Земли уникального природного сообщества.

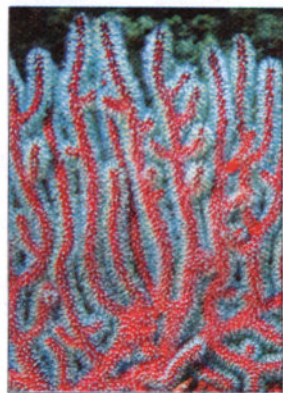


Рис. 108. Кораллы

Важные открытия в биологии. Биология изучает не только растения, грибы, бактерии, животных, но и человека. Многие учёные посвятили свои исследования решению сложных проблем, таких как происхождение человека на Земле; особенности строения человеческого организма, отличающие его от животных. Учёные также исследуют особенности развития организма человека в зависимости от условий среды, выявляют пути здорового образа жизни и предупреждения заболеваний, определяют способы лечения людей. Благодаря открытиям учёных-биологов и их самоотверженному труду были спасены жизни многих людей.



Валерий Павлович Алексеев (1929–1991) — отечественный антрополог. Активно разрабатывал систематику ископаемых предков человека (выделял много родов, видов и подвидов, в частности, неандертальцев считал отдельным видом). Изучив древний череп ребёнка-неандертальца из пещеры Тешик-Таш в Узбекистане, пришёл к выводу, что это была девочка, а не мальчик, как раньше считалось. В 1978 г. выделил новый вид *Человек рудольфийский*.



Михаил Петрович Чумаков (1909–1993) — отечественный вирусолог. Входил в группу учёных, открывших вирус, вызывающий инфекционное неврологическое заболевание — клещевой энцефалит. Обнаружил переносчика этого вируса — таёжного клеща. Создал и применил лечебную сыворотку и вакцину против клещевого энцефалита. В 1955–1958 гг. организовал производство живой вакцины против полиомиелита, провёл её массовые клинические испытания в стране и внедрил в качестве профилактики заболевания. Эта вакцина практически ликвидировала полиомиелит в стране. Совместно с сотрудниками им были разработаны и внедрены вакцины против кори, гриппа и других болезней.

Николай Николаевич Миклухо-Маклай (1845–1888) — российский этнограф, антрополог, биолог и путешественник, изучавший коренное население Юго-Восточной Азии, Австралии и Океании. Он жил много месяцев среди папуасов северо-восточного берега Новой Гвинеи, называемого теперь Берегом Маклая, где до него в этих местах ещё никогда не ступала нога европейцев. Изучал уклад их жизни и этнографические особенности. Он впервые изучил и записал полинезийский язык папуасов и малазийский язык.



Михаил Михайлович Герасимов (1907–1970) — отечественный антрополог, скульптор. Открыл в 1928 г. палеолитическую стоянку Мальта в Иркутской области. Разработал методику реконструкции лица по черепу. Создал галерею скульптурных портретов наших предков — от австралопитеков до кроманьонцев и современных исторических личностей, всего более 200 скульптур. Среди них: Тамерлан, Улугбек, Иван Грозный, Ярослав Мудрый, Андрей Боголюбский и др.



Николай Иванович Пирогов (1810–1881) — российский хирург, анатом и педагог. Основатель отечественной военно-полевой хирургии и остеопластики. Основатель русской школы анестезии. Впервые применил для лечения раненых солдат наркоз и гипсовые повязки. Руководил работой первых медсестёр. Создатель первого атласа топографической анатомии человека. Основное значение его деятельности состоит в том, что своим самоотверженным и часто бескорыстным трудом он превратил хирургию в науку, вооружив врачей научно обоснованной методикой оперативного вмешательства.



Подведём итоги

Проверьте себя

1. Где на Земле появились первые предки человека?
2. Почему одного из предков человека назвали человеком умелым?
3. Чем отличается человек разумный от своих древних предков?
4. Каким образом человек изменял облик нашей планеты?
5. Каким образом человек стремится восстановить разрушенные им природные богатства?
6. Какое значение для развития человечества имел такой признак человека, как объём мозга?
7. Поясните, зачем нужны заповедники.
8. Как школьники нашей страны участвуют в охране редких видов?

Выполните задания

А. Задания на сравнение и объяснение.

1. Сравните человека умелого и кроманьонца.
2. Объясните, каким образом некоторые растения и грибы из природных сообществ могут быть полезны для людей.
3. Объясните, почему люди в любом возрасте обязаны охранять природную среду.

Б. Выберите правильный ответ из предложенных утверждений.

1. Самый близкий предок современного человека — это
 - а) неандерталец
 - б) австралопитек
 - в) кроманьонец
 - г) человек умелый
2. Новый этап развития человека начался тогда, когда первобытные люди научились изготавливать орудия
 - а) из дерева
 - б) из кости
 - в) из камня
 - г) из глины

3. Из каких растений по велению Петра I была выращена Линдуловская роща под Петербургом?

- а) из сосны
- б) из лиственницы
- в) из дуба
- г) из кедра

В. Составьте слово, которое содержит предложенные буквы в указанном порядке.

1. Составьте слово из заданных гласных букв, согласные буквы используйте любые:

- а) а, о, е, и;
- б) е, о, е;
- в) о, а, а.

2. Составьте слово из заданных согласных букв, гласные буквы используйте любые:

- а) в, с, т, р, л, п, т, к;
- б) л, с, п, с, д, к;
- в) в, р, б, к.

Обсудите с друзьями

- 1. Почему вымерли многие виды древних людей?
- 2. Каким образом территория, занятая пышной растительностью, может превратиться в пустыню?
- 3. Можно ли в настоящее время восстановить в пустыне лес или степь?
- 4. Вместе с учителем и одноклассниками обсудите, какие меры необходимо принимать, чтобы сохранить здоровье во время летнего отдыха.

Выскажите своё мнение

Каким образом школьники могут участвовать в охране природы?



Обеспечим свою безопасность

Охрана окружающей среды и многообразия живого мира поможет обеспечить длительное существование людей на планете Земля.

Выполните одно из предложенных заданий.

1. Постройте сравнительную таблицу, отображающую сходство и различия в жизнедеятельности человека умелого и кроманьонца.
2. Разработайте проект по оказанию помощи зимующим птицам вашего региона. Нарисуйте схему кормушки. Подберите необходимый материал для изготовления кормушки и сделайте её. Продумайте, как и где вы заготовите корм (семена растений) для птиц.
3. Сделайте вместе с друзьями скворечник или домик для синиц для привлечения птиц.

Задания на лето

Изучая биологию, вы многое узнали о растениях, грибах и животных. Но все эти знания вы получали главным образом на уроках, а также из книг, кинофильмов и Интернета. Непосредственного общения с живыми существами, обитающими в природе, в их естественной обстановке, практически не было или было очень мало. Летом вы можете компенсировать этот недостаток в изучении живого мира.

Наблюдайте, как и где живут живые существа, что они делают, как себя ведут. Но только помните: все растения, животные, грибы — это живые существа, с ними надо обращаться бережно, без суеты и шума. Внимательно относитесь к условиям, где обитают организмы, ведь это их дом, а вы в него пришли как гости. Позаботьтесь, чтобы после вашего посещения их дом и сами организмы остались невредимыми.

Вы можете выбрать любое задание или придумать себе такое же задание сами.

1. Какие растения (животные) обитают рядом с вашим домом, дачей, в деревне? Составьте их список, сделайте их фотографии или зарисуйте.

2. Понаблюдайте и сделайте записи в полевом дневнике. Как ведут себя воробьи, голуби или другие птицы (куры, утки, галки, сороки)? Чем они питаются, как общаются со своими птенцами? Научитесь различать их голоса. Сделайте соответствующие рисунки или фотографии.

3. Во время посещения леса или парка постарайтесь найти лишайники. Исследуйте, где они размещаются, какая у них форма слоевища, какого они цвета. Все наблюдения запишите в дневнике.

4. Постарайтесь вырастить хотя бы одно растение из семени, например редис, салат, огурец, томат. Отметьте, сколько времени потребуется для прорастания побегов, как выглядят первые листья, какую форму приобретают листья по мере развития растения.

5. Понаблюдайте за шмелём или пчелой (не трогай их!). Как они перелетают с цветка на цветок? Как собирают в цветке пищу? Как переносят пыльцу с цветка на цветок? В какое время дня и при какой погоде было много, а когда было мало этих опылителей?

6. Составьте список животных, которых вам удалось увидеть этим летом, — бабочек, лягушек, улиток, рыб в озере или реке, жуков и т. д. Опишите свою самую интересную встречу с каким-то животным.

Во время проведения наблюдений, делая записи, не забывайте указывать дату, время начала и конца вашего наблюдения и место, где проводилось исследование.

Ответы на задания к главам

Глава 1

Б: 1 — а. 2 — в. 3 — в.

В: 1 — деление. 2 — цитоплазма. 3 — ядро.

Г: 1 — лупа. 2 — ткань.

Глава 2

Б: 1 — б. 2 — г. 3 — б.

В: 1 — лишайник. 2 — животное. 3 — грибокорень. 4 — растение.

Глава 3

Б: 1 — б. 2 — в.

В: 1 — а) лес; б) степь; в) тундра. 2 — а) биология; б) организм; в) фактор.

Г: 1 — антропогенный. 2 — неживой природы. 3 — защитная.

Глава 4

Б: 1 — в. 2 — в. 3 — б.

В: 1 — а) заповедник; б) человек; в) охрана. 2 — а) австралопитек; б) лесопосадки; в) вырубка.

Предметный указатель

А

- австралопитек 114
- автотроф 43
- антибиотик 61

Б

- бактерия 41
- биологическое разнообразие 75
- биология 7
- биосистема 30
- ботулин 46
- брожение 45

В

- вакуоль 21
- вид 37
- вирус 39
- водоросли 52
- ворсинка 42

Г

- гетеротрофы 44
- гифа 60
- голосеменные растения 49
- грибница 60
- грибокорень 62
- грибы 59
 - плесневые 64
 - съедобные 65
 - шляпочные 63
 - ядовитые 65
- грибы-хищники 62

Д

- деление клетки 29
- дрожжи 64

Е

естествоиспытатель 31

Ж

жгутик 42

живая система 30

животные 54

З

заповедник 112

И

измерение 13

К

капсула 42

классификация 37

клетка 6, 20, 21

клеточная мембрана 21

клеточная стенка 22

клеточный сок 21

клубеньковые бактерии 42

корень 49

Красная книга 116

кроманьонец 116

круговорот веществ в природе 90

культурные растения 6

Л

лекарственный вид 73

лесопосадка 119

линза 17

лист 49

лишайники 69

— кустистые 70

— листоватые 70

— накипные 70

— ягель 71

М

- межклеточное вещество 22
- местный вид** 100
- методы изучения природы 12
- микориза 62
- микропрепарат 17
- микроскоп** 16
- минеральные соли 26
- многоклеточные организмы** 6, 22
- моделирование 15
- мхи** 51

Н

- наблюдение** 13
- натуралист 31
- неандерталец 115
- неорганические вещества** 26

О

- обмен веществ и энергии** 9
- объектив 17
- окуляр 17
- описание** 13
- орган** 11
- организм** 11, 105, 107
 - **многоклеточный** 6, 22
 - **одноклеточный** 22
 - **прикреплённый** 105
 - **свободноплавающий** 107
- органические вещества** 26, 28
 - белки 28
 - жиры 28
 - клетчатка 28
 - углеводы 28

П

- папоротники** 51
- паразит 61

первобытные охотники 5
пищевая цепь 90
планктон 101
плауны 91
плесневый гриб 64
плодовое тело 60
 ножка 60
 шляпка 60
побег 49
покровное стекло 17
потребители 90
почки 49
предметное стекло 17
предметный столик 17
природное сообщество 91
природные зоны 93
 — степь 97
 — тайга 93, 94
 — тундра 94
 — хвойные леса 49
 — широколиственные леса 96
приспособленность 87
производители 90
прокариоты 43
простейшие 55

Р

развитие 10, 30
раздражимость 9
разлагатели 91
размножение 11, 29
размножение клетки 30
растение 48
регулирующий винт 17
рост 10, 29

С

сапротроф 61
симбиоз 45, 69

систематика 39
слоевище 52, 69
собиратели 4
спора 51
сравнение 14
среда обитания 79
— **водная** 79
— **наземно-воздушная** 81
— **организменная** 81
— **почвенная** 80
стебель 49
степь 97
съедобные грибы 65

Т

ткань 22, 23
— **механическая** 24
— **мышечная** 23
— **нервная** 23
— **образовательная** 23
— **основная** 24
— **покровная** 24
— **проводящая** 24
— **соединительная** 23
— **эпителиальная** 23
тубус 17

У

увеличительный прибор 16
— **луна** 16
— **микроскоп** 16

Ф

фактор 83, 85
— **антропогенный** 85
— **живой природы** 83
— **неживой природы** 83
— **экологический** 83
фауна 55

флора 48
фотосинтез 41

Х

хвойные леса 49
хвойные растения 49
хвощи 51
хромосомы 29

Ц

царство 39
цветковые растения 46
цианобактерии 43
цитоплазма 20

Ч

человек 114
— австралопитек 114
— кроманьонец 116
— неандерталец 115
— разумный 116
— современный 116
— умелый 115

Ш

широколиственные леса 96
шляпочный гриб 63
штатив 17

Э

эксперимент 14
эукариоты 43

Я

ядовитые грибы 65
ядро 20

Оглавление

О чём эта книга?	3
Глава 1. Биология — наука о живом мире	
§ 1. Наука о живых организмах	4
§ 2. Свойства живого	8
§ 3. Методы изучения живых организмов	12
§ 4. Увеличительные приборы	16
§ 5. Строение клетки. Ткани	20
§ 6. Химический состав клетки	26
§ 7. Процессы жизнедеятельности клетки	29
Подведём итоги	34
Глава 2. Многообразие живых организмов	
§ 8. Царства живой природы	37
§ 9. Бактерии: строение и жизнедеятельность	41
§ 10. Значение бактерий в природе и жизни человека ...	44
§ 11. Растения	48
§ 12. Животные	54
§ 13. Грибы	59
§ 14. Многообразие и значение грибов	63
§ 15. Лишайники	69
§ 16. Значение живых организмов в природе и жизни человека	72
Подведём итоги	76
Глава 3. Жизнь организмов на планете Земля	
§ 17. Среды жизни планеты Земля	79
§ 18. Экологические факторы среды	83
§ 19. Приспособления организмов к жизни в природе ...	86
§ 20. Природные сообщества	89
§ 21. Природные зоны России	92
§ 22. Жизнь организмов на разных материках	99
§ 23. Жизнь организмов в морях и океанах	105
Подведём итоги	112

Глава 4. Человек на планете Земля

§ 24. Как появился человек на Земле	114
§ 25. Как человек изменял природу	118
§ 26. Важность охраны живого мира планеты	121
§ 27. Сохраним богатство живого мира	125
Подведём итоги	130
Задания на лето	133
Ответы на задания к главам	134
Предметный указатель	135

РОССИЙСКИЙ УЧЕБНИК

Учебное издание

Пономарёва Ирина Николаевна
Николаев Игорь Владиславович
Корнилова Ольга Анатольевна

Биология

5 класс

Учебник

Редактор *Т. В. Карпова*

Художественные редакторы *Е. В. Чайко, В. Ю. Стеблева*

Художники *П. А. Жиличкин, Е. Е. Исакова, Е. А. Савельев,
Н. К. Вахонина, Л. Я. Александрова*

Фотографии: *В. А. Андрианова, Е. В. Бравова, К. В. Бычкова,
И. Н. Пономарёва, Э. М. Сайфульмулюкова, А. Р. Свиридова,
В. А. Смирнова, В. В. Стрекопытова,*

«Фотобанк Лори» (*Александр Гончаров, Александр Огурцов,
Андрей Аркуша, Антон Ручкин, Вадим Кондратенков,
Владимир Федечкин, Дмитрий Гривенко, Евгения Озеркина,
Free Wind*), ООО «ТРИ КВАДРАТА», www.gazprom.ru

Макет *Е. В. Чайко*

Внешнее оформление *В. А. Андрианова*

Компьютерная вёрстка *А. Ю. Шамишурина*

Технический редактор *Е. А. Урвачева*

Корректоры *О. Ч. Кохановская, Ю. С. Борисенко*

Подписано в печать 15.05.19. Формат 70×90/16
Гарнитура Journal. Печать офсетная
Печ. л. 8,0. Тираж 40 000 экз. Заказ № 5393.

Отпечатано в ООО «ПИК ОФСЕТ»
660075, г. Красноярск, ул. Республики, д. 51, стр. 1
Тел.: (391) 211-76-59, 211-76-20. E-mail: marketing@pic-ofset.ru

ООО Издательский центр «Вентана-Граф»
123308, г. Москва, ул. Зорге, д. 1, эт. 5



rosuchebnik.rf/metod

Предложения и замечания по содержанию и оформлению книги можно отправлять по электронному адресу: expert@rosuchebnik.ru

По вопросам приобретения продукции издательства обращайтесь: тел.: 8-800-700-64-83; e-mail: sales@rosuchebnik.ru

Электронные формы учебников, другие электронные материалы и сервисы: lecta.rosuchebnik.ru, тел.: 8-800-555-46-68

В помощь учителю и ученику: регулярно пополняемая библиотека дополнительных материалов к урокам, конкурсы и акции с поощрением победителей, рабочие программы, вебинары и видеозаписи открытых уроков rosuchebnik.rf/metod