

Н. Д. Лисов

БИОЛОГИЯ

6



Н. Д. Лисов

БИОЛОГИЯ

Учебное пособие для 6 класса
общеобразовательных учреждений
с русским языком обучения

*Допущено
Министерством образования
Республики Беларусь*

БИБЛИОТЕКА
СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ
№ 178 3044

МИНСК «НАРОДНАЯ АСВЕТА» 2009

УДК 57(075.3=161.1)

ББК 28.0я721

Л63

Рецензенты:

кафедра биологии УО «Могилевский государственный университет имени А. А. Кулешова» (кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой *И. И. Жукова*); учитель биологии высшей категории ГУО «Курковский учебно-педагогический комплекс детский сад — средняя общеобразовательная школа» Смолевичского района Минской области *В. А. Ряцикова*

Условные обозначения:



— Вопросы перед текстом



— Для любознательных



— Выводы



— Вопросы и задания

Лисов, Н. Д.

Л63 Биология : учеб. пособие для 6-го кл. общеобразоват. учреждений с рус. яз. обучения / Н. Д. Лисов. — Минск : Нар. света, 2009. — 119 с. : ил.

ISBN 978-985-03-1207-5.

УДК 57(075.3=161.1)

ББК 28.0я721

ISBN 978-985-03-1207-5

© Лисов Н. Д., 2009

© Оформление. УП «Народная света», 2009

КАК РАБОТАТЬ С УЧЕБНЫМ ПОСОБИЕМ

Дорогие друзья! В этом году вы начинаете изучать новый предмет — **биологию**. Вы будете учиться познавать окружающий мир живой природы. И поможет вам в этом учебное пособие, которое вы держите в руках.

Текст учебного пособия включает разделы и параграфы. Перед тем как прочитать параграф, попытайтесь ответить на вопросы перед текстом. Они обозначены знаком . Это поможет вспомнить, что вы уже знаете по данной теме, что узнали на предыдущих уроках, нацелит на изучение нового материала. Читая текст параграфа, старайтесь понять его суть, выделить основные мысли, запомнить главное.

Внимательно рассматривайте иллюстрации, читайте подписи к ним — это поможет лучше понять содержание текста. Работать с учебным пособием следует с тетрадью и карандашом. Выписывайте новые слова, рисуйте схемы.

В учебном пособии шрифтом выделены определения некоторых наиболее важных понятий, отдельные новые слова, которые нужно запомнить.

Выводы по каждой теме расположены в конце параграфов и отмечены знаком . Выводы не нужно заучивать наизусть, вы можете пересказывать их своими словами.

Обратите внимание на текст, набранный мелким шрифтом и обозначенный знаком . Это дополнительный материал. Он рассчитан на любознательных, на тех, кто интересуется биологией.

После изучения текста ответьте на вопросы в конце параграфа, которые позволят проверить, насколько вы усвоили материал. Среди них есть вопросы на применение знаний в новой ситуации и на сообразительность. Поиск ответов на эти вопросы будет способствовать осмысле-

нию изученного материала, его применению в различных жизненных ситуациях.

Лабораторные работы и домашние задания, опыты и наблюдения выполняйте в соответствии с рекомендациями, приведенными в учебном пособии. Результаты опытов и наблюдений фиксируйте в виде рисунков и кратких записей. Это особенно важно для приобретения практических навыков и формирования научного подхода к изучению природы. При возможности проводите самостоятельные опыты и наблюдения, связанные с изучаемым материалом. Чаще бывайте на природе, наблюдайте, и ее тайны откроются вам.

Кроме чтения учебного пособия, подыскивайте и читайте литературу, которая расширяла бы ваши знания об окружающем мире. Для успешного овладения учебным материалом стремитесь понять и осознать его. Учитесь применять полученные знания в жизни.

С книгой обращайтесь бережно. После вас учебным пособием будут пользоваться другие учащиеся. Аккуратно перелистывайте страницы, используйте специальные закладки.

Желаем вам успехов в изучении одной из важнейших и интереснейших наук XXI века — биологии!

Введение

Что называется природой? Все, что окружает человека и оказывает на него воздействие, называется *природой*. Природу делят на живую и неживую. Отдельные элементы природы — ее объекты — называются телами. Тела живой природы — это живые организмы. Совокупность всех живых организмов, населяющих нашу планету, и есть живая природа.

Мир природы богат и разнообразен. Закройте глаза и представьте, что вы находитесь в центре Вселенной, на планете Земля, в одном из ее красивейших уголков. У каждого это место будет своим. Кто-то представит поляну в сосновом бору с зарослями иван-чая и спелой земляники. Кто-то увидит себя сидящим с удочкой у сонной речки, где в укутанных туманом зарослях плещется щука. А кто-то будет мчаться на лыжах в морозный день по белоснежному склону, и мириады снежинок будут лететь ему навстречу.

Каждому человеку красота природы раскрывается по-своему. Но перед всеми, кто хочет познать и понять природу, стоит общая задача: понять явления, которые в ней происходят. Почему летом идет дождь, а зимой — снег? Как возникает туман и куда он исчезает? Почему после дождя бывает радуга? Почему осенью на деревьях и кустарниках опадают листья, а весной снова появляются? Почему птицы осенью улетают на юг, а весной возвращаются? Почему из семян сосны всегда вырастают сосны, а из икринок лягушки появляются молодые лягушата? Бесчисленное множество вопросов возникает у человека при наблюдении окружающего мира. Ответы на них дают науки о природе.

Явления природы. Дождь, снег, ветер, молния, гром, испарение воды, рост дерева, полет шмеля, рождение волчат у волчицы — все это *явления природы*. Явление — это событие, которое мы можем наблюдать. С древних времен люди пытались объяснить, предвидеть явления природы, чтобы не бояться их, жить в согласии с

окружающим миром. При изучении природы ее явления принято разделять на группы. Изучением и объяснением явлений разных групп занимаются разные науки.

Световые, звуковые, тепловые, электрические, магнитные явления, а также явления, связанные с перемещением тел в пространстве, изучает физика. Эти явления называются *физическими*.

Явления, связанные с преобразованием одних веществ в другие, называются *химическими*. Их изучает химия.

Явления, происходящие с небесными телами, называются *астрономическими*. Их изучает астрономия.

Большую группу явлений, таких, как ветер, землетрясения, наводнения, бури, ураганы, называют *географическими*. Их изучает география.

Явления, свойственные только живым организмам, называются *биологическими*. К биологическим явлениям относятся, например, листопад, прорастание семян весной, рост растений, их цветение, размножение живых организмов и т. п. Их изучает биология.

Биология (от греческих слов *биос* — жизнь и *логос* — слово, наука) — это наука о живых организмах. Она изучает многообразие живых организмов, их строение и жизнедеятельность, связи организмов друг с другом и с окружающей их неживой природой. Современная биология включает множество разделов, которые изучают отдельные группы организмов или их свойства. Например, ботаника изучает растения, зоология — животных, микробиология — бактерий и т. д. Связи организмов между собой и с окружающей их неживой природой изучает экология.

Значение биологии. Биология тесно связана с практической деятельностью человека. Успешное развитие сельского хозяйства во многом зависит от биологов-селекционеров, которые улучшают существующие и создают новые сорта культурных растений и породы домашних животных. Получение высоких урожаев, прирост массы тела животных зависят от технологии выращивания растений и животных, которые также разрабатывают ученые-биологи.

Благодаря достижениям биологии созданы методы получения лекарств, витаминов, кормовых добавок для сельскохозяйственных

животных. Биологические знания позволили найти средства защиты растений от вредителей и болезней с помощью живых организмов.

Достижения биологии во многом определяют успехи медицины, помогая лечить и предупреждать болезни человека.

С каждым годом человек все активнее использует то, что дает нам природа — природные ресурсы. Мощная техника, которой обладают люди, так быстро преобразует окружающий мир, что сейчас на Земле почти уже не осталось уголков нетронутой природы. Часто воздействие человека на природу наносит непоправимый вред.

Чтобы сохранить благоприятные условия для жизни человека и других живых организмов, приходится восстанавливать разрушенную природную среду. Сделать это могут только люди, хорошо знающие законы природы. Знание биологии помогает решить проблему сохранения и улучшения условий жизни на нашей планете.

О чем вы узнаете из этой книги. Начиная изучать биологию, вы выясните основные отличия живых организмов от тел неживой природы, освоите некоторые методы изучения организмов. Научитесь наблюдать за объектами живой природы, проводить опыты и делать выводы.

Вы познакомитесь с многообразием организмов, основными признаками бактерий, протистов, грибов, растений и животных. Выясните, что такое виды живых организмов, как отличить один вид от другого, как организмы связаны между собой и с окружающей неживой природой. Вы узнаете, какую роль в природе и жизни человека играют разные организмы, какое влияние сам человек оказывает на окружающий мир.

Знания и умения, полученные при изучении биологии, пригодятся в вашей повседневной жизни. Они помогут понять и полюбить окружающую природу, чтобы сохранить ее для грядущих поколений.



1. Что такое явление? 2. На какие группы разделяют явления природы?
3. Приведите примеры физических и биологических явлений.
4. Что изучает биология? 5. Какую роль играет биология в жизни человека?
6. Как вы думаете, в каких профессиях нужны знания биологии?

живая природа и методы ее изучения

§ 1. Живые организмы



Все живые организмы проявляют основные признаки жизни. Какие? Чем отличаются живые организмы от тел (объектов) неживой природы?

На первый взгляд кажется, что найти различия между объектами живой и неживой природы очень легко. В самом деле, корова, пасущаяся на лугу у реки, и камень, что лежит у дороги, так отличаются друг от друга, что не вызывает сомнения, кто из них живой. А трава, которую щиплет корова, кусты у реки, мхи и лишайники, что покрывают валун, — живые? Да, это тоже живые организмы. А вот звезды, луна, камни, дома и другие сооружения — это тела неживой природы.

Отличие живых организмов от тел неживой природы. Живые организмы имеют ряд характерных особенностей, которые отличают их от тел неживой природы.

Живые организмы **построены из клеток**. Внимательно рассматривая мякоть помидора или арбуза, можно увидеть множество крохотных пузырьков. Это клетки. Все живые организмы, в том числе и мы, люди, состоим из клеток.

В состав клеток входят органические и неорганические вещества.

Органические вещества — это белки, жиры, углеводы и др. **Неорганические** вещества — это вода, минеральные соли и др.

Живые организмы **питаются** (рис. 1). Пища содержит питательные вещества: белки, жиры, углеводы. В организме они перерабатываются и превращаются в соединения, свойственные данному организму. Эти соединения идут на построение новых клеток и органов тела.

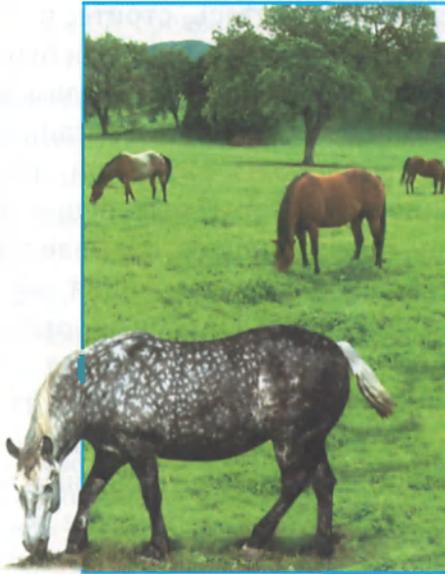


Рис. 1. Живые организмы питаются



Рис. 2. Живые организмы растут

Живые организмы *растут*, т. е. увеличиваются в размерах. Когда видишь баскетболиста с мячом, трудно представить, что этот спортсмен был когда-то маленьким ребенком (рис. 2). Откуда же взялись такие длинные кости и развитые мышцы? Это — результат роста. Рост организма происходит за счет питательных веществ, потребляемых с пищей.

Живые организмы не только растут, но и *развиваются*. Например, семя фасоли, посаженное в почву, прорастает. Из него развивается проросток со стеблем, листьями и корнями. Далее проросток развивается во взрослое растение, на котором образуются цветки. Из них формируются плоды с семенами. Из икринок лягушек развиваются личинки, которые затем превращаются в маленьких лягушат. Из яиц курицы выводятся цыплята, которые со временем превращаются во взрослых кур и петухов (рис. 3, с. 10).

Живые организмы *дышат*. Существование живых организмов невозможно без постоянных затрат энергии. Все, что вы де-

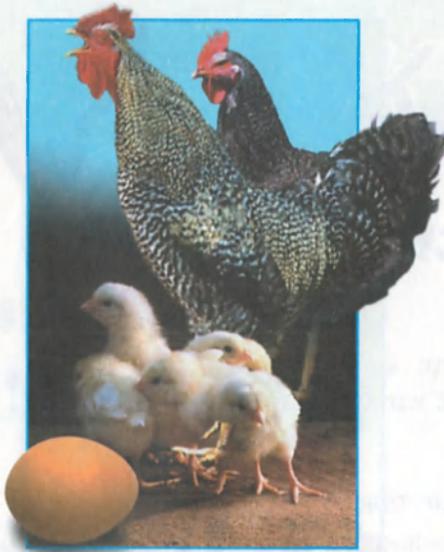


Рис. 3. Живые организмы развиваются

капливаются ненужные, а часто и вредные, ядовитые вещества. Такие вещества выводятся в окружающую среду. Процесс их удаления из организма называется **выделением**.

Живые организмы **размножаются**, т. е. производят себе подобных (рис. 4). Благодаря размножению происходит увеличение числа организмов. Размножение —



Рис. 4. Живые организмы размножаются

лаете — двигаетесь, стоите, разговариваете, думаете, — требует энергии. Энергия, необходимая для жизнедеятельности организмов, высвобождается при переработке питательных веществ пищи. Этот процесс называется дыханием. Для дыхания нужен кислород. Наземные организмы потребляют кислород из воздуха. Водные организмы, например рыбы, водоросли, поглощают кислород, растворенный в воде. В результате дыхания выделяется углекислый газ.

В процессе жизнедеятельности в живых организмах накапливаются ненужные, а часто и вредные, ядовитые вещества. Такие вещества выводятся в окружающую среду. Процесс их удаления из организма называется **выделением**. Живые организмы **размножаются**, т. е. производят себе подобных (рис. 4). Благодаря размножению происходит увеличение числа организмов. Размножение — это одна из главных особенностей живых организмов, благодаря которой на Земле продолжается жизнь.

Живые организмы тесно связаны с окружающей их средой. Они получают из нее пищу, кислород, в ней растут, развиваются, размножаются. Поэтому живые организмы **активно реагируют** на изменения окру-

жающей среды. Если толкнуть неживое тело, оно пассивно сдвинется с места или вы почувствуете пассивное сопротивление. Если же дотронуться до живого организма, он обычно активно реагирует: убегает, приближается, замирает, свертывается в клубок (рис. 5). Живые организмы обладают раздражимостью, т. е. способностью реагировать на изменения в окружающей среде.



Рис. 5. Еж реагирует на прикосновение, свертываясь в клубок

! Растения тоже реагируют на изменение окружающей среды, но более медленно, чем животные и человек. Например, с наступлением темноты закрываются, а утром вновь открываются цветки кислицы, складываются и расправляются ее листочки. Листья растений поворачиваются к свету; в пасмурный день закрываются соцветия одуванчика; от прикосновения складывает листочки мимоза стыдливая (рис. 6).



!!! Живые организмы построены из клеток. В состав клеток входят органические и неорганические вещества. Живые организмы питаются, растут, развиваются, дышат, размножаются, двигаются. Они обладают раздражимостью и реагируют на изменения окружающей среды.



Рис. 6. Мимоза реагирует на прикосновение

? 1. Что представляет собой живая природа? 2. Перечислите признаки, характерные для живых организмов. 3. Животные реагируют на тепло, холод, звуковые раздражители. Приведите примеры и опишите реакцию животных в каждом конкретном случае. 4. Растения реагируют на тепло, холод, свет. Приведите примеры и опишите реакции растений на действие этих раздражителей.

§ 2. Методы изучения живой природы.

Рабочие приборы биолога: лупа, микроскоп



Для изучения живой природы используют различные методы. Какие это методы? Какие приборы необходимы для биологических исследований? Как их применять?

Методы изучения живой природы. Одним из важнейших источников получения знаний о природе являются наблюдения за жизнедеятельностью живых организмов. Вы можете проводить их в школе, дома, на прогулках, во время путешествий, в лагере отдыха.

Наблюдение — это зрительное изучение, внимательное рассмотрение определенных объектов или явлений живой природы. Оно имеет очень большое значение в изучении природы, так как дает конкретное представление о ее объектах и явлениях.



Мы можем наблюдать за поведением рыб в аквариуме, за пчелами во время сбора нектара, за тем, как птицы строят гнезда, насиживают и выкармливают птенцов, за распусканием почек на деревьях, ростом листьев и стеблей, раскрытием цветков и т. д.

Наблюдения можно проводить невооруженным глазом или с помощью увеличительных приборов — бинокля, лупы или микроскопа.

Важным методом изучения природы является также **биологический опыт**. В отличие от наблюдения при проведении опыта человек сознательно изменяет условия протекания тех жизненных процессов живых организмов, которые он хочет исследовать. С помощью опытов можно, например, выяснить, при какой температуре лучше прорастают семена фасоли или быстрее выводятся цыплята.

Увеличительные приборы. К увеличительным приборам, с помощью которых проводятся наблюдения за объектами живой природы и изучается их строение, относятся лупа и микроскоп.

Лупа представляет собой выпуклую с двух сторон стеклянную линзу, вставленную в различные оправы (рис. 7). Лупы обычно увеличивают рассматриваемый объект в 2,5—10 раз; бывают лупы с увеличением в 20—25 раз.



Рис. 7. Лупы



Рис. 8. Световой микроскоп

Микроскоп (от греч. *микрос* — малый и *скопео* — смотрю) — сложный прибор с несколькими линзами (рис. 8). Микроскопы дают увеличение в сотни и даже тысячи раз. При увеличении в 200 раз толщина человеческого волоса кажется равной толщине карандаша, а конец булавки — толщине пальца.

Главные части светового микроскопа — окуляр и объектив, соединенные трубкой — тубусом. И окуляр, и объектив — это конструкция из нескольких линз, заключенных в металлическую оправу.

Окуляр вставлен в тубус сверху и обращен к глазу наблюдателя, а объектив привинчен к револьверу, который соединен с нижней частью тубуса. Объектив обращен к объекту. Через окуляр ведется наблюдение.

Тубус прикреплен к штативу. При помощи регулировочных винтов тубус можно поднимать или опускать, т. е. удалять или приближать к рассматриваемому объекту, чтобы получить наилучшую видимость.

К штативу также прикреплен предметный столик, а под ним — зеркало. В центре предметного столика имеется отверстие, через которое проходит свет. Направление и сила света регулируются зеркалом и дополнительными устройствами, укрепленными на штативе под столиком. Зеркало можно поворачивать, направляя свет («пускать зайчика») снизу вверх через отверстие в столике, на котором размещают рассматриваемый объект. Таким образом, этот объект пронизывается светом насквозь.

Под лупой предметы рассматривают непосредственно, без всякой обработки. Под микроскопом можно рассмотреть только тончайшие, прозрачные объекты, сквозь которые проходит свет. Поэтому для того, чтобы увидеть что-либо под микроскопом, нужно приготовить *препарат*.

Приготовление простейших микропрепаратов. Для приготовления препаратов необходимо соответствующее лабораторное оборудование (рис. 9). Это предметные и покровные стекла, капельница с водой или растворами различных веществ, пинцет, препаровальные иглы, полоски фильтровальной бумаги и др.

Для приготовления препарата поступают следующим образом. Берут чистое сухое предметное стекло. Пипеткой или стеклянной

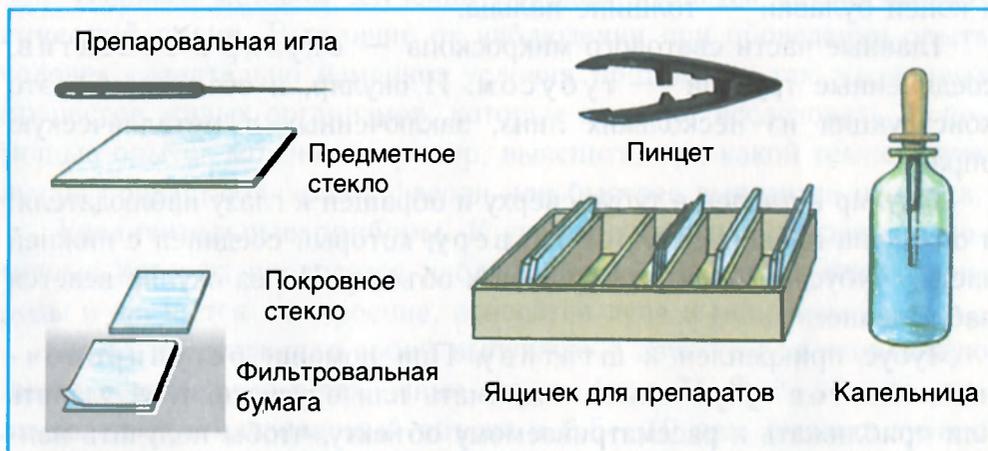


Рис. 9. Набор лабораторного оборудования

палочкой наносят на него одну-две капли воды (или другой жидкости). В воду пинцетом или препаровальной иглой помещают объект и очень осторожно накрывают сверху тонким покровным стеклом. Если покровное стекло плавает, часть воды из-под него необходимо удалить с помощью полоски фильтровальной бумаги, приложив ее сбоку покровного стекла. После работы с препарата снимают покровное стекло и изучаемый объект. Стекла промывают водой, вытирают салфеткой и складывают в специальный ящик.

Под микроскопом можно изучать мелкие биологические объекты целиком, например одноклеточные организмы или отдельные части многоклеточных организмов (листья, пыльцу, лепестки). Однако в большинстве случаев с помощью лезвия или специального прибора делают срезы органов. Срезы должны быть очень тонкими и прозрачными. Иначе объект будет выглядеть сплошным черным пятном. Чтобы рассмотреть детали объекта, препараты можно окрасить специальными красителями.

В настоящее время в биологии используют не только световые (см. рис. 8), но и *электронные* микроскопы (рис. 10), увеличивающие рассматриваемый объект в 500 000 и более раз.

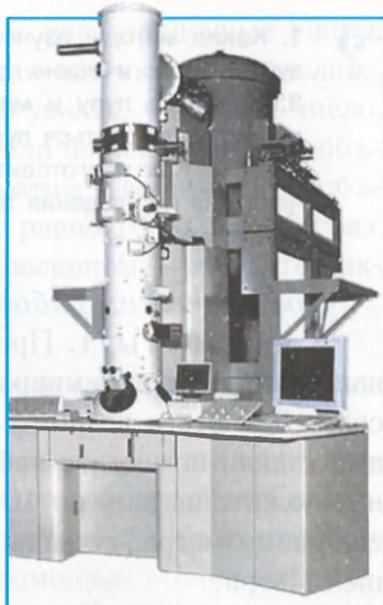


Рис. 10. Электронный микроскоп



Живую природу познают с помощью различных методов. Самыми важными из них являются наблюдение и опыт. Микроскоп является одним из самых распространенных приборов, который используется для биологических исследований. С помощью микроскопа были раскрыты многие тайны живой природы.



1. Какие методы изучения живой природы вы знаете?
2. Охарактеризуйте биологические опыты. Чем отличается опыт от наблюдения?
3. Сравните лупу и микроскоп. Почему для изучения одних объектов можно пользоваться лупой, а для изучения других — только микроскопом?
4. Как приготовить простейший микропрепарат?
5. В каких случаях для наблюдения за живыми организмами можно воспользоваться биноклем?

Практическая работа 1. Развитие растений фасоли из семян

Ход работы. 1. Проведите в домашних условиях опыт по выявлению влияния температуры на скорость прорастания семян фасоли. Для этого возьмите три стакана (или чашки Петри). В каждый стакан поместите небольшой комочек ваты, смочите его водой и положите на вату по 10 семян фасоли. Чтобы вода не испарялась слишком быстро, стаканы накройте блюдцами или крышками от чашек Петри.

2. Один стакан поместите в нижний ящик холодильника (температура около 5 °С), второй поставьте за окно (средняя температура 8—10 °С), а третий оставьте на рабочем столе (температура 20—25 °С).

3. В течение 10 дней наблюдайте за прорастанием семян и результаты наблюдений заносите в таблицу в тетради».

4. В конце опыта сделайте вывод о влиянии температуры на прорастание семян.

Лабораторная работа 1. Устройство увеличительных приборов и правила работы с ними

Лупа и ее использование

Ход работы. 1. Возьмите лупу, ознакомьтесь с ее устройством. 2. Рассмотрите мякоть помидора, яблока или груши невооруженным глазом, а потом в лупу. На изломах мякоти плода вы увидите блестящие пузырьки. Это клетки. Зарисуйте в тетради несколько клеток.

Устройство микроскопа

Ход работы. 1. Ознакомьтесь со строением микроскопа, пользуясь рисунком 8. Найдите окуляр, револьвер с объективом, тубус,

штатив с предметным столиком и зеркалом, регулировочные винты. **3.** Выясните, какое значение имеет каждая часть. **4.** Определите, каково увеличение микроскопа. Чтобы это узнать, умножьте число, указанное на используемом окуляре, на число на используемом объективе. Например, если окуляр дает 10-кратное увеличение, а объектив — 20-кратное, то общее увеличение равно $10 \times 20 = 200$ раз. **5.** Ознакомьтесь с правилами работы с микроскопом. Приведите микроскоп в рабочее состояние.

Лабораторная работа 2. Приготовление простейших микропрепаратов

Ход работы. **1.** Ознакомьтесь с методикой приготовления препаратов (с 14, 15). **2.** В наборе лабораторного оборудования найдите предметные и покровные стекла, протрите их. **3.** На предметное стекло нанесите 1—2 капли воды. **4.** С помощью иголки или пинцета поместите в нее несколько волокон ваты. Накройте покровным стеклом. **5.** Приготовленный препарат рассмотрите под микроскопом при малом и большом увеличении. **6.** Зарисуйте, как выглядят волокна ваты под микроскопом. **7.** Приготовьте препарат цветочной пыльцы мальвы (или другого растения) и рассмотрите его под микроскопом. Зарисуйте несколько пылинок.

БИБЛИОТЕКА
СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ
№ 178

Клеточное строение живых организмов

§ 3. Клеточное строение живых организмов.

Строение растительной клетки



Все живые организмы состоят из клеток. Какие структуры входят в состав клетки? Какие функции они выполняют?

Клеточное строение организмов. Все живые организмы состоят из **клеток**. Впервые это было обнаружено более 300 лет тому назад благодаря изобретению микроскопа. Английский физик Роберт Гук сделал тонкие срезы бутылочной пробки, изготовленной из коры пробкового дуба, и рассмотрел их под микроскопом (рис. 11). Ученый обнаружил, что срезы состоят из множества «камер», подобно тому, как пчелиные соты состоят из множества шестиугольных ячеек. Эти «камеры» Р. Гук назвал клетками. Позднее



Роберт Гук (1635—1703)

было установлено, что тела всех живых организмов — растений, грибов, животных, человека — состоят из клеток.

В большинстве случаев клетки имеют чрезвычайно малые размеры и не различимы невооруженным глазом. Для их изучения пользуются микроскопом.

Строение растительной клетки. Растения состоят из множества клеток, которые различаются по строению и функциям. Одни клетки покрывают растение и надежно защищают его от внешних воздействий. В других происходит образование органических веществ, а в

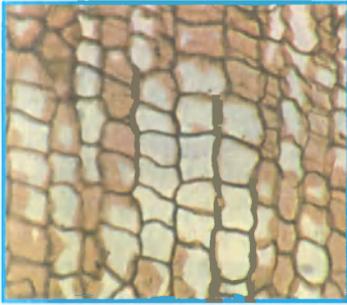


Рис. 11. Срез пробки под микроскопом

третьих — их запасание. Есть клетки, по которым вещества передвигаются из одной части растения в другую, а также клетки, которые придают растению прочность.

Клетки растений имеют различную форму. Они бывают округлые, овальные, цилиндрические, призматические и т. д. (рис. 12).

Снаружи растительная клетка покрыта плотной прозрачной **оболочкой** (рис. 13). Она защищает клетку от повреждений. Под обо-

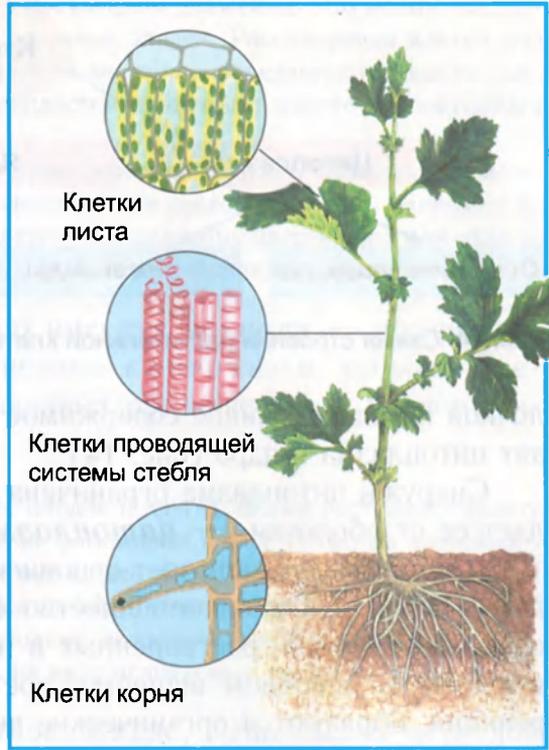


Рис. 12. Различные клетки растения



Рис. 13. Строение растительной клетки



Рис. 14. Схема строения растительной клетки

лочкой находится живое содержимое клетки, в состав которого входят цитоплазма и ядро (рис. 14).

Снаружи цитоплазма ограничена тонкой пленкой, которая отделяет ее от оболочки, — *цитоплазматической мембраной*.

Цитоплазма включает основное вещество и расположенные в нем органоиды. Основное вещество желеобразное, прозрачное. Оно состоит из воды и растворенных в ней белков, углеводов и других веществ. В основном веществе постоянно происходят химические реакции, образуются органические вещества.

Органоиды — небольшие тельца разной формы, которые выполняют различные функции. В одних органоидах происходит образование нужных клетке веществ, другие отвечают за их переработку, в третьих накапливаются запасные питательные вещества (жиры, белки, углеводы).

Самыми крупными органоидами, которые можно увидеть в световой микроскоп, являются *пластиды*. Одни из них бывают бесцветными, а другие окрашены в разные цвета — зеленый, желтый, оранжевый. Зеленые пластиды называются хлоропластами. В них находится вещество зеленого цвета — хлорофилл. Хлоропласты содержатся в клетках листьев и молодых стеблей, поэтому эти части растений имеют зеленую окраску. Клетки корнеплода моркови содержат оранжевые пластиды, плодов шиповника и рябины — красные, лепестков лютика — желтые. В клетках кожицы лука пластиды бесцветные.



Цитоплазма клеток находится в постоянном движении. Это можно наблюдать в клетках листа водного растения элодеи. Рассматривая клетки под микроскопом, мы видим, что хлоропласты медленно передвигаются вдоль клеточных оболочек. Передвижение хлоропластов происходит вместе с движущимся основным веществом цитоплазмы.

Движение цитоплазмы — характерная особенность живых клеток. Его можно ускорить, если подействовать на клетки ярким светом и теплом, например от электрической лампы. В клетках, подвергнутых сильному нагреванию или охлаждению, воздействию ядовитых веществ, движение цитоплазмы прекращается.

Во всех растительных клетках имеются **вакуоли** — прозрачные пузырьки в цитоплазме, заполненные клеточным соком. Клеточный сок — это раствор различных органических и неорганических веществ.



Клеточный сок определяет вкус плодов и других частей растений: кислоту лимона, щавеля, сладость арбуза, земляники и т. д. В состав клеточного сока некоторых растений входят ядовитые вещества. В наших лесах встречаются *волчье лыко*, *белена черная*, *вех ядовитый*, *вороний глаз* и др. Эти ядовитые растения могут быть опасными для человека, вызывать тяжелые отравления. Поэтому не стоит собирать и пробовать на вкус незнакомые растения.

Ядро — небольшое плотное тельце, чаще всего округлой или овальной формы. Оно отделено от цитоплазмы тонкой пленкой, называемой ядерной оболочкой. В ядре хранится наследственная информация (т. е. информация обо всех признаках и свойствах данного организма). Наследственная информация «записана» в специальных молекулах. Эти молекулы входят в состав нитевидных телец — хромосом (от греч. *хрома* — цвет и *сома* — тело). Хромосомы можно увидеть под микроскопом во время деления клетки.

Клетки растений плотно прилегают друг к другу. Оболочки соседних клеток соединены между собой **межклеточным веществом**. При разрушении межклеточного вещества (например, при кипячении) клетки разъединяются. Мы наблюдаем это при варке картофеля: когда межклеточное вещество разрушается, картофель становится мягким, рассыпчатым.



Растительная клетка покрыта плотной оболочкой. Под ней находится живое содержимое клетки, которое состоит из цитоплазмы и ядра. В состав цитоплазмы входит основное вещество и органоиды, в том числе пластиды. Пластиды бывают зелеными, желтыми, оранжевыми, красными и бесцветными. В растительных клетках есть вакуоли с клеточным соком. Оболочки клеток растений соединены между собой межклеточным веществом.



1. Назовите главные части клетки.
2. Зачем клетке нужна оболочка?
3. Что такое органоиды?
4. Чем можно объяснить оранжевую окраску корнеплодов моркови?
5. Как вы думаете, почему одни сорта яблок сладкие, а других — кислые?
6. Что представляет собой ядро? Какие функции оно выполняет?

Лабораторная работа 3. Строение клеток кожицы лука

Ход работы. 1. Приготовьте препарат кожицы чешуи лука. Отделите от луковицы сочную чешую. С ее выпуклой стороны снимите пинцетом или препаровальной иглой небольшой кусочек кожицы и опустите его в каплю воды на предметное стекло. 2. Расправьте кусочек кожицы иглой и накройте покровным стеклом. 3. Приготовленный препарат рассмотрите под микроскопом. Зарисуйте в тетради и раскрасьте цветными карандашами одну клетку в соответствии с препаратом. 4. Обозначьте основные части клетки. 5. Сделайте вывод о строении кожицы чешуи лука.

Лабораторная работа 4. Строение клеток листа элодеи

Ход работы. 1. Элодея — водное растение, которое было случайно завезено в Европу из Америки и размножилось в большом количестве в пресных водоемах. Лист этого растения достаточно тонкий, и его можно рассмотреть под микроскопом. Для этого приготовьте препарат: пинцетом оторвите лист элодеи и перенесите его на предметное стекло в каплю воды. 2. Препарат накройте покровным стеклом и рассмотрите под микроскопом. 3. Зарисуйте в тетради одну-две клетки. На рисунке укажите оболочку клетки и хлоропласты. 4. Сделайте вывод о строении листа элодеи.

§ 4. Строение животной клетки



Каковы особенности строения клеток животных? Чем клетки животных отличаются от клеток растений?

Животные, как и растения, состоят из клеток. Клетки животных различаются по форме и величине (рис. 15). Среди них встречаются округлые, цилиндрические, прямоугольные, звездчатые. Звездчатые клетки могут иметь отростки разной длины. Животные клетки мелкие, их можно увидеть только под микроскопом.

Клетки животных, в отличие от растительных клеток, не имеют оболочки. Их живое содержимое отделено от внешней среды только **цитоплазматической мембраной**. Содержимое животных клеток, как и растительных, состоит из цитоплазмы и ядра (рис. 16, с. 24).

Цитоплазма животных клеток, как и растительных, представляет собой полужидкое, в большинстве случаев неокрашенное, прозрачное основное вещество, в котором содержатся многочисленные мелкие тельца — **органойды**. В отличие от растительных клеток клетки животных не имеют пластид и вакуолей с клеточным соком.

Ядро покрыто тонкой ядерной оболочкой, которая отделяет его от цитоплазмы.

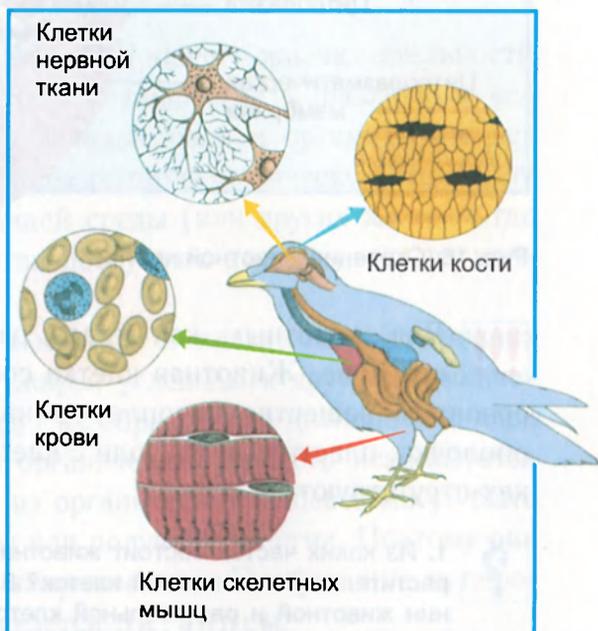


Рис. 15. Различные клетки тела птицы

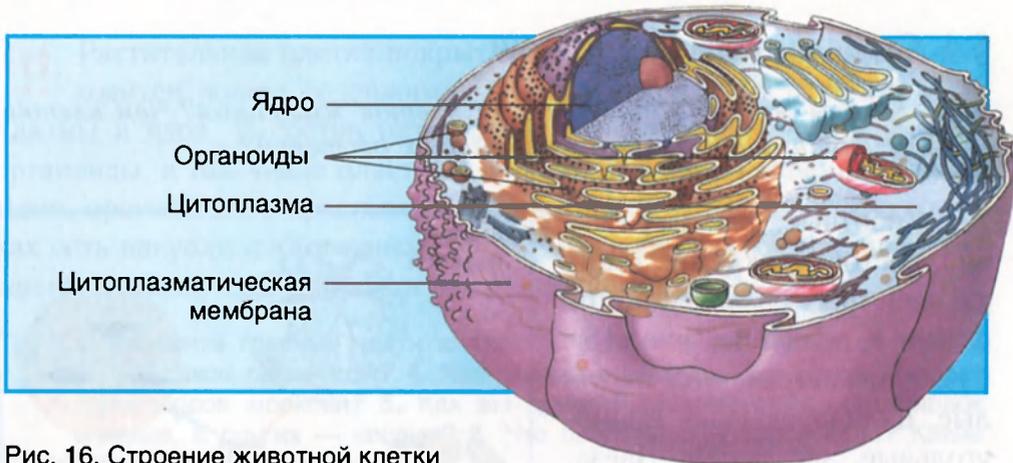


Рис. 16. Строение животной клетки

!!! Для животных, как и для растений, характерно клеточное строение. Животная клетка состоит из цитоплазмы и ядра. В основном веществе цитоплазмы находятся органоиды. Клеточная оболочка, пластиды и вакуоли с клеточным соком в животных клетках отсутствуют.

? 1. Из каких частей состоит животная клетка? 2. Что общего в строении растительной и животной клеток? 3. Каковы основные отличия в строении животной и растительной клеток? 4. Какие из перечисленных клеток не имеют оболочки: а) клетки слизистой оболочки полости рта человека; б) клетки корней растений; в) клетки кожицы чешуи лука? 5. Где находятся хлоропласты: а) во всех клетках живых организмов; б) во всех клетках растений; в) только в клетках зеленых частей растений?

Задание. Перепишите в тетрадь предложения, заполнив пропуски: «Все живые организмы состоят из Цитоплазма клеток животных и человека так же, как и клеток растений, отделена от внешней среды В клетках растений, в отличие от клеток животных, содержатся ... и ...».

Лабораторная работа 5. Строение клеток крови лягушки

Ход работы. 1. Рассмотрите готовый препарат крови лягушки. Найдите в клетках цитоплазму и ядро. 2. Зарисуйте одну-две клетки. 3. Отметьте на рисунке составные части клетки.

§ 5. Жизнедеятельность клеток



Для клеток характерны такие процессы, как поглощение веществ из окружающей среды, их преобразование, выделение конечных продуктов обмена. Как осуществляются эти процессы?

Поступление веществ в клетку. В процессе жизнедеятельности живые клетки потребляют из окружающей среды различные вещества — воду, кислород, минеральные соли и органические вещества. Вещества проникают через цитоплазматическую мембрану путем диффузии: из окружающей среды (или других клеток), где их концентрация выше, вещества поступают в клетку, где их концентрация ниже.

Преобразование веществ в клетке. В клетке из поступивших веществ синтезируются белки, жиры, углеводы и другие органические вещества. Эти вещества идут на образование цитоплазмы, ядра и других частей клетки. Часть органических веществ используется для получения энергии. Только из органических веществ могут быть построены клеточные структуры или получена энергия. Поэтому они называются *питательными веществами*. Поступление и переработка веществ в клетке называется питанием.

Клеточное дыхание. Не все питательные вещества идут на строительство клетки. Часть из них расходуется на получение энергии. Энергия нужна клеткам для обеспечения процессов жизнедеятельности — движения цитоплазмы, превращения веществ и др.

Энергия выделяется при расщеплении питательных веществ и взаимодействии продуктов расщепления с кислородом. Такой процесс, как вы уже знаете, называется *дыханием*. В ходе клеточного дыхания органические вещества превращаются в неорганические — углекислый газ и воду. При этом выделяется энергия.



Клеточное дыхание напоминает процесс горения. При дыхании и горении расходуются органические вещества и кислород, а выделяются энергия, углекислый газ и вода. Однако при горении энергия выделяется быстро в виде тепла и света. При клеточном дыхании энергия выделяется постепенно.

Большая часть энергии запасается в особых молекулах подобно тому, как накапливается энергия в сжатой пружине заводных игрушек или часов. Накопленная таким образом энергия постепенно расходуется на нужды клетки.

Выделение. Ненужные вещества, которые образуются в процессе клеточного дыхания и других химических реакций, через цитоплазматическую мембрану выделяются в окружающую среду. Такой процесс называется выделением.

Как видим, клетка представляет собой настоящую маленькую фабрику. Здесь происходят переработка поступивших веществ и образование новых, идут процессы дыхания, выделяются не нужные клетке вещества. Эти процессы объединяются одним названием — *обмен веществ*.

Процесс поступления веществ в клетку, их переработка, образование новых и выделение ненужных и избыточных веществ называется обменом веществ.

 Живые клетки потребляют вещества из окружающей среды, образуют свойственные им новые вещества, выделяют ненужные вещества в окружающую среду. Поступление и выделение веществ из клетки происходит через цитоплазматическую мембрану путем диффузии. Для клеток характерен обмен веществ.

 1. Какие процессы характерны для живых клеток? 2. Как вещества поступают в клетку? 3. Что представляет собой процесс дыхания? 4. Что называется обменом веществ? Как вы это понимаете? 5. Почему клетке необходимо постоянное поступление питательных веществ и кислорода?

§ 6. Размножение и рост клеток

 Все живые организмы растут. За счет чего это происходит? Каким образом увеличивается число клеток в организме?

Деление клеток. Для живых клеток характерно *размножение*. Размножение клеток — это увеличение их количества. Клетки раз-

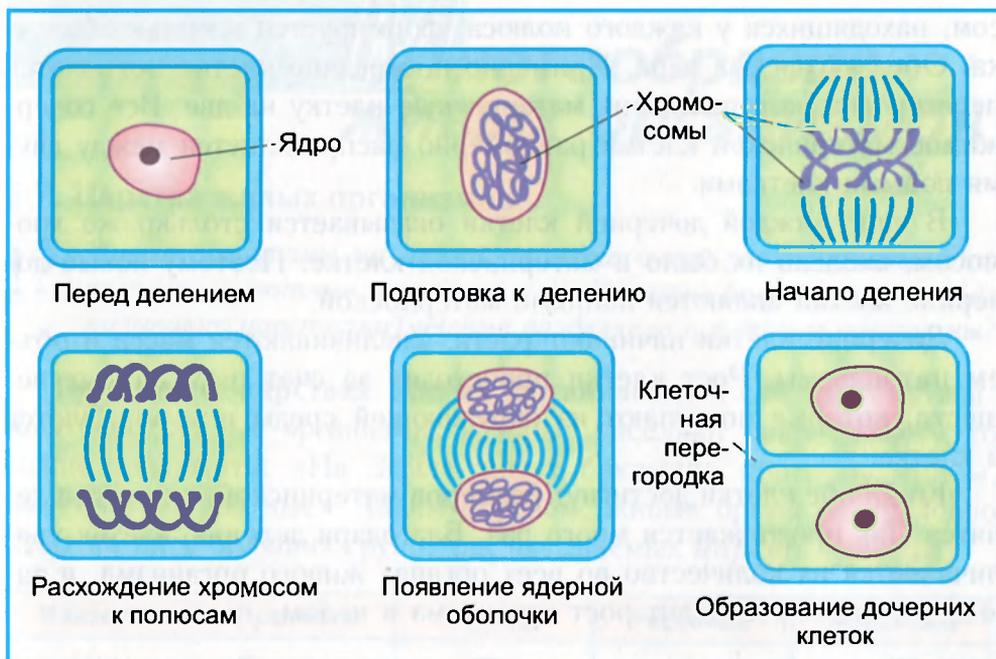


Рис. 17. Деление клетки

множаются делением (рис. 17). Деление происходит после достижения клеткой определенных размеров.

Деление клеток — сложный многоступенчатый процесс, в результате которого из одной материнской клетки образуются две дочерние.

Делению клетки предшествует деление ядра. Перед делением клетки ядро увеличивается, и в нем становятся хорошо заметны нитевидные тельца — хромосомы. Как вы уже знаете, в хромосомах «записана» наследственная информация. С помощью хромосом наследственная информация переносится в дочерние клетки. Каждая хромосома удваивается, образуя две одинаковые дочерние хромосомы. В ходе деления ядерная оболочка растворяется и дочерние хромосомы расходятся к разным полюсам клетки. Далее вокруг хро-

сом, находящихся у каждого полюса, формируется ядерная оболочка. Образуются два ядра. Примерно посередине клетки появляется перегородка, которая делит материнскую клетку на две. Все содержимое материнской клетки равномерно распределяется между двумя новыми клетками.

В ядре каждой дочерней клетки оказывается столько же хромосом, сколько их было в материнской клетке. Поэтому новые дочерние клетки являются копиями материнской.

Дочерние клетки начинают расти. Увеличиваются масса и объем цитоплазмы. Рост клетки происходит за счет питательных веществ, которые поступают из окружающей среды или образуются в клетке.

Когда обе клетки достигнут размеров материнской, они снова делятся. Так продолжается много раз. Благодаря делению клеток увеличивается их количество во всех органах живого организма, и таким образом происходит рост организма в целом.

 Живые клетки размножаются делением. Деление — сложный процесс, в результате которого из материнской клетки образуются две дочерние. Дочерние клетки получают такие же хромосомы, какие были у материнской клетки, поэтому дочерние клетки являются копиями материнской. Деление и рост клеток лежат в основе роста живых организмов.

 1. Что такое размножение клеток? 2. Какие изменения происходят в ядре при делении? 3. Сколько клеток образуется из материнской клетки при делении? 4. Почему дочерние клетки являются копиями материнской? 5. В результате деления образуются клетки с: а) таким же набором хромосом, что и в материнской клетке; б) удвоенным набором хромосом; в) уменьшенным вдвое набором хромосом? 6. Как деление клеток связано с ростом организмов?

Многообразие ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ

§ 7. Царства живых организмов

!? Живые организмы на нашей планете очень разнообразны. Это человек, животные, растения и др. На какие большие группы (их называют царствами) ученые разделяют все живые организмы?

Понятие о царствах живых организмов. Если систематизировать все живые организмы, которые населяют нашу планету, то можно заключить: «На Земле живут бактерии, протисты, грибы, растения и животные». Таким образом, живые организмы условно делят на пять больших групп, так называемых **царств** (рис. 18).



Рис. 18. Царства живой природы

Вы уже знаете, что все живые организмы характеризуются общими свойствами. Они питаются, дышат, растут, развиваются, размножаются, выделяют ненужные вещества, умирают. Все живые организмы состоят из клеток. Однако организмы каждого царства имеют признаки, характерные только для этой группы.

Бактерии — одноклеточные или многоклеточные организмы, клетки которых не имеют ядра. Для своего существования некоторые бактерии могут создавать органические вещества из неорганических. Такие организмы называются автотрофами (от греч. *ау-тос* — сам и *трофе* — пища). Большая часть бактерий для своего существования использует готовые органические вещества мертвых или живых организмов. Организмы, которые потребляют готовые органические вещества, называются гетеротрофами (от греч. *ге-терос* — иной, разный и *трофе* — пища).

Протисты — одноклеточные или многоклеточные организмы. Это ядерные организмы. В отличие от бактерий в их клетках содержится ядро и органоиды. По типу питания протисты могут быть как автотрофами, так и гетеротрофами. Гетеротрофные протисты называются *простейшими*. Все они одноклеточные. Автотрофные протисты называются *водорослями*. В их клетках содержатся хлоропласты. Они могут быть одноклеточными или многоклеточными. Многоклеточные протисты имеют форму нитей, ветвящихся жгутов, лент, надрезанных пластин. Однако их тело не разделено на органы.

Грибы — исключительно гетеротрофные организмы. Питательные вещества они поглощают всей поверхностью тела. Тело большинства грибов образовано тонкими, как нити, бесцветными трубочками, заполненными цитоплазмой. Эти нити называются *гифами*. В цитоплазме клеток гриба располагается одно или несколько ядер и органоиды; пластиды отсутствуют. Грибы — неподвижные организмы.

Растения — многоклеточные организмы. Их тело разделено на органы: корень, стебель и листья. Растения — автотрофные организмы. В их клетках есть хлоропласты, в которых под действием солнечного света происходит синтез органических веществ из углекислого газа и воды. Растения ведут неподвижный образ жизни.

Животные — многоклеточные организмы. Для животных характерно наличие различных органов. Например, у собаки имеются легкие, сердце, желудок, кишечник, почки и др. Все животные — гетеротрофы. Пищу заглатывают, для чего у них имеется мускулистый орган — глотка. У многих животных развились различные приспособления для захвата и удержания пищи. У речного рака, например, на передней паре ходильных ног имеются клешни. С их помощью раки не только схватывают добычу и удерживают ее, но и защищаются от врагов. Мощные острые когти и загнутый клюв совы дают ей возможность умерщвлять добычу.

Активное передвижение — еще один характерный признак животных. Для этого им служат ноги, крылья, лапы, плавники. У многих животных, в отличие от организмов других царств, имеются анализаторы, или органы чувств: зрение, слух, обоняние, осязание, вкус. Они помогают животным ориентироваться в окружающей среде.



Все существующие на Земле организмы можно отнести к одному из пяти царств живой природы: бактериям, протистам, грибам, растениям или животным. Каждое царство характеризуется определенными признаками.



1. Чем бактерии отличаются от представителей других царств?
2. На основании каких признаков организм можно отнести к протистам?
3. Что характерно для представителей царства грибов?
4. Чем животные отличаются от растений?
5. Какие признаки являются общими для всех живых организмов?

§ 8. Бактерии



Вы много раз слышали о бактериях, о том, что они являются причиной различных заболеваний. Что это за организмы? Каково их строение? Какую роль они играют в природе и жизни человека?

Бактерии. «Бактерия» в переводе с греческого языка означает «палочка». Такими их впервые увидел в 1683 г. под микроскопом



Антони ван Левенгук
(1632—1723)

голландский натуралист Антони ван Левенгук. Сейчас всем хорошо известно, что бактерии очень маленькие и имеют разную форму (рис. 19). Одни бактерии имеют вид шариков. Шарики могут располагаться по одному, по два, по четыре, соединяться в цепочки или комочки. Очень многие бактерии имеют форму палочек — прямых, изогнутых, закрученных в спираль. Некоторые бактерии имеют тоненькие выросты — жгутики (один или несколько). С их помощью бактерии передвигаются в жидкой среде.

Распространение бактерий. Бактерии встречаются повсеместно. Они живут в воздухе, почве, воде, на внешних покровах животных, человека, растений и внутри их, в гниющих растительных и животных остатках, на продуктах питания. Они могут существовать при высоких (до $+105^{\circ}\text{C}$) и низких (до -20°C) температурах.

В 1 м^3 воздуха содержится от нескольких сотен до нескольких тысяч бактерий. В капле воды из лужи может быть до 50 млн бактерий, в 1 г плодородной почвы — до 20 млрд. Бактерии переносятся на значительные расстояния потоками воздуха и водой.

Строение бактерий. Большинство бактерий — одноклеточные организмы. Это означает, что их тело состоит из одной-единствен-

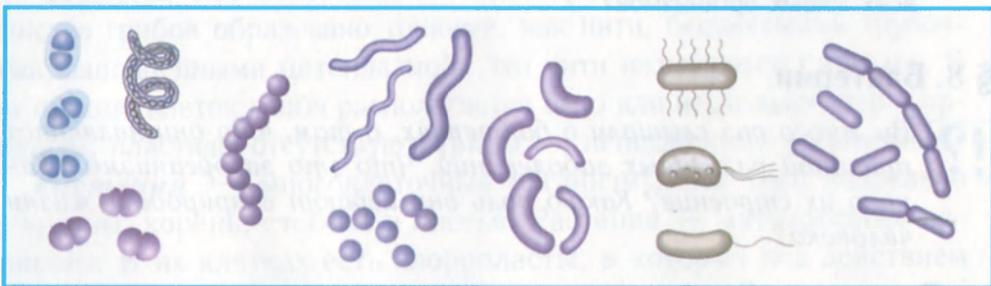


Рис. 19. Разнообразие форм бактерий

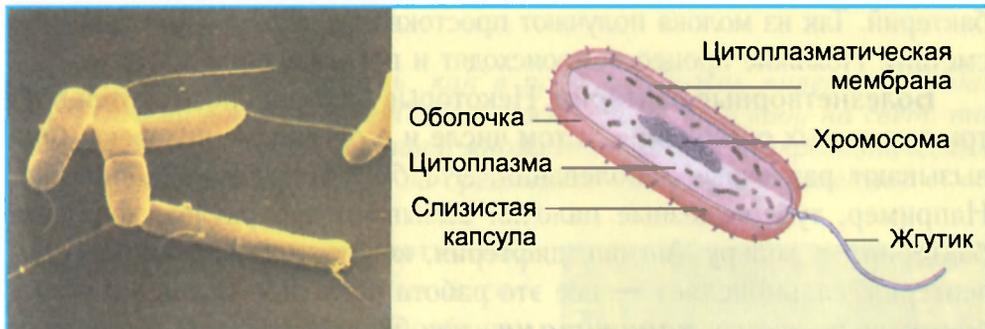


Рис. 20. Строение бактерии (слева — вид в электронном микроскопе)

ной клетки. Снаружи клетка покрыта оболочкой и заключена в слизистую капсулу (рис. 20). Под оболочкой размещается цитоплазматическая мембрана, которая ограничивает цитоплазму. Как вы уже знаете, в клетках бактерий нет оформленного ядра. Их единственная хромосома лежит в цитоплазме.

Питание бактерий, их роль в природе и жизни человека. Большинство бактерий — гетеротрофы. Они питаются готовыми органическими веществами. Живые и мертвые организмы, продукты питания людей являются питательной средой для бактерий.

Бактерии поселяются на телах мертвых организмов и вызывают их разложение. При этом отмершие части растений, животных и их выделения превращаются в *перегной*. Затем другие виды бактерий превращают его в минеральные (неорганические) вещества. Эти вещества всасываются корнями и используются растениями для создания новых органических веществ.

Таким образом, бактерии выполняют очень важную работу. Они являются санитарами планеты, т. к. очищают поверхность земли и воду от остатков отмерших организмов, повышают плодородие почвы.

Бактерии могут поселяться на продуктах питания, вызывая их гниение. Например, мясо и рыба в тепле под действием бактерий быстро портятся.

Многие бактерии полезны. Всем известно, что молоко при комнатной температуре быстро скисает. Это происходит под влиянием особых

бактерий. Так из молока получают простоквашу, кефир, а из сливок — сметану. Похожие процессы происходят и при квашении капусты.

Болезнетворные бактерии. Некоторые бактерии поселяются внутри тел живых организмов, в том числе и в организме человека. Они вызывают различные заболевания. Это *болезнетворные* бактерии. Например, туберкулезные палочки вызывают туберкулез, холерные бактерии — холеру. Ангина, дифтерия, коклюш, тиф, столбняк, дизентерия, сальмонеллез — все это работа бактерий. Болезнетворные бактерии являются *паразитами*, они живут в чужом организме, питаются его органическими веществами и причиняют ему вред.

Заболевания, вызываемые бактериями, являются *инфекционными (заразными)*. Заражение инфекционными болезнями происходит при контакте здоровых людей с больными, а также через воздух, воду, продукты питания, предметы гигиены.

Во время болезни человек по назначению врача принимает различные лекарства. Лекарства убивают бактерии и таким образом освобождают организм от инфекции. С этой целью при ангине полощут горло отваром ромашки, эвкалипта, смазывают кожу вокруг раны раствором йода и т. д. Погибают бактерии и в мыльном растворе. Поэтому необходимо мыть руки с мылом перед едой, после прогулки и посещения туалета.

 Бактерии — это мельчайшие, большей частью одноклеточные организмы. Их клетки не имеют оформленного ядра. Бактерии разлагают сложные органические вещества мертвых организмов и превращают их в минеральные, которые усваиваются растениями. Многие бактерии используются человеком для получения кисломолочных продуктов, квашения капусты и т. д. Бактерии-паразиты вызывают различные заболевания.

 1. Какое строение имеют бактерии? 2. Как питаются бактерии? 3. Какую роль в природе играют бактерии? 4. Какова роль бактерий в жизни человека? 5. Вы, вероятно, слышали, что банки и крышки для консервирования овощей и фруктов нужно стерилизовать. Как и зачем это делают? Ответ поясните. 6. Как вы думаете, почему нельзя пить воду из луж, озер, рек?

§ 9. Протисты



Летом можно видеть, как в прудах и лужах «цветет» вода. Почему вода зеленеет? Если посмотреть эту воду на свет, то видно, что в ней плавают множество мелких, микроскопических организмов. Что это за организмы? Почему они зеленые?

Распространение протистов.

Протисты населяют пресные и соленые водоемы, почву. Особенно много их в поверхностном слое морей и океанов. Некоторые протисты поселяются на поверхности почвы, крышах домов, деревянных заборах, стволах деревьев (рис. 21). Многие протисты являются паразитами человека и животных.



Рис. 21. Ствол дерева, покрытый зеленым налетом из протистов

Строение протистов. Среди

протистов есть как одноклеточные, так и многоклеточные организмы. Клетки протистов, в отличие от клеток бактерий, содержат ядро. В их цитоплазме имеются разнообразные органоиды.

Вы уже знаете, что по типу питания протисты могут быть как гетеротрофами, так и автотрофами. *Гетеротрофные* протисты — простейшие — одноклеточные организмы. Представителем этой группы протистов является *амеба* (рис. 22). Ее можно найти на



Рис. 22. Амеба (справа — вид в электронном микроскопе)

водных растениях пресных водоемов. Амеба не имеет плотной оболочки, поэтому может изменять свою форму: на теле амебы появляются выпячивания — ложноножки, в которые перетекает цитоплазма. С помощью ложноножек амеба медленно передвигается. Ложноножками амеба также захватывает пищу — бактерий, другие одноклеточные организмы, остатки растений. Она обтекает пищевые частицы со всех сторон, и добыча оказывается внутри клетки.

Автотрофные протисты — водоросли — могут быть как одноклеточными, так и многоклеточными. В цитоплазме их клеток, помимо ядра и других органоидов, содержатся хлоропласты. Поэтому при их массовом размножении зеленеет («цветет») вода и стволы деревьев. В хлоропластах, как вы уже знаете, на свету осуществляется образование органических веществ из углекислого газа и воды. При этом выделяется кислород, который растворяется в воде. Часть образованных органических веществ идет на построение тела водоросли, а часть — на дыхание.

Одной из распространенных водорослей наших водоемов является *эвглена зеленая* (рис. 23). Ее тело представлено одной вытянутой клеткой длиной около 0,05 мм. На переднем, притупленном, конце тела эвглены находится тонкий, нитевидный вырост — жгутик, который служит для передвижения. Снаружи клетка покрыта оболочкой. Под оболочкой располагаются цитоплазма с множеством зеленых пластид (хлоропластов) и ядро.



Рис. 23. Эвглена зеленая

Снаружи клетка покрыта оболочкой. Под оболочкой располагаются цитоплазма с множеством зеленых пластид (хлоропластов) и ядро.

В клетке эвглены имеется ярко-красный, чувствительный к свету глазок. С его помощью эвглена воспринимает свет и всегда пе-

ремещается на освещенные участки водоема.

Эвглена может питаться двумя способами. На свету она синтезирует из углекислого газа и воды органические вещества. При недостатке света эвглена способна поглощать готовые органические вещества из окружающей среды. Поэтому подобные ей протисты относятся по типу питания к автогетеротрофам.

Примером многоклеточных водорослей является *спирогира* (рис. 24). Она обитает в пресных водоемах. Вблизи берега часто можно видеть большое количество зеленой тины. Если кусочек тины отмыть в воде и внимательно рассмотреть, то будут видны тонкие зеленые нити. Это и есть водоросль спирогира. Нити спирогиры состоят из множества клеток, покрытых оболочкой. В каждой клетке спирогиры содержится ядро и один крупный хлоропласт, который имеет вид закрученной в спираль ленты. Спирогира, как многие одноклеточные и все многоклеточные водоросли, по типу питания является автотрофом.

Роль протистов в природе и жизни человека. Протисты играют большую роль в природе. Они являются кормом для водных животных: пресноводных рачков (дафний, циклопов), рыб и др. Водоросли образуют кислород, который растворяется в воде и используется для дыхания водными организмами. Многие водоросли являются «санитарами» загрязненных водоемов, потому что активно поглощают из воды органические вещества.

Некоторые протисты (амебы, споровики, инфузории) — это паразиты других организмов. Они являются возбудителями многих заболеваний человека (например, дизентерии, малярии), животных и растений.



Рис. 24. Спирогира (одна из клеток)



В природе широко распространены протисты. Их клетки имеют более сложное строение, чем клетки бактерий. В цитоплазме протистов содержится ядро и разнообразные органоиды. У многих есть хлоропласты. Протисты питаются готовыми органическими веществами, растворенными в воде (гетеротрофные протисты), или образуют их на свету из углекислого газа и воды (автотрофные протисты).



1. Какие организмы относятся к протистам? 2. Как осуществляется питание протистов? 3. Какую роль в природе играют протисты? 4. Объясните причины, вызывающие «цветение» воды. Предложите меры, как этого избежать. 5. Сравните строение эвглены зеленой и амебы. Что общего и чем они различаются? 6. Некоторые протисты обитают на стволах деревьев, однако почти всегда их можно обнаружить только на северной стороне. Дайте этому объяснение. 7. Амеба встречается в водоемах, где много органических веществ. Почему?

§ 10. Грибы



Наверняка все вы видели грибы. Собирали их с родителями, знаете названия многих грибов и их отличия. Но все ли грибы имеют шляпку и ножку? Все ли грибы можно употреблять в пищу?

Распространение грибов. Когда бы ни начался разговор о грибах — весной, летом или холодной зимой, — перед глазами встают лесные поляны, утренние туманы над землей, росные мхи. Мы вспоминаем лесную тропинку в березовой роще, зеленый моховый ковер в еловом лесу, заросли черники с сочными блестящими ягодами и грибы — буровато-коричневые боровики, красноголовые подосиновики, рыжие лисички, моховики, сыроежки. Это — *шляпочные грибы*.

Но с грибами человек встречается не только на «тихой охоте», как часто называют поход в лес за грибами. Покрылась плесенью корочка хлеба — это грибы. Образовалось серо-зеленое пятно на сырой стене — опять грибы. Испортилось яблоко — и это работа грибов.

Большинство грибов обитают на суше. Но есть грибы, которые живут в воде. Грибы поселяются в почве и на ее поверхности, на телах живых организмов, растительных и животных остатках, на про-

дуктах питания, деревянных и кожаных изделиях, заборах, стенах и крышах домов.

Строение грибов. Грибы устроены сложнее, чем бактерии и протисты. Вы уже знаете, что организм гриба состоит из большого количества тонких бесцветных трубчатых ветвящихся нитей, которые называются гифами. Гифы образуют *грибницу*.

На грибнице шляпочных грибов вырастает *плодовое тело*. Его в обиходе обычно и называют грибом. Плодовое тело, как и грибница, образовано множеством гиф, тесно прилегающих друг к другу.

Плодовое тело гриба состоит из шляпки и ножки (рис. 25). Отсюда и название — шляпочные грибы.

Плодовое тело служит для образования спор — специальных клеток, покрытых плотной оболочкой. С помощью спор грибы распространяются.

! Нижняя сторона шляпки у некоторых грибов (подосиновик, боровик) пронизана мелкими отверстиями, ведущими в узкие трубки. Такие грибы называются *трубчатыми*. У других грибов (шампиньон, сыроежка) нижняя сторона шляпки образована тонкими пластинками, расходящимися лучами от ножки. Такие грибы называются *пластинчатыми*. Внутри трубок и на пластинках образуются споры, которые легко разносятся ветром на большие расстояния. В благоприятных условиях споры прорастают в грибницу, на которой позже вырастают новые плодовые тела.



Рис. 25. Строение грибов

Питание грибов. Все грибы — гетеротрофы. Они разлагают опавшие листья, ветви, хвою, отмершие стебли растений, реже — остатки животных. Органические вещества всасываются гифами гриба и используются для построения клеток грибницы, плодового тела и т. д.

! Давно замечено, что многие шляпочные грибы встречаются под определенными породами деревьев или вблизи них. Например, подберезовик часто растет вблизи берез, подосиновик — рядом с осинами, масленок — в сосняках, рыжик — около елей. Это происходит потому, что грибница определенного шляпочного гриба срастается с корнями определенного дерева. Связь грибов с деревьями приносит пользу и грибу и дереву. Грибница снабжает дерево водой и минеральными веществами. Гриб, в свою очередь, получает от дерева органические вещества, которые использует для своего роста и развития. Такое тесное сожительство двух организмов называют симбиозом.

Съедобные и ядовитые грибы. Многие грибы употребляются в пищу. Такие грибы называются *съедобными* (рис. 26). Их сушат, варят, жарят, маринуют, солят.



Рис. 26. Съедобные грибы



Рис. 27. Несъедобные и ядовитые грибы

Кроме съедобных грибов, в лесу встречаются *несъедобные* и *ядовитые* грибы (рис. 27). Жёлчный гриб, например, очень горький и из-за этого несъедобный. Свинушка накапливает много вредных веществ, поэтому может вызвать отравление. Ядовиты строчок, ложный опенок (от настоящего он отличается отсутствием на ножке пленчатого кольца и желто-зеленой окраской).

Но самые ядовитые грибы — это мухоморы (с красной и коричневой шляпками) и бледная поганка, которую грибники иногда путают с шампиньоном или зеленой сыроежкой. От шампиньона бледная поганка отличается зеленовато-белым цветом пластинок на нижней стороне шляпки (у шампиньона пластинки розовые, а у сыроежки — белые) и особой оторочкой у основания ножки. Даже небольшой кусочек бледной поганки может привести к отравлению со смертельным исходом.

Отравиться можно и любыми съедобными, но переросшими, старыми грибами, так как в их теле уже начинается гниение и об-

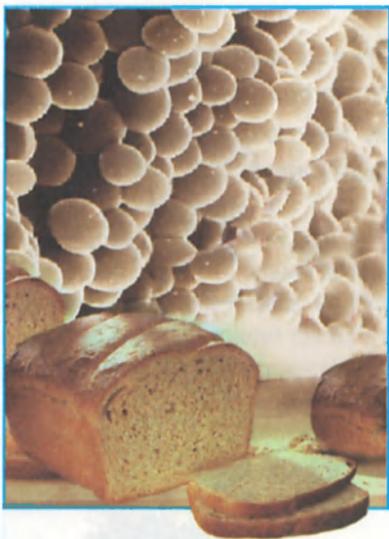


Рис. 28. Дрожжи

Плесневые грибы широко используются человеком для получения лекарств, витаминов, сыров, кормов для животных. Вместе с этим многие плесневые грибы наносят большой ущерб народному хозяйству, вызывая порчу продуктов питания, кожаных и текстильных изделий.



Рис. 29. Плесень

разуются яды. Поэтому нельзя хранить грибы долго. Сразу после сбора их нужно перебрать и подвергнуть кулинарной обработке.

К грибам относятся также одноклеточные **дрожжи** (рис. 28). Без дрожжей не испечь хлеб и пироги. Дрожжи превращают содержащийся в тесте сахар в спирт и углекислый газ, который и разрыхляет тесто. В тепле спирт улетучивается, а в выпечке остаются пузырьки газа, от чего хлеб и пироги становятся пышными.

Плесень, которая появляется в виде пушистого налета на хлебе, овощах, фруктах (рис. 29), — это тоже грибы.

Роль грибов в природе. Грибы разлагают органические остатки — отмершие растения, реze тела животных, и превращают их в минеральные вещества. Таким образом, грибы вместе с бактериями выполняют на нашей планете санитарную роль.

Многие грибы (например, трутовики) повреждают деревья (рис. 30), сооружения из древесины — заборы, крыши, столбы, а также картины, книги, изделия из кожи, пластмассы, стекла и т. д. Есть грибы, которые, поселя-

ясь на растениях, животных, человеке и внутри их, приводят к опасным заболеваниям. У растений они вызывают головню, ржавчину, мучнистую росу; у животных и человека — стригущий лишай, микозы и т. д.



Грибы состоят из тонких бесцветных трубчатых ветвящихся нитей — гиф. Шляпочные грибы образуют плодовые тела. На плодовом теле формируются особые клетки — споры, с помощью которых грибы распространяются. Питаются грибы готовыми органическими веществами. При этом они разлагают растительные, реже животные, остатки до минеральных веществ, которые затем усваиваются растениями. Грибы могут наносить вред человеку, повреждая изделия из древесины и других материалов, вызывая порчу продуктов питания и различные заболевания.

Рис. 30. Березовый трутовик



1. Что представляет собой тело гриба? 2. Для чего грибы образуют плодовое тело? 3. Шляпочные грибы являются гетеротрофными организмами. Объясните это на примере. 4. Собирая грибы, следует придерживаться определенных правил. Назовите и обоснуйте некоторые из них. 5. Рассмотрите изображение бледной поганки и шампиньона на страницах 40, 41. По каким характерным признакам вы отличите ядовитый гриб? 6. Известно, что нельзя уничтожать ядовитые и несъедобные грибы. Объясните почему.

§ 11. Растения



На лугу и в лесу, в городе и в деревне нас окружают растения. Они составляют растительный мир — флору (в древнеримской мифологии так называли богиню весны, цветов и юности). Каковы особенности растений?

Строение и разнообразие растений. Тело растений, в отличие от организмов предыдущих царств, разделено на органы: корень,

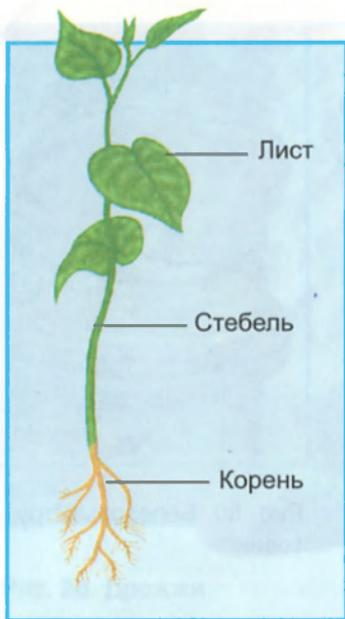


Рис. 31. Органы растения

стебель и листья (рис. 31). Органы построены из большого числа клеток, которые выполняют разные функции. Одни клетки защищают органы растений от повреждений, другие поглощают необходимую им для жизни воду, третьи отвечают за образование питательных веществ и т. д. Растения — автотрофные организмы.

Растения различаются между собой по строению, размерам, продолжительности жизни, местам обитания. Они заселяют огромные пространства и образуют леса и луга. Растения произрастают также в горах, по берегам рек, озер и в самих водоемах.

Наиболее простое строение среди растений имеют *мхи* (рис. 32). У них тонкий стебель, растущий вертикально вверх. Сте-

бель покрыт зелеными узкими листочками. Корней у мхов нет. Распространяются спорами, которые образуются в специальных коробочках.

Мхи растут в сырых лесах, на заболоченных лугах и на болотах. Во влажных хвойных лесах мхи часто сплошным зеленым ковром покрывают почву.

В лесах встречаются также папоротники, плауны и хвощи. Кроме стеблей и листьев, у них есть корни. Эти растения, как и мхи, распространяются спорами и никогда не образуют цветков. Поэтому только в сказках можно увидеть цветок папоротника.

Папоротники отличаются красивыми перистыми листьями. Стебель у них короткий и спрятан в почве.

В сырых лесах, на болотах, на влажных полях и лугах произрастают *хвощи*. Они имеют вид маленьких зеленых елочек.

Для **плаунов** характерны длинные ползучие стебли, густо покрытые узкими зелеными листочками.

В лесу или парке вы наверняка видели высокие стройные сосны и раскидистые ели. У этих растений листья имеют вид иголок, ко-



Рис. 32. Разнообразии растений

торые называются хвоей. На ветках образуются шишки, в которых созревают семена. Это **хвойные** растения.

Но больше всего на Земле и в нашей стране **цветковых** растений. Кроме листьев, на их стеблях формируются цветки, из которых образуются плоды. В плодах созревают семена. С помощью семян происходит расселение цветковых растений. Хвойные и цветковые растения называются **семенными**, так как образуют семена.

! Растения значительно отличаются друг от друга по размерам. Например, однолетнее растение *крупка весенняя* достигает всего 2 см, а водное растение *ряска малая* имеет размеры от 4 мм до 1 см. Длина стебля *ржи* может

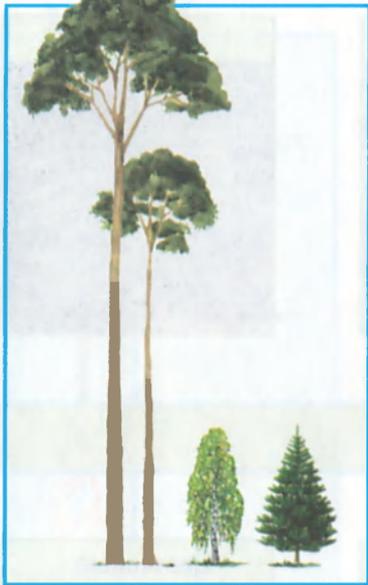


Рис. 33. Сравнительная высота деревьев



Рис. 34. Стволы веллингтонии

быть 2 м, *дуб обыкновенный* вырастает до 30—40 м, *сосна* — до 50—60 м. Настоящим гигантом считается *австралийский эвкалипт* — по сравнению с березой и елью это особенно заметно (рис. 33). Но самыми высокорослыми на Земле являются хвойные растения: *американская секвойя* и *веллингтония (секвойядендрон)*. Некоторые из этих растений у себя на родине достигают высоты 150 м. Стволы секвойи и веллингтонии сильно разрастаются и в толщину (рис. 34). Известно, что однажды была спилена такая веллингтония и на ее пне устроили небольшой бал.



Растения — многоклеточные автотрофные организмы. Тело растений расчленено на органы — корень, стебель и листья. Органы образованы множеством различных клеток. Растения разнообразны по строению и местам обитания. Хвойные и цветковые растения образуют семена. У цветковых растений, кроме того, развиваются цветки и плоды. Мхи, папоротники, хвощи, плауны распространяются спорами, хвойные и цветковые — семенами.



1. На основании каких признаков растения выделяют в единую группу живых организмов? 2. По каким признакам растения отличаются от протистов и грибов? 3. Чем мхи отличаются от других растений? 4. Какие признаки характерны для цветковых растений? 5. Береза, клевер, сосна относятся к семенным растениям. Приведите обоснование этого утверждения. 6. Ландыш относится к цветковым растениям. На основании чего это растение относят именно к этой группе? Обоснуйте свой ответ.

§ 12. Фотосинтез

!? Как и для всех живых организмов, для растений характерны питание, дыхание, рост, развитие и размножение. Как осуществляется питание растений?

Постоянно наблюдая окружающий мир, люди издавна отмечали, что растения для своего роста должны использовать какие-то вещества. Долгое время считалось, что растения просто берут эти вещества из почвы.

Во второй половине XVIII в. было установлено, что растения на свету выделяют газ, поддерживающий горение. Этим газом оказался кислород. Вскоре было экспериментально доказано, что растения на свету не только выделяют кислород, но и поглощают углекислый газ.

В XIX в. ученые доказали, что растения из неорганических веществ — воды и углекислого газа — создают на свету органические вещества, которые используют затем для дыхания, роста, образования новых клеток и органов. Необходимые для образования органических веществ воду и углекислый газ растения поглощают из окружающей среды. Воду всасывают с помощью корней из почвы, а углекислый газ поглощают листьями из воздуха (рис. 35).

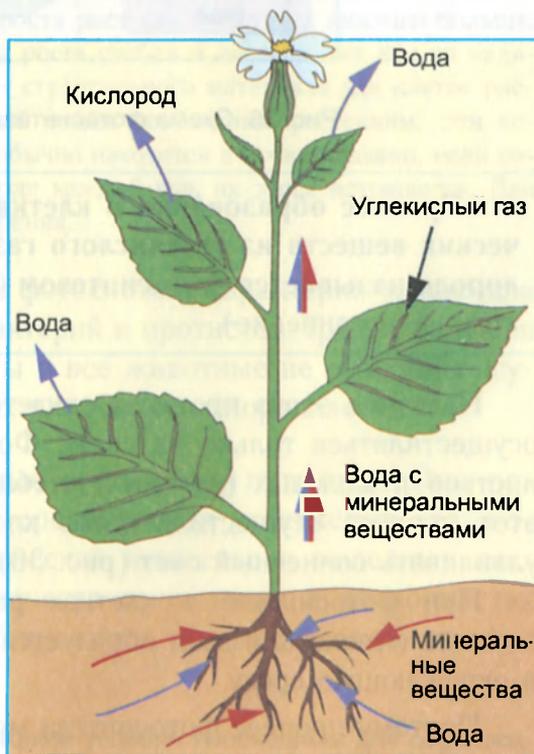


Рис. 35. Поступление и выделение из растения воды, углекислого газа и кислорода

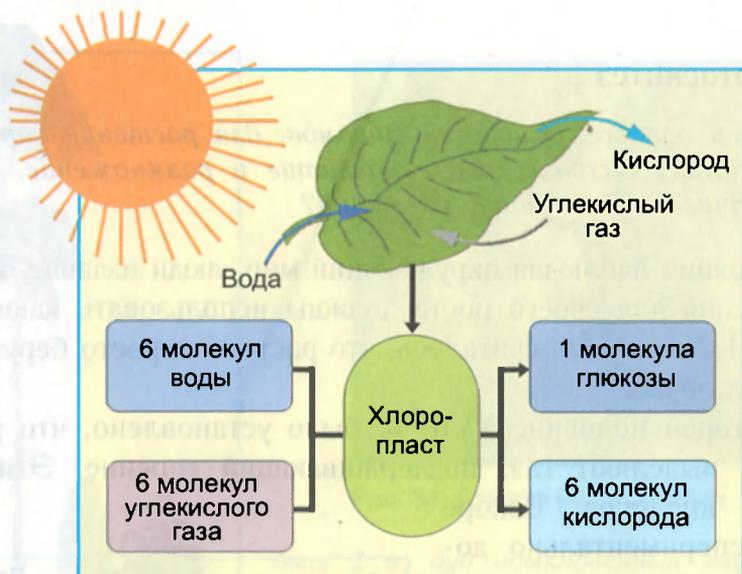


Рис. 36. Схема фотосинтеза

Процесс образования в клетках растений на свету органических веществ из углекислого газа и воды с выделением кислорода называется фотосинтезом (от греч. *фото* — свет и *синтез* — соединение).

Название этого процесса свидетельствует о том, что он может осуществляться только на свету. Фотосинтез происходит в клетках листьев и молодых (зеленых) стеблей растений. Непосредственно этот процесс осуществляется в хлоропластах, которые способны улавливать солнечный свет (рис. 36).

При фотосинтезе в клетках растений, помимо органических веществ (глюкозы и др.), образуется кислород, который выделяется в окружающую среду.

Поэтому процесс фотосинтеза можно записать так:



Органические вещества, которые образуются в процессе фотосинтеза, поступают из клеток листа в клетки других органов растений. Там они идут на построение новых клеток, корней, стеблей, цветков, плодов. Выделившийся в ходе фотосинтеза кислород используется всеми живыми организмами для дыхания.

 Конечно, растению для жизни требуются не только вода, углекислый газ и солнечный свет. Нужны еще многие другие минеральные вещества. Водные растения обычно усваивают эти вещества из воды. Наземные растения (живущие на суше) поглощают их из почвы с помощью корней.

Некоторые вещества требуются растениям в небольших количествах. Это магний, цинк, медь, железо и др. Если их не будет в почве, растения начнут желтеть, листья завянут, рост затормозится.

Других химических веществ для роста растений требуется намного больше. Очень важен азот, особенно в период роста стебля и листьев, так как он является основным компонентом белка — строительного материала для клеток растений. Фосфор, калий, сера и кальций также необходимы растениям. Эти вещества, называемые минеральными, обычно находятся в почве. Однако, если собирать урожай с одного и того же поля каждый год, их запас истощается. Для его восполнения в почву вносят удобрения.

Отметим, что способность к фотосинтезу характерна только для зеленых растений, некоторых бактерий и протистов. Грибы, большая часть бактерий, многие протисты и все животные не способны осуществлять фотосинтез, т. к. в их клетках нет хлоропластов.

 Растения, как и все живые организмы, питаются. Они поглощают из окружающей среды воду и углекислый газ, образуют из них на свету органические вещества и выделяют кислород. Синтез органических веществ происходит в хлоропластах клеток листьев и молодых стеблей. Этот процесс называется фотосинтезом.

 1. Как питаются растения? 2. Какие условия необходимы для образования в клетках растений органических веществ? 3. Из каких веществ в клетках растений образуются органические вещества? 4. Какой газ потребляется растениями при фотосинтезе? Какой выделяется?

Задание. Решите задачу: «По стволу клена вода поднимается со скоростью 1,25 м/ч. Сколько времени потребуется, чтобы вода достигла листьев, если высота клена 25 м?».

§ 13. Значение растений в природе и жизни человека



Растения играют очень важную роль в природе и жизни человека. Как вы думаете, какова роль растений на нашей планете?

Роль растений в природе. Особая роль растений на нашей планете заключается в том, что они обеспечивают на ней жизнь. Без растений было бы невозможно существование животных и человека.

Растения являются посредниками между Солнцем и Землей. Используя энергию солнечного света, они из углекислого газа и воды образуют органические вещества. Растениями и их частями питаются животные, грибы, гетеротрофные бактерии. Иными словами, растения обеспечивают их существование.

При дыхании все живые организмы выделяют углекислый газ. Этот газ образуется и при сжигании топлива, гниении остатков растений и животных, извержениях вулканов. В ходе фотосинтеза растения поглощают углекислый газ, уменьшая его содержание в воздухе, и выделяют кислород, необходимый для жизни всех живых организмов.

Растения укрепляют своими корнями почву и препятствуют образованию оврагов, канав.

Леса и луга, растительность болот, рек, озер служит естественным домом для животных. Здесь они находят пищу, прячутся от врагов, строят жилища, выводят и выкармливают потомство.

Зеленый полог леса — надежная защита от палящих лучей в летний зной. Леса способствуют накоплению влаги в почве, препятствуют обмелению рек, озер, ручьев.

Растения испаряют много воды и насыщают ее парами воздух, отчего он становится более влажным. Растения препятствуют сильным ветрам и суховеям. Таким образом, растения оказывают влияние на формирование климата данной местности.

Значение растений в жизни человека. Человек использует растения для *получения продуктов питания*. Выращивая культурные растения (рис. 37) и собирая урожаи зерна, плодов и ягод, клубней, корнеплодов, человек заготавливает для своего питания большие запасы органических веществ.

Корма для сельскохозяйственных животных (зерно, сено) также содержат питательные органические вещества, созданные растениями. В теплое время года скот пасут на пастбищах, а на зиму для животных заготавливают сено и другие корма. Покосы приурочивают к самому началу цветения трав, когда растения содержат наибольшее количество питательных веществ.

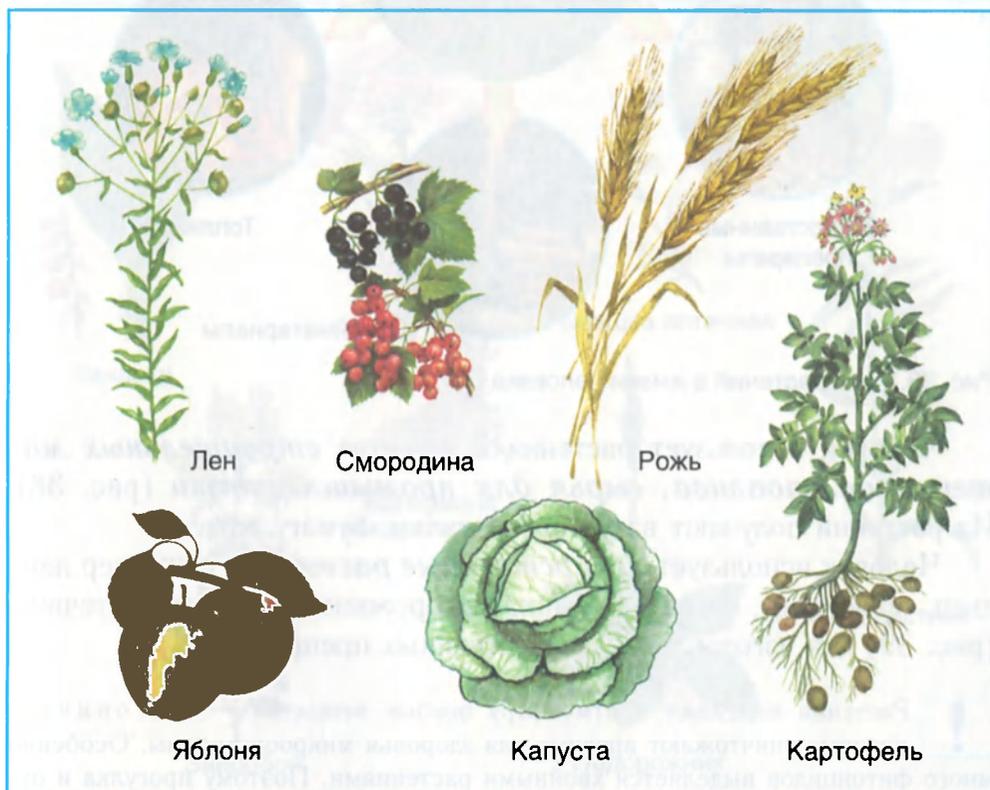


Рис. 37. Культурные растения



Рис. 38. Роль растений в жизни человека

Человек использует растения в качестве **строительных материалов, топлива, сырья для промышленности** (рис. 38). Из растений получают вату, пряжу, ткани, бумагу, краски.

Человек использует **лекарственные растения**, например ландыш, валериану, тысячелистник, подорожник, ромашку аптечную (рис. 39) для изготовления лекарственных препаратов.



Растения выделяют в атмосферу особые вещества — фитонциды, которые уничтожают вредные для здоровья микроорганизмы. Особенно много фитонцидов выделяется хвойными растениями. Поэтому прогулка и отдых в сосновом лесу очень полезны для здоровья. Большое количество фитонцидов выделяют черемуха, чеснок, лук.

Растения — постоянные спутники человека. Зелень растений, яркая окраска и аромат их цветков создают хорошее настроение, снижают нервное напряжение, снимают усталость. Они украшают города и поселки, производственные помещения, школы и наши дома. Растительные насаждения поглощают производственный шум, вредные газы, задерживают пыль, делают воздух более влажным. Поэтому люди постоянно сажают деревья, кустарники, создают парки, скверы, цветники и газоны. А сами города окружают зелеными поясами лесов.

Важно, чтобы все люди заботились об охране и умножении лесных богатств. Пусть каждый школьник будет другом растений: са-



Рис. 39. Лекарственные растения

жает деревья, кустарники, цветы, ухаживает за ними, охраняет от повреждений. Представьте, какой огромный парк вырос бы на Земле, если бы каждый человек посадил и вырастил хотя бы одно дерево!



Растения — основной источник органических веществ на Земле. Они служат пищей всем другим организмам. Растения выделяют в атмосферу кислород, который используется для дыхания живыми организмами. Растения обогащают и защищают почву, очищают воздух от пыли и служат защитой от шума. Они дают человеку пищу, топливо, сырье для промышленности, корма для домашних животных.



1. Какое значение имеют растения на Земле? 2. Какое значение имеют растения в жизни животных и человека? 3. Что получает человек из растений? 4. Почему нужно увеличивать количество зеленых насаждений на Земле и оберегать их? 5. Справедливо ли утверждение, что без растений жизнь на Земле была бы невозможна? Почему? 6. Известно, что растения поставляют кислород для дыхания всех живых организмов. Также известно, что зимой в нашей зоне большинство растений не фотосинтезируют и кислород не выделяют: у них в это время даже нет листьев. Как тогда можно объяснить, что мы не испытываем недостатка кислорода в это время года?

§ 14. Животные



Различные животные населяют земной шар: сушу, воздушное пространство, пресноводные водоемы, моря и океаны. Животный мир еще более разнообразен, чем растительный. Совокупность всех животных называется фауной. Чем животные отличаются от других организмов?

Отличительные признаки животных. Животные, в отличие от растений, питаются готовыми органическими веществами (как, например, грибы, большинство бактерий и протистов), т. е. являются гетеротрофами. При этом, как уже отмечалось, пищу животные заглатывают с помощью мускулистого органа — глотки.

Клетки животных, как вы знаете, в отличие от растительных клеток, не имеют оболочки. Они покрыты только цитоплазматической

мембраной. В клетках животных отсутствуют хлоропласты и вакуоли с клеточным соком. Все животные — многоклеточные организмы. Из клеток образованы органы и системы органов животных.

Для животных характерно наличие нервной системы, при помощи которой устанавливается связь между органами в организме, а также между организмом животного и окружающей средой. Большинство животных имеют органы чувств, с помощью которых они ориентируются в пространстве, отыскивают добычу, обнаруживают врагов. У них хорошо развиты зрение, слух, обоняние, осязание. Кроме этого, у большинства животных есть пищеварительная, выделительная, дыхательная, кровеносная и половая системы.

Большинство животных способны передвигаться. Делают они это с помощью конечностей, крыльев, плавников или своеобразных сокращений тела (черви, змеи и др.).

! Разные животные передвигаются с разной скоростью. Малоподвижные, например *виноградная улитка*, речной моллюск *беззубка*, *дождевой червь*, перемещаются очень медленно. Другие могут развивать достаточно высокую скорость: *лошади*, например, — до 40 км/ч, *волки* — до 60 км/ч. Рекордсменами по скорости передвижения являются представители кошачьих (*гепард* — до 120 км/ч) и некоторые птицы — *стрижи*, *соколы*, *беркуты* (до 110 км/ч).

Многообразие животных. Несмотря на многие черты сходства, животные чрезвычайно разнообразны. Они отличаются по величине, внешнему и внутреннему строению, способу размножения, развитию, поведению и другим признакам.

! Самым крупным среди млекопитающих является синий кит (рис. 40). Его масса достигает 150 т, длина тела — 33 м. А самой маленькой на Земле считается землеройка (рис. 41, с. 56). Масса ее тела 2 г, дли-



Рис. 40. Синий кит



Рис. 41. Землеройка



Рис. 42. Королек

на около 4 см. Среди птиц наших лесов самые маленькие — это королек (рис. 42), имеющий массу 8 г, и крапивник массой до 11 г.

Есть животные настолько мелкие, что мы их не замечаем. Таковы многие насекомые, клещи, водные рачки и др. На рисунке 43 показаны некоторые из них в сравнении с ушком швейной иглы.

Животные различаются не только по величине. У них разная окраска, разное количество конечностей и вообще разное строение организма. У мух, стрекоз, бабочек, например, 6 конечностей, у пауков — 8, у кроликов, мышей, кошек, собак — 4, у змей и дождевых червей их нет вообще.

Различны и покровы тела животных. Так, у зверей кожа покрыта шерстью, у птиц — перьями, у рыб — чешуей, у раков — панцирем, а у лягушек она голая.



Рис. 43. Мелкие животные в сравнении с ушком швейной иглы

Животные живут всюду — в воздухе, в воде, в почве и на ее поверхности. Многие из них поселяются на растениях, на теле других животных и человека. У животных, живущих в воздухе, развиты крылья (птицы, насекомые). Животные, ведущие водный образ жизни, имеют обтекаемую

форму тела, плавники (рыбы). Животные, обитающие на суше, чаще всего обладают хорошо развитыми конечностями.

Всех животных делят на две большие группы — беспозвоночные и позвоночные. К **позвоночным** животным относят млекопитающих (зверей), птиц, пресмыкающихся (рептилий), земноводных (амфибий) и рыб. Внутри их тела имеется костный или хрящевой скелет, который образует прочную основу тела (рис. 44). Один из отделов скелета называется позвоночником. Отсюда название этой группы животных — позвоночные.

У **беспозвоночных** животных (моллюсков, червей, насекомых и др.) позвоночника нет. Поэтому их и называют беспозвоночными.

Животные делятся также на холоднокровных и теплокровных. **Холоднокровные** животные не имеют постоянной температуры тела (все беспозвоночные, а также рыбы, земноводные и пресмыкающиеся). Температура их тела зависит от температуры окружающей среды. Для **теплокровных** животных характерна постоянная температура тела. Она не зависит от температуры окружающей среды. Теплокровными животными являются птицы и млекопитающие.

 Животные характеризуются рядом признаков. Животные — гетеротрофы. Пищу заглатывают, для этого у большинства из них имеется мускулистый орган — глотка. Животные многоклеточны; их клетки не имеют оболочки, хлоропластов и вакуолей. У животных имеются разнообразные органы и системы органов, в том числе нервная система и органы чувств. Они ведут подвижный образ жизни. Животных подразделяют на беспозвоночных и позвоночных, холоднокровных и теплокровных.

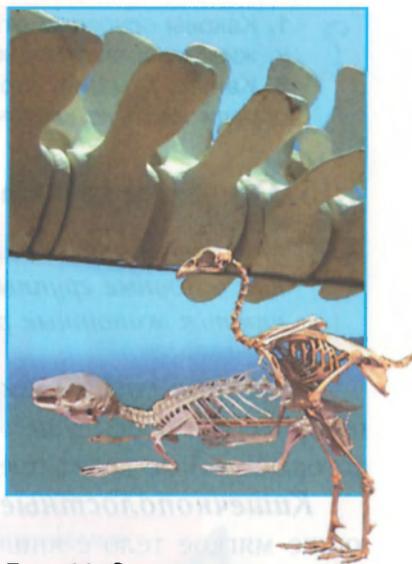


Рис. 44. Скелеты кролика и курицы (вверху для сравнения показаны позвонки синего кита)



1. Каковы основные отличительные признаки животных? 2. Что общего у животных и растений? Каковы основные различия между ними? 3. Как вы думаете, что стало бы с животными, если бы их клетки приобрели жесткую клеточную оболочку, как клетки растений?

§ 15. Основные группы животных. Питание животных



Мир животных нашей планеты чрезвычайно многообразен. Какие основные группы животных обитают на Земле? Чем отличаются животные разных групп? Чем питаются животные?

Основные группы животных. Кроме групп животных, о которых говорилось в предыдущем параграфе, поговорим о других группах, на которые ученые делят представителей животного мира (рис. 45).

Кишечнополостные — это беспозвоночные животные, имеющие мягкое тело с кишечной полостью внутри и щупальца вокруг рта. К ним относятся медузы, актинии, коралловые полипы и др. Кишечнополостные — жители водоемов. Особенно много их в теплых морях и океанах.

Кольчатые черви имеют мягкое тело, разделенное на множество колец, или сегментов. Черви передвигаются, сокращая и расслабляя мышцы тела. Представителем кольчатых червей, с которым вы хорошо знакомы, является дождевой червь. Обитают на суше, в почве и в воде (пиявки).

Моллюски — это беспозвоночные животные с мягким телом, заключенным в раковину. Тело подразделяется на голову, туловище и ногу. Обитают преимущественно в воде (беззубки, мидии, устрицы). Некоторые живут на суше (виноградные улитки, слизни).

Членистоногие имеют твердый хитиновый покров, который выполняет функцию внешнего скелета. Их тело обычно разделено на 3 отдела: голову, грудь и брюшко. Они имеют членистые конечности (отсюда и их название), у многих на голове расположены усики. Членистоногие включают 3 группы животных: ракообразных, паукообразных и насекомых.

К **ракообразным** относятся речные раки, морские крабы, креветки, омары, langусты и др.

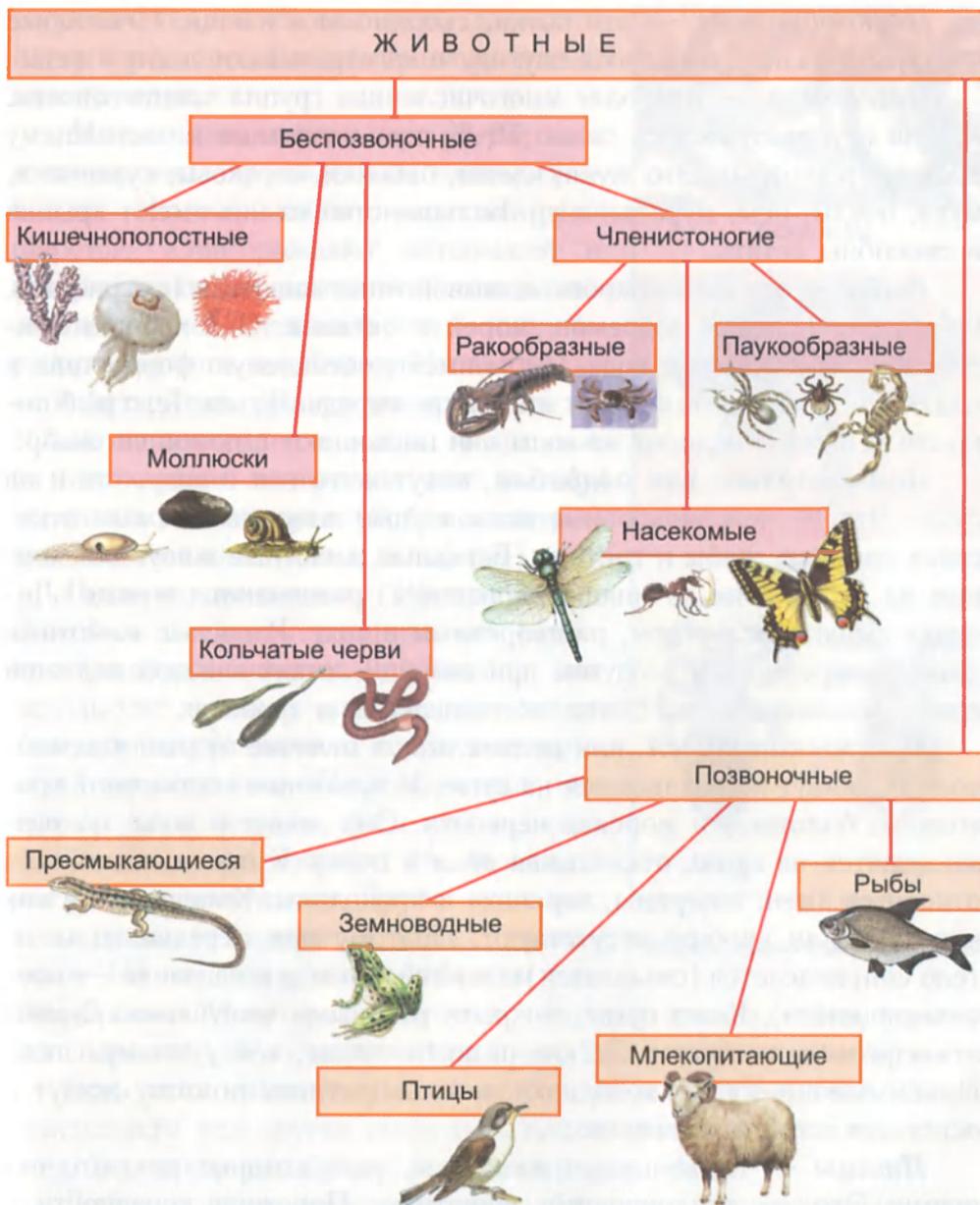


Рис. 45. Многообразие животных

Паукообразные — это пауки, скорпионы и клещи. Некоторые из паукообразных выделяют паутину и изготавливают ловчую сеть.

Насекомые — наиболее многочисленная группа членистоногих. К этой группе относится около 70 % всех известных к настоящему времени животных. Это жуки, клопы, бабочки, стрекозы, кузнечики, мухи, пчелы, осы, муравьи и др. Большинство из них имеют крылья и способны летать.

Рыбы — это холоднокровные позвоночные животные (см. рис. 45). Обитатели пресных водоемов, морей и океанов. Они хорошо приспособлены к жизни в воде. Рыбы имеют обтекаемую форму тела и плавники, которые позволяют им быстро передвигаться. Тело рыб покрыто чешуей. Кислород из воды они поглощают с помощью жабр.

Земноводные, или *амфибии*, могут жить как в воде, так и на суше. Это — холоднокровные позвоночные животные. К ним относятся лягушки, жабы и тритоны. Взрослые животные живут в основном на суше, а их личинки (головастики) развиваются в воде. Личинки дышат кислородом, растворенным в воде. Взрослые животные дышат атмосферным воздухом при помощи легких и голой влажной кожи. Земноводные особенно многочисленны в тропиках.

Пресмыкающиеся, или *рептилии*, в отличие от рыб и земноводных, живут и развиваются на суше. Исключение составляют крокодилы, болотные и морские черепахи. Они живут в воде, но размножаются на суше, откладывая яйца в почву. К пресмыкающимся относятся змеи, ящерицы, черепахи и крокодилы. Конечности у них короткие или вообще отсутствуют. Поэтому при передвижении их тело соприкасается (смыкается) с землей (отсюда и название — пресмыкающиеся). Кожа сухая, покрыта роговыми чешуйками. Дышат атмосферным воздухом. Легкие развиты лучше, чем у земноводных. Пресмыкающиеся — холоднокровные животные, поэтому живут в основном в теплых регионах.

Птицы — позвоночные животные, тело которых покрыто перьями. Это — теплокровные животные. Передние конечности у птиц превратились в крылья, с помощью которых они летают. Птицы строят гнезда, в которые откладывают яйца. Яйца насиживают,

согревая теплом своего тела, до выплывания птенцов. Распространены птицы повсеместно.

— **Млекопитающие**, или **звери**, как и птицы, теплокровные позвоночные животные. Их тело покрыто волосами, или шерстью. Они рожают детенышей и вскармливают их молоком (отсюда название). Млекопитающие очень широко распространены на Земле. Их нет только в Антарктиде. Живут эти животные не только на поверхности земли. Некоторые из них хорошо летают (летучие мыши), живут в воде и на суше (бобры, ондатры) или только в воде (киты, дельфины).

Питание животных. Животные не способны создавать органические вещества из неорганических. Для питания они используют готовые органические вещества других организмов: протистов, растений или животных. Одни животные, например овцы, коровы, лоси, зайцы, кормятся только растениями. Их называют **растительоядными**. Другие — волки, лисы, львы — кормятся только животными. Их называют **плотоядными** или **хищниками**. Некоторые животные, например свиньи, чайки, вороны, едят и растительную, и животную пищу. Это **всеядные** животные.

Есть **животные-паразиты**. Они поселяются в теле или на поверхности тел других животных или человека и питаются за их счет. Это аскариды, блохи, вши, клещи (рис. 46).

Добытую пищу животные перерабатывают и полученные органические вещества используют для построения клеток своего тела и получения энергии, необходимой для жизнедеятельности.

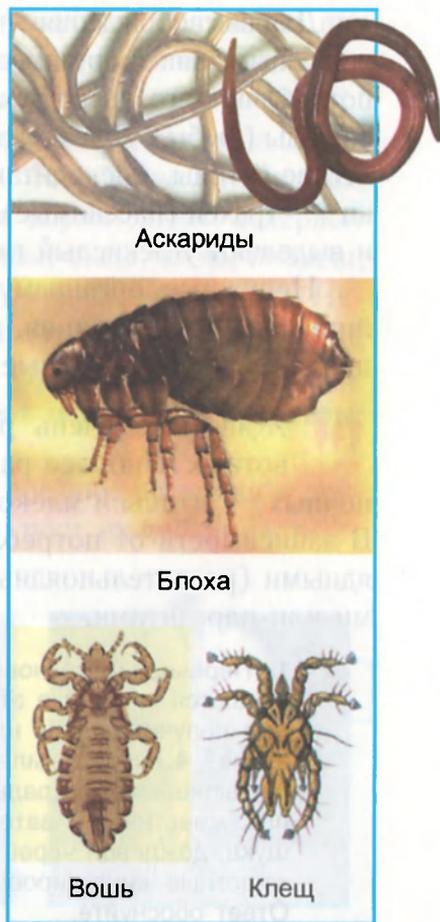


Рис. 46. Животные-паразиты

Для высвобождения энергии, запасенной в органических веществах, животным, как и другим организмам, необходим кислород. Животные потребляют его из воздуха (насекомые, птицы, млекопитающие) или из воды (рыбы). Для этого у них есть специальные органы дыхания — легкие (птицы, млекопитающие), жабры (рыбы), дыхательные трубочки — трахеи (насекомые). Некоторые животные поглощают кислород и выделяют углекислый газ через покровы тела (дождевые черви).

Ненужные организму вещества, образовавшиеся в результате пищеварения и дыхания, выводятся в окружающую среду через специальные выделительные органы.



Животные очень разнообразны. Среди беспозвоночных животных наиболее распространены членистоногие, среди позвоночных — птицы и млекопитающие. Все животные — гетеротрофы. В зависимости от потребляемой пищи животные могут быть травоядными (растительноядными), плотоядными (хищниками), всеядными или паразитами.



1. Перечислите основные группы беспозвоночных животных. Чем отличаются животные этих групп? 2. Как вы думаете, почему земноводные получили такое название? 3. Чем отличаются птицы и млекопитающие? 4. Почему млекопитающих относят к позвоночным животным? 5. Выпишите в тетрадь из приведенного перечня вначале беспозвоночных животных, а затем позвоночных: майский жук, кукушка, лисица, щука, дождевой червь, стрекоза, заяц, бабочка капустница. 6. Могут ли животные синтезировать органические вещества из неорганических? Ответ обоснуйте.

Задание. Распределите животных (белка, лиса, косуля, сова, лось, ястреб) по группам: растительноядные и плотоядные. Запишите группы в тетрадь.

§ 16. Значение животных в природе и жизни человека



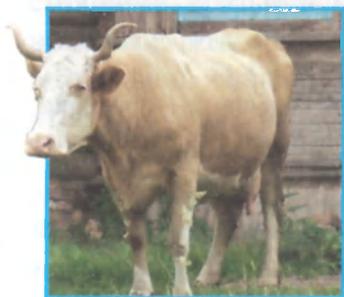
Чем отличаются домашние и дикие животные? Каких домашних и диких животных вы знаете? Какую роль играют животные в природе и жизни человека?

Дикие и домашние животные. Большинство животных живет свободно в природе, подчиняясь ее законам. Они появляются

на свет, вырастают, оставляют потомство, умирают. Многие из них становятся жертвами хищников, погибают в раннем возрасте, часто не оставив потомства. Это — дикие животные.

Некоторые дикие животные в доисторические времена были приручены человеком, а потом одомашнены. Теперь они живут в хозяйстве человека. Люди ухаживают за ними: кормят, поят, содержат в чистоте. Домашние животные — это коровы, овцы, козы, лошади, свиньи, собаки, кролики, куры, утки, гуси, индейки (рис. 47). Человек разводит их для получения продуктов питания, шерсти, кожи, меха, пера, использует в качестве тягловой силы, для охраны и т. д. Люди издавна содержат пчел, которые дают ценнейшие продукты: мед, воск, прополис.

Роль животных в природе. Животные поедают растения и других животных, ограничивая, таким образом, рост их численности.



Корова



Собака



Курица



Свинья



Кошка



Коза

Рис. 47. Домашние животные



Насекомоядные и хищные птицы, летучие мыши, муравьи и другие животные уничтожают насекомых и грызунов — вредителей леса и сельскохозяйственных угодий. Например, одна ласточка за лето съедает около миллиона насекомых. Синица уничтожает за сутки такое количество насекомых, сколько весит сама. Значительный вклад в защиту лесов, полей, садов и лугов от вредителей вносят лягушки, жабы, змеи.

Многие хищные животные являются «санитарами» природы. Жертвами хищников становятся в первую очередь более слабые, больные животные — так в природе естественным образом осуществляется отбор наиболее жизнеспособных особей.

Многие животные (пчелы, бабочки, мухи, муравьи, жуки, маленькие птицы) опыляют растения. Опыление обеспечивает образование на растениях плодов и семян. Животные также способствуют распространению семян растений.



Семена растений находятся в плодах, многие из которых, например ежевика, малина, рябина, охотно поедаются животными. Не повреждаясь, семена проходят через кишечник животных и, попадая вместе с экскрементами в почву, прорастают.

У несъедобных плодов есть специальные приспособления — прицепки, крючочки, которыми они цепляются за шерсть зверей и перья птиц и путешествуют вместе с ними, расселяясь на далекие расстояния.

Животные принимают участие в образовании почвы. Дождевые черви, муравьи и другие мелкие животные обогащают почву органическими веществами, способствуя образованию перегноя. Кроме того, через норки и ходы роющих животных к корням растений легче проникают воздух и вода.

Значение животных в жизни человека. Важное место занимают животные и в жизни человека. Они являются источником *продуктов питания*. С незапамятных времен люди занимались рыбной ловлей, охотой на диких зверей и птиц, приручением и разведением их в неволе. Важнейшие продукты питания (мясо, молоко, яйца) человек издавна получает от животных.

Животные дают *сырье для промышленности*. шерсть (овцы, козы), кожу (крупный рогатый скот, свиньи), мех (норка, белка, ку-

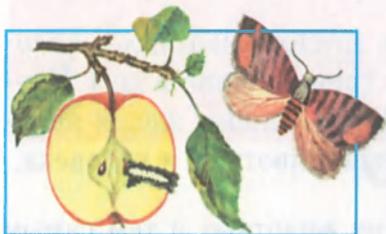


Рис. 48. Яблонная плодожорка и поврежденное ею яблоко



Рис. 49. Колорадский жук, его яйца и личинки

ница, песец и др.), пух (утки, гуси), натуральный шелк (тутовый шелкопряд), раковины (моллюски).

Для изготовления лекарственных препаратов используется яд змей, пчел, неокостеневшие рога (панты) оленей.

Некоторые животные являются настоящими друзьями человека: охраняют, помогают отдохнуть, разнообразят быт. Это кошки, собаки, аквариумные рыбки, птицы, хомяки, морские свинки и др.

Но известно много животных, которые причиняют вред человеку и его хозяйству. Многие насекомые, грызуны наносят ущерб сельскохозяйственным культурам. Одни из них повреждают плоды культурных растений, например личинки яблонной плодожорки (рис. 48). Другие поедают листья и корни растений, например колорадский и майский жуки и их личинки (рис. 49, 50). Третьи уничтожают зерно в хранилищах (мыши, амбарные клещи). Четвертые разрушают древесину (древоточцы, короеды). Личинки некоторых насекомых повреждают изделия из шерсти и кожи (моль).



Рис. 50. Развитие майского жука

Есть животные, вызывающие болезни других животных и человека (клещи, аскариды, острицы, бычий и свиной цепни и др.). Кроме того, комнатные мухи, комары, вши, блохи, клопы, клещи являются переносчиками различных заболеваний животных и человека.



Животные поедают растения и других животных и тем самым ограничивают рост их численности. Животные опыляют растения, способствуют распространению семян, защищают растения от вредителей. Многие животные участвуют в образовании почвы. Человек использует животных для получения основных продуктов питания и сырья для промышленности. Некоторые животные причиняют вред человеку.



1. Охарактеризуйте роль животных в природе. **2.** Перечислите животных, которых вы считаете полезными для человека. **3.** Назовите млекопитающих, которые наносят человеку вред. **4.** Почему некоторые животные стали редко встречаться в природе? **5.** Иногда люди выгоняют на улицу домашних кошек и собак. Они становятся бродячими. Что ожидает этих животных? Что можно для них сделать?

Задание. Дополните предложение и запишите его в тетрадь: «Домашние животные — это животные, которые...». Объясните, для чего человек приручал диких животных.

Размножение организмов

§ 17. Размножение живых организмов.

Бесполое размножение



Как происходит размножение живых организмов? Какое это имеет значение в природе? Какие способы размножения организмов существуют?

Размножение организмов и его значение. Каждый живой организм проходит определенные стадии развития и имеет вполне определенную продолжительность жизни.



Бактерии, например, живут всего 20—30 мин, протисты — несколько суток. Однолетние травы — от 3 недель до 10—11 месяцев, двулетние растения — 14—16 месяцев, многолетние травы — 5—7 лет. Деревья и кустарники живут десятки, сотни и даже тысячи лет.

Разную продолжительность жизни имеют и животные. Например, пауки живут 1—2 года, дождевой червь — 10 лет, белка — 12—13 лет, дикий кабан — 20—25 лет, лошадь — до 40 лет. Некоторые птицы, например беркут, доживают до 100 лет, а черепахи — до 150.

Но сколько бы организм ни жил, в конце концов он стареет и умирает. Однако жизнь на Земле не прерывается благодаря размножению.

Размножение — это свойство живых организмов воспроизводить себе подобных.

Живой организм приступает к размножению, когда он достигает определенного возраста и накапливает запас веществ и энергии. В основе процесса размножения, как вы помните, лежит деление клеток.

Способы размножения. Различают два способа размножения: бесполое и половое (рис. 51).

При *бесполом* размножении новые особи образуются из одной или нескольких клеток одного родительского организма.

Половое размножение связано с образованием родительскими организмами специальных половых клеток — гамет и последующим их слиянием в одну клетку. Образованная таким образом клетка затем многократно делится, и в результате образуется новый дочерний организм.

Бесполое размножение может осуществляться тремя способами: делением клетки, путем образования спор и частями тела.

Делением клетки размножаются бактерии и многие протисты. Бактерии размножаются очень быстро. При благоприятных условиях (наличие достаточного количества питательных веществ, тепла и влаги) клетки бактерий способны делиться каждые 20—30 мин.

Грибы и некоторые растения образуют *споры* — специальные мелкие клетки, покрытые плотной оболочкой. В благоприятных условиях споры прорастают (т. е. делятся) и формируется новый организм.

Растения способны размножаться *частями тела* — стеблями,

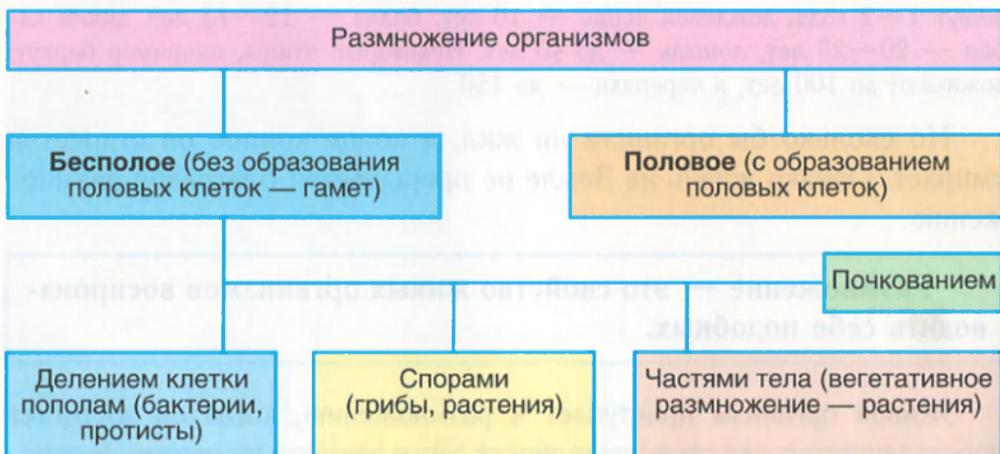


Рис. 51. Основные способы размножения живых организмов



Рис. 52. Вегетативное размножение растений

листьями, корнями. Такое размножение называется *вегетативным* (рис. 52). Растения, размножающиеся частями стебля — черенками, — это фуксия, пеларгония, колеус, смородина, крыжовник. Глоксинию, бегонию, узумбарскую фиалку размножают листьями. Картофель размножается клубнями. Лук, чеснок, тюльпаны — луковицами. Земляника размножается усам — длинными стеблями с листьями. Малина, вишня, слива размножаются корневыми отпрысками — молодыми стеблями с листьями, которые образуются на корнях.

Бесполом способом могут размножаться и некоторые животные. Например, маленькое пресноводное животное гидра размножается *почкованием*. Вначале на ее теле образуется бугорок, клетки ко-

того интенсивно делятся и дают новую особь. Затем молодая гидра отделяется от материнского организма (рис. 53).

Поскольку при бесполом размножении молодые организмы образуются от одного материнского, все они однородны, похожи друг на друга и на материнский организм.

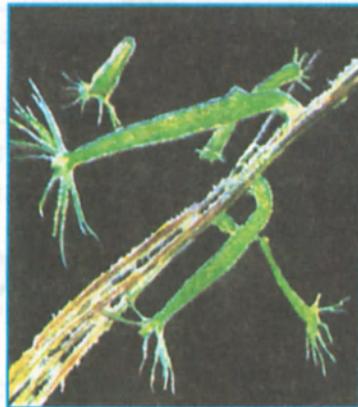


Рис. 53. Почкование гидры

 Непрерывность жизни обеспечивается размножением организмов. Существует два типа размножения: бесполое и половое. Бесполое размножение осуществляется делением клетки (одноклеточные организмы), путем образования спор или вегетативным способом. Некоторые животные размножаются почкованием. При бесполом размножении молодые особи похожи друг на друга.

 1. Какое значение в природе имеет размножение организмов? 2. Какие способы бесполого размножения известны? 3. Почему при бесполом размножении образуется единообразное (похожее) потомство? 4. Каждую весну Маша досадует на то, что в ее цветнике появляется много пырея, хотя осенью она сорвала все надземные части этих сорняков. Почему это происходит? Что Маша не приняла во внимание? 5. Многие тропические комнатные растения в наших климатических условиях не цветут либо у них не созревают семена. Несмотря на это можно вырастить большое количество этих растений. Каким образом?

Практическая работа 2. Вегетативное размножение комнатных растений

Ход работы. 1. Отрежьте от комнатного растения (традесканции, фуксии, пеларгонии) несколько черенков — боковых стеблей с листьями. Нижние листья удалите.

2. Поставьте черенки на свет в сосуд с водой. Проследите за образованием корней.

3. Подготовьте горшок с почвой и посадите в него растения.

§ 18. Половое размножение организмов

! ? Многие организмы разделяются по признаку пола. Какие особи участвуют в половом размножении?

Половые клетки. Для большинства организмов характерно половое размножение. Исключение составляют бактерии и некоторые протисты.

В **половом размножении** участвуют две особи, образующие специальные половые клетки — гамететы (от греч. *гамете* — жена, *гаметес* — муж). Различают мужские и женские гаметы, которые образуются в мужских и женских организмах соответственно. Образование половых клеток происходит в специальных органах, которые называются *половыми органами* или органами *полового размножения*. Гаметы несут в себе хромосомы, в которых заключена информация о наследственных признаках.

В большинстве случаев мужские и женские гаметы различаются по внешнему виду. У животных и человека мужские гаметы называются сперматозоидами, женские — яйцеклетками.

Сперматозоиды — мелкие клетки с одним или несколькими жгутиками (рис. 54). У разных видов животных сперматозоиды имеют различную форму. С помощью жгутиков сперматозоиды быстро движутся в жидкой среде по направлению к яйцеклетке.

Яйцеклетки обычно крупнее сперматозоидов и содержат запас питательных веществ (рис. 55). У большинства живых организмов яйцеклетки неподвижны, они не имеют жгутиков.

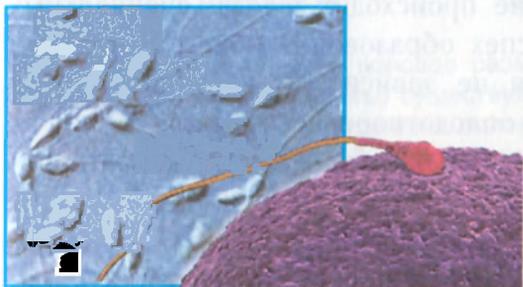


Рис. 54. Сперматозоиды человека под микроскопом



Рис. 55. Яйцеклетка человека под микроскопом

Оплодотворение. Для зарождения нового организма необходимо, чтобы сперматозоид слился с яйцеклеткой. Процесс слияния половых клеток (яйцеклетки и сперматозоида) называется *оплодотворением*.

В результате оплодотворения образуется зигота (от греч. *зиготос* — соединенный вместе). Зигота — оплодотворенная яйцеклетка — несет хромосомы обоих родителей. После непродолжительного периода покоя зигота начинает интенсивно делиться и из нее образуется новый организм.



Новый организм имеет сходство как с материнским, так и с отцовским организмом, потому что он получил хромосомы от обоих родителей и несет в себе их наследственные признаки. Комбинирование наследственных признаков родителей обуславливает разнообразие потомства, которое получается при половом размножении.

Оплодотворение может быть наружным и внутренним. *Наружное* оплодотворение осуществляется во внешней среде, чаще всего в воде, т. е. вне тела организмов, образующих половые клетки. Наружное оплодотворение характерно для рыб (рис. 56), лягушек, жаб, тритонов.

Понятно, что в таких условиях встреча и соединение гамет становятся делом случая. Много гамет погибает. Поэтому, чтобы повысить вероятность оплодотворения, рыбы, например, выметывают огромное количество икринок. Так, самки *окуня* мечут по 200—300 тыс. икринок, а самки *трески* — до 10 млн.

Внутреннее оплодотворение происходит внутри специальных органов женского организма. Успех образования нового потомства при внутреннем оплодотворении не зависит от наличия влаги в окружающей среде. Внутреннее оплодотворение является одним из важнейших приспособлений к жизни на суше. Такое оплодотворение обеспечивает образование потомства вне зависимости от условий увлажнения.

Внутреннее оплодотворение присуще пресмыкающимся, птицам, млекопитающим.



Рис. 56. Размножение и развитие рыб

!!! Для большинства организмов характерно половое размножение, которое происходит при слиянии половых клеток — гамет. Слияние гамет называется оплодотворением. В результате слияния яйцеклетки и сперматозоида образуется зигота, из которой развивается новый организм. Оплодотворение может быть наружным и внутренним. При половом размножении потомки не являются точной копией родителей.

? 1. Чем отличается половое размножение от бесполого? 2. Какие половые клетки (гаметы) существуют? 3. Приведите примеры организмов с наружным и внутренним оплодотворением. Какой тип оплодотворения более надежен? 4. Почему некоторые цветковые растения не могут существовать без насекомых? 5. Как вы думаете, почему дети бывают похожи и на отца и на мать? 6. Почему при бесполом размножении все потомки похожи друг на друга, а при половом, как правило, различаются?

Виды и сообщества

§ 19. Вид



В природе существуют группы организмов, сходных по внешнему и внутреннему строению, местам обитания. Такие группы называются видами. По каким признакам организмы относят к тому или иному виду?

Летом вы могли видеть белую бабочку с черными пятнышками на крыльях. Это *капустница*, или *капустная белянка* (рис. 57). Таких бабочек можно встретить и на пришкольном участке, и на даче, и в деревне, и на поле. Значит, в природе существует множество организмов, имеющих сходное строение. Такая группа организмов называется **видом**.

В тех же местах, где встречается капустница, ранней весной можно увидеть бабочек желтой окраски. Это *лимонницы*. Рядом порхают красно-коричневые бабочки — *крапивницы*. Капустная белянка, лимонница, крапивница — это разные виды живых организмов (в данном случае — разные виды бабочек).

Каждый организм принадлежит к определенному виду. Многие виды сильно различаются. Вы легко отличите василек от ромашки, дуб от березы, майского и колорадского жуков, зайца и лису, а тем более зайца и ромашку. Однако далеко не всегда можно без затруд-



Рис. 57. Виды бабочек



Рис. 58. Чина лесная (1) и чина луговая (2)

нений отличить один вид от другого. Какими же признаками характеризуются виды? Как особей одного вида отличить от особей другого?

Во-первых, особи одного вида имеют сходное **внешнее** и **внутреннее строение**. Во-вторых, особи одного вида обитают в **сходных условиях**. Например, *чина лесная* растет в лесу, а *чина луговая* — на лугу (рис. 58).

Следующим отличительным признаком является **занимаемая территория**. Особей одного вида можно встретить только на определенной территории. Например, *ландыш майский* встречается только в Европе, а *ландыш североамериканский* — в Северной Америке. Часто организмы разных видов обитают в одной и той же местности. Например, разные виды колокольчиков (рис. 59) встречаются в пределах одной и той же территории.

Но самым важным признаком вида является способность организмов **давать плодовитое потомство**, т. е. размножаться.

Вид — это совокупность организмов, сходных между собой по внешнему и внутреннему строению, обитающих на определенной территории в сходных условиях и дающих плодовитое потомство.

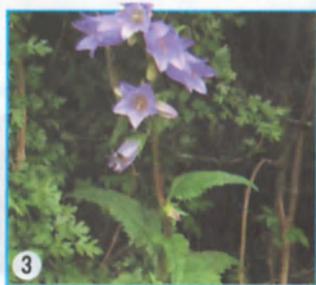


Рис. 59. Колокольчики: 1 — скупенный; 2 — персиколистный; 3 — крапиволистный



Рис. 60. Виды рода смородина: красная и черная

Между разными видами тоже существуют признаки сходства. Всем хорошо известны ягодные кустарники — *смородина черная* и *смородина красная* (рис. 60). По строению цветков и плодов, форме и расположению листьев они похожи друг на друга. Но к моменту созревания плодов становится хорошо заметна разница. На ветвях черной смородины повисают кисти матово-черных душистых ягод. На красной смородине наливаются соком блестящие, почти прозрачные красные ягоды. Кроме того, плоды, листья и стебли красной смородины, в отличие от черной, не имеют запаха. Такие близкие, похожие, родственные виды относятся к одному **роду**. Красная и черная смородина — два вида одного рода смородина.

Такие растения, как *лютик ползучий*, *лютик едкий*, *лютик ядовитый* относятся к роду лютик. *Василек синий* и *василек луговой* относятся к роду василек (рис. 61). *Городская ласточка*, *де-*



Рис. 61. Василек синий (1) и василек луговой (2)

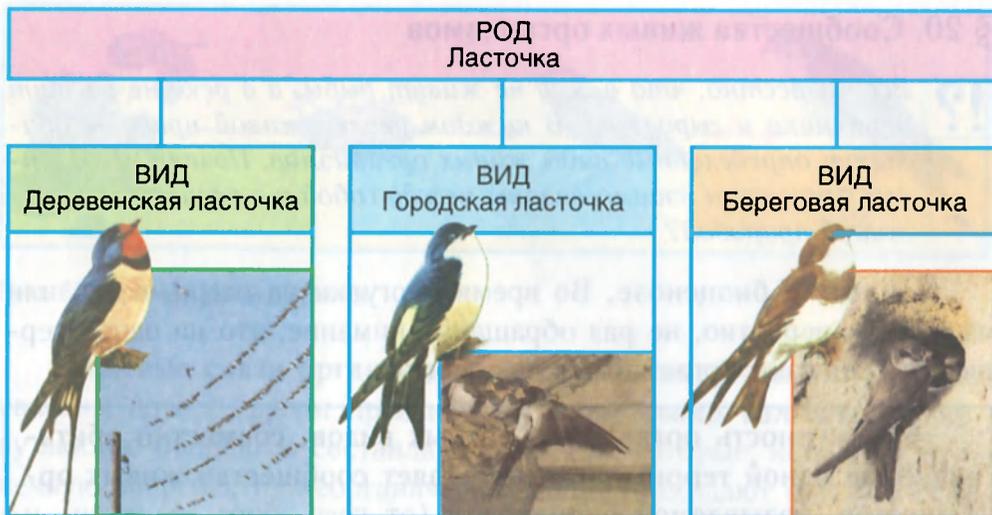


Рис. 62. Виды рода ласточка

деревенская ласточка и *береговая ласточка* (*береговушка*) относятся к роду ласточка (рис. 62). Таким образом, сходные организмы образуют вид, а близкие виды объединяются в род.

 Все живые организмы относятся к определенным видам. Организмы, относящиеся к одному виду, имеют сходное строение, проживают в сходных условиях на определенной территории, скрещиваются между собой и дают плодовитое потомство. Каждый вид относится к определенному роду. Близкие виды относятся к одному роду.

 1. По каким признакам организмы относят к определенному виду? 2. Могут ли различаться особи одного и того же вида? Приведите примеры. 3. Приведите несколько примеров известных вам видов растений, животных, грибов. 4. Найдите лишний вид в приведенном перечне: лягушка озерная, лягушка травяная, лягушка остромордая, лягушка прудовая, жаба камышовая. Почему он лишний?

§ 20. Сообщества живых организмов



Всем известно, что в лесу не живут рыбы, а в реке не растут земляника и сыроежки. В каждом уголке живой природы обитают определенные виды живых организмов. Почему? Как живые организмы взаимосвязаны между собой и с окружающей неживой природой?

Понятие о биоценозе. Во время прогулки на озеро, в лес или на луг вы, вероятно, не раз обращали внимание, что на одной территории обитают организмы разных видов.

Совокупность организмов разных видов, совместно обитающих на одной территории, составляет сообщество живых организмов, называемое биоценозом (от греч. *биос* — жизнь и *койнос* — общий).

Обитатели леса, луга, озера, пруда составляют соответствующие биоценозы.

Между организмами биоценоза существуют тесные связи. Это можно легко понять на следующем примере. Более ста лет тому назад английский ученый-биолог Чарльз Дарвин пришел к мысли, что может существовать связь между числом кошек в деревне и обилием красного клевера на окрестных лугах, хоть это и звучит странно. Дарвин представил, что случится, если в деревне не станет кошек.

Кошки — основные враги мышей полевков. Не будет кошек — и полевки быстро размножатся. Полевки часто разоряют гнезда шмелей и поедают их личинок. Чем больше будет полевков, тем меньше останется шмелей, опыляющих цветки клевера. Значит, клевер даст меньше семян и в последующие годы вырастет меньше новых растений. В конце концов клевер на лугу станет редкостью, потому что в деревне исчезли кошки!

На самом деле жизнь в природе гораздо сложнее, чем показывает этот простой пример. Но он помогает понять, что организмы разных видов в сообществе тесно связаны между собой.

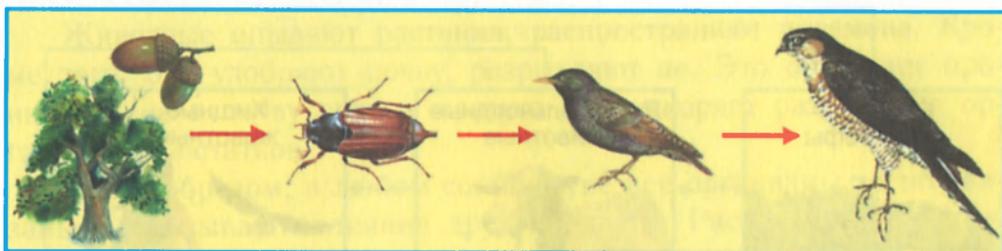


Рис. 63. Пример цепи питания

Пищевые связи организмов, цепи питания. Живые организмы связаны друг с другом прежде всего *пищевыми связями*. Основу любого биоценоза составляют растения, которые, используя солнечную энергию, из неорганических веществ создают органические. Органические вещества служат пищей не только самим растениям, но и другим (гетеротрофным) организмам.

Так, растения поедаются растительноядными животными, которые строят из органических веществ растений клетки своего тела. Плотоядные животные охотятся на растительноядных. В результате получается *цепь питания*. растениями кормятся растительноядные животные, а их съедают плотоядные. Например, жуки листоседы питаются растениями, жуков склевывают насекомоядные птицы, которые служат добычей хищных птиц (рис. 63).

Иногда эта цепь усложняется: одними хищниками могут питаться другие, а ими, в свою очередь, — третьи.

В начале цепи, таким образом, находится Солнце, чью энергию усваивают растения, называемые *производителями*. Они производят органические вещества из неорганических за счет использования энергии солнечного света. Растениями кормятся растительноядные животные, называемые *потребителями*. Растительноядные животные, в свою очередь, становятся жертвами хищников (тоже потребителей).

В состав природных сообществ входят также различные *организмы-разрушители*. Они разлагают органические вещества останков животных, отмершие растения или их части (листья, вет-



Рис. 64. Общая схема цепи питания

ки, корни) до различных минеральных веществ, которые могут быть снова использованы растениями для получения органических веществ.

Разрушителями органических веществ в биоценозах являются бактерии и грибы. Но ими могут быть и некоторые животные (например, дождевые черви, жуки могильщики). Кроме того, в пищевые цепи включаются организмы-паразиты, которые также являются потребителями (рис. 64).

Таким образом, организмы, которые входят в состав биоценоза, образуют *сеть* пищевых взаимоотношений. Каждый член этой сети играет в ней определенную роль.

Непищевые взаимодействия организмов. Кроме пищевых связей, в природных сообществах между организмами устанавливаются и другие, *непищевые взаимодействия* (рис. 65). Так, растения создают условия для проживания животных: дают возможность укрыться от врагов, построить гнездо, логово, уберечь от хищников потомство и т. п.

Животные опыляют растения, распространяют и семена. Кроме того, они удобряют почву, разрыхляют ее. Это облегчает проникновение в почву воды и воздуха, что ускоряет разложение органических остатков.

Таким образом, в любом сообществе все организмы тесно связаны и оказывают влияние друг на друга. Растения, животные, грибы и микроорганизмы не могут существовать независимо. Они живут сообществами, вовлекаются в разнообразные связи между собой. Каждый организм является необходимым звеном сообщества.

Все сообщества живых организмов формировались на протяжении продолжительного времени. В них уживались разные организмы, которые были связаны между собой многочисленными пищевыми связями. Кроме того, организмы одних видов создавали условия для жизни организмов других видов. Поэтому в любом сообществе проживают вполне определенные виды живых организмов: в лесу — одни, на лугу — другие, в водоеме — третьи и т. д.

Если воздействовать на одни виды сообщества, это может отразиться и на других его видах. Например, в прошлом столетии чрезмерное истребление волков в некоторых странах вызвало сначала резкое увеличение численности оленей. Олени стали постепенно



Рис. 65. Непищевые взаимодействия: строительство гнезд, рыхление почвы, опыление растений

уничтожать растительность. Впоследствии это привело к резкому падению их численности от голода и болезней.



На определенной территории обитает множество особей разных видов, которые образуют сообщество, или биоценоз. В биоценозах организмы тесно связаны различными взаимоотношениями. Пищевые связи проявляются в форме цепей питания. Нарушение этих связей может привести к нарушению равновесия в сообществе.



1. Что такое природное сообщество? 2. Какие связи существуют между организмами в биоценозе? 3. Что представляют собой пищевые взаимоотношения организмов? 4. В чем заключается роль организмов-разрушителей на Земле? 5. Что будет, если нарушить хотя бы одно из звеньев цепи питания? 6. Как вы думаете, почему в лесу растут одни растения, а на лугу — другие? 7. Представьте себе, что в одном небольшом лесу с помощью химических веществ уничтожили все грибы и бактерий. Что произойдет с этим лесом через несколько десятков лет?



§ 21. Среда обитания. Экологические факторы. Экосистемы



Что называется средой обитания? Какое влияние факторы среды оказывают на живые организмы? Что представляет собой лес с его деревьями, птицами, зверями и насекомыми? Что такое озеро с тростником, утками и рыбами?

Понятие о среде обитания и ее факторах. Каждый вид живых организмов обитает в определенных условиях — в воде, на земле, в почве или в теле другого организма. Так, рыбы, раки, моллюски и другие водные животные, многие протисты всю жизнь проводят в воде. Большинство растений, зверей и птиц живут в наземно-воздушной среде. Грибы, черви, некоторые насекомые, протисты, бактерии населяют почву. В телах других организмов обитают паразитические виды.

Все, что окружает живые организмы, называется средой их обитания или окружающей средой.

Среда обитания представляет собой все тела (живые и неживые), а также явления природы, которые прямо или косвенно оказывают влияние на организмы.

Отдельные компоненты среды, которые воздействуют на организмы, называются **факторами среды**. Среди них выделяют факторы неживой и живой природы (рис. 66, с. 84). К факторам *неживой* природы относятся свет, температура, вода, воздух и др. Факторы *живой* природы — это любые взаимодействия живых организмов. Так, одни организмы могут служить кормом для других или, наоборот, поедая и уменьшая запасы корма, вызывать тем самым сокращение численности других видов.



Рис. 66. Классификация факторов среды

 Например, лисы, змеи, совы являются хищниками и конкурируют за пищу — мышевидных грызунов. При увеличении численности сов количество мышевидных грызунов падает, что вызывает уменьшение количества лис и змей в сообществе.

В отдельную группу факторов выделены все виды *человеческой* деятельности, оказывающие влияние на живые организмы.

Связи живых организмов со средой обитания, а также сообщества живых организмов изучает наука *экология* (от греч. *ойкос* — жилище, местопребывание и *логос* — слово, наука). Поэтому факторы среды называются *экологическими*.

Понятие об экосистеме. Сообщество живых организмов, проживающих на определенной территории (биоценоз), вместе с их средой обитания составляют *экосистему*. Например, озеро со всеми водными и околоводными организмами (растениями, животными и др.) — типичная экосистема. Экосистемами являются заливной и суходольный луга, болото, сосновый и смешанный леса и т. д.

Для существования любой экосистемы требуется приток энергии. В природных экосистемах используется энергия солнечного света, которую улавливают растения.

 Моделью экосистемы может служить аквариум (рис. 67). В нем обычно содержат водные растения и животных — рыбок, тритонов. Аквариум наполняют водой и помещают туда растения — элодею, валлиснерию, которые пла-

свету осуществляют фотосинтез и выделяют кислород, необходимый рыбкам для дыхания. Для закрепления растений и создания условий, близких к природным, на дно аквариума насыпают песок, кладут небольшие камешки. Вместе с ними в аквариум попадают бактерии. Их выделения и мертвые тела постепенно покрывают стенки аквариума и растения слоем слизи. Сохранить в аквариуме чистоту помогают моллюски — катушки, которые кормятся, соскабливая налет органических веществ с листьев растений и стенок аквариума. Так в аквариуме существует сообщество живых организмов: растений, рыбок, моллюсков и бактерий.



Рис. 67. Аквариум — модель экосистемы

Если рассматривать рыбок в качестве основного объекта аквариума, то вода, освещенность, температура, субстрат дна, растения, бактерии, моллюски в совокупности представляют собой среду обитания рыбок, а вместе с ними — экосистему. Но для существования такой системы рыбкам еще нужен корм. В корме содержатся органические вещества, а в них — необходимая для жизни энергия.

Круговорот веществ в экосистемах. В любой экосистеме осуществляется *круговорот веществ* (рис. 68, с. 86). Растения в ходе фотосинтеза превращают энергию Солнца в энергию органических веществ. Травоядные животные поедают растения и используют вещества, накопленные растениями, для построения своего тела и получения энергии. Таким образом, значительная часть органических веществ растений переходит в тела растительных организмов и расходуется на построение новых клеток и на получение энергии. Растительных животных поедают хищники и т. д.

В конечных звеньях пищевой цепи органические вещества отмерших организмов, их частей (листья, ветки, корни растений или выделения живых организмов) служат пищей для грибов, многих протистов и бактерий. Эти организмы переводят органические вещества в минеральные. Так пополняется запас минеральных веществ в почве и воде. Минеральные вещества снова используются растениями. Таким образом в природе осуществляется круговорот веществ.

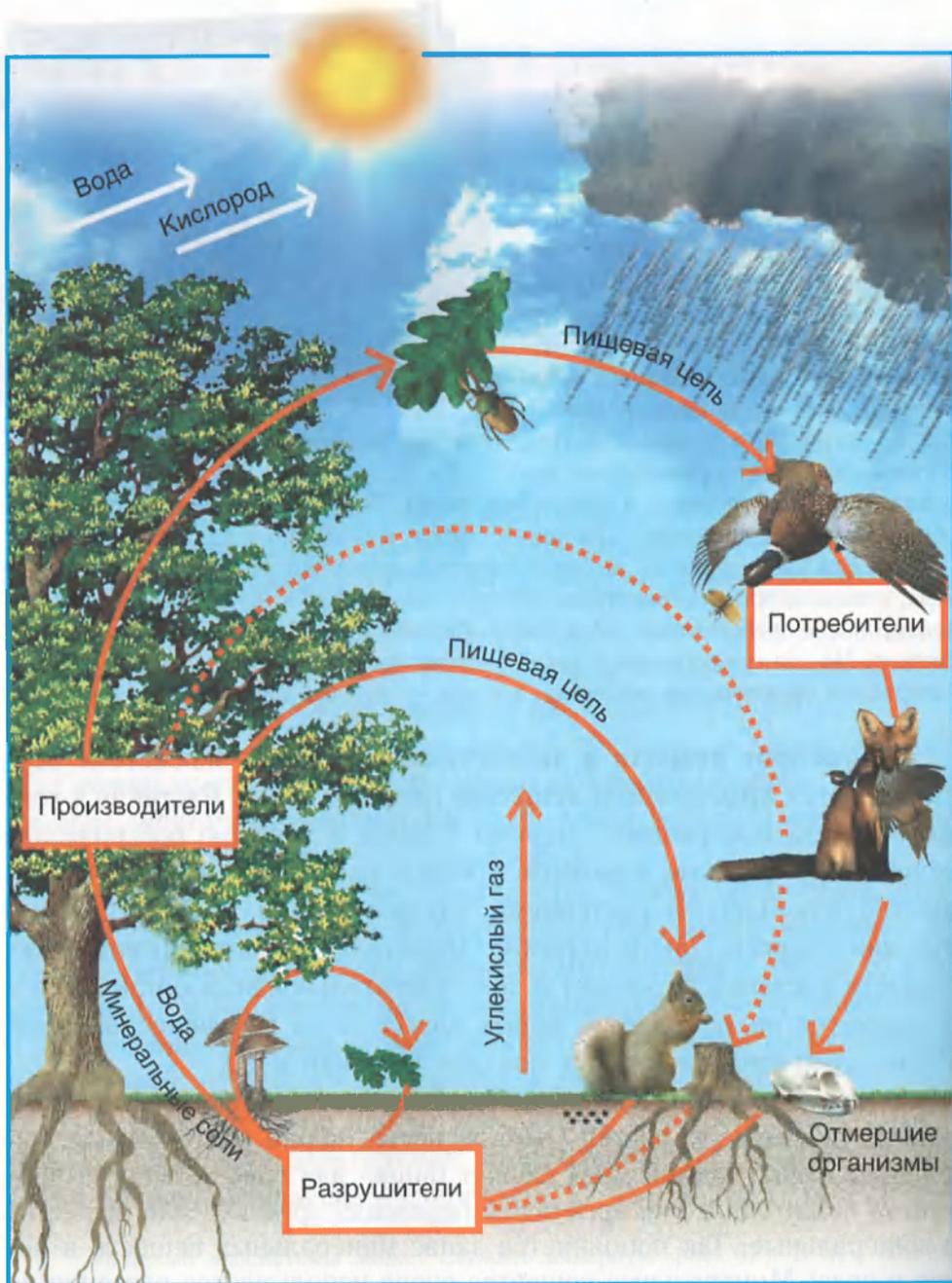


Рис. 68. Схема круговорота веществ в экосистеме

Для поддержания круговорота веществ в экосистеме необходим запас неорганических веществ и наличие трех групп живых организмов: производителей, потребителей и разрушителей, а также приток солнечной энергии.



Сообщества живых организмов (биоценозы) вместе со средой обитания образуют экосистемы. В природе существуют различные экосистемы — водоемы, болота, луга, леса и др. Необходимыми условиями существования любой экосистемы являются приток энергии и круговорот веществ. В круговороте веществ участвуют три группы организмов — производители, потребители и разрушители.



1. Что такое «факторы среды»? 2. Какие факторы среды выделяют?
3. Что такое экосистема? 4. Каковы условия существования любой экосистемы? 5. Объясните, как происходит круговорот веществ в экосистеме. 6. Что необходимо для поддержания круговорота веществ?

§ 22. Пресноводная экосистема — озеро



Пресная вода составляет только 3 % всех водных запасов на Земле. Тем не менее в пресной воде наблюдается удивительно разнообразная жизнь. Какие организмы живут в пресных водоемах? Как они сосуществуют друг с другом?

Если вы шумной компанией подойдете к озеру, оно покажется вам спокойным, лишенным жизни, потому что большинство его обитателей спрячется. Если же подойти к водоему тихо, то можно услышать множество разнообразных звуков: кряканье уток, созывающих утят, всплески воды около берега — это прыгают в воду лягушки, или одиночный всплеск посреди водоема — окунь поймал добычу.

В озере обитает множество живых организмов (рис. 69, с. 88). Расселены они по водоему неравномерно. Наиболее заселена прибрежная часть — мелководье. Здесь благоприятные условия для жизни: вода прогревается солнцем, в ней много кислорода.

Среди прибрежных растений встречаются *тростник*, *аир*. *Кувшинка* и *кубышка* тянутся к поверхности со значительной глубиной. Характерная черта растущих в воде растений — рассеченные на



Стрекоза



Ондатра



Плавунец



Рак



Кубышка



Лягушка



Тростник



Комар



Прудовик



Пиявка



Утки кряквы



Щука



Серая цапля

Рис. 69. Обитатели водоема

доли или лентовидные подводные листья и широкие, крупные листья, лежащие на поверхности.

Там, где озеро резко углубляется, водная растительность отсутствует. Низкая температура и слабое освещение сохраняются здесь даже в летние месяцы. Поэтому жизнью насыщен только верхний слой воды. Если вы купались в глубоком пруду или озере, то знаете, что вода теплая только у берегов и в верхнем, прогреваемом солнцем слое. Чем глубже, тем вода холоднее.

Животный мир озер довольно разнообразен, если, конечно, человек не загрязняет водоемы, делая их совершенно безжизненными.

В прибрежных зарослях можно встретить *серую цаплю*. Эта птица с длинными ногами обычно подолгу стоит на мелководье, терпеливо выжидая добычу — лягушек, водных насекомых, которых она хватается длинным клювом.

На озере можно увидеть уток *крякв*. У них на лапах имеются перепонки, благодаря которым они хорошо плавают. Тело покрыто плотным перьевым покровом, который смазан жиром. Это позволяет кряквам подолгу плавать и оставаться сухими. Питаются они чаще всего водной растительностью, насекомыми, рачками, моллюсками.

Встречаются на озере и млекопитающие: травоядная *ондатра*, хищники — *норка*, *выдра* и др. Над прибрежной частью озера летают *стрекозы*, питающиеся мелкими насекомыми, которых они схватывают на лету. Личинки стрекоз тоже являются хищниками, но они малоподвижны и живут на дне или плавают среди водных растений.

В этой части водоема обитают водные жуки: *плавунец*, *водолюб*. Плавунец — хищник: он уничтожает личинок других насекомых, червей, головастиков, мальков. Водолюб питается водными растениями, однако не отказывается и от животной пищи.

По стеблям водных растений и по дну ползают моллюски, например *обыкновенный прудовик*, *перловица*.

Разнообразно население толщи воды. Здесь обитает много разных рыб: *щука*, *окунь*, *карась*, *плотва*, *голавль* и др.

В толще воды обнаруживается множество различных мелких организмов: бактерий, водных грибов, протистов. Ими кормятся небольшие



Рис. 70. Водоем зимой

рачки. Рачков поедают мальки рыб, личинки лягушек и жаб, которые в свою очередь являются кормом для хищных рыб (окуня, щуки).

На дне озера по сравнению с прибрежной частью и толщей воды жизнь беднее. Сюда едва проникают солнечные лучи, вода холодная, нет растений, поэтому в воде мало кислорода. В этой части водоема живут одноклеточные организмы, например амебы, в толще воды плавают пиявки и мелкие рачки. Водные черви зарываются в ил или держатся на его поверхности.

Условия обитания в озере претерпевают значительные изменения со сменой времен года. Поверхность водоема поздней осенью или в начале зимы покрывается льдом (рис. 70). В этот период лягушки, жабы, многие рыбы зарываются в ил и впадают в спячку. Тем же, кто сохраняет активность, под ледовым покровом остается достаточное количество растворенного в воде кислорода. Правда, когда зима очень холодная и водоемы глубоко промерзают, кислорода может оказаться недостаточно. В этом случае происходит гибель (за-

мор) рыбы. Чтобы этого не произошло, во льду прудов необходимо делать проруби, через которые в воду будет поступать кислород.



Примером водной экосистемы является озеро. Его населяют различные виды живых организмов. Озеро заселено неравномерно. Больше всего организмов обитает на мелководье и в верхних слоях воды, где условия наиболее благоприятны. Живые организмы озера связаны между собой. Эта взаимосвязь проявляется в цепях питания.



1. Какая часть озера наиболее населена? Почему? 2. Каковы особенности строения водных растений в связи с условиями обитания? 3. Каковы особенности жизнедеятельности организмов озера? 4. Какие приспособления для жизни в водной экосистеме имеют птицы? 5. Во время сильных морозов реки и озера скованы толстым слоем льда, что приводит к гибели рыб. Почему это происходит? Приведите обоснование. Что нужно делать, чтобы помочь рыбам выжить?

§ 23. Наземная экосистема — лес



Лесные экосистемы занимают около 27 % площади суши Земли и 37,5 % территории Беларуси. Какие леса характерны для нашей страны? Каковы особенности наземной экосистемы — леса?

Основу любой лесной экосистемы составляют деревья. В зависимости от того, какие деревья преобладают, выделяют *хвойные, лиственные* и *смешанные* леса.

Основные лесообразующие породы хвойных лесов — ель и сосна, лиственных — дуб, береза, осина, ольха, клен и липа. В смешанных лесах хвойные деревья чередуются с лиственными.

Все растения в лесу расположены **ярусами** (рис. 71, с. 92). Самые светлюбивые составляют верхний ярус, самые теневыносливые — нижний. Благодаря ярусности растения более полно используют свет, необходимый для фотосинтеза.



В лиственном лесу, например, выделяют пять ярусов. В самом верхнем, первом ярусе располагаются кроны *дубов, лип, кленов, берез, осин*; во втором ярусе размещаются кроны менее высоких деревьев, приспособившихся к существованию в тени, — *рябин, яблонь, черемух, ив*. Если между кронами деревьев первого и второго ярусов проникает достаточно света, развивается третий

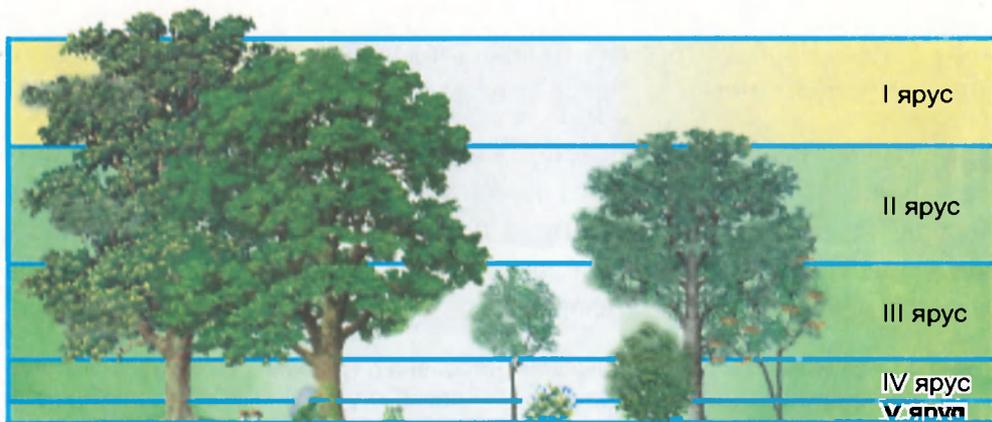


Рис. 71. Ярусность в лесу

ярус, который образуют высокие и низкорослые кустарники: *калина*, *крушина*, *лещина*. Четвертый ярус составляют кустарнички — *черника*, *брусника* и травянистые растения. Пятый ярус — *мхи* и *лишайники*.

В лесу каждому ярусу растений свойственны определенные животные. Это относится главным образом к мелким лесным обитателям. Так, в верхушках крон деревьев обитает много насекомых, питающихся листьями и почками. Все они являются потребителями. Ими питаются насекомые-хищники, которых в свою очередь поедают насекомоядные птицы.

Подстилка из опавших листьев, а также упавшие стволы деревьев служат местообитанием для других животных. Мхи, покрытые опавшими листьями и остатками растений, являются «столовой» для клещей, насекомых, улиток, червей и др. Эти растительные животные в свою очередь служат добычей хищников — пауков, хищных жуков (*жужелиц*), а более крупные представители — кормом птиц и зверей.

В лесной почве и подстилке много разрушителей органического вещества — грибов и бактерий.

Многочисленные лесные птицы также живут в определенных ярусах. В кронах самых высоких деревьев обитают *зяблики* (рис. 72), *щеглы*, *дятлы*. На более низких деревьях и кустарниках гнездятся *дрозды*, *снегири*, *синицы*. На земле строят гнезда *соловьи*, *тетерева*, *рябчики*.



Зяблик



Калина



Ель



Сойка



Лисички



Кабан



Черника



Папоротник



Мох



Жужелица



Ушастая сова



Волки



Белка

Рис. 72. Обитатели леса

В лесу обитают и хищные птицы. Дневными хищниками являются *ястребы, соколы*, а ночными — *совы, сычи*. Они питаются мелкими птицами и млекопитающими.

Лес служит убежищем для множества разнообразных зверей. Для лесов Беларуси обычны *лось, косуля, белка, лисица, заяц, волк, кабан* (см. рис. 72). На территории Беловежской пуши встречаются *благородный олень* и *зубр европейский*. В лесу обитает множество мелких грызунов, в том числе *рыжая полевка, лесная мышь* и *соня*.

Лес — основной производитель кислорода и потребитель углекислого газа на Земле. Он хранит большие запасы воды, которой питает реки, ручьи, лесные озера. Лес повышает влажность воздуха, снижает скорость ветра и поэтому влияет на формирование климата. Лес предохраняет почву от разрушения.

Лес играет важную роль в жизни человека. Стволы крупных деревьев идут на постройку домов и хозяйственных сооружений, изготовление шпал, мебели, дверей, оконных рам, полов. Древесина используется в промышленности. Из нее получают искусственное волокно, бумагу, картон, фанеру, спирт, скипидар, лаки, твердое топливо.

Лес дает человеку ягоды, грибы, орехи, лекарственные растения.

Лес — это одно из основных богатств нашей страны. Он требует от человека постоянной заботы и охраны.

Леса нужно оберегать от пожаров, браконьерской вырубki и охоты, уничтожения лекарственных растений, ягодников и грибниц. В пожаре гибнет все население леса, особенно малоподвижные виды. А сколько времени и сил требуется на восстановление леса! Пройдут целые десятилетия, пока из семени вырастет взрослое дерево.

Правила поведения в лесу

Посещая лес, не нарушайте тишину. Не разоряйте гнезда птиц, муравейники, норы. Не разводите костры. Помните, кострище не зарастает в течение 7—10 лет. Не бросайте жестяные и стеклянные банки, не разбивайте их. Кусочки стекла могут фокусировать солнечные лучи и служить причиной пожаров. Не разбрасывайте бумагу, полиэтиленовые пакеты, уносите мусор с собой.



Важнейшей наземной экосистемой является лес. Растения в лесу в зависимости от потребности в освещенности размещаются ярусами. Каждому ярусу растений соответствуют определенные виды животных. Лес играет важную роль в жизни всей планеты и каждого человека.



1. Какие типы лесов встречаются в Беларуси? 2. Назовите основные лесообразующие породы Беларуси. 3. На чем основано ярусное расположение растений в лесу? 4. Какие связи существуют между обитателями леса? 5. Осуществляется ли круговорот веществ в лесу? 6. Вы пришли в лес и обнаружили, что в нем растут только большие деревья. О чем это свидетельствует?

Задание. Посетите лес. К какому типу он относится? Какие деревья и кустарники в нем растут? Сколько ярусов можно выделить? Какие лесные растения сейчас цветут? Каких животных вы видели?

§ 24. Сезонные изменения экосистем. Весна. Лето



С течением времени экосистемы изменяются. Какие изменения характерны для экосистем нашей страны?

С течением времени все экосистемы изменяются. Часто происходят *периодические*, или так называемые *сезонные*, изменения. Они связаны с изменением продолжительности светового дня, температуры воздуха и т. д. Изменения в неживой природе вызывают соответствующие изменения живых организмов, т. е. происходит изменение экосистемы в целом.

Рассмотрим сезонные изменения на примере лесной экосистемы.

Весна. Начиная со дня весеннего равноденствия, когда продолжительность дня и ночи одинакова, в средних широтах Северного полушария солнце с каждым днем поднимается все выше и греет все сильнее. Начинает таять снег, журчат ручьи. На деревьях еще нет листьев и не зазеленела трава, но дыхание весны уже чувствуется.

У многих зверей весной появляется потомство. У *зайцев* это происходит в марте, когда еще достаточно холодно. Рождаются зайчата хорошо развитыми.

В начале марта появляются детеныши у *медведицы*, а к концу



Рис. 73. Цветут лещина (1) и ива (2)

месяца — у *белки*. Новорожденные медвежата и бельчата совсем беспомощны. Их долго выкармливают и обучают родители.

Первыми из деревьев зацветают *ольха*, *лещина*, *ива* (рис. 73). На лесных проталинах начинают цвести первые травянистые растения (рис. 74). Цветки у них образуются за счет питательных веществ, запасенных в подземных органах в прошлом году.

В конце апреля — начале мая возвращаются многие птицы, на зиму улетавшие на юг. Первыми прилетают *трясогузки*, *жаворонки*, *зяблики*, *чибисы*, *скворцы* (рис. 75), позднее других — *соловьи*, *стрижи*, *кукушки*. Их прилет совпадает с появлением мух и комаров, т. е. связан по времени с появлением необходимого корма.

На деревьях и кустарниках лопаются почки и появляются листья.



Рис. 74. Раннецветущие растения: 1 — ветреница; 2 — мать-и-мачеха; 3 — прострел (сон-трава); 4 — перелеска



Трясогузка



Чибис



Зяблик

К концу весны все деревья и кустарники становятся зелеными. Под пологом леса на земле появляются тенелюбивые травянистые растения. Зацветает нежными душистыми белыми цветками *ландыш* (рис. 76).

В конце мая лес оглашается птичьим хором. Первыми из перелетных птиц начинают петь *скворцы*. Чего только ни услышишь в их песне: трели соловья, свист синицы. А то вдруг начинается подражание другим звукам: лаю собак, кваканью лягушек, кудахтанью кур. К их пению присоединяется веселая песня *зяблика*. Но непревзойденными певцами считаются *певчий дрозд* и *соловей* (рис. 77). Они оглашают лес melodичными трелями. Пение птиц связано с формирова-



Жаворонок



Скворец

Рис. 75. Птицы, которые первыми возвращаются с зимовки



Рис. 76. Ландыш майский

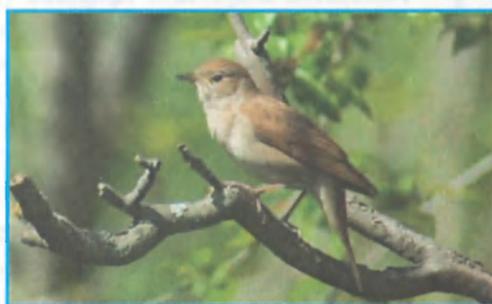


Рис. 77. Соловей



Рис. 78. Птенцы зяблика

птенцы (рис. 78). В этот период в лесу становится тише, так как птицам сейчас не до пения. Им нужно трудиться с утра до вечера. Птенцам нужно много корма, ведь растут они очень быстро. Родителям приходится по 500—600 раз в день приносить птенцам корм. При этом птицы уничтожают тысячи насекомых (в том числе вредителей садов и лесов), которых в это время в лесу великое множество.



Интересно ведут себя *кукушки* (рис. 79). Они не строят гнезд и не выкармливают своих птенцов, а подкладывают яйца в гнезда других птиц, часто гораздо меньшего размера. Кукушонок вылупливается и, будучи более крупным и более сильным, выталкивает своих неродных братьев из гнезда, поскольку приемные родители едва могут выкормить его одного.

В мае появляются детеныши у *ежик*, *косуль* и *лосих* (рис. 80).

Когда становится тепло, многие звери меняют свой зимний, более теплый, наряд на летний.

Весной активизируется население лесной подстилки и почвы. Растут и размножаются грибы, бактерии, почвенные насекомые, черви.



Рис. 79. Кукушка

нием брачных пар, со строительством гнезд, предупреждает о занятости гнездового участка.

Затем наступает время откладывания и насиживания яиц. Вскоре появляются



Рис. 80. Лосиха с лосятами

Поздняя весна характеризуется ростом и развитием потомства у всех животных. Это наиболее благоприятная пора для жизни: много света, тепла и пищи.

Лето. В жаркие летние дни размножаются насекомые. От некоторых из них — *комаров, слепней, мошек* — страдают многие звери. Они ищут спасения на открытых пространствах или в воде.

В июне появляются детеныши у *летучих мышей* и *ящериц*. В это же время гомон птиц перебивается дружным писком птенцов. Чуть позже подросшие птенцы делают первые самостоятельные полеты.

В середине лета начинают линять (менять перьевой покров) *тетерева* и *глухари*.

Летом цветут и образуют семена многочисленные травянистые растения и кустарники. Из деревьев цветет *липа* (рис. 81). Запах ее цветков привлекает пчел, которые, не зная отдыха, собирают сладкий, ароматный нектар.



Рис. 81. Цветет липа



Рис. 82. Лесные ягоды: 1 — земляника, 2 — черника, 3 — малина

Цветут и дают плоды *земляника*, *черника*, *малина* (рис. 82). Появляются плодовые тела у грибов (рис. 83), на шляпках которых образуются многочисленные споры.

В августе птицы начинают собираться в стаи, готовясь к отлету. У зверей подрастает молодняк, который готов к самостоятельной жизни. Постепенно все живое готовится к встрече осени.



1. Какие изменения характерны для экосистем? 2. Какие изменения происходят с живыми организмами весной? 3. Какие раннецветущие растения вы знаете? Почему они цветут в это время? 4. Какие природные изменения происходят в лесу летом?

§ 25. Сезонные изменения экосистем. Осень. Зима

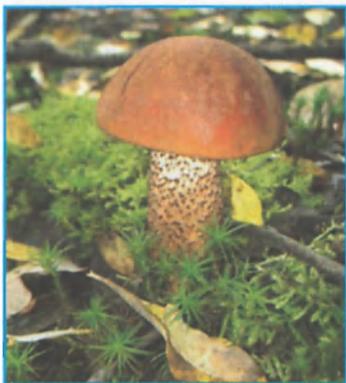


Рис. 83. Подосиновик

Осень. Осенью дни становятся короче, солнце греет слабо. Большинство птиц готовится к отлету в теплые края. Они усиленно питаются, накапливая запасы жира. Им предстоит дальний путь, на который нужно затратить много сил и энергии. А так как во время перелета птицы не кормятся, то единственным источником энергии для них в это время являются жировые запасы.

Первыми улетают насекомоядные птицы (*кукушки*, *стрижи*, *ласточки*, *трясо-*



Рис. 84. Дятел



Рис. 85. Поползень

гузки и др.), так как к этому времени резко сокращается количество насекомых. Бабочки забираются в щели, где зимуют до весны, засыпают жуки, надежно спрятались от зимних холодов их личинки.

Позднее улетают зерноядные птицы — жаворонки, зяблики. Позже всех снимаются с родных мест водоплавающие и болотные птицы (гуси, утки, кулики и др.).

Многие птицы остаются зимовать в лесу — дятлы, поползны (рис. 84, 85), клесты. Повсюду можно встретить синиц, оживляющих лес щебетанием.

С уменьшением продолжительности дня меняется окраска листьев деревьев и кустарников, начинается листопад. Листья окрашиваются в желтый, оранжевый, красный, багряный цвета. Лес преобразуется. Наступает золотая осень.

У зверей перед приходом зимы происходит линька и шерсть становится более густой и теплой. Многие звери накапливают запасы питательных веществ, жиреют. Перед тем как залечь в берлогу, усиленно кормится медведь. Барсук (рис. 86) не только отъедается



Рис. 86. Барсук

зиму. В его утепленной листьями норе нередко можно найти высохших лягушек, жуков, грибы. Активно запасает корм на зиму *белка*.

Зима. С наступлением холодов приходит зима, и жизнь в лесу замирает. Безмолвно стоят деревья, покрытые снегом. Не слышно пения птиц. Попрытались звери. Однако холод им не страшен, так как согревает теплая шуба. Птиц защищают от стужи перья и пух.

Многие звери в это время года впадают в спячку. Активный образ жизни продолжают вести *волки, лисы, зайцы, лоси, косули, кабаны*. Хищники охотятся, зайцы обгрызают кору деревьев, лоси и косули поедают молодые ветки, кабаны разрывают снег и там добывают себе пропитание.



Волку приходится пробегать десятки километров, прежде чем удастся кого-нибудь выследить. Зимой волк не брезгует даже мышью, птицей и падалью. Лисица тоже охотится на мышей. Опустив низко голову, она мелкой трусцой бежит по снегу, прислушиваясь, не пищит ли мышка. А услышав писк, делает бросок в снег и хватает добычу.

Среди птиц зимой активен *дятел*. Благодаря своему крепкому клюву и липкому языку с острыми твердыми шипами, он ловко достает из-под коры насекомых и их личинок. Там, где поработал дятел, среди кусочков коры находят себе пропитание *синицы* и *поползни*. В холода дятел дополняет свой рацион семенами ели и сосны.

Зимой в лесу можно встретить и другую птицу, которая отлично себя чувствует, — *клест* (рис. 87). Его клюв устроен так, что позволяет легко лущить шишки хвойных деревьев, добывая семена. В



годы хороших урожаев шишек клесты даже зимой выводят птенцов.

Когда земля покрывается снегом, животные оставляют на нем свои следы (рис. 88). Снежная грамота — это дневник природы, который может рассказать о животных, ведущих зимой активный образ жизни: определить вид животного, его состояние и направление движения.

Рис. 87. Клест

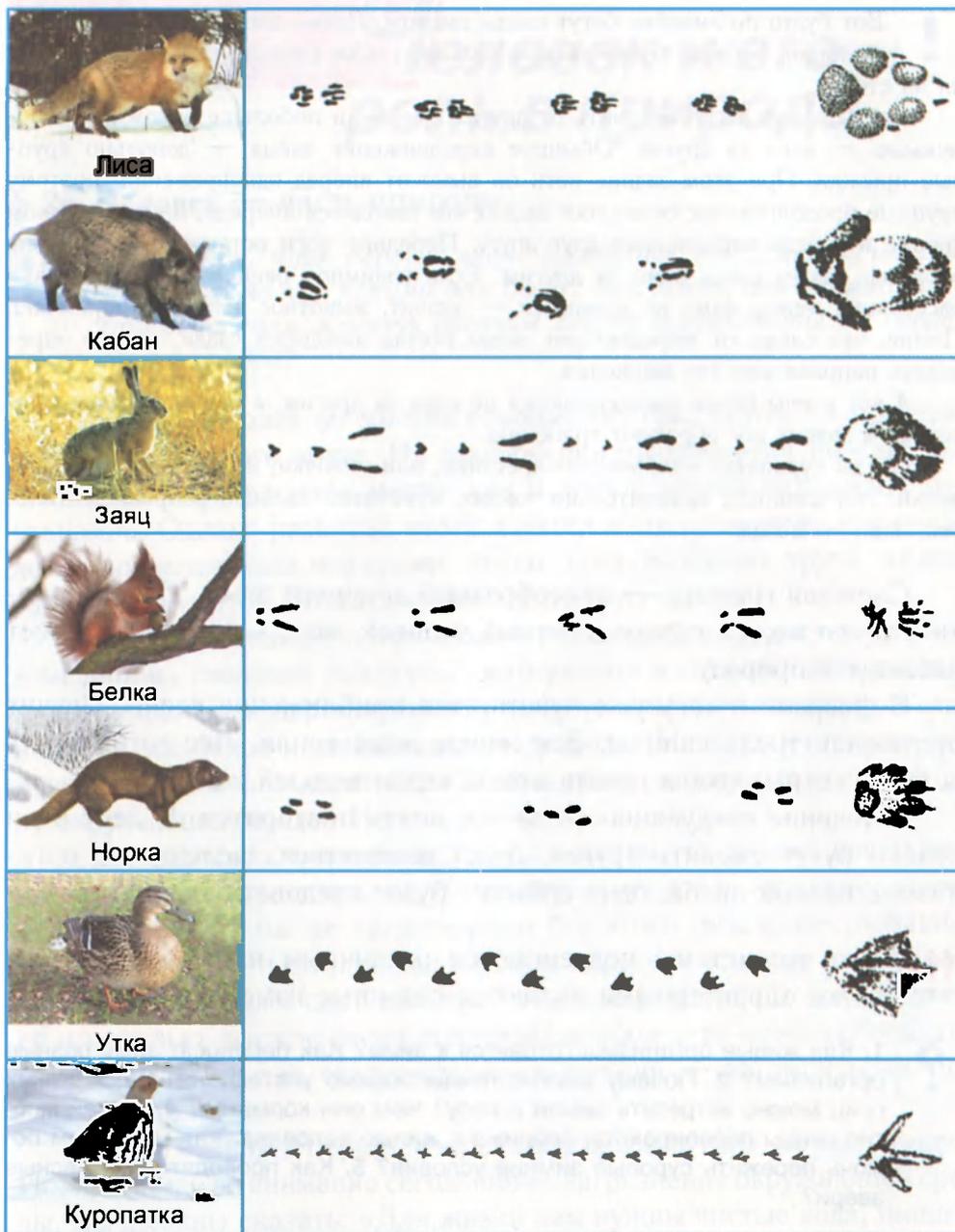


Рис. 88. Следы животных на снегу



Вот будто по линейке бегут следы лисицы. Лисий след похож на след большой собаки: те же четыре пальца, также расположенные подушечки на стопах.

Следы зайца легко отличить от других: две ямки побольше рядом и две поменьше — одна за другой. Обычное передвижение зайца — довольно крупные прыжки. При этом задние ноги он выносит вперед одновременно, поэтому крупные продолговатые отпечатки задних ног находятся впереди, почти на одном уровне и всегда параллельно друг другу. Передние ноги оставляют небольшие округлые следы сзади один за другим. Если взаимное расположение следов и расстояние между ними не меняются — значит, животное двигалось спокойно. Помня, что следы от передних ног зайца всегда находятся сзади, можно определить направление его движения.

А вот следы белки располагаются не один за другим, а рядом — следы передних и задних ног образуют трапецию.

Следы куропатки напоминают крестики, или вилочки, в виде одиночной цепочки: три длинных, сравнительно тонких, отпечатка пальцев направлены вперед, один — назад.

Снежная грамота — своеобразный документ зимы. Однако прочитать его может только опытный человек, который любит и умеет наблюдать природу.

В феврале в лесу уже чувствуется приближение весны. Звучит протяжная трель синицы. Все живое ждет тепла. Лес готовится к встрече весны, чтобы начать новый сезон в своей жизни.

В течение следующего года все опять повторится. В лесу одни краски будут сменять другие, будет изменяться численность организмов разных видов, одно событие будет следовать за другим.



Все экосистемы подвергаются различным изменениям. Наиболее характерными являются сезонные изменения.



1. Как живые организмы готовятся к зиме? Как переносят зиму разные организмы? 2. Почему многие птицы осенью улетают на юг? 3. Каких птиц можно встретить зимой в лесу? Чем они кормятся? 4. Зимой многие птицы перебираются поближе к жилью человека. Как можно им помочь пережить суровые зимние условия? 5. Как проводят зиму лесные звери?

Человек и его роль в природе

§ 26. Человек — часть природы



Считается, что первые люди появились на Земле примерно 2 млн лет назад. Какими они были? Как жили, чем занимались? Что дало возможность древним людям превратиться в современных людей?

Древний человек во многих отношениях был похож на представителей животного мира. На протяжении тысячелетий он занимал в природе определенное место, как и любой другой вид живых организмов. Однако развитие мозга и интеллекта позволило ему овладеть определенными навыками, огнем, создать орудия труда, начать заниматься охотой, хозяйственной деятельностью.

Постепенно человек, познавая окружающий мир, достиг успехов в медицине, создании различных материалов и технологий, машин и механизмов. Благодаря научным и техническим достижениям он становился все более независимым от природы. На каком-то этапе человеку даже начало казаться, что он вообще не зависит от природы, от окружающей среды. Но так ли это на самом деле?

Если спросить, что нам нужно для жизни, то многие наверняка назовут телевизор, стиральную машину, компьютер, жилище, одежду и др. Сегодня мы не представляем без этого свое существование. Но не телевизор и стиральная машина определяют нашу жизнь, они нам ее только облегчают, делают более комфортной. То же относится и к жилью, одежде (в теплых краях вообще-то можно обходиться без них), деньгам, средствам передвижения — автомашинам, поездам, самолетам.

Для жизни нам в первую очередь необходимы вода, пища и воздух. Но, принимая во внимание сегодняшнее загрязнение окружающей среды, мы должны сказать: «Для жизни нам нужны чистые вода, пища и воздух».

Вода является основным веществом, содержащимся в живых организмах. Она составляет более половины массы тела человека.

Наличие воды является одним из важнейших условий нашего существования. Без воды человек может прожить не более 5—7 дней. Наш организм в среднем требует в нормальных условиях около 2,5 л воды в сутки. Это должна быть чистая вода, не содержащая вредных химических веществ и микроорганизмов. В большинстве случаев в настоящее время вода для питья и приготовления пищи должна быть предварительно очищена.

Помните, что нельзя пить сырую воду из рек, озер, болот, а тем более из луж. Это опасно для здоровья, так как в воде открытых водоемов может находиться большое количество болезнетворных организмов.

Пища (растительная и животная) нужна человеку для образования новых клеток, для роста тела, а также для получения энергии. Пища должна быть разнообразной (рис. 89). В ней должно быть до-

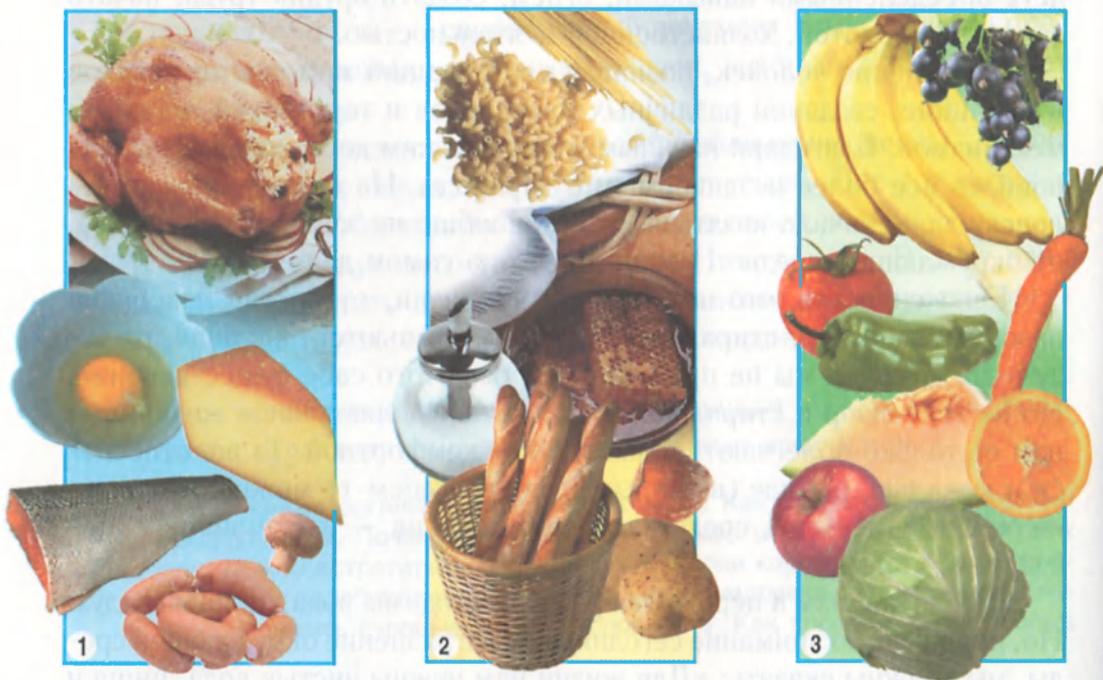


Рис. 89. Продукты, содержащие: 1 — белки, 2 — углеводы, 3 — витамины

статочное количество питательных веществ и витаминов. Некоторые продукты, содержащие избыточное количество жиров и сахаров, рекомендуется употреблять изредка. Правильное питание предусматривает определенное соотношение в рационе различных групп продуктов (рис. 90).

Но, главное, для нормальной работы, роста и развития нашего организма требуется чистая пища. Это пища из продуктов, вы-



Рис. 90. Соотношение различных групп продуктов в рационе питания

ращенных без применения ядохимикатов, антибиотиков (ими лечат животных), больших доз удобрений. Пища не должна содержать бактерии, грибы и их выделения. Очевидно, что получить чистую пищу совсем непросто.

Воздух, как вы уже знаете, является смесью различных газов. Важнейшим для нас является кислород. Без него мы можем прожить всего несколько минут. Кислород необходим клеткам организма человека для дыхания.

Вместе с воздухом в организм человека могут попадать пыль и вредные для здоровья газообразные соединения серы, азота, углерода. Одним из основных загрязнителей воздуха являются выхлопные газы автомобилей.

Большое влияние на организм человека и его здоровье оказывает температура воздуха. В доисторические времена именно температура ограничивала широкое расселение человека на планете. Современный человек благодаря жилью и одежде может жить при значительных колебаниях температуры. Однако высокая и низкая температура воздуха, а также резкие ее колебания отрицательно сказываются на самочувствии людей.

Не меньшее воздействие на людей, особенно на пожилых, оказывает атмосферное давление. Резкое изменение давления в одну или другую сторону вызывает головную боль, нарушение работы сердечно-сосудистой и нервной систем.



Человек тесно связан с природой и всецело зависит от нее. Для нормальной жизни ему нужны чистая пища, воздух, вода, которые он получает из окружающей среды. На организм человека оказывают влияние температура, давление и другие экологические факторы. Человек — часть природы.



1. Какие условия необходимы для нормального существования человека? 2. Для чего человеку нужна пища? 3. Почему пища человека, питьевая вода и вдыхаемый воздух должны быть чистыми? 4. Как температура воздуха воздействует на организм человека? 5. Какое влияние на человека оказывает повышение или понижение атмосферного давления?

§ 27. Роль человека в природе



Человек является частью природы. Его существование и благополучие зависят от состояния окружающей среды. Но хозяйственная деятельность человека оказывает на природу мощное влияние. Каково положительное и отрицательное воздействие человека на окружающую среду?

Человек проводит на Земле огромную созидательную работу. Он строит города, заводы. Создает новые породы животных, сорта растений, искусственные экосистемы (поля, сады, парки, скверы) и поддерживает их существование.

Но с ростом численности населения постоянно возрастает и отрицательное воздействие человека на природу планеты.

В результате хозяйственной деятельности истощаются запасы природных ископаемых ресурсов — угля, нефти, различных руд. Снижается плодородие почв, на которых из года в год выращиваются сельскохозяйственные культуры. Вырубаются леса, загрязняются водоемы, погибает множество растений и животных. В XX в. появился новый опасный фактор — радиоактивное загрязнение окружающей среды.

На Земле увеличивается число городов и поселков. На месте существовавших ранее полей и лесов появляются промышленные предприятия, фермы, дороги, жилые дома.

На фабриках и заводах, производящих разнообразную продукцию, работают тысячи людей. Однако в результате их деятельности возрастает загрязненность воздуха, воды, почвы.



Хозяйственная деятельность человека оказывает влияние на температуру окружающей среды. Фабрики, заводы, электростанции в результате сжигания топлива выделяют много углекислого газа, из-за чего в воздухе существенно повышается его содержание. При этом происходит задержка тепла в атмосфере, температура приземных слоев значительно повышается, что приводит к так называемому «парниковому» эффекту.

Вещества, загрязняющие окружающую среду, не только наносят вред непосредственно здоровью человека, но и накапливаются



Тарпан



Вухоль



Розовый пеликан



Лесной кот

Рис. 91. Эти животные больше не обитают на территории Беларуси

в растениях и животных. Поэтому продукты питания, полученные из таких организмов, мало пригодны для потребления.

Значительный вред наносит природе истребление лесов. Оно вызывает понижение уровня грунтовых вод, обмеление рек, озер, колодцев, является причиной опустынивания.

При этом разрушаются места обитания животных и растений, что приводит к полному исчезновению многих видов живых организмов. К таким же последствиям ведет непродуманная мелиорация, неограниченная добыча хозяйственно ценных видов растений и животных.

С начала XVII в. на территории Беларуси исчезло более 20 видов наземных животных, среди них 2 вымерших на Земле вида: лесной бык — *тур* и дикая лошадь — *тарпан* (рис. 91). Перестали встречаться *вухоль*, *розовый пеликан*, *лесной кот* и др. Исчезли и стали редкими многие виды растений.



Человек оказывает на природу мощное воздействие. Человеческая деятельность носит как положительный, так и отрицательный характер. В результате необдуманных действий людей истощаются природные ресурсы, загрязняется окружающая среда, вымирают живые организмы.



1. Какое влияние человек оказывает на природу? 2. Каковы последствия негативного воздействия человека на природу? 3. Почему вымирают многие виды животных и растений?

§ 28. Охрана живой природы



Все живые организмы — часть природы. К ним нужно относиться бережно, потому что они тесно связаны друг с другом и исчезновение одних может вызывать изменение численности других. Как можно сохранить многообразие жизни на Земле?

Сохранить неповторимость и красоту природы можно, только постоянно заботясь о ней. Надо помнить, что любой живой организм неповторим и любая жизнь ценна. Зная особенности отдельных видов растений и животных, их роль в природе, человек должен охранять исчезающие виды живых организмов, способствовать увеличению их численности. У каждого из нас должно сформироваться ответственное отношение к живым организмам, к местам, где они обитают.

В целях охраны живых организмов во многих странах законодательно запрещен сбор некоторых видов растений, охота на редкие виды птиц, зверей, отлов отдельных видов рыб, бабочек и жуков.

Для информирования населения о редких и исчезающих видах растений и животных созданы **Красные книги**. Они содержат списки видов живых организмов, которые нуждаются в повседневной охране. Сбор растений, их семян, отлов и отстрел животных, занесенных в Красную книгу, запрещены. Существуют Красные книги различных государств, в том числе и Красная книга Республики Беларусь, которая включает два тома: «Растения» и «Животные» (рис. 92).



Рис. 92. Красная книга Республики Беларусь



В Красную книгу Республики Беларусь занесены следующие растения: папоротник королевский, ветреница лесная, прострел луговой, шпажник черепитчатый, венерин башмачок, черемша и др. (рис. 93).



Папоротник королевский



Ветреница лесная



Прострел луговой



Шпажник черепитчатый



Венерин башмачок



Черемша



Кувшинка белая



Пихта белая



Гусиный лук

Рис. 93. Растения Красной книги Республики Беларусь



Филин



Европейская рысь



Бурый медведь



Европейский зубр



Черный аист



Жук-олень



Обыкновенная лягушка



Большая белая цапля



Черный аполлон

Рис. 94. Животные Красной книги Республики Беларусь

Среди охраняемых животных — *филин, европейская рысь, бурый медведь, европейский зубр, черный аист, жук-олень, обыкновенная лягушка, большая белая цапля, черный аполлон* и др. (рис. 94).

Каждый человек должен внести свой вклад в дело охраны природы. Это может быть посадка деревьев и кустарников, развешивание скворечников, подкормка птиц в зимнюю стужу, охрана муравейников. Нельзя тревожить и разорять птичьи гнезда, истреблять лягушек, ловить насекомых.

Важнейший шаг на пути спасения природы — выделение на Земле территорий, где среда обитания живых организмов мало нарушается или сохраняется в неприкосновенности, почти в диком виде. Такими природными охраняемыми территориями являются заповедники, заказники, национальные парки, а также в некоторой степени ботанические сады и зоопарки.

В **заповедниках** (от слова *заповедано* — запрещено) запрещена всякая хозяйственная деятельность — охота, рыбная ловля, рубка деревьев, сбор грибов и ягод, лекарственных растений. Здесь также запрещен массовый отдых людей, ограничен туризм.

Заповедники — лаборатории в живой природе. В них ведется большая научная работа. Ученые наблюдают за состоянием растений, грибов и животных, за окружающей средой, составляют прогнозы на будущее. В настоящее время в Беларуси работают два заповедника — **Березинский биосферный** и **Полесский радиационно-экологический**.



Березинский биосферный заповедник — жемчужина природного богатства Европы, эталон нетронутой природы. Здесь произрастает около 1500 видов растений. В естественной среде обитает 3,6 тыс. видов беспозвоночных и 336 видов позвоночных животных. Среди обитателей заповедника немало видов, которые занесены в Красную книгу Республики Беларусь: скопа, черный аист, змеяяд, серый журавль, беркут, бурый медведь, европейская рысь, барсук и др.

Большую роль в деле охраны природы играют **заказники** — участки природы, предназначенные для постоянной или временной охраны нескольких видов животных или растений. В отличие от заповедников территории заказников используются и в хозяйственных целях, но без нанесения ущерба охраняемым объектам.

Для сохранения редких и исчезающих видов животных разводят в зоопарках, а растения — в ботанических садах.



Зоологические парки (зоопарки) — это научно-просветительные учреждения, в которых в неволе или полувольно содержатся дикие животные. В Беларуси два зоопарка — в Гродно и Минске.

Ботанические сады — научно-исследовательские и культурно-просветительные учреждения, где в открытом грунте и оранжереях выращиваются и изучаются растения местной и зарубежной флоры, пропагандируются ботанические знания. В Беларуси их четыре: Центральный ботанический сад Национальной академии наук Республики Беларусь (г. Минск), ботанический сад Белорусского государственного университета (г. Минск), ботанический сад Белорусской государственной сельскохозяйственной академии (г. Горки Могилевской области), ботанический сад Белорусского государственного технологического университета (п. Негорелое Дзержинского района).

Одним из видов охраняемых территорий являются **национальные парки**. Это обширные территории, сочетающие живописные природные и культурные ландшафты. Здесь проводится научная, хозяйственная, оздоровительная и просветительная работа. В Беларуси четыре национальных парка: «Беловежская пушча», «Браславские озера», «Припятский» и «Нарочанский». В «Беловежской пушче» успешно проводятся работы по увеличению численности беловежского зубра, восстановлена численность бобра, который в XX в. был почти полностью истреблен в результате охоты и осушения болот.

В последнее время охрана окружающей среды стала международным делом. Ведь Земля — наш общий дом, и сохранять в нем порядок необходимо сообща. Очевидно, что непродуманная деятельность человека в одном месте планеты может вызывать неожиданные последствия в другом или сразу во многих регионах. Именно поэтому борьба за сохранение природы и жизни на Земле — задача всего человечества.

Планету Земля часто сравнивают с космическим кораблем, который летит сквозь бескрайние просторы космоса. У этого корабля нет базы, на которой можно было бы провести ремонт и избавиться от отходов. Поэтому «команда» корабля сама должна следить за его состоянием, и эта «команда» — все человечество, населяющее нашу планету. Это каждый житель Земли, это мы с вами.



Живые организмы нуждаются в охране. Для этого проводят-ся разнообразные мероприятия, создаются Красные книги. Важная роль в сохранении редких и исчезающих видов живых ор-ганизмов принадлежит охраняемым природным территориям: запо-ведникам, заказникам, национальным паркам. Каждый человек дол-жен вносить посильный вклад в охрану природы.



1. Почему нужно охранять живые организмы? 2. Каковы пути сохране-ния многообразия живых организмов? 3. Для чего создают Красные книги? 4. Какова роль заповедников, заказников и национальных пар-ков в деле охраны живой природы? 5. Расскажите, каких редких жи-вотных вы видели в зоопарках. В каких зоопарках вы побывали?

Задание. Узнайте, какие виды растений и животных из Красной книги Республики Беларусь обитают в вашей местности.

3 Заключение

Вот и перевернута последняя страница учебного пособия. Чему же вы научились за этот год, какие знания приобрели? Ответить на этот вопрос нетрудно — достаточно перелистать страницы учебного пособия, перечитать названия разделов и параграфов.

Вы познакомились с различными живыми организмами, их строением и основными процессами жизнедеятельности, закономерностями существования в сообществах. Получили первые представления о том, как изучают мир живой природы.

Во время летних каникул кто-то из вас совершит интересное путешествие, кто-то поедет в деревню к бабушке, а кто-то останется в городе. Но каждый будет видеть и ощущать природу, убеждаться в действии ее законов. Внимательно присматриваясь, вы увидите проявления этих законов — в порыве ветра, в сверкании капель росы, в радуге, в полете птиц, во всем окружающем. Пусть во время летних каникул продолжением этой книги станет для вас книга Природы.

В лесу, на озере, в поле, на лугу вы будете встречаться с разными живыми организмами. Любуйтесь бабочками, радуйтесь встрече с жуком-оленем или кувшинкой — их так мало осталось. Не наступайте на муравья, не давите червя, не срывайте паутину. Любуйтесь красотой окружающего мира, изучайте и познавайте его тайны. Берегите природу!

Если кто-то хочет иметь коллекцию растений или животных, научитесь фотографировать. Цветные фотографии принесут радость и знания. Умело сфотографированное насекомое или редкое цветущее растение в природных условиях гораздо красивее, чем засушенное. А для коллекции можно собирать пустые раковины моллюсков, опавшие листья, кору старых пней.

Мир природы един и неповторим. Все явления в нем взаимосвязаны, и каждое живое существо — звено в этой цепочке.

Любите и цените природу своего края, познавайте, сохраняйте и приумножайте ее богатства!

СОДЕРЖАНИЕ

Как работать с учебным пособием	3
Введение	5
Живая природа и методы ее изучения	8
§ 1. Живые организмы	—
§ 2. Методы изучения живой природы. Рабочие приборы биолога: лупа, микроскоп	12
<i>Практическая работа 1.</i> Развитие фасоли из семян	16
<i>Лабораторная работа 1.</i> Устройство увеличительных приборов и правила работы с ними	—
<i>Лабораторная работа 2.</i> Приготовление простейших микропрепаратов	17
Клеточное строение живых организмов	18
§ 3. Клеточное строение живых организмов. Строение растительной клетки	—
<i>Лабораторная работа 3.</i> Строение клеток кожицы лука	22
<i>Лабораторная работа 4.</i> Строение клеток листа элодеи	—
§ 4. Строение животной клетки	23
<i>Лабораторная работа 5.</i> Строение клеток крови лягушки	24
§ 5. Жизнедеятельность клеток	25
§ 6. Размножение и рост клеток	26
Многообразие живых организмов	29
§ 7. Царства живых организмов	—
§ 8. Бактерии	31
§ 9. Протисты	35
§ 10. Грибы	38
§ 11. Растения	43
§ 12. Фотосинтез	47
§ 13. Значение растений в природе и жизни человека	50
§ 14. Животные	54
§ 15. Основные группы животных. Питание животных	58
§ 16. Значение животных в природе и жизни человека	62

Размножение организмов	67
§ 17. Размножение живых организмов. Бесполое размножение	—
<i>Практическая работа 2.</i> Вегетативное размножение комнатных растений	70
§ 18. Половое размножение организмов	71
Виды и сообщества	74
§ 19. Вид	—
§ 20. Сообщества живых организмов	78
Экосистемы	83
§ 21. Среда обитания. Экологические факторы. Экосистемы	—
§ 22. Пресноводная экосистема — озеро	87
§ 23. Наземная экосистема — лес	91
§ 24. Сезонные изменения экосистем. Весна. Лето	95
§ 25. Сезонные изменения экосистем. Осень. Зима	100
Человек и его роль в природе	105
§ 26. Человек — часть природы	—
§ 27. Роль человека в природе	109
§ 28. Охрана живой природы	111
Заключение	117

(Название и номер школы)

Учебный год	Имя и фамилия ученика	Состояние учебного пособия при получении	Оценка ученику за пользование учебным пособием
2010/11	Герасимович		
2011/12	Паркемович		
2014/15	Гришук Анна Б., 11 ⁶		
20 /			
20 /			

Учебное издание

Лисов Николай Дмитриевич

БИОЛОГИЯ

Учебное пособие для 6 класса
общеобразовательных учреждений
с русским языком обучения

Зав. редакцией В. Г. Бехтина. Редактор Е. В. Литвинович. Оформление В. Я. Нога, Г. П. Парафенюка. Художественные редакторы Л. И. Мелов, А. А. Волотович. Технический редактор М. И. Чепловодская. Корректоры Д. Р. Лосик, В. С. Бабеня, Т. Н. Ведерникова, А. В. Алешко.

Подписано в печать 08.09.2009. Формат 70×90^{1/16}. Бумага офсетная. Гарнитура литературная. Офсетная печать. Усл. печ. л. 8,78. Уч.-изд. л. 7. Тираж 93 500 экз. Заказ 103.

Издательское республиканское унитарное предприятие
«Народная асвета» Министерства информации Республики Беларусь.

ЛИ 02330/0494083 от 03.02.2009.

Пр. Победителей, 11, 220004, Минск.

Республиканское унитарное предприятие «Минская фабрика цветной печати».

ЛП № 02330/0494156 от 03.04.2009.

Ул. Корженевского, 20, 220024, Минск.