

Н. Д. Лисов

# БИОЛОГИЯ

6



Н. Д. Лисов

# БИОЛОГИЯ

Учебник для 6 класса  
учреждений общего среднего образования  
с русским языком обучения

2-е издание, пересмотренное

*Утверждено  
Министерством образования  
Республики Беларусь*

Минск «Народная асвета» 2015

Правообладатель Народная асвета

УДК 57(075.3=161.1)  
ББК 28.0я721  
Л63

Рецензент

учитель биологии квалификационной категории «учитель-методист»  
государственного учреждения образования «Луговослободская средняя школа»  
Минского района Минской области *Е. Е. Гарбар*

### Условные обозначения:



— Вопросы перед текстом



— Для любознательных



— Выводы



— Вопросы и задания

**Лисов, Н. Д.**

Л63 Биология : учеб. для 6-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Н. Д. Лисов. — 2-е изд., пересмотр. — Минск : Народная асвета, 2015. — 134 с. : ил.

ISBN 978-985-03-2379-8.

Первое издание учебного пособия вышло в 2009 году.

УДК 57(075.3=161.1)  
ББК 28.0я721

ISBN 978-985-03-2379-8

© Лисов Н. Д., 2009  
© Лисов Н. Д., 2015, с изменениями  
© Оформление. УП «Народная асвета», 2015

Правообладатель Народная асвета

## КАК РАБОТАТЬ С УЧЕБНИКОМ

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

Текст учебника разделен на разделы и параграфы. Перед тем как прочитать параграф, попробуйте ответить на вопросы перед текстом. Они обозначены знаком . Это поможет вспомнить, что вы уже знаете по этой 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 под ними — это поможет вам лучше понять содержание текста. Работать с учебником следует с тетрадью и карандашом. Выписывайте новые слова, рисуйте схемы.

В учебнике шрифтом выделены определения некоторых наиболее важных понятий, отдельные новые слова, которые нужно запомнить, названия видов живых организмов.

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

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

После изучения текста ответьте на вопросы в конце параграфа, которые обозначены знаком . Это даст возможность проверить, насколько вы усвоили материал. Среди них есть вопросы на при-

менение знаний в новой ситуации и на сообразительность. Поиск ответов на эти вопросы будет способствовать осмыслению изученного материала, его применению в различных жизненных ситуациях.

Лабораторные работы и домашние задания, опыты и наблюдения выполняйте в соответствии с рекомендациями, приведенными в учебнике. 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 изученным материалом. Чаще бывайте на природе, наблюдайте — и ее тайны откроются вам.

Кроме чтения учебника, подыскивайте и читайте литературу, которая расширит ваши знания об окружающем мире. Учитесь применять полученные знания в жизни.

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

Надеемся, что этот учебник поможет вам узнать много нового и интересного о живой природе, понять явления, которые в ней происходят, убедиться в необходимости заботы о природе, сохранении неповторимой красоты нашей Родины и всей планеты.

Успехов вам и вдохновения в учебе!

*Автор*

## Что называется природой?

Мы часто говорим о природе, о том, что природу необходимо изучать, беречь и охранять. Но что такое природа?

Все, что нас окружает, называется *природой*. Из предмета «Человек и мир» вы знаете, что природу делят на живую и неживую. Живая природа — это животные, растения, другие организмы. Неживая природа — это океаны, моря, земля и воздух, планеты и звезды... Человек создал множество предметов и живет среди них. Но его окружают и разнообразные природные объекты.

Отдельные элементы природы — ее объекты — называются телами. Тела неживой природы — это галька на морском берегу, камешки на грунтовой дороге, огромные валуны, звезды на небе, Луна. К телам неживой природы относятся и различные сооружения — творения рук человека — дома, машины, линии электропередач и др. Тела живой природы — это живые организмы.

Мир природы богат и разнообразен. Закройте глаза и представьте, что вы находитесь в самом красивом месте на Земле. У каждого оно 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 рыба. А кто-то вообразит себя мчащимся 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 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 кустар-

никах опадают листья, а весной снова появляются? Почему многие птицы осенью улетают на юг, а весной возвращаются? Почему из семян сосны всегда вырастают сосны, а из икринок лягушки развиваются личинки — головастики, которые со временем превращаются в лягушат? Бесчисленное множество вопросов возникает у человека при наблюдении за объектами и явлениями 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. Все явления природы разделяют на группы. Изучением и объяснением различных групп явлений занимаются разные науки.

Световые, звуковые, тепловые, электрические, магнитные явления, а также явления, связанные с перемещением тел в пространстве, изучает физика. Эти явления называются *физическими*. Примеры физических явлений: движение облаков, вспышка молнии, свет от пламени костра, таяние снега, замерзание воды, звук колокола, грохот грома и др.

Явления, связанные с преобразованием одних веществ в другие, называются *химическими*. Их изучает химия. Примерами химических явлений являются горение угля или дров в печке, разложение сахара при нагревании.

Явления, происходящие с небесными телами, называются *астрономическими*. Их изучает астрономия. Вращение планет вокруг Солнца, Луны вокруг Земли, лунное и солнечное затмения, движение комет — все это астрономические явления.

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, напри-

мер, осенний листопад, прорастание семян весной, рост растений, их цветение, размножение живых организмов и т. п. Эти явления 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 неживой природой. Современная биология включает множество разделов, которые изучают отдельные группы организмов или их свойства. Ботаника изучает растения, зоология — животных, микробиология — организмы, невидимые невооруженным глазом (микроорганизмы) — бактерии, микроскопические грибы и т. д. Связи организмов между собой и с окружающей 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, которую также разрабатывают ученые-биологи.

Благодаря достижениям биологии найдены методы получения лекарств, витаминов, а также кормовых добавок для сельскохозяйственных животных. Биологические знания позволили разработать 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 шире использует то, что дает природа, — природные ресурсы. Мощная техника, которой обладают люди, так быстро преобразует окружающий мир, что сейчас на Земле уже почти не осталось уголков нетронутой природы. Часто воздействие человека наносит природе непоправимый вред.

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

**О чем вы узнаете из этой книги.** На уроках биологии вы узнаете основные отличия живых организмов от тел неживой природы, познакомитесь с многообразием живых организмов, с 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 человек оказывает на окружающий мир.

Вы освоите некоторые методы изучения организмов. Научитесь наблюдать за объектами живой природы, проводить опыты и делать выводы.

Знания и умения, полученные при изучении биологии, пригодятся в вашей повседневной жизни. Они помогут вам понять и полюбить природу, умело использовать ее ресурсы и сохранить природные богатства 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 биологические знания?

# 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, и камень, что лежит у дороги, так сильно 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? А гриб-трутовик на дереве, заросли кувшинок в водоеме? 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**. Если вы внимательно рассмотрите мякоть помидора или арбуза, то наверняка увидите множество крохотных пузырьков. Это и есть клетки. Все живые организмы, в том числе и мы, люди, состоим из клеток.

В состав всех клеток входят органические и неорганические вещества.

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



Рис. 1. Живые организмы питаются



Рис. 2. Живые организмы растут

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 тела.

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 превращается во взрослое растение, на котором образуются цветки. Из них формируются плоды с семенами. Из икринок *щуки* развиваются личинки, которые затем превращаются в мальков. Из

яиц *курицы* выводятся цыплята, которые со временем становятся курами и петухами (рис. 3).

Живые организмы *дышат*. Дыхание — сложный процесс, включающий множество химических реакций, которые и дают клетке энергию. Выделение энергии происходит при расщеплении питательных веществ пищи. Энергия необходима для осуществления всех процессов жизнедеятельности (питания, роста, движения и др.). Внешне процесс дыхания выражается в поглощении кислорода и выделении углекислого газа. Наземные организмы потребляют кислород из воздуха. Водные организмы, например рыбы, водоросли, поглощают кислород, растворенный в воде.

В процессе жизнедеятельности в живых организмах накапливаются ненужные, а часто и вредные, ядовитые вещества. Такие вещества должны выводиться в окружающую среду. Процесс их удаления из организма называется *выделением*.

Живые организмы *размножаются* — 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.

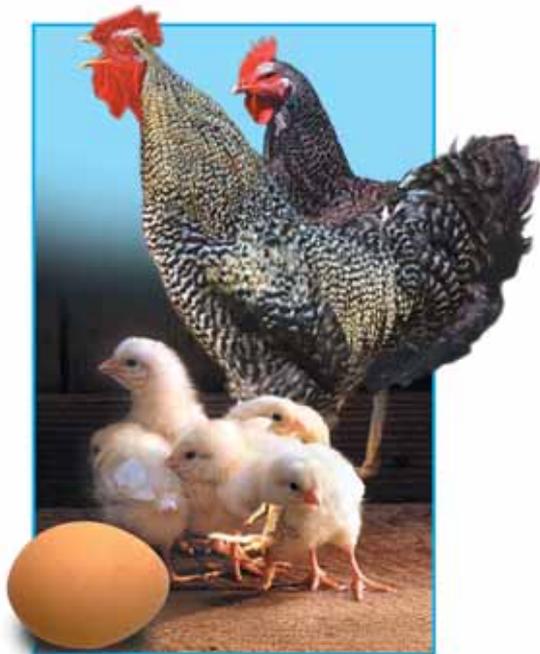


Рис. 3. Живые организмы развиваются



Рис. 4. Живые организмы размножаются



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

Живые организмы тесно связаны с окружающей средой. Они получают из нее пищу, кислород, растут, развиваются, размножаются в ней. Поэтому живые организмы **активно реагируют** на изменения окружающей 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, вздрагивает, замирает, свертывается в клубок (рис. 5). Живые организмы обладают раздражимостью, т. е. способностью реагировать на изменения окружающей среды.



Растения тоже реагируют на изменения окружающей среды, но медленнее, чем животные и человек. Например, с наступлением темноты закрываются, а утром вновь открываются цветки *кислицы*, складываются и расправляются ее листочки. Листья и стебли многих растений поворачиваются к свету, в пасмурный день закрываются соцветия *одуванчика*, от прикосновения складывают листочки *мимоза стыдливая* (рис. 6).



Рис. 6. Мимоза стыдливая реагирует на прикосновение, складывая листочки



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 активно реагируют на изменения окружающей среды.



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.
5. Понаблюдайте за кошкой (собакой, канарейкой, попугаем, рыбками в аквариуме). Какие признаки живых организмов они проявляют?

## § 2. Методы изучения живой природы.

### Рабочие приборы биолога: лупа, микроскоп



*Для изучения живой природы используются различные методы. Какие это методы? Какие приборы необходимы для биологических исследований? Как их применяют?*

**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 рассматривание определенных объектов или явлений живой природы. 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, раскрыванием 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.

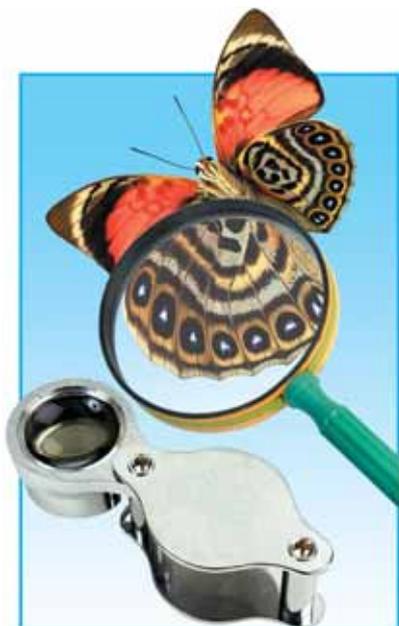


Рис. 7. Лупы



Рис. 8. Световой микроскоп

**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 обеих 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.

**!** Около 400 лет назад искусные мастера Италии и Голландии научились делать линзы для очков. Изобрел их безвестный стекольный мастер. Итальянские мастера в ту эпоху славились искусством шлифования стекла. Вслед за очками были изобретены лупы для рассматривания мелких предметов. И появилась увлекательная возможность увидеть во всех подробностях какое-нибудь просяное зернышко или ножку комара!

*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.



Полагают, что первые микроскопы появились в конце 15 — начале 16-го века в Голландии, Италии и Германии, откуда они распространились по всему миру. И называли их тогда не микроскопами, а «блошиными» или «комариными» стеклами. Это были медные игрушки. Любопытные рассматривали в них блох, комаров.

Главные части светового микроскопа — окуляр и объектив соединены 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, объект пронизывается светом насквозь.

В настоящее время в биологии используют не только световые, но и *электронные* микроскопы (рис. 9), увеличивающие рассматриваемый объект в 500 000 и более раз.



Рис. 9. 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 опыт отличается от наблюдения?
3. Как определить, во сколько раз увеличивает микроскоп?
4. Сравните лупу и микроскоп. Почему для изучения одних объектов можно пользоваться лупой, а для изучения других — только микроскопом?
5. Как добиться наиболее четкого изображения объекта под микроскопом?
6. Как вы думаете, в каких случаях для наблюдения за живыми организмами можно воспользоваться биноклем?

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

**Цель:** ознакомиться с устройством лупы и микроскопа и научиться пользоваться ими.

#### **Лупа и правила работы с ней**

Ход работы. **1.** Возьмите лупу, ознакомьтесь с ее устройством.

**2.** Приблизьте лупу к предмету (тексту, рисункам учебника) на такое расстояние, при котором изображение предмета становится наиболее четким.

#### **Микроскоп и правила работы с ним**

Ход работы. **1.** Ознакомьтесь со строением микроскопа, пользуясь рисунком 8.

**2.** Найдите окуляр, револьвер с объективом, тубус, штатив с предметным столиком и зеркалом, регулировочные винты.

**3.** Выясните, какое значение имеет каждая часть.

**4.** Определите, во сколько раз увеличивает микроскоп. Чтобы узнать это, 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.

### **Правила работы с микроскопом**

1. Работать с микроскопом следует сидя.

2. Микроскоп устанавливают прямо перед собой на расстоянии 5—10 см от края стола против левого плеча ручкой штатива к себе. Во время работы микроскоп не двигают. Перед работой специальной салфеткой протирают объектив, окуляр и зеркало.

3. Зеркалом микроскопа направляют свет в отверстие предметного столика и объектив. Глядя в окуляр и одновременно вращая зеркало, добиваются наилучшего освещения поля зрения, т. е. приводят микроскоп в рабочее состояние.

4. На предметный столик помещают микропрепарат с объектом и закрепляют его зажимами.

5. Глядя на объектив сбоку, с помощью регулировочных винтов устанавливают тубус так, чтобы расстояние между объективом и рассматриваемым объектом было около 4—5 мм.

6. Наблюдая в окуляр, осторожно с помощью винта поднимают тубус до тех пор, пока объект не станет виден максимально ясно. При работе с винтами не следует применять силу.

7. Смотреть в микроскоп рекомендуется левым глазом, не закрывая правый.

8. При переходе к работе с бóльшим увеличением (объектив  $\times 20$ ,  $\times 40$ ) необходимо поставить объект или интересующую его часть в центр поля зрения и движением револьвера сменить объектив. Далее с помощью большого регулировочного винта добиваются неясного изображения, а затем регулируют четкость малым регулировочным винтом.

9. По окончании работы микроскоп переводят на малое увеличение и снимают микропрепарат, затем протирают линзы, столик и убирают микроскоп в футляр или шкаф.

## **Практическая работа 1. Развитие растений фасоли из семян**

**Цель:** выяснить, при какой температуре быстрее прорастают семена фасоли.

Ход работы. **1.** Проведите в домашних условиях опыт по выявлению влияния температуры на скорость прорастания семян фасоли. Для этого возьмите 3 стакана (или банки). В каждый стакан поместите небольшой комочек ваты, смочите его водой и положите на вату по 10 семян фасоли. Чтобы вода не испарялась слишком быстро, накройте стаканы.

**2.** Один стакан поместите в нижний ящик холодильника (температура около  $+5^{\circ}\text{C}$ ), второй поставьте за окно (средняя температура  $+8... +10^{\circ}\text{C}$ ), а третий оставьте на рабочем столе (температура  $+20... +25^{\circ}\text{C}$ ).

**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.

## **§ 3. Правила приготовления простейших микропрепаратов**



*Что такое микропрепарат? Как его приготовить? Какое оборудование для этого нужно? Как проводить изучение микропрепаратов?*

**Микропрепараты.** Под лупой предметы рассматривают непосредственно, без всякой подготовки и обработки. Под микроскопом можно рассмотреть только тончайшие, прозрачные объекты, сквозь которые проходит свет. Поэтому, чтобы изучить что-либо под микроскопом, нужно приготовить **микропрепарат**. Микропрепарат — это предметное стекло с расположенным на нем объектом. Сверху объект обычно покрывается покровным стеклом. Различают постоянные и временные микропрепараты. В постоянных микропрепаратах объект находится в специальном бальза-

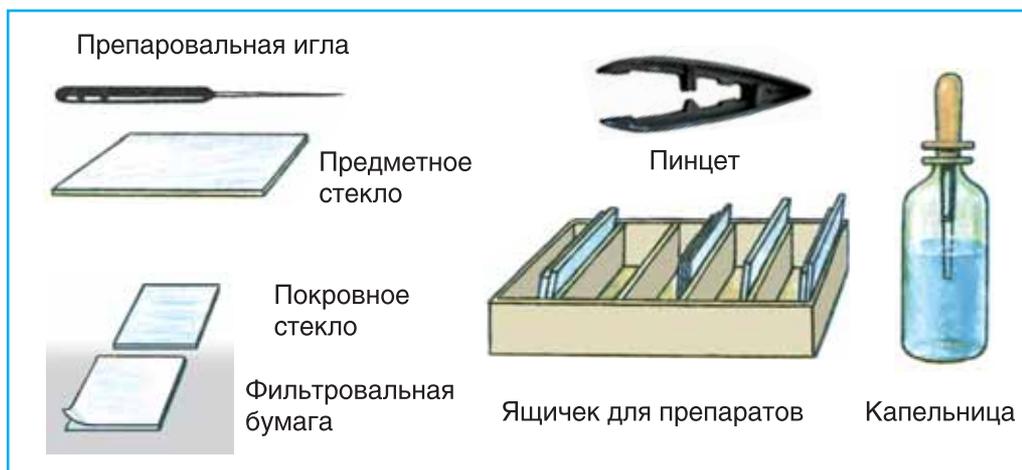


Рис. 10. Набор лабораторного оборудования

ме из смолы канадской пихты, во временных — объект чаще всего помещают в воду. Постоянные микропрепараты могут сохраняться многие десятилетия, временные не предназначены для длительного хранения.

**Лабораторное оборудование.** Для приготовления микропрепаратов необходимо соответствующее лабораторное оборудование (рис. 10). Это предметные и покровные стекла, капельница с водой или растворами различных веществ, пинцет, препаровальные иглы, полоски фильтровальной бумаги и др.

**Приготовление простейших микропрепаратов.** Для приготовления микропрепарата поступают следующим образом.

1. Берут чистое сухое предметное стекло.
2. Пипеткой или стеклянной палочкой наносят на него 1—2 капли воды (или другой жидкости).
3. В воду пинцетом или препаровальной иглой помещают объект.
4. Очень осторожно каплю воды с объектом накрывают тонким покровным стеклом. Если покровное стекло плавает, часть воды из-под него необходимо удалить с помощью полоски фильтровальной бумаги, приложив ее сбоку покровного стекла.

5. После работы с микропрепарата 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 рассматриваемые объекты крупные, и для их изучения с помощью лезвия или специального прибора делают срезы. Срезы должны быть тонкими и прозрачными, иначе объект будет выглядеть черным пятном. Чтобы рассмотреть детали объекта, микропрепараты окрашивают специальными красителями.



Изучение мелких биологических объектов проводят с помощью лупы и микроскопа. Под лупой предметы рассматривают без всякой обработки. Для наблюдения объекта под микроскопом необходимо приготовить микропрепарат.



1. Для чего используются микропрепараты?
2. Как приготовить микропрепарат?
3. Какое лабораторное оборудование необходимо для приготовления микропрепаратов?
4. Почему под микроскопом можно изучать только очень мелкие биологические объекты или их тонкие срезы?
5. Перед исследователем стоит задача изучить внутреннее строение черешка листа бегонии. Опишите последовательность действий исследователя.

## **Лабораторная работа 2. Приготовление простейших микропрепаратов**

**Цель:** научиться изготавливать простейшие микропрепараты и освоить работу с лупой и микроскопом.

### **Изучение мякоти плода под лупой**

Ход работы. 1. Разломите помидор, яблоко или грушу.

2. Рассмотрите мякоть плода невооруженным глазом, а потом с помощью лупы. На изломах мякоти вы увидите блестящие пузырьки. Это клетки. Зарисуйте в тетради несколько клеток.

## **Приготовление микропрепаратов для изучения объектов под микроскопом**

Ход работы. **1.** В наборе лабораторного оборудования найдите предметные и покровные стекла, протрите их.

**2.** На предметное стекло нанесите 1—2 капли воды.

**3.** С помощью иголки или пинцета поместите в воду несколько волокон ваты. Накройте покровным стеклом. Микропрепарат готов.

**4.** Приготовленный микропрепарат рассмотрите под микроскопом при малом и большом увеличении.

**5.** Зарисуйте, как выглядят волокна ваты под микроскопом.

**6.** Приготовьте микропрепарат цветочной пыльцы мальвы (или другого растения) и рассмотрите его под микроскопом. Зарисуйте несколько пылинки.

# Клеточное строение живых организмов

## § 4. Клеточное строение живых организмов. Строение растительной клетки



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



**Роберт Гук**  
(1635—1703)



Рис. 11. Срез пробки под микроскопом

**Клеточное строение организмов.** Все живые организмы состоят из клеток. Впервые это было обнаружено около 350 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 пробки состоят из множества «камер», подобно тому как пчелиные соты состоят из множества шестиугольных ячеек. Эти «камеры» Р. Гук назвал клетками. Позднее 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 по-

крывают растение и защищают его от разнообразных внешних воздействий. В других клетках происходит образование органических веществ, а в 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 и др. (рис. 12).

Снаружи растительная клетка покрыта плотной прозрачной **оболочкой (клеточной стенкой)** (рис. 13).

Она придает клетке определенную форму и защищает ее от повреждений.

Оболочка клетки бесцветная, прозрачная и очень прочная. Под оболочкой находится тонкая пленка — **цитоплазматическая мембрана**, которая ограничивает живое содержимое



Рис. 12. Различные клетки растения



Рис. 13. Строение растительной клетки



Рис. 14. Схема строения растительной клетки

клетки. Кроме того, плазматическая мембрана пропускает в клетку и обратно различные вещества.

В состав живого содержимого клетки входят цитоплазма и ядро (рис. 14).

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

Органоиды — это небольшие тельца разнообразной 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 растительных клеток, которые можно увидеть в световой микроскоп, являются **пластиды**. Одни из них бесцветные, 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. Благодаря

наличию оранжевых, желтых и красных пластид характерную окраску имеют осенние листья деревьев и кустарников. В клетках кожицы лука пластида 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 движением основного вещества 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.

В цитоплазме растительных клеток имеются **вакуоли** — прозрачные пузырьки, заполненные клеточным соком. Клеточный сок — 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 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 (клеточной стенкой). Под ней находится цитоплазматическая мембрана, которая отделяет живое содержимое клетки, состоящее из цитоплазмы и ядра, от оболочки. В состав цитоплазмы входит основное вещество и органоиды, в том числе пластиды. Пластиды бывают зелеными, желтыми, оранжевыми, красными и бесцветными. В ядре хранится наследственная информация. В растительных клетках есть вакуоли с клеточным соком.



1. Какие главные части можно выделить в клетке?
2. Что такое органоиды?
3. Чем можно объяснить оранжевую окраску корнеплодов моркови?
4. Что представляет собой ядро? Какие функции оно выполняет?
5. Как вы думаете, почему одни сорта яблок сладкие, а другие — кислые?

### **Лабораторная работа 3. Строение клеток кожицы чешуи лука**

**Цель:** закрепить знания о строении растительной клетки; продолжить формировать умения изготавливать простейшие микропрепараты и работать с микроскопом.

**Ход работы.** 1. Приготовьте микропрепарат 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 микропрепарат рассмотрите под микроскопом. Зарисуйте в тетради и раскрасьте цветными карандашами одну клетку так, как вы видите ее под микроскопом. Обозначьте основные части клетки.

4. Сделайте вывод о строении кожицы чешуи лука.

### **Лабораторная работа 4. Строение клеток листа элодеи**

**Цель:** расширить представление о строении растительной клетки; продолжать формировать умения изготавливать микропрепараты и работать с микроскопом.

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 микропрепарат: пинцетом оторвите лист элодеи и перенесите его на предметное стекло в каплю воды.

2. Микропрепарат накройте покровным стеклом и рассмотрите под микроскопом.

3. Зарисуйте в тетради 1—2 клетки. На рисунке укажите оболочку клетки и хлоропласты.

4. Сделайте вывод о строении листа элодеи.

## § 5. Строение животной клетки

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

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

Клетки животных, в отличие от растительных клеток, отграничены от внешней среды только **цитоплазматической мембраной**. А вот

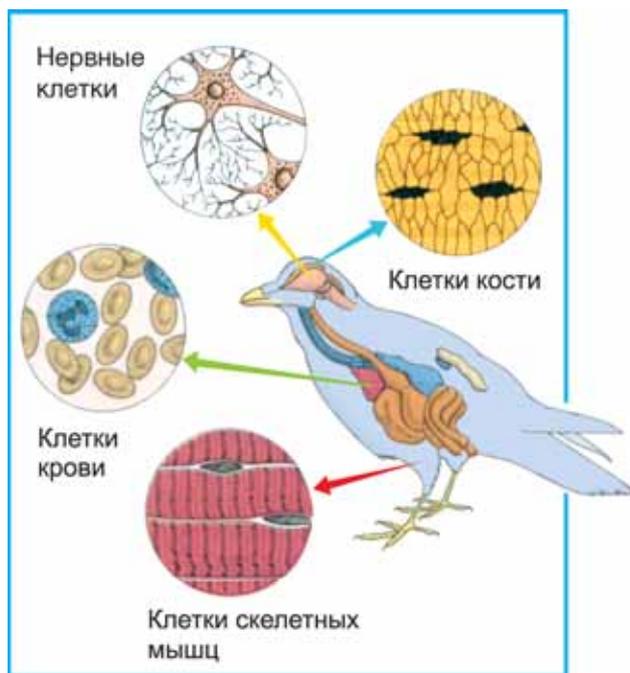


Рис. 15. Различные клетки тела птицы

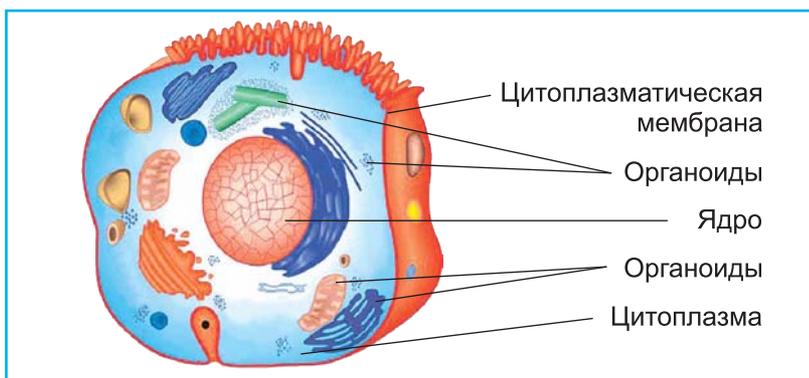


Рис. 16. Строение животной клетки

содержимое животных клеток, как и растительных, состоит из цитоплазмы и ядра (рис. 16).

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

**Ядро** животных клеток обычно округлой формы и, как правило, меньше ядра клеток растений. Так же как в растительных клетках, ядро покрыто тонкой ядерной оболочкой, которая отделяет его от цитоплазмы. В ядре хранится наследственная информация.

!!! Для животных, как и для растений, характерно клеточное строение. Животная клетка состоит из цитоплазмы и ядра. Клетка покрыта плазматической мембраной. 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. В чем состоят 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?
6. Заполните таблицу.

#### Сравнение растительной и животной клеток

Части клетки	Растительная клетка	Животная клетка
Оболочка (клеточная стенка)		
Плазматическая мембрана		
Цитоплазма		

### Лабораторная работа 5. Строение клеток крови лягушки

**Цель:** закрепить знания о строении животной клетки; установить различия между растительной и животной клетками; продолжить формировать умения работать с микроскопом.

Ход работы. 1. Рассмотрите готовый микропрепарат крови лягушки. Найдите в клетках цитоплазму и ядро.

2. Зарисуйте 1—2 клетки. Отметьте на рисунке составные части клетки.

## § 6. Жизнедеятельность клеток

 Для каждой живой клетки, как и для всего организма в целом, характерны следующие свойства: питание, дыхание, выделение, рост, размножение. Как осуществляются эти процессы?

**Питание клеток.** Клетки получают вещества, необходимые для жизнедеятельности, из окружающей среды или из других клеток. В клетку поступают вода, кислород, минеральные соли и органические

кие вещества. Молекулы различных веществ проходят через цитоплазматическую мембрану из области, где их содержится больше (например, из окружающей среды), в область, где их меньше (например, в клетку). Такой процесс называется диффузией.

Поступление веществ в клетку и их переработка — это **питание**. После переработки поступившие в клетку химические вещества используются организмами для осуществления процессов жизнедеятельности.

**Клеточное дыхание.** Часть органических веществ в клетках расходуется на получение энергии. Энергия нужна для обеспечения процессов жизнедеятельности — движения цитоплазмы, превращения веществ и др. Сложный процесс расщепления органических веществ с высвобождением энергии называется **клеточным дыханием**. В этом процессе используется кислород, а органические вещества превращаются в неорганические — углекислый газ и воду. Поэтому внешним проявлением клеточного дыхания является потребление клеткой кислорода и выделение углекислого газа. Энергия, полученная из органических веществ, запасается в специальных молекулах и расходуется постепенно.



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

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

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

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



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



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

## § 7. Размножение и рост клеток



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

**Деление клеток.** Для живых клеток характерно **размножение**. Размножение клеток — это увеличение их количества. Клетки размножаются делением. Деление происходит после достижения клеткой определенных размеров.

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 еще до начала деления удваивается, образуя две одинаковые *дочерние* хромосомы. В ходе деления ядерная оболочка растворяется и дочерние хромосомы расходятся к разным полюсам клетки. Далее вокруг хромосом, находящихся у каждого

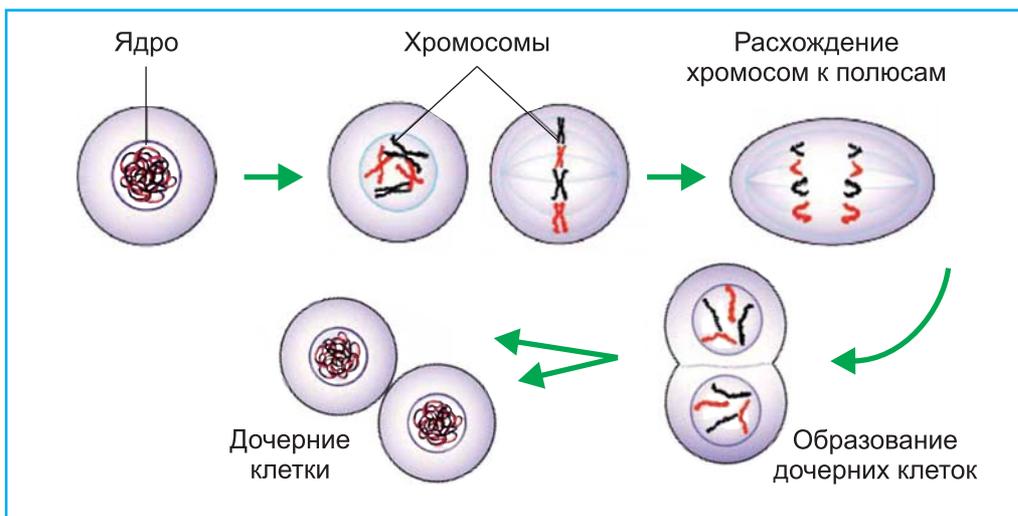


Рис. 17. Деление клетки

полюса, формируется ядерная оболочка (рис. 17). Образуются два ядра. Одновременно с этим на экваторе клетки появляется кольцевая перетяжка. Она постепенно углубляется и разделяет материнскую клетку на две дочерние. Таким образом все содержимое материнской клетки равномерно распределяется между двумя новыми клетками. В дочерних клетках оказывается по одному ядру. А в ядре каждой дочерней клетки, в свою очередь, оказывается столько же хромосом, сколько их было в материнской клетке. Поэтому новые дочерние клетки являются точными копиями материнской.

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

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, поэтому дочерние клетки являются точными 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 точными копиями материнской?
5. Выберите правильный ответ. В результате деления образуются клетки с: а) таким же набором хромосом, как и в материнской клетке; б) удвоенным набором хромосом; в) уменьшенным вдвое набором хромосом.
6. Как деление клеток связано с ростом организмов?
7. Поясните, какие процессы жизнедеятельности клеток можно наблюдать под микроскопом.

# Многообразие ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ

## § 8. Царства живых организмов



*Живые организмы на нашей планете очень разнообразны. Это и человек, и лошадь, и дуб, и подосиновик. На какие большие группы (их называют царствами) ученые разделяют все живые организмы?*

**Многообразие живых организмов.** Вы уже знаете, что все живые организмы характеризуются общими свойствами. Они питаются, дышат, растут, развиваются, размножаются, выделяют ненужные вещества, умирают. Все живые организмы построены из клеток. Однако по многим признакам живые организмы различаются. Они могут быть микроскопически малыми или большими, одноклеточными или многоклеточными. В клетках одних организмов есть ядро, в клетках других его нет. Живые организмы различаются также по способу питания. Одни организмы могут создавать органические вещества из неорганических (например, растения). Другие используют для своей жизнедеятельности готовые органические вещества мертвых или живых организмов (например, грибы, животные).

**Понятие о царствах живых организмов.** Исходя из строения клеток, способа питания и некоторых других признаков, все живые организмы можно условно разделить на 5 больших групп, так называемых царств (рис. 18).

**Бактерии** — микроскопические, преимущественно одноклеточные организмы, клетки которых не имеют ядра. Большинство бактерий для своего существования потребляют готовые органические вещества. Обитают бактерии повсеместно.

**Протисты** — ядерные организмы. В отличие от бактерий их клетки крупнее. Они содержат ядро, а в цитоплазме имеются различные органоиды. Среди протистов есть одноклеточные организмы: их тело представляет собой одну клетку. Тело многоклеточных протистов со-



Рис. 18. Царства живой природы

стоит из множества клеток. Многоклеточные протисты имеют форму нитей, ветвящихся жгутов, лент, надрезанных пластин. Но их тело не разделено на органы. Обитают протисты в пресных и соленых водах, на коре деревьев, в почве. Типичные представители пресноводных протистов — это *амеба*, *эвглена*, *хламидомонада*, *спирогира*.

**Грибы** — неподвижные организмы, тело которых состоит из тонких ветвящихся нитей. Эти нити называются гифами. Гифы развиваются в почве или на ее поверхности. Многие грибы обитают в водоемах. Питательные вещества грибы поглощают всей поверхностью тела. Знакомые вам грибы — *лисички*, *опята*, *подосиновики*, *шампиньоны*. У этих и многих других грибов образуется плодовое тело, которое обычно и называют грибом.

**Растения** — многоклеточные организмы. Их тело разделено на органы: корень, стебель и листья. В клетках листьев растений есть хлоропласты, в которых под действием солнечного света происходит образование органических веществ из углекислого газа и воды. Растения неподвижны, в течение всей жизни растут на одном месте. Вы знаете многие растения, например такие как *дуб, береза, клен, липа, ель, сосна, ромашка, одуванчик* и др.

**Животные** — многоклеточные организмы. Для животных характерно наличие различных органов. У *собаки*, например, имеются легкие, сердце, желудок, кишечник, почки и др. Пищу животные заглатывают, для чего у них есть мускулистый орган — глотка. Многие животные имеют различные приспособления для захвата и удержания пищи. Например, мощные острые когти и загнутый клюв *совы* дают ей возможность охотиться и удерживать добычу.

Активное передвижение — еще один характерный признак большинства животных. Для этого им служат ноги, крылья, лапы, плавники. У многих животных, в отличие от организмов других царств, имеются нервная система и органы чувств: зрения, слуха, обоняния, осязания, вкуса. Они помогают животным быстро воспринимать разнообразные сигналы, поступающие из окружающей среды, и ориентироваться в ней.



Все существующие на Земле организмы можно отнести к одному из 5 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. К какому царству живых организмов относятся *слива, традесканция, рысь, скворец, шампиньон, опенок*?
6. Какие признаки являются общими для всех живых организмов?
7. Почему растения считаются живыми организмами?

## § 9. 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». Впервые их увидел под микроскопом в 1683 г. нидерландский натуралист Антони ван Левенгук. Сейчас всем хорошо известно, что бактерии очень маленькие и имеют разную форму (см. рис. 18). Одни бактерии похожи на шарики и 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 покровах животных, человека, растений и внутри их, в гниющих растительных и животных остатках, на продуктах питания. Они могут существовать при высоких (до  $+105\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) и низких (до  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) температурах.

В  $1\text{ м}^3$  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 — это одноклеточные организмы. Снаружи бактериальная клетка покрыта оболочкой и заключена в слизистую капсулу. Под оболочкой размещается цитоплазматическая мембрана, которая ограничивает цито-



**Антони ван Левенгук**  
(1632—1723)

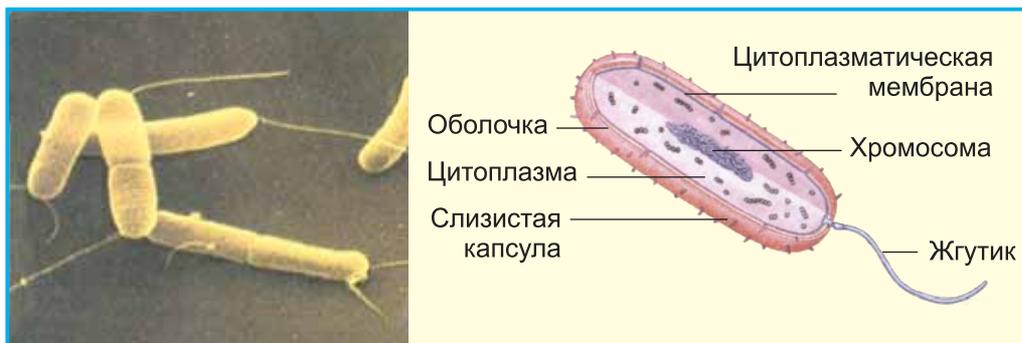


Рис. 19. Строение бактерии (слева — вид под электронным микроскопом)

плазму (рис. 19). Вы уже знаете, в клетках бактерий нет оформленного ядра. Их единственная хромосома просто лежит в цитоплазме.

**Питание бактерий, их роль в природе и жизни человека.** Бактерии 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 нашей планеты, так как очищают поверхность земли и воду от остатков отмерших организмов, одновременно повышая 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, а из сливок — сметану.

Простокваша, сыр, сметана, масло, кефир, квашеная капуста — всех этих продуктов не существовало бы, не будь *молочнокислых бактерий*. Человек использует их с древнейших времен. Кстати, простокваша усваивается втрое быстрее молока — за час организм полностью переваривает 90 % этого продукта. Кроме того, без молочнокислых бактерий не было бы и силоса, идущего на корм скоту.

Некоторые бактерии живут в пищеварительной системе человека. Они помогают переваривать пищу, производят ряд витаминов.

 Известно, что если долго хранить вино, оно постепенно превращается в уксус. Люди знали об этом, вероятно, с тех пор, как научились делать вино. Но лишь в 19-м веке было установлено, что это превращение вызывают попавшие в вино *уксуснокислые бактерии*. С их помощью и получают уксус.

Бактерии необходимы для жизни многим животным. Например, пищей для копытных животных, грызунов, как известно, служат растения. Основную массу любого растения составляет целлюлоза. Но, оказывается, переваривать целлюлозу зверям помогают бактерии, живущие в их желудке и кишечнике.

**Болезнетворные бактерии.** Порой внутри тел живых организмов, в том числе и в организме человека, поселяются бактерии, которые вызывают различные заболевания. Это *болезнетворные* бактерии. Например, туберкулезные палочки вызывают туберкулез, холерные бактерии — холеру. Ангина, 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 болезнетворные бактерии и таким образом освобождают организм от инфекции. С этой целью при ангине полощут горло отваром ромашки, календулы, эвкалипта,

а кожу вокруг ран и царапин обрабатывают раствором йода. 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 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. Болезнетворные бактерии-паразиты вызывают различные заболевания.



1. Какое строение имеют бактерии?
2. Как питаются бактерии?
3. Какую роль в природе играют бактерии?
4. Охарактеризуйте 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?

## § 10. Протисты



*Летом можно видеть, как в прудах и лужах «цветет» вода. Почему вода зеленеет? Если набрать такую воду в прозрачный сосуд и посмотреть на свет, то видно, что в воде плавает множество мелких, микроскопических организмов. Что это за организмы? Почему они зеленые?*



Рис. 20. Ствол дерева, покрытый зеленым налетом из протистов

**Распространение протистов.** Протисты населяют пресные и соленые водоемы, почву. Особенно много их в поверхностном слое морей и океанов. Некоторые протисты поселяются на сырой почве, крышах, деревянных заборах, стволах деревьев (рис. 20). Встречаются протисты — паразиты человека и животных.

**Строение протистов.** Среди протистов есть как одноклеточные, так и многоклеточные организмы. Вы уже знаете, что клетки протистов, в отличие от клеток бактерий, содержат ядро. В их цитоплазме имеются разнообразные органоиды.

Одноклеточные протисты — одни из самых мелких организмов на Земле. В среднем они в 20 раз мельче точки в этом тексте, но среди них известны и великаны размером с букву «о».

Протисты отличаются большим разнообразием. Некоторые из них похожи на животных, поскольку передвигаются и кормятся другими организмами, в основном бактериями и некоторыми протистами. Примером таких протистов является *амеба*. Амебы похожи на кляксы (рис. 21). Их можно найти на водных растениях пресных водоемов. Они двигаются, изменяя форму и перетекая, подобно желе. На теле амебы появляются выпячивания — ложноножки, в которые и перемещается цитоплазма. Кормятся амебы, обхватывая ложноножками пищевые частицы, которые таким образом оказываются внутри их тела.

Другие протисты похожи на растения. В их клетках, помимо ядра, содержатся различные органоиды, в том числе хлоропласты. Таких протистов еще называют водорослями. Поэтому летом, когда они массово размножаются, в водоемах зеленеет вода. О такой воде говорят, что она «цветет». Во влажную погоду и в сырых местах покрываются зеленым налетом стволы деревьев, камни и различные постройки.

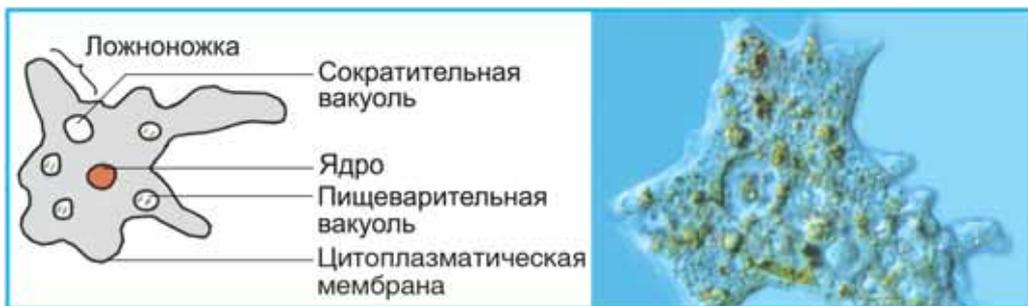


Рис. 21. Амеба (справа — вид под электронным микроскопом)

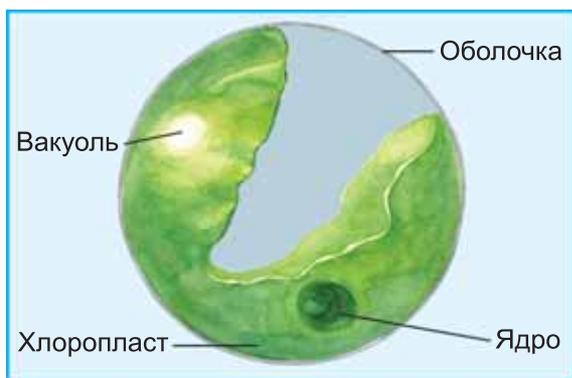


Рис. 22. Хлорелла

неподвижный микроорганизм имеет тонкую оболочку. Через нее хлорелла поглощает воду, растворы минеральных солей и углекислый газ. В клетке находится одно ядро и один хлоропласт.

Одним из распространенных протистов наших водоемов является *эвглена зеленая* (рис. 23), которая обитает в пресных водоемах и ведет подвижный образ жизни. Ее тело представлено одной вытянутой клеткой длиной около 0,005 мм (5 мкм). На переднем, притупленном конце тела эвглены находится тонкий, нитевидный вырост — жгутик, который служит для передвижения. Снаружи клетка покрыта оболочкой.



Рис. 23. Эвглена зеленая

Типичным представителем этих протистов является *хлорелла* (рис. 22). Ее можно встретить в пресноводных прудах и канавах, на стволах деревьев, на влажной почве. Хлореллы похожи на мелкие зеленые шарики. Каждый шарик представляет собой одну клетку диаметром около 0,015 мм (15 мкм). Этот

Под оболочкой располагаются цитоплазма с множеством хлоропластов и ядро. В клетке эвглены имеется ярко-красный, чувствительный к свету глазок. С его помощью эвглена воспринимает свет и всегда перемещается на освещенные участки водоема.

Эвглена может питаться двумя способами. На свету она образует из углекислого

газа и воды питательные вещества. При недостатке света эвглена способна поглощать готовые органические вещества из окружающей среды.

Примером многоклеточных протистов является *спирогира* (рис. 24). Она обитает в пресных водоемах. Вблизи берега часто можно видеть большое количество зеленой слизистой тины. Если кусочек тины отмыть в воде и внимательно рассмотреть, то будут видны тонкие зеленые нити. Это и есть спирогира. Нити спирогиры состоят из множества клеток, покрытых оболочкой.

В каждой клетке содержится ядро и один крупный хлоропласт, который имеет вид закрученной в спираль ленты. Спирогира питается, образуя питательные вещества из углекислого газа и воды.

**Роль протистов в природе и жизни человека.** Протисты играют важную 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 протисты являются «санитарами» загрязненных водоемов, потому что активно поглощают из воды органические вещества.

Некоторые протисты являются паразитами других организмов. Они вызывают многие заболевания человека (например, дизентерию, малярию), а также болезни животных и растений.

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

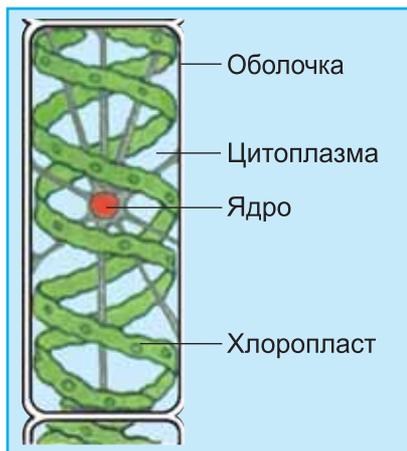


Рис. 24. Спирогира (одна из клеток)



1. Какие организмы относятся к протистам? Чем протисты отличаются от бактерий?
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 у этих протистов 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?

## § 11. 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? И 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, 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 так называемых **плесневых грибов**. Плесневые грибы широко распространены в природе, они встречаются практически повсеместно.

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



Рис. 25. Строение грибов

продуктах 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 (рис. 25).

На грибнице шляпочных грибов вырастает плодовое тело. Его 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. 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.

**Питание грибов.** Грибы разлагают опавшие листья, ветви, хвою, отмершие стебли растений, реже — остатки животных, высвобождая из них при этом органические вещества. Органические вещества всасываются гифами гриба и используются для роста клеток грибницы, образования плодового тела и т. д.

 Давно замечено, что многие шляпочные грибы встречаются под определенными деревьями 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 называется 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, встречаются несъедобные и ядовитые грибы (рис. 27). *Желчный 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 них уже начинается гниение и образу-

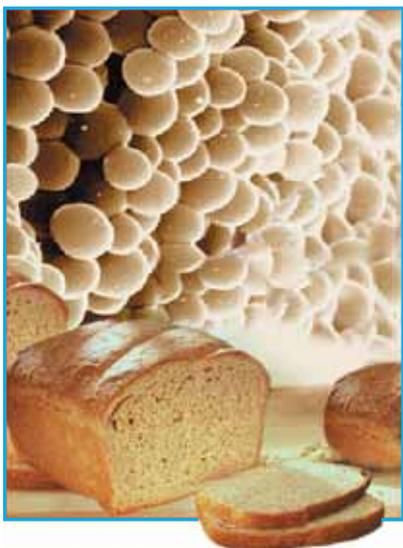


Рис. 28. Дрожжи

это тоже грибы. В настоящее время плесневые грибы стали широко использоваться для получения лекарств, витаминов, сыров, кормов для животных. Вместе с этим многие плесневые грибы наносят

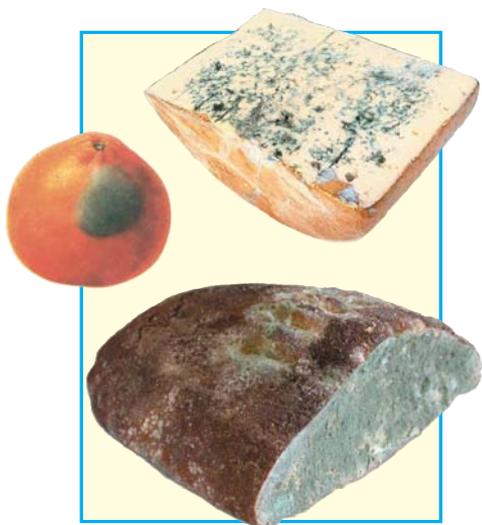


Рис. 29. Плесневые грибы

большой ущерб хозяйству человека, вызывая порчу строений, продуктов питания, кожаных и текстильных изделий.

**Дрожжи.** 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, отчего хлеб и пироги становятся пышными.

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

**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, стек-

ла — повреждают плесневые грибы. Есть грибы, которые, поселяясь 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, болезни ногтей 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.

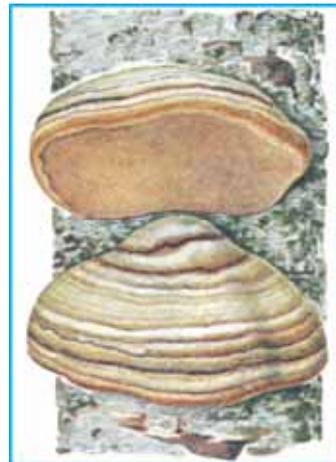


Рис. 30. Березовый трутовик



1. Что представляет собой организм гриба?
2. Для чего грибы образуют плодовые тела?
3. Собирая грибы, следует придерживаться определенных правил. Назовите и обоснуйте некоторые из них.
4. Рассмотрите бледную поганку и шампиньон (см. рис. 26, 27). По каким характерным признакам вы отличите ядовитый гриб?
5. Известно, что нельзя уничтожать ядовитые и несъедобные грибы. Объясните почему.

## § 12. Растения



*На лугу и в лесу, в городе и в деревне нас окружают растения. Каковы особенности растений?*

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

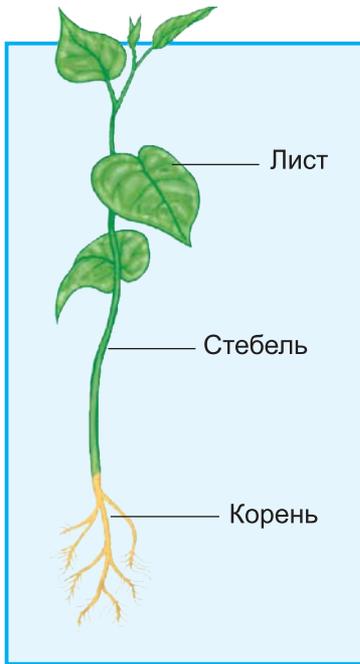


Рис. 31. Органы растения

стебель и листья (рис. 31). Эти 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 различаются между собой по строению, размерам, продолжительности жизни, местам обитания. Они заселяют огромные пространства, 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. Стебель покрыт зелеными узкими листочками.

Корней нет. Распространяются мхи спорами, которые образуются в специальных коробочках.

Мхи растут в сырых лесах, на заболоченных лугах и 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 древних преданиях и сказках можно прочесть о цветке 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*. Эти растения имеют вид маленьких зеленых елочек.

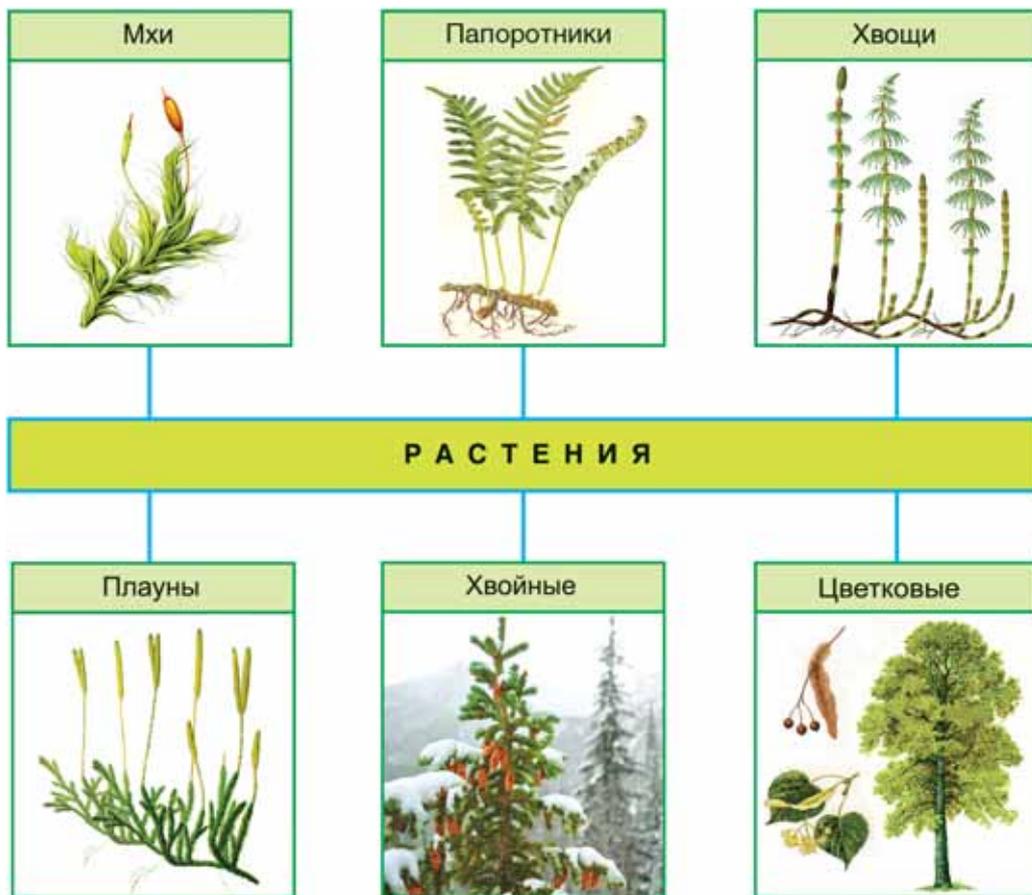


Рис. 32. Разнообразие растений

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 и 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



Рис. 33. Сравнительная высота деревьев

ная достигает всего 2 см, а водное растение *ряска малая* имеет размеры от 4 мм до 1 см. *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*. 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 на пне спиленной веллингтонии устроили небольшой бал.



Растения — многоклеточные организмы. Тело растений состоит из органов — корня, стебля и листьев. Органы образованы множеством различных клеток. Растения разнообразны по строению и местам обитания. Хвойные и цветковые растения образуют семена. Мхи, папоротники, хвощи, плауны распространяются спорами, хвойные и цветковые растения — семенами.



Рис. 34. Стволы веллингтонии

происходит расселение цветковых растений. Хвойные и цветковые растения называются *семенными*, так как они образуют семена.



Растения значительно отличаются друг от друга по размерам. Например, однолетнее растение *крупка весен-*



1. На основании каких признаков растения объединяются в единую группу живых организмов?
2. По каким признакам растения отличаются от протистов и грибов?
3. Чем мхи (хвощи, плауны, папоротники) 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 его относят именно к этой группе? Обоснуйте свой ответ.

### § 13. Фотосинтез — способ питания растений



*Как и все живые организмы, растения дышат, растут, развиваются и размножаются. Откуда же растения берут для этих процессов питательные вещества и энергию? Как происходит питание растений?*

Наблюдая за ростом растений, люди давно задумывались над тем, откуда растения берут питательные вещества. Долгое время считалось, что они поглощают эти вещества из почвы.



Почти 400 лет тому назад нидерландский ученый Ян ван Гельмонт проделал интересный опыт. Он насыпал в большой горшок 90 кг высушенной почвы и посадил в него иву массой 2,3 кг. В течение 5 лет ученый ухаживал за растением, после чего снова взвесил иву. Ее масса достигла 77 кг, а масса почвы уменьшилась всего на 60 г. Все это время Гельмонт поливал растение только дождевой водой. Из этого опыта ученый сделал вывод, что растения в основном питаются водой.

Во второй половине 18-го века 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 19-м веке ученые доказали, что растения из неорганических веществ — воды и углекислого газа — создают на свету органические вещества. А необходимые для их образования воду и углекислый

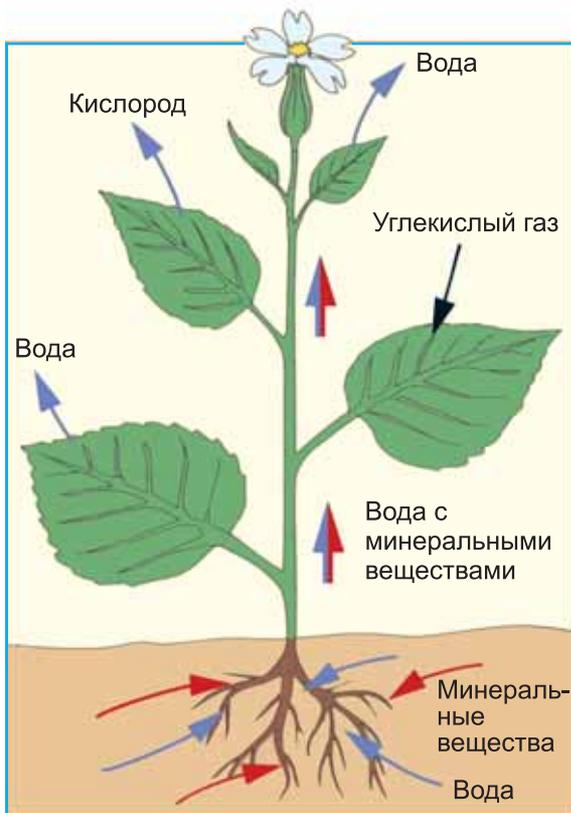


Рис. 35. Поступление в растение и выделение из него воды, углекислого газа и кислорода

газ поглощают из окружающей среды. Воду растения всасывают с помощью корней из почвы, а углекислый газ поглощают листьями из воздуха (рис. 35). При этом в клетках растений, помимо органических веществ (глюкозы и др.), образуется кислород, который выделяется в окружающую среду.

**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).

Процесс фотосинтеза можно записать так:



Таким образом, растения по типу питания являются автотрофами (от греч. *аутос* — сам и *трофе* — питание), т. е. сами создают для себя органические вещества из неорганических. Орга-

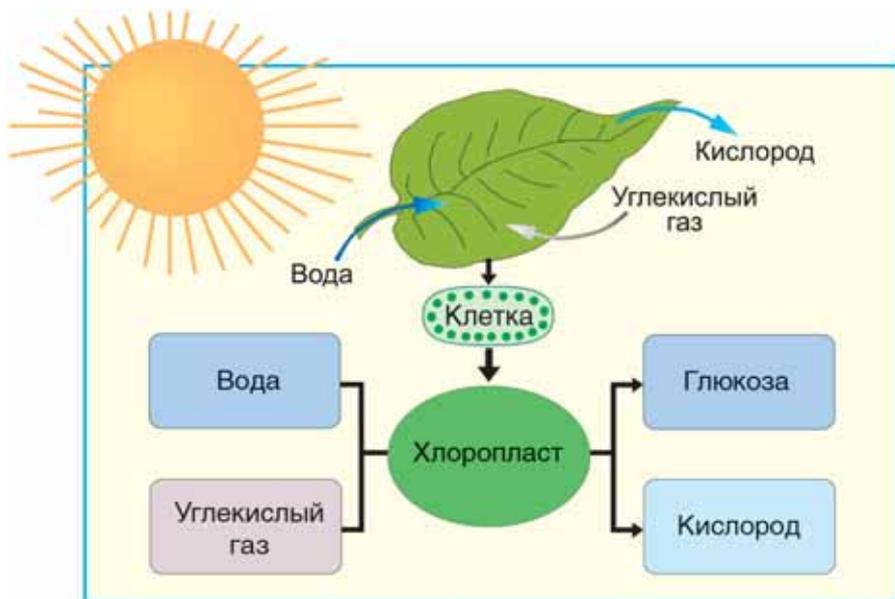


Рис. 36. Схема фотосинтеза

нические 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. Значительная часть органических веществ в клетках растений идет на клеточное дыхание — органические вещества под действием кислорода расщепляются с высвобождением энергии.

Кислород, выделившийся в ходе фотосинтеза, 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. Наземные растения (те, которые обитают на суше) поглощают их корнями из почвы в растворенном виде. Водные растения обычно усваивают минеральные вещества из воды.

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 яв-

ляется 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 для зеленых растений, некоторых бактерий и протистов. Грибы, большая часть бактерий, многие протисты и все животные не способны осуществлять фотосинтез, так как в их клетках нет хлоропластов. Эти организмы называются гетеротрофами.



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. Образование органических веществ происходит в хлоропластах клеток листьев и молодых стеблей. Этот процесс называется фотосинтезом. Растения также поглощают из окружающей среды минеральные вещества.



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 газ выделяется?
5. Из приведенных ниже выберите признаки, характеризующие фотосинтез и дыхание: а) происходит во всех клетках; б) протекает только на свету; в) поглощается углекислый газ и выделяется кислород; г) поглощается кислород и выделяется углекислый газ; д) происходит в клетках с хлоропластами; е) протекает на свету и в темноте; ж) образуются органические вещества; з) органические вещества расщепляются до неорганических.
6. Решите задачу: «По стволу клена вода поднимается со скоростью 1,25 м/ч. Сколько времени потребуется, чтобы вода от корня достигла листьев, если высота клена 25 м?»

## § 14. 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 на Земле животных и человека.

Растения являются посредниками между Солнцем и Землей. Используя энергию солнечного света, они из углекислого газа и воды образуют органические вещества. Растениями или 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, извержении вулканов. В ходе фотосинтеза растения поглощают углекислый газ, уменьшая его содержание в воздухе, и выделяют кислород, необходимый для жизни всех живых организмов.

Растения укрепляют корнями почву и препятствуют образованию оврагов, канав.

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

Зеленый полог леса — это надежная защита от палящих лучей солнца 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.

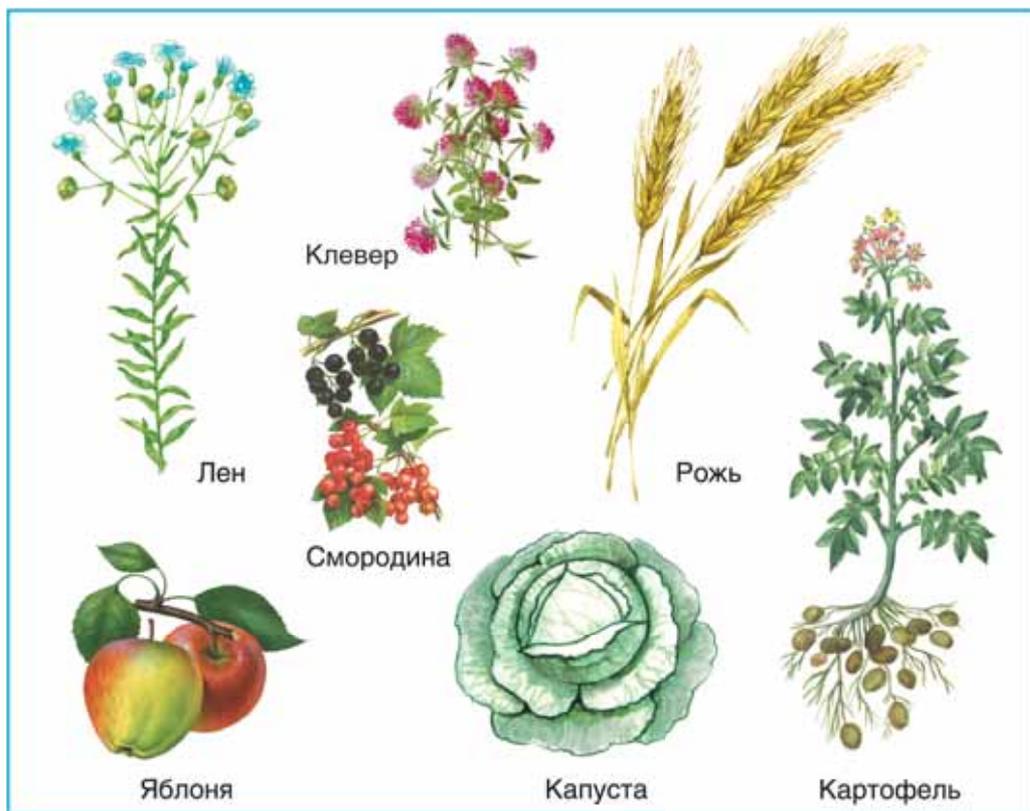


Рис. 37. Культурные растения

**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. Косьбу приурочивают к самому началу цветения трав, когда растения содержат наибольшее количество питательных веществ.

**!** О важности растений в жизни человека свидетельствует присутствие их изображений в гербах многих стран. Например, Герб Республики Беларусь обрамляет венки из золотых колосьев ржи, переплетенных справа розовым клевером, а слева — голубым льном. Эти растения отражают идею неисчислимого плодородия и щедрого изобилия нашей природы. Рожь всегда была основной зерновой культурой Беларуси. *Рожь, клевер и лен* — традиционные составляющие нашего сельского хозяйства.

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



Рис. 38. Роль растений в жизни человека



Рис. 39. Лекарственные растения

**Лекарственные растения**, например *ландыш*, *валериану*, *тысячелистник*, *подорожник*, *ромашку аптечную* (рис. 39), человек применяет 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 также *черемуха*, *чеснок*, *лук*.

Некоторые растения играют в жизни человека отрицательную роль. Прежде всего это сорняки на обрабатываемых землях и паст-

бищах. Ядовитые растения, как уже отмечалось, могут вызывать отравления людей. Однако вредное воздействие растений на человека несопоставимо с их положительной ролью.

Растения — постоянные спутники человека. Зелень их листьев, яркая окраска и аромат цветков создают хорошее настроение, снимают нервное напряжение, усталость. Они украшают города и поселки, производственные помещения, учебные классы 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 города и территории промышленных предприятий окружают зелеными поясами лесов.

Важно, чтобы все люди заботились об охране и умножении зеленых насаждений. Пусть каждый из вас станет другом растений: сажает деревья, кустарники, цветы, ухаживает за ними, охраняет от повреждений. Представьте, какой огромный парк вырос бы на Земле, если бы каждый человек посадил хотя бы одно дерево!



Растения — основной источник органических веществ на Земле. Они выделяют в атмосферу кислород, который используется для дыхания живыми организмами, и поглощают углекислый газ. Растения обогащают почву, очищают воздух от пыли и защищают от шума. Они дают человеку пищу, топливо, сырье для промышленности, корма для домашних животных, украшают города и села.



1. Расскажите о значении растений 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 нет листьев. Как тогда можно объяснить, что мы не испытываем недостатка кислорода в это время года?

## § 15. Животные



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

**Отличительные признаки животных.** Животные отличаются от растений прежде всего по строению своих клеток. Клетки животных, как вы знаете, не имеют оболочки. Они покрыты только цитоплазматической мембраной. В клетках животных отсутствуют хлоропласты и вакуоли с клеточным соком.

Все животные — многоклеточные организмы. Из клеток у них образованы органы и системы органов. У большинства животных есть пищеварительная, выделительная, дыхательная, кровеносная и половая системы.

Для животных характерно также 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.

Животные, в отличие от растений, питаются готовыми органическими веществами, т. е. являются гетеротрофами. При этом, как уже отмечалось, пищу животные заглатывают с помощью мускулистого органа — глотки.

Одни животные, например *овцы, коровы, лоси, зайцы*, кормятся только растениями. Их называют **растительоядными**. Другие — *волки, лисицы, львы* — кормятся только животными. Их называют **плотоядными** или **хищниками**. Некоторые животные, например *свиньи, чайки, вороны*, едят и растительную, и животную пищу. Это **всеядные** животные.

Встречаются и **животные-паразиты**. Они поселяются в теле или на поверхности тел других организмов, в том числе и человека, и питаются за их счет. Это, например, *аскариды*, *блохи*, *вши*, *клещи* (рис. 40).

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

Большинство животных могут передвигаться. Делают они это разными способами с помощью ног, 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).

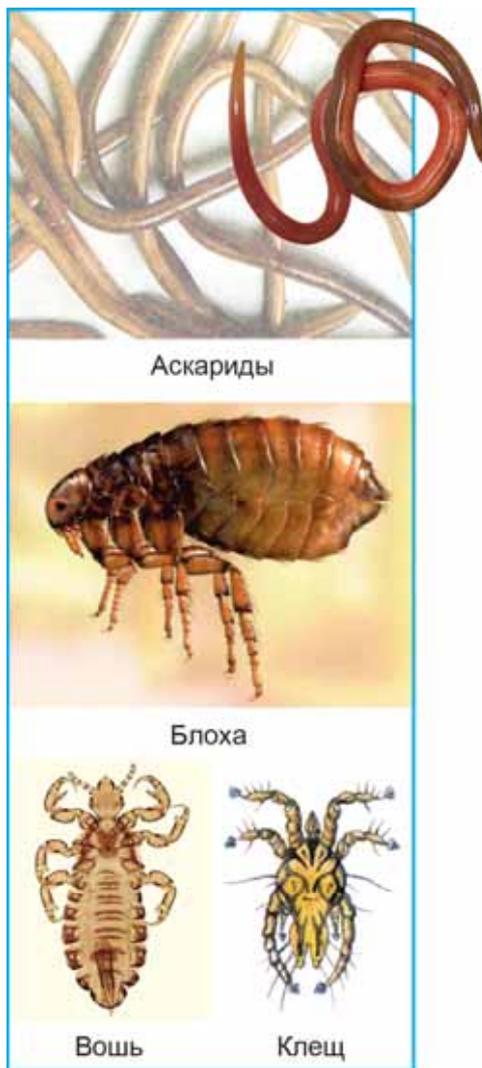


Рис. 40. Животные-паразиты

**Многообразие животных.** Несмотря на многочисленные черты сходства, представители животного мира чрезвычайно разнообразны. Они отличаются по величине, внешнему и внутреннему строению, способу размножения, развитию, поведению и многим другим признакам.



Рис. 41. Синий кит

! Самым крупным млекопитающим является *синий кит* (рис. 41). Его масса достигает 150 т, длина тела — до 33 м. А самым маленьким зверем на Земле считается *землеройка* (рис. 42). Масса ее тела 2 г, длина около 4 см. Среди птиц наших лесов самые маленькие — это *королек* (рис. 43) и *крапивник*.



Рис. 42. Землеройка



Рис. 43. Королек

Есть животные настолько мелкие, что мы их не замечаем. Таковы многие насекомые, клещи, водные рачки и др. На рисунке 44 показаны некоторые из них в сравнении с ушком швейной иглы.

Животные различаются не только по величине. У них разная окраска, разное количество ног и вообще разное строение организма. Например, у пауков 8 ног, у жуков, мух, стрекоз, бабочек — 6, у кроликов, мышей, кошек, собак — 4, у птиц — 2, 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.

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.



Рис. 44. Мелкие животные в сравнении с ушком швейной иглы

Животные приспособлены к условиям окружающей среды. У 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 ногами.

Всех животных делят на две большие группы — беспозвоночные и позвоночные. К **позвоночным** животным относят млекопитающих (зверей), птиц, пресмыкающихся, земноводных и рыб. Внутри их тела имеется костный или хрящевой скелет, который образует прочную основу тела (рис. 45). Один из отделов скелета называется позвоночником. Отсюда название этой группы животных.

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.



Рис. 45. Скелеты кролика и курицы (вверху для сравнения позвонки синего кита)

Для теплокровных животных характерна постоянная температура тела. Она не зависит от температуры окружающей среды. Теплокровными животными являются птицы и млекопитающие.



Животные характеризуются рядом признаков: они многоклеточны; их клетки не имеют оболочки, хлоропластов и вакуолей с клеточным соком. У животных имеются разнообразные органы и системы органов, в том числе нервная система и органы чувств.

Животные — гетеротрофы. Пищу заглатывают, для этого у большинства из них имеется мускулистый орган — глотка. В зависимости от характера потребляемой пищи животные могут быть травоядными (растительноядными), плотоядными (хищниками), всеядными или паразитами.

Животные ведут подвижный образ жизни. Их подразделяют на беспозвоночных и позвоночных, холоднокровных и теплокровных.



1. Назовите 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?
4. Могут ли животные синтезировать органические вещества из неорганических? Ответ обоснуйте.
5. Распределите животных (*белка, лисица, косуля, сова, лось, ястреб*) по группам: растительноядные и плотоядные. Запишите группы в тетрадь.
6. Заполните таблицу.

#### Сравнение животных и растений

Признак сравнения	Растения	Животные
Питание		
Рост		
Движение		
Газообмен		
Строение клетки		

## § 16. Основные группы животных



*Животный мир нашей планеты чрезвычайно многообразен. Какие основные группы животных обитают на Земле? Чем отличаются животные разных групп? В каких средах обитают животные?*

**Основные группы животных.** Как мы уже говорили, все животные делятся на две большие группы — беспозвоночные и позвоночные (рис. 46, с. 68).

К группе **беспозвоночных животных** относятся следующие организмы.

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

**Черви** — это животные, которые имеют вытянутое мягкое тело. Они передвигаются, сокращая и расслабляя мышцы. Представителем червей является паразитический червь *аскарида*, а также хорошо знакомый вам *дождевой червь*. Обитают черви на суше, в почве и в воде (*пиявки*). Некоторые обитают в телах других организмов (*аскариды, острицы*).

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

**Членистоногие** имеют твердый хитиновый покров, который выполняет функцию внешнего скелета. Для них характерны членистые конечности (состоящие из отдельных члеников, отсюда и их название), у многих на голове расположены усики. Членистоногие включают 3 группы животных: ракообразные, паукообразные и насекомые.

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

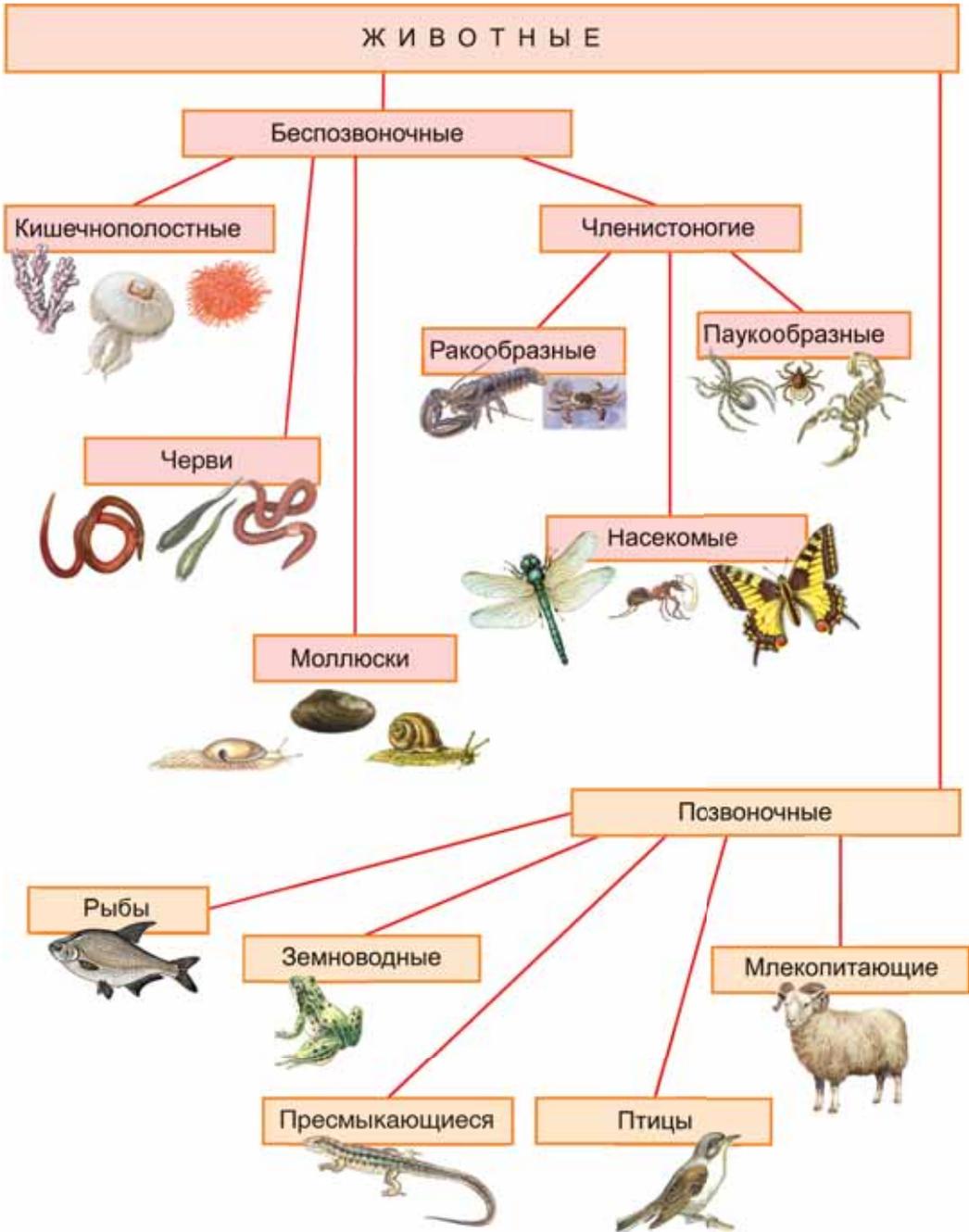


Рис. 46. Многообразие животных

Паукообразные — это *пауки*, *скорпионы* и *клещи*. Некоторые из паукообразных выделяют паутину и изготавливают ловчую сеть (рис. 47).

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.



Рис. 47. Ловчая сеть паука

К группе **позвоночных животных** относятся следующие организмы.

**Рыбы** — холоднокровные животные. 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 — плавать. Тело рыб покрыто чешуей. Кислород из воды они поглощают с помощью жабр.

**Земноводные** могут жить как в воде, так и на суше. Это тоже холоднокровные животные. К ним относятся *лягушки*, *жабы* и *тритоны*. Взрослые животные живут в основном на суше, а их личинки (головастики) развиваются в воде.

**Пресмыкающиеся**, 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 вырытые в земле ямки. К пресмыкающимся относятся также *змеи*, *ящерицы*, *черепахи* и *крокодилы*.



Конечности у пресмыкающихся короткие или вообще отсутствуют. Поэтому при передвижении их тело соприкасается (смыкается) с землей (отсюда и название — пресмыкающиеся).

Кожа у пресмыкающихся сухая, покрыта роговыми чешуйками. Дышат они атмосферным воздухом. Пресмыкающиеся — холодно-

кровные животные, поэтому живут в основном в теплых регионах. В нашей зоне обитают *прыткая ящерица*, *уж* и *гадюка*.



Гадюка — змея, которая вырабатывает яд. Ее укус может быть смертельным, если вовремя не оказать медицинскую помощь.

**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. Птицы насиживают яйца, согревая их теплом своего тела, до вылупления 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).

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*), а также в почве (*кроты*).



Животные очень разнообразны. Среди беспозвоночных животных наиболее распространены членистоногие, среди позвоночных — птицы и млекопитающие. Они обитают в самых разнообразных условиях — на суше, в воде, в воздухе, а некоторые — в почве.



1. Перечислите основные группы беспозвоночных животных. Чем отличаются животные этих групп?
2. Как вы думаете, почему земноводные получили такое название?
3. Какие признаки характерны для пресмыкающихся?
4. Чем отличаются птицы и млекопитающие?
5. Почему млекопитающих относят к позвоночным животным?
6. Выпишите в тетрадь из приведенного перечня вначале беспозвоночных, а затем позвоночных животных: *майский жук*, *кукушка*, *лисица*, *щука*, *дождевой червь*, *стрекоза*, *заяц*, *бабочка-капустница*.

## § 17. Значение животных в природе и жизни человека

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

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

 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.

Хищные животные являются «санитарами» природы. Жертвами хищников становятся в первую очередь ослабленные, 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 находятся в плодах, многие из которых охотно поедаются животными. Это, например, плоды *ежевика*, *малины*, *рябины*. Не повреждаясь, семена проходят через кишечник 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 поступают воздух и вода.

**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 давние времена были приручены человеком, а потом одомашнены. Теперь они живут в хозяйстве человека. Люди ухаживают за ними: кормят, поят, содержат в тепле и чистоте.

Домашние животные — это *коровы, овцы, козы, лошади, свиньи, собаки, кролики, куры, утки, гуси, индейки* (рис. 48). Человек разводит их для получения продуктов питания, шерсти, кожи, меха, пера, использует в качестве тягловой силы, для охраны, положительных эмоций и т. д.



Корова



Собака



Курица



Свинья



Кошка



Коза

Рис. 48. Домашние животные

Люди издавна содержат *пчел*, которые дают ценнейшие продукты: мед, воск, прополис.

**Значение животных в жизни человека.** Животные занимают важное место в жизни человека. Они являются источником **продуктов питания**. С незапамятных времен люди занимались рыбной ловлей, охотой на диких зверей и птиц, их приручением и разведением 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 (*норки, белки, куницы, песцы* и др.), пух (*утки, гуси*), натуральный шелк (*тутовый шелкопряд*), раковины (*моллюски*).

Для изготовления лекарственных препаратов используется яд змей и пчел, неокостеневшие рога (панты) *олений*.

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. 49). Другие поедают листья и корни растений, например *колорадский* и *майский жуки* и их личинки (рис. 50, 51). *Мыши, амбарные клещи* уничтожают зерно в хранилищах.



Рис. 49. Яблонная плодожорка и поврежденное ею яблоко



Рис. 50. Колорадский жук, отложенные им яйца и личинки



Рис. 51. Развитие майского жука

Некоторые насекомые разрушают изделия из древесины, повреждают зеленые насаждения (*жуки-древоточцы, короеды*). Личинки других насекомых повреждают изделия из шерсти и кожи (*моль*).

Есть животные, вызывающие болезни животных и человека (*клещи, аскариды, острицы, бычий и свиной цепни* и др.). Кроме того, *комнатные мухи, комары, вши, блохи, клопы* 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 человеку вред.



1. Охарактеризуйте роль животных в природе.
2. Перечислите животных, которых вы считаете полезными для человека. Ответ обоснуйте.
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?
6. Дополните предложение и запишите его в тетрадь: «Домашние животные — это ...». Объясните, для чего человек приручал диких животных.

# Размножение организмов

## § 18. 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 — от нескольких часов до 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, а иногда 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 процессу размножения.

**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 лежит деление клеток.

**Способы размножения.** Различают два способа размножения: бесполое и половое (рис. 52).

При бесполом размножении новые особи образуются одним родительским организмом без участия специальных половых клеток.

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: делением (одноклеточные организмы), путем образования спор, частями тела и почкованием.

*Делением* 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.

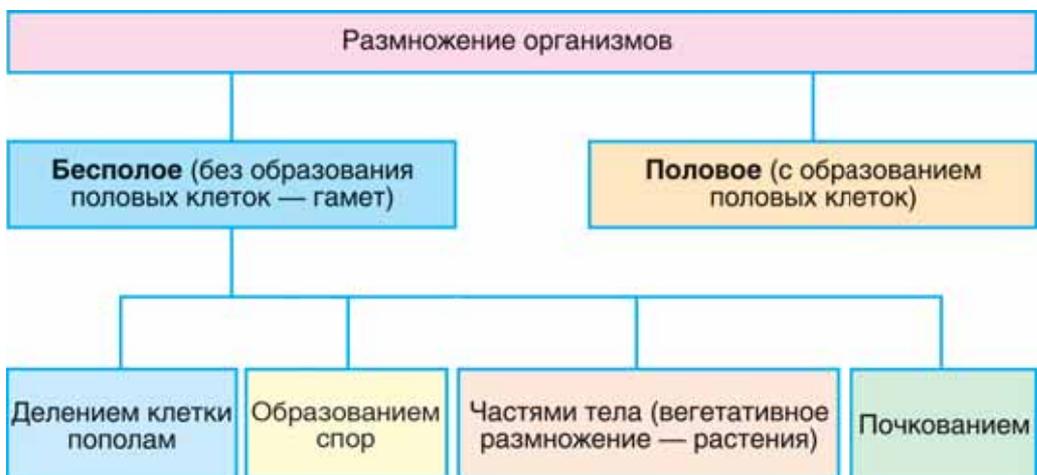


Рис. 52. Основные способы размножения живых организмов

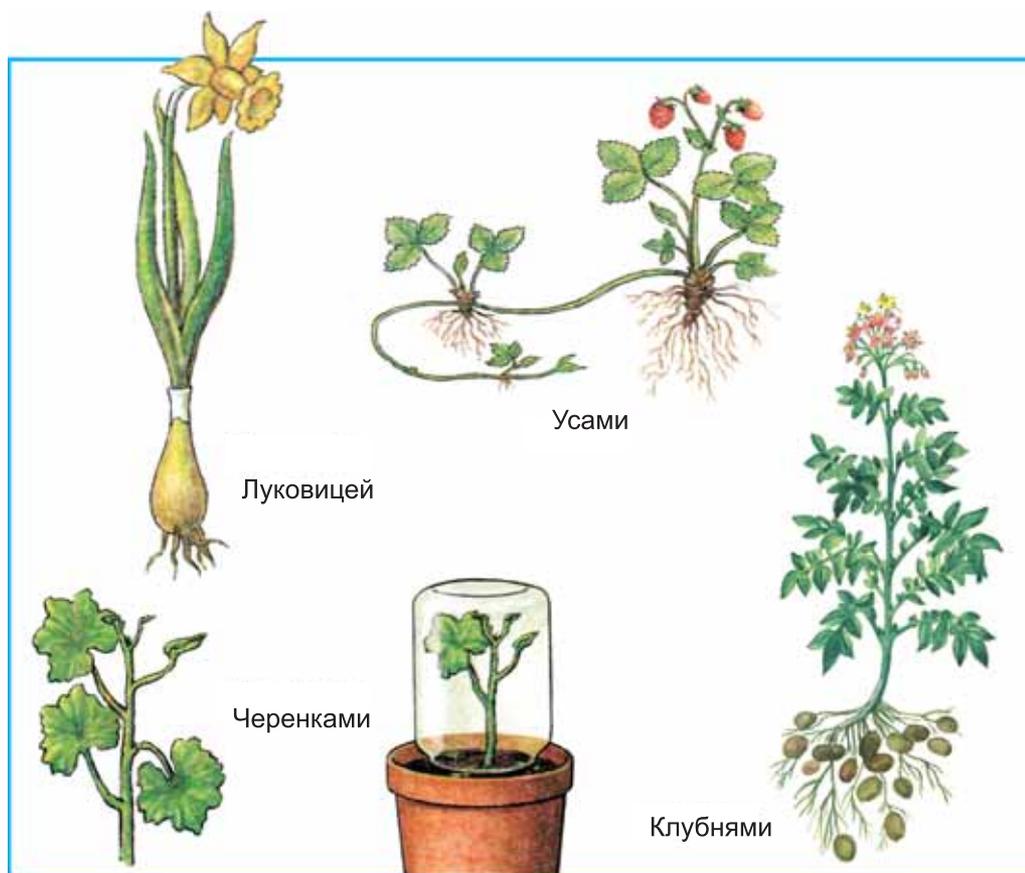


Рис. 53. Вегетативное размножение растений

Растения способны размножаться *частями тела* — стеблями, листьями, корнями. Такое размножение называется вегетативным (рис. 53). Черенками — частями стебля с листьями и почками — размножаются *фуксия, пеларгония, колеус, смородина, крыжовник*. *Глоксинию, бегонию, узамбарскую фиалку* размножают листьями. *Картофель* размножается клубнями. *Лук, чеснок, тюльпаны, нарциссы* — луковицами. *Земляника* размножается усам — длинными стеблями с листьями. *Малина, вишня, слива* размножаются корневыми отпрысками — молодыми стеблями с листьями, которые образуются на корнях.



Рис. 54. Почкование гидры

Бесполом способом могут размножаться и некоторые животные. Например, маленькое пресноводное животное *гидра* размножается **почкованием**. Вначале на ее теле образуется бугорок, клетки которого интенсивно делятся и дают новую особь. Затем молодая гидра отделяется от материнского организма (рис. 54). Почкование также характерно для некоторых грибов, например дрожжей.

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



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 и грибы 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 досаждает 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, при желании можно вырастить большое количество этих растений. Каким образом?
6. Как вы думаете, насколько знания, полученные на данном уроке, нужны в повседневной жизни? Где и каким образом их можно применить?

## Практическая работа 2. Вегетативное размножение комнатных растений

**Цель:** закрепить знания о способах бесполого размножения; формировать умения на практике размножать растения вегетативным способом.

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 молодые растения с корнями. Полейте водой.

## § 19. Половое размножение организмов

 Многие организмы по признаку пола разделяются на мужские и женские. 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 гамететы, которые образуются в мужских и женских организмах соответственно. Образование половых клеток происходит в специальных органах, которые называются *половыми органами* или *органами полового размножения*. Гамететы несут в себе хромосомы, в которых заключена информация о наследственных признаках.

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

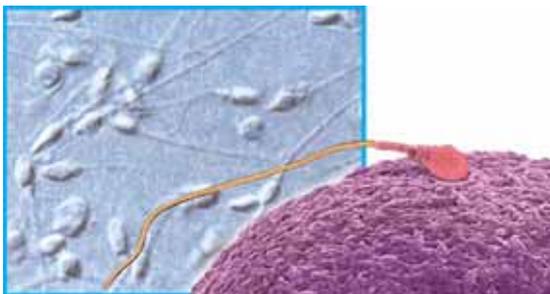


Рис. 55. Сперматозоиды человека под микроскопом



Рис. 56. Яйцеклетка человека под микроскопом

Сперматозоиды — это клетки с одним или несколькими жгутиками (рис. 55). 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. 56). У большинства живых организмов яйцеклетки неподвижны, они не имеют жгутиков.

**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 организмами, 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

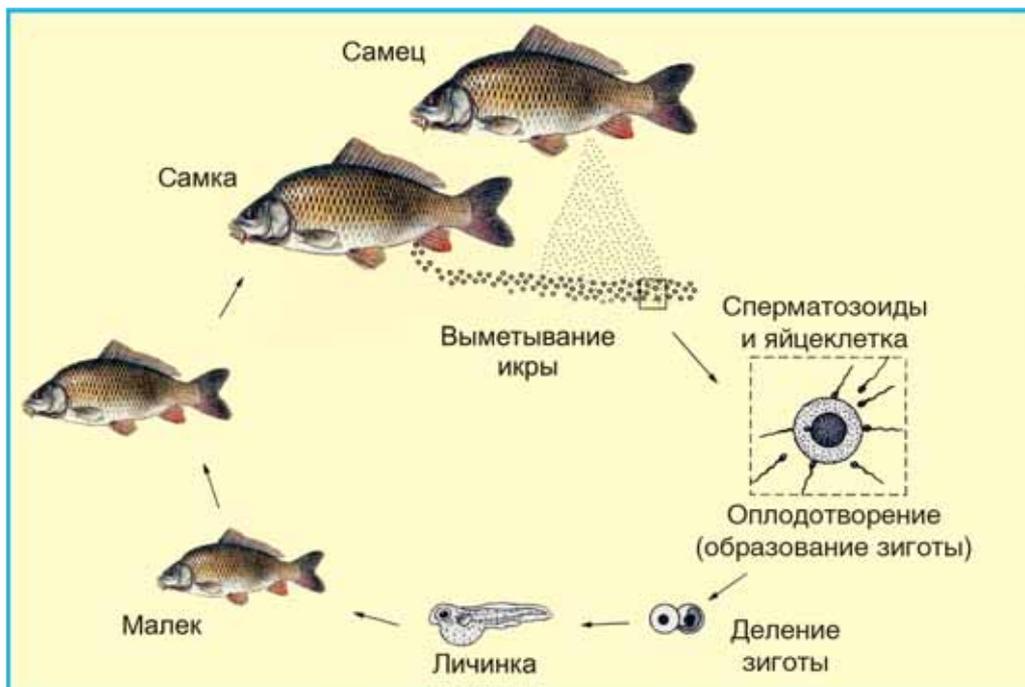


Рис. 57. Размножение и развитие рыб

в воде, т. е. вне тела организмов, образующих половые клетки. Наружное оплодотворение характерно для рыб (рис. 57), 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.

**!** Рыбы, для которых характерна забота о потомстве, откладывают обычно немного икринок, так как их икра, личинки и мальки находятся под защитой. Например, самец *трехиглой колюшки* строит из водорослей гнездо в форме муфты и сторожит икринки, отложенные в гнездо самками. Растворив колючки, самец яростно нападает на рыб, приближающихся к гнезду, очищает его от мусора и поправляет, а движением грудных плавников гонит туда свежую воду с кислородом. Несколько суток он охраняет появившихся мальков и не дает им расплываться далеко от гнезда, сохраняя таким образом молодое потомство.

*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. Оно присуще пресмыкающимся, птицам, млекопитающим.



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. Как вы думаете, 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

## § 20. 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. 58). 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 *лисицу*, а тем более *зайца* и *ромашку*. Однако далеко не всегда можно без затруднений отличить один вид от другого. Какими же признаками



Рис. 58. Виды бабочек



Рис. 59. Чина лесная (1) и чина луговая (2)

ных видов — в различных. Например, *чина лесная* растет в лесу, а *чина луговая* — на лугу (рис. 59).

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. 60) встречаются в пределах одной и той же территории.

Но самым важным признаком вида является способность организмов размножаться и **давать плодовитое потомство**.

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



Рис. 60. Виды колокольчиков: 1 — скупенный; 2 — персиколистный; 3 — крапиволистный

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**, а раз-



Рис. 61. Виды рода смородины: красная и черная

Между разными видами тоже существуют признаки сходства. Всем хорошо известны ягодные кустарники — *смородина красная* и *смородина черная* (рис. 61). 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. А на красной смородине наливаются соком блестящие, почти прозрачные красные ягоды. Кроме того, плоды, листья и стебли красной смородины, в отличие от черной, не имеют характерного запаха.



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.



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

## § 21. 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, или биоценоз (от греч. *биос* — жизнь и *койнос* — общий).**

Обитатели леса, луга, озера, пруда составляют соответствующие биоценозы (сообщества).

Между организмами биоценоза существуют тесные связи. Это можно легко понять на следующем примере. Около 150 лет тому назад английский ученый-биолог Чарльз Дарвин предположил, 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 начнут быстро размножаться. 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 этот простой пример. Но он помогает понять, что организмы разных видов в сообществе тесно связаны между собой.

**Пищевые связи организмов, цепи питания.** Живые организмы в сообществах связаны друг с другом прежде всего **пищевыми связями**. Как известно, 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 так называемая **цепь питания**: растениями кормятся растительноядные животные, а их поедают плотоядные. Например, жуки *листоеды* питаются листьями растений, жуков склевывают насекомоядные птицы, которые служат добычей хищных птиц (рис. 62).

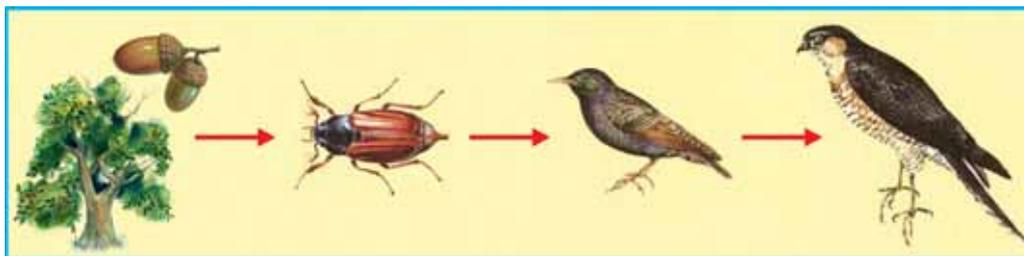


Рис. 62. Пример цепи питания

Иногда эта цепь усложняется: одними хищниками могут кормиться 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).

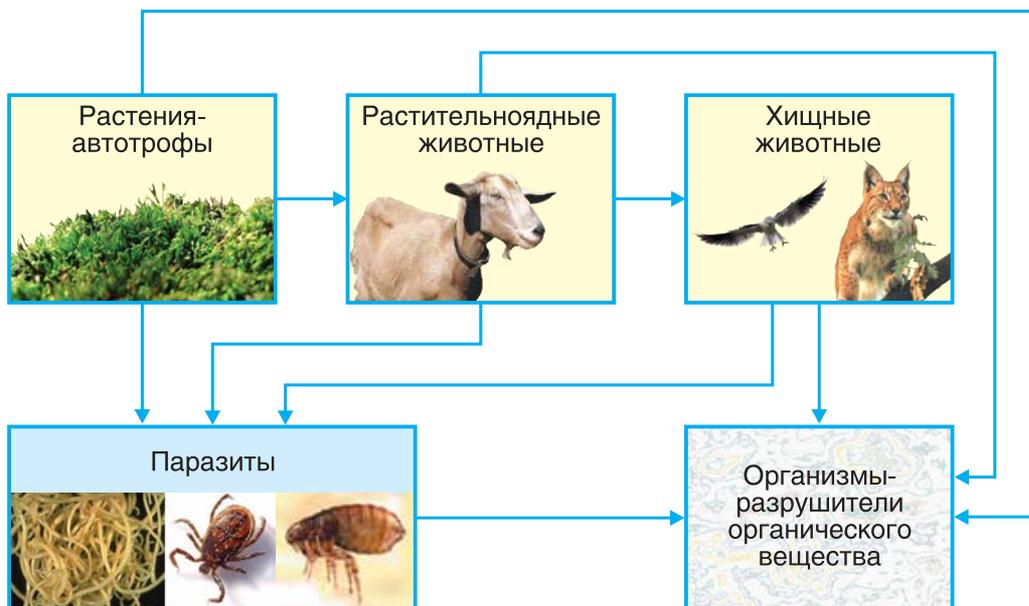


Рис. 63. Общая схема цепи питания

В состав природных сообществ входят также различные **организмы-разрушители**. Они разлагают органические вещества остатков животных, отмершие растения или их части (листья, ветки, корни) до различных минеральных веществ, которые затем 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. 63).

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

Следует также отметить, что все организмы-производители являются автотрофами, а потребители и разрушители — гетеротрофами.



Рис. 64. Непищевые взаимодействия: строительство гнезд, рыхление почвы, опыление растений

**Непищевые взаимодействия организмов.** Кроме пищевых связей, в природных сообществах между организмами устанавливаются и другие, *непищевые взаимодействия* (рис. 64). Например, 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 плоды 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 друг на друга влияние. Растения, животные, грибы и микроорганизмы не могут существовать независимо. Они живут сообществами и в процессе жизни 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 *олений*. Олени стали постепенно 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. В чем заключается роль организмов-разрушителей на Земле?
4. Что будет, если нарушить хотя бы одно из звеньев цепи питания?
5. К чему может привести сокращение численности пчел и шмелей?
6. Из предложенного перечня организмов составьте цепь питания: *аист*, *лягушка*, *кузнечик*, *трава*.
7. Представьте себе, что в одном небольшом лесу с помощью химических веществ уничтожили все грибы и бактерии. Что произойдет с этим лесом через несколько десятков лет?

## § 22. Среда обитания. Экологические факторы. Экосистемы

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

**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. 65, с. 92). К факторам неживой природы относятся свет, температура, вода, воздух и др. Факторы живой природы — это любые взаимодействия живых организмов.

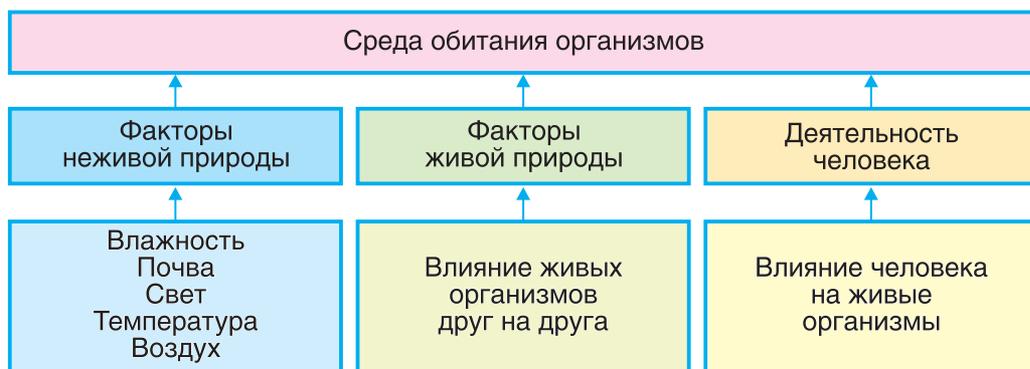


Рис. 65. Классификация факторов среды

Так, одни организмы могут служить кормом для других или, наоборот, поедая и уменьшая запасы корма, вызывать тем самым сокращение численности других видов.

 Например, *лисицы*, *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 луга, болота, 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. 66). В нем обычно содержат водные растения и животных — рыбок, моллюсков, лягушек, тритонов. Аквариум наполняют водой и помещают туда растения — *элодею*, *валлиснерию*, *сальвинию*, которые на свету осуществляют фотосинтез и выделяют кислород, необходимый рыбкам для дыхания. Для за-



Рис. 66. Аквариум — модель экосистемы

крепления 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 слизь. Так в аквариуме существует сообщество живых организмов: растений, рыбок, моллюсков и бактерий.

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 — нужная для жизни энергия.

**Круговорот веществ в экосистемах.** В любой экосистеме осуществляется *круговорот веществ* (рис. 67, с. 94). Растения на свету образуют органические вещества, т. е. являются производителями.

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 растительноядных организмов

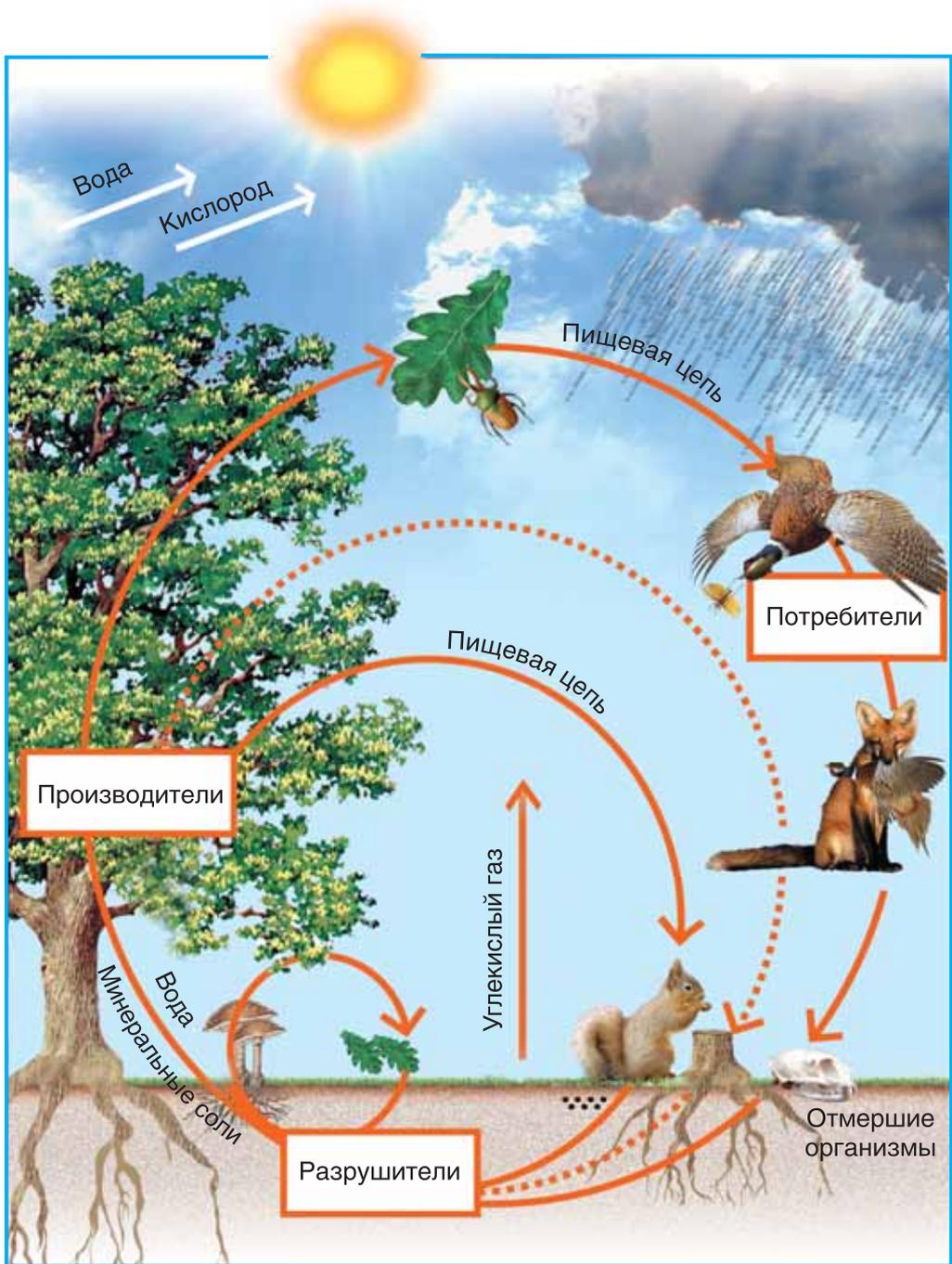


Рис. 67. Схема круговорота веществ в экосистеме

и расходуется ими на построение новых клеток и на получение энергии. Растительноядных животных поедают хищники и т. д. Растительноядные животные и хищники — это потребители.

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. Грибы, протисты и бактерии составляют группу разрушителей. Они превращают органические вещества в неорганические. Так пополняется запас неорганических веществ в почве и воде. Неорганические вещества затем снова используются растениями. Таким образом в природе осуществляется круговорот веществ.

**Для поддержания круговорота веществ в экосистеме необходим запас неорганических веществ и наличие трех групп живых организмов: производителей, потребителей и разрушителей органических веществ, 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 вы знаете?
3. Что такое экосистема?
4. Назовите условия существования любой экосистемы.
5. Объясните, как происходит круговорот веществ в экосистеме. Используйте рисунок 67.
6. Что необходимо для поддержания круговорота веществ?

## § 23. 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 затаится, спрячется. Если же подойти к водоему тихо, то можно услышать множество разнообразных звуков: крикание 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. 68). 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 доли или лентовидные подводные листья и широкие, крупные листья, лежащие на поверхности воды.

Над прибрежной частью озера летают *стрекозы*, питающиеся мелкими насекомыми, которых они схватывают на лету. 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 *прудовик*, *перловица*.

На озере можно увидеть уток *крякв*. Благодаря перепонкам на ногах они хорошо плавают. Их тело покрыто плотным перьевым



Рис. 68. Обитатели водоема

покровом, который смазан жиром. Это позволяет кряквам подолгу плавать и оставаться сухими. Питаются они чаще всего водной растительностью, насекомыми, рачками, моллюсками.

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

Встречаются на озере и млекопитающие: травоядная *ондатра*, хищники — *норка*, *выдра* и др.

Разнообразно население толщи воды. Здесь обитает много разных рыб: *щука*, *окунь*, *карась*, *плотва* и др. В толще воды обнаруживается множество различных мелких организмов: бактерий, водных грибов, протистов. Ими кормятся небольшие рачки. Рачков поедают мальки рыб, личинки лягушек и жаб, которые в свою очередь являются кормом для хищных рыб (*окуня*, *щуки*).

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.

На дне озера по сравнению с прибрежной частью и толщиной 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.

Все живые организмы, обитающие в водоеме, связаны пищевыми связями. Например, протисты *хлорелла* и *хламидомонада* служат кормом мелким рачкам (*циклопам* и *дафниям*), ими в свою очередь кормится мелкая рыбешка (*плотва*, *карась*), а на них охотятся хищники (*цапля*, *щука*, *ерш*, *выдра*). На хищную рыбу тоже есть управа — хищная птица *скопа*.



Рис. 69. Водоем зимой

Или другой пример пищевых связей организмов водоемов: водными растениями кормятся *утки*, растительноядные рыбы (*карась*, *капр*, *плотва*), моллюски. Следующее звено — хищные животные: *цапля*, *щука*, *ерш*, *норка*, *выдра*. И завершает эту цепь *скопа* — околводный пернатый хищник.

Условия обитания в озере претерпевают значительные изменения со сменой времен года. Поверхность водоема поздней осенью или в начале зимы покрывается льдом (рис. 69). В этот период лягушки, жабы, многие рыбы зарываются в ил и впадают в спячку. Тем же, кто сохраняет активность, под ледовым покровом для дыхания остается достаточное количество растворенного в воде кислорода. Правда, когда зима очень холодная и водоемы промерзают глубоко, кислорода может оказаться недостаточно. В этом случае может произойти гибель (замор) рыбы. Чтобы этого избежать, во льду делают проруби, через которые в воду поступает 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, образуя цепи питания.



1. Какая часть озера наиболее населена? Почему?
2. Назовите особенности строения водных растений в связи с условиями обитания.
3. Какие приспособления для жизни в водной экосистеме имеют птицы?
4. Во время сильных морозов реки и озера скованы толстым слоем льда, что приводит порой к гибели рыб. Почему это происходит? Приведите обоснование. Что нужно делать, чтобы помочь рыбам выжить?
5. Составьте 2—3 цепи питания из организмов, описанных в тексте параграфа.
6. Сравните экосистемы озера и аквариума. В чем черты их сходства и отличия?

## § 24. Наземная экосистема — лес



*Лесные экосистемы занимают около 27 % площади суши Земли и 41 % 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 — *береза*, *осина*, *ольха*, *дуб*, *клен* и *липа*. В смешанных лесах хвойные деревья чередуются с лиственными.

Все растения в лесу расположены **ярусами** (рис. 70). Самые светолюбивые составляют верхний ярус, самые теневыносливые — нижний. Благодаря ярусности растения более полно используют свет, необходимый для фотосинтеза.

В лиственном лесу, например, выделяют 5 ярусов. В самом верхнем, первом ярусе располагаются кроны *дубов*, *лип*, *кленов*, *берез*, *осин*; во втором — кроны менее высоких деревьев, приспособ-

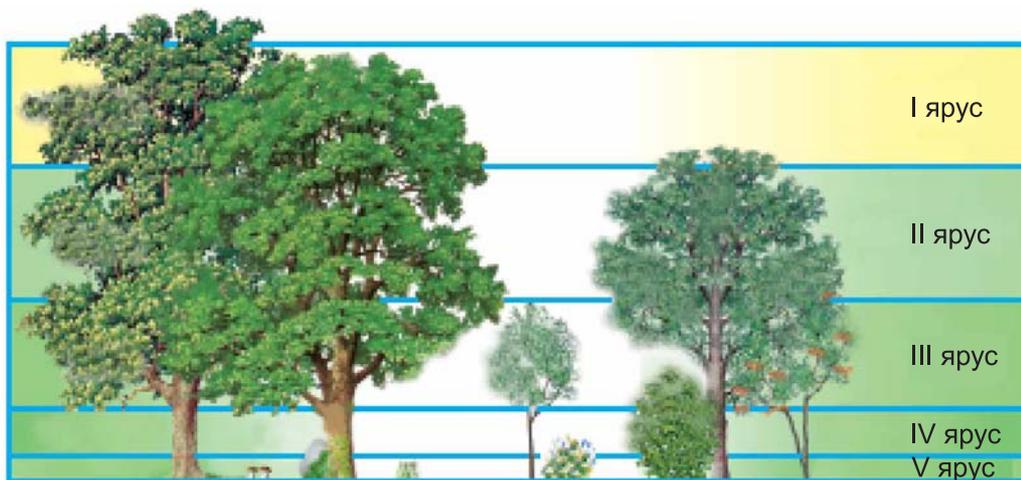


Рис. 70. Ярусность в лесу

сбившихся к существованию в тени, — *рябин, яблонь, черемух, ив*. Если между кронами деревьев первого и второго ярусов проникает достаточно света, развивается третий ярус, который образуют кустарники: *лещина, калина, крушина* и др. Четвертый ярус составляют кустарнички — *черника, брусника* и *травянистые растения*, а пятый ярус — *мхи*.

В лесу каждому ярусу растений соответствуют 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 кормятся 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 растительноядные 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 *сойки* (рис. 71), *щеглы*, *дятлы*. На более низких деревьях и кустарниках гнездятся *дрозды*, *снегири*, *синицы*. На земле строят гнезда *соловьи*, *тетерева*, *рябчики*.

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

Лес служит убежищем для множества зверей. Для лесов Беларуси обычны *лось*, *кося*, *кабан*, *лисица*, *заяц*, *волк*, *белка*. На территории Беловежской пуши встречаются *благородный олень* и *зубр европейский*. В лесу обитает множество мелких грызунов, в том числе *полевки*, *мыши* и *сонь*.

Лес — основной производитель кислорода и потребитель углекислого газа на Земле. Он хранит большие запасы воды, которая питает реки, ручьи, лесные озера. Лес повышает влажность воздуха, снижает скорость ветра, 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 вырубки 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 лесной экосистемы! Пройдут целые десятилетия, пока из семени вырастет дерево.

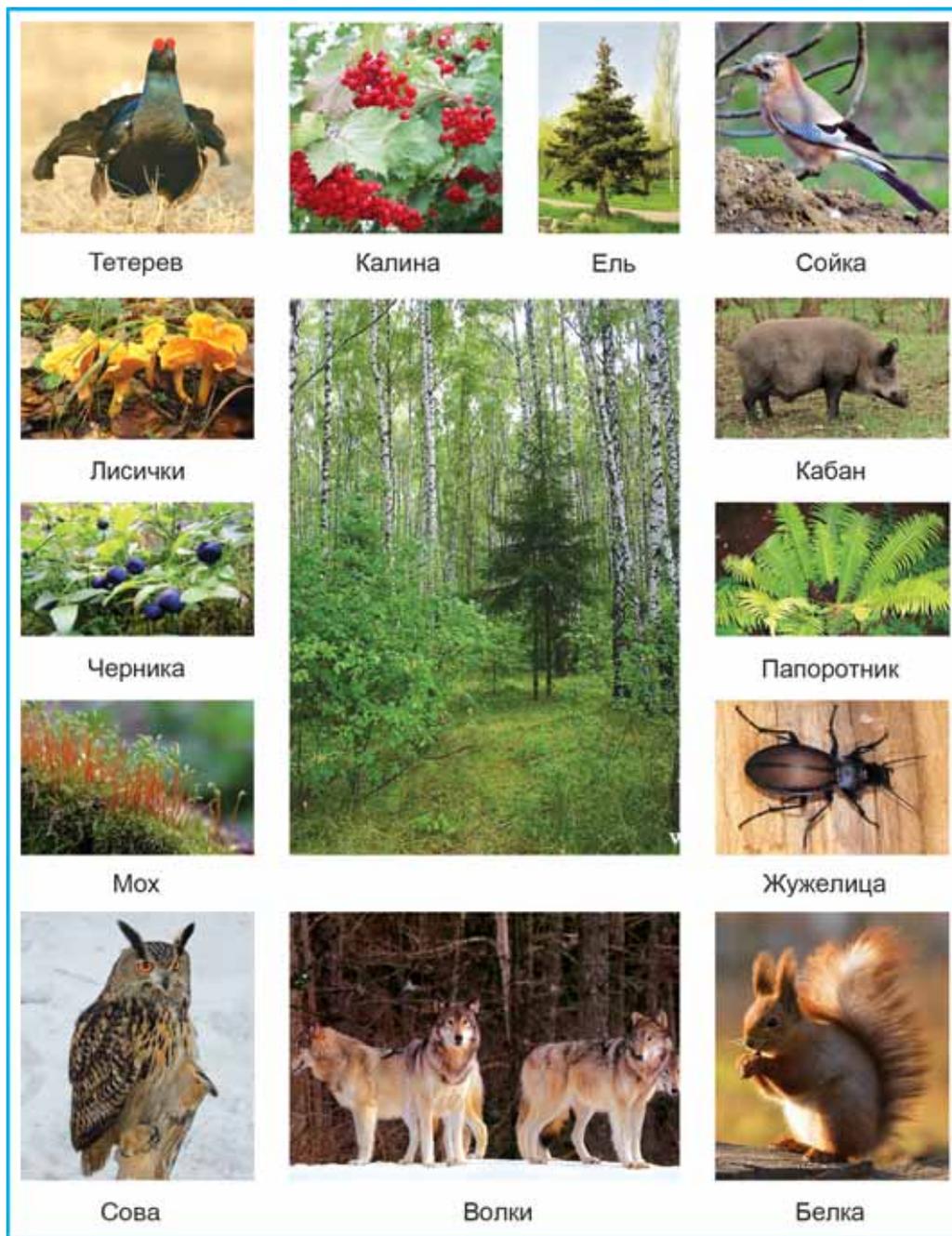


Рис. 71. Обитатели леса

### Правила поведения в лесу

Посещая лес, не нарушайте тишину. Не разоряйте гнезда, 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. Назовите основные лесообразующие породы Беларуси.
2. На чем основано ярусное расположение растений в лесу?
3. Какие связи существуют между обитателями леса?
4. Осуществляется ли круговорот веществ в лесу?
5. Почему в природе нельзя оставлять жестяные и стеклянные банки, пластиковые бутылки, бумагу, полиэтиленовые пакеты? Как эти предметы могут повлиять на живые организмы?
6. Вы пришли в лес и обнаружили, что в нем растут только большие деревья. О чем это свидетельствует?
7. Составьте 2—3 цепи питания из организмов, упомянутых в тексте параграфа.

**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?

## § 25. Сезонные изменения экосистем. Весна. Лето



*С течением времени экосистемы изменяются. Какие изменения характерны для экосистем нашего края?*

В природе 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 в жизни живых организмов, в результате чего изменяется экосистема в целом.



Рис. 72. Цветут лещина (1) и ива (2)

Рассмотрим сезонные изменения на примере лесной экосистемы.

**Весна.** С приходом весны в средних широтах Северного полушария солнце с каждым днем 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. Зайчата рождаются хорошо развитыми.

В начале марта появляются детеныши у *медведицы*, а к концу месяца — у *белки*. Новорожденные медвежата и бельчата совсем беспомощны. Их долго выкармливают и обучают родители.

Первыми из деревьев зацветают *ольха*, *лещина*, *ива* (рис. 72). На лесных проталинах начинают цвести первые травянистые растения (рис. 73). Цветки у них образуются за счет питательных веществ, запасенных в подземных органах в прошлом году.



Рис. 73. Раннецветущие травянистые растения: 1 — ветреница; 2 — мать-и-мачеха; 3 — прострел (сон-трава); 4 — перелеска



Трясогузка



Зяблик



Чибис



Скворец



Жаворонок

Рис. 74. Птицы, которые первыми возвращаются в наши края с зимовки

В конце апреля — начале мая возвращаются птицы, на зиму улетавшие на юг. Первыми прилетают *трясогузки, жаворонки, зяблики, чибисы, скворцы* (рис. 74), позднее других — *стрижи, кукушки, соловьи* (рис. 75). В это время появляются мухи и комары, которые являются кормом для этих птиц.

На деревьях и кустарниках лопаются почки и появляются листья. К концу весны все деревья и кустарники становятся зелеными. Под пологом леса развиваются многочисленные травянистые растения, которые пышным зеленым ковром покрывают почву. Нежными душистыми белыми цветками зацветает *ландыш* (рис. 76).

В конце мая лес оглашается птичьим хором. Первыми из перелетных птиц начина-



Рис. 75. Соловей



Рис. 76. Ландыш

ют 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*. Они оглашают лес мелодичными трелями. Пение птиц связано с формированием брачных пар, со строительством гнезд, оно предупреждает о занятости гнездового участка.

Затем наступает время откладывания и насиживания яиц. Вскоре появляются птенцы (рис. 77). В этот период в лесу становится тише, так как птицам сейчас не до пения. Им приходится трудиться с утра до вечера. Птенцам нужно много корма, ведь растут они очень быстро. Родителям необходимо по 500—600 раз в день приносить 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. 78). 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 и сестер из гнезда, поскольку приемные родители едва могут выкормить его одного.



Рис. 77. Птенцы зяблика



Рис. 78. Кукушка



Рис. 79. Лосиха с лосятами

В мае появляются детеныши у *ежик*, *косуль* и *лосих* (рис. 79).

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

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

Поздняя весна — это период активного роста и развития потомства у всех животных. Это наиболее благоприятная пора для жизни лесной экосистемы: много света, тепла и пищи.



Рис. 80. Цветение липы

**Лето.** Летом цветут и образуют семена многочисленные травянистые растения и кустарники. Цветут и деревья, например *липа* (рис. 80). Запах ее цветков привлекает пчел, которые, не зная отдыха, собирают сладкий, ароматный нектар.

Цветут и дают плоды *земляника*, *черника*, *малина*, *ежевика* (рис. 81). Появляются плодовые тела у грибов (рис. 82), на нижней стороне шляпки которых образуются многочисленные споры.



Рис. 81. Лесные ягоды: 1 — земляника; 2 — ежевика; 3 — малина

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 часто перебивает дружный писк птенцов. Чуть позже подросшие птенцы под контролем родителей делают первые самостоятельные полеты.

В середине лета начинают линять (менять перьевого покрова) *тетерева* и *глухари*.

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 лесными организмами весной?
3. Какие раннецветущие растения вы знаете? Почему они цветут в это время?
4. Какие природные изменения происходят в лесу летом?
5. Установите, какие явления происходят весной, а какие летом: а) появление потомства у ежихи; б) линька у тетерева и глухаря; в) распускание почек на деревьях; г) цветение черники; д) появление детенышей у летучих мышей.



Рис. 82. Подосиновик

## § 26. Сезонные изменения экосистем. Осень. Зима

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

Первыми улетают насекомоядные птицы (*кукушки, стрижи, ласточки* 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* и др.).

Многие птицы остаются зимовать в лесу — *дятлы, поползни* (рис. 83, 84), *клесты*. Повсюду можно встретить *синиц*, оживляющих лес щебетанием.

С уменьшением продолжительности дня меняется окраска листьев деревьев и кустарников. Листья приобретают желтый, оранжевый, красный, багряный цвета. Лес преобразуется. Наступает золотая осень. Начинается листопад. Листья медленно падают на землю, укрывая ее сплошным покрывалом.



Рис. 83. Дятел



Рис. 84. Поползень

У зверей перед наступлением зимы происходит линька и шерсть становится более густой и теплой. Многие накапливают запасы питательных веществ, жиреют. Перед тем как залечь в берлогу, усиленно кормится *медведь*. *Барсук* (рис. 85) не только отъедается желудями, но и делает запасы на зиму. В его утепленной листьями норе можно найти высохших лягушек, жуков, а также грибы. Активно запасает корм на зиму *белка*.



Рис. 85. Барсук

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

Многие звери в это время года впадают в спячку. Активный образ жизни продолжают вести *волки*, *лисицы*, *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, чтобы выследить какую-нибудь добычу. Зимой волк не брезгует даже мышью, птицей и падалью. *Лисица* тоже охотится на мышей. Опустив низко голову, она мелкой трусцой бегаёт по снегу, прислушиваясь, не пискнет ли где мышка. А заслышав писк, делает бросок в снег и хватает добычу.

Из птиц зимой активны *дятлы*. Благодаря своему крепкому клюву и липкому языку с острыми твердыми шипами, они ловко достают из-под коры насекомых и их личинок. Там, где поработал дятел, среди кусочков коры находят себе пропитание *синицы* и *поползны*. В холода дятлы дополняют свой рацион семенами ели и сосны.



Рис. 86. Клест

Зимой в лесу можно встретить *клестов* (рис. 86), которые, как и дятлы, отлично себя чувствуют даже в морозы. Клюв у клеста устроен так, что позволяет легко лущить шишки хвойных деревьев, добывая семена. Благодаря этому в годы большого урожая шишек клесты могут гнездиться и приступать к размножению уже в феврале.

Когда земля покрывается снегом, животные оставляют на нем свои следы (рис. 87). Снежная грамота — это дневник природы, который может многое рассказать о животных, ведущих зимой активный образ жизни: определить вид животного, его состояние и направление движения.



Вот будто по линейке расположились следы *лисицы*. Лисий след похож на след небольшой собаки: те же четыре пальца и также расположены подушечки на стопах.

Следы *зайца* легко отличить от других: две ямки побольше рядом и две поменьше — одна за другой. Обычное передвижение зайца — довольно большие 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.

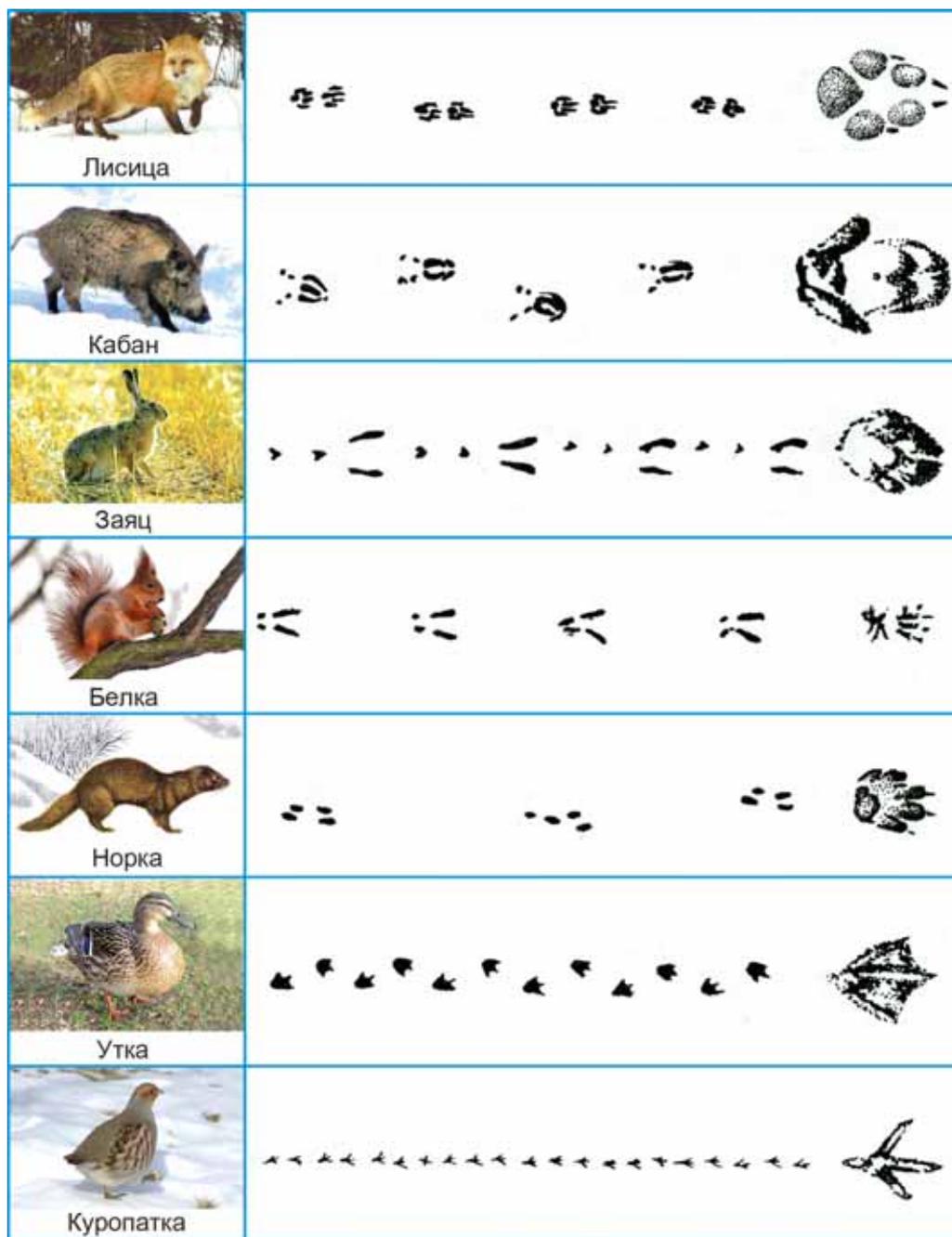


Рис. 87. Следы обитателей леса на снегу

В феврале в лесу уже чувствуется приближение весны. Лес наполняется запахами и звуками. Слышна 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 естественно следовать за другим.



Все экосистемы подвергаются различным изменениям. Наиболее характерными являются сезонные изменения, обусловленные сменой времен года.



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 помочь им пережить суровые зимние условия?
5. Как проводят зиму лесные звери?
6. Бурый медведь всю зиму спит в берлоге. Бытует мнение, что во время зимней спячки медведь сосет лапу. Так ли это? Чем кормятся медведи зимой?

# Человек и его роль в природе

## § 27. Человек — часть природы

 *Считается, что первые люди появились на Земле примерно 2 млн лет назад. Как они жили? Чем питались? Чем человек отличается от других живых организмов? Что необходимо для жизни современному человеку?*

Древний человек на протяжении тысячелетий занимал в природе определенное место, как и любой другой вид живых организмов. Он целиком зависел от природы. Древние люди жили группами — так было легче защищаться от врагов. Пропитание они добывали охотой и собирательством растений, растущих поблизости.

Со временем люди стали отличаться от других живых организмов. Они научились изготавливать орудия труда, пользоваться огнем, шить одежду, строить жилища. Люди приручили животных — кошку, собаку, козу, овцу, крупный рогатый скот, лошадь, свинью, кур и др. Они начали заниматься скотоводством. От собирательства плодов и семян дикорастущих растений люди перешли к их выращиванию и окультуриванию — освоили земледелие.

Человек, познавая окружающий мир, со временем достиг успехов в медицине, создании различных машин и механизмов, материалов и технологий, хозяйственной деятельности. 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 назовут жилище, одежду, телевизор, стиральную машину, компьютер 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 комфортной. То же относится к жилью

и одежде (в теплых краях можно обходиться и без них), деньгам, средствам передвижения — автомобилям, поездам, самолетам.

В первую очередь для жизни нам 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 — это одно 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 настоящее время в большинстве случаев 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 много болезнетворных организмов.



Рис. 88. Продукты питания, содержащие: 1 — белки; 2 — углеводы; 3 — витамины

**Пища** нужна человеку для образования новых клеток, для роста тела, а также для получения энергии. Пища должна быть разнообразной (рис. 88). В ней должно быть достаточное 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. 89).

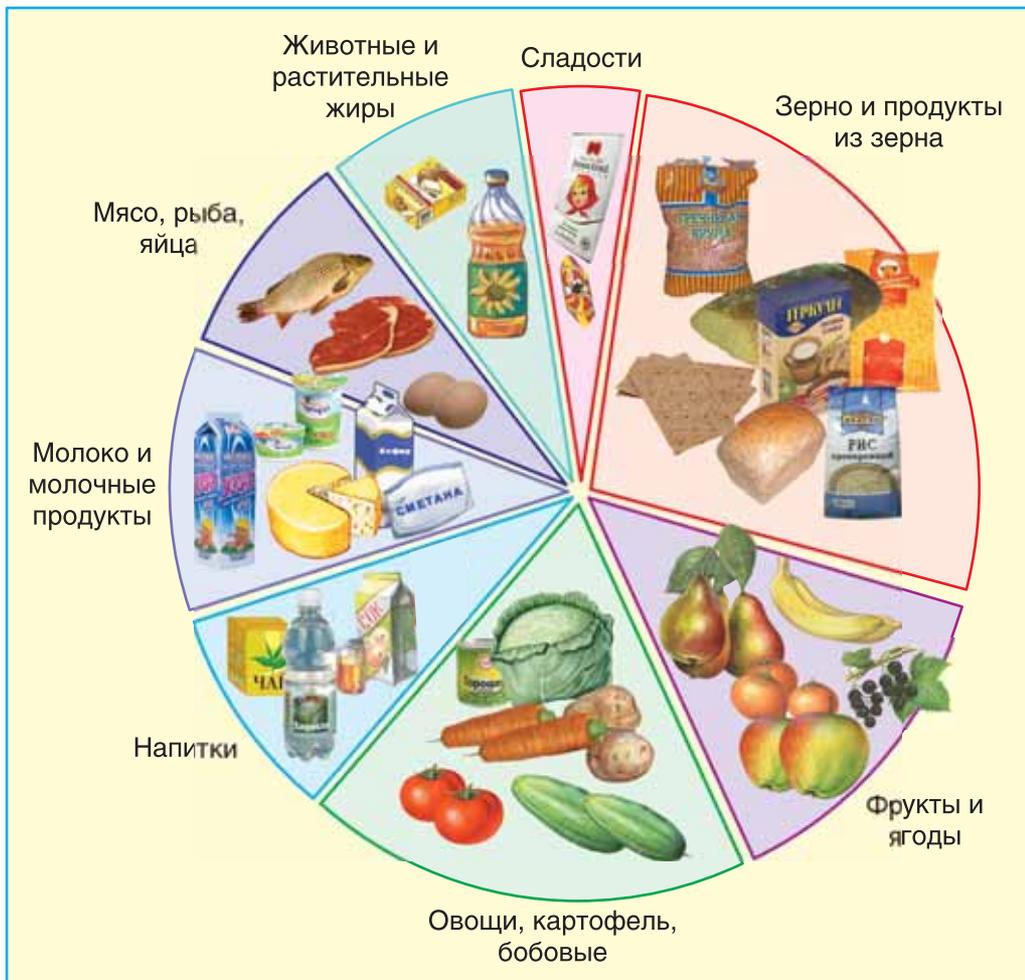


Рис. 89. Диаграмма соотношения различных групп продуктов в рационе правильного питания учащихся

Но главное, для нормальной работы, роста и развития нашего организма требуется чистая пища. Это продукты, выращенные без применения ядохимикатов, антибиотиков (ими лечат животных), больших доз удобрений. Пища не должна содержать бактерии, грибы и их выделения, а также вредные пищевые добавки, красители и консерванты. Очевидно, что получить чистую пищу совсем непросто.

**Воздух**, как вы уже знаете, — это смесь 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 ее резкие колебания отрицательно сказываются на самочувствии людей.

Не меньшее воздействие на людей, особенно на пожилых, оказывает атмосферное давление. Резкое изменение давления (повышение или понижение) 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 чистые 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?
6. Представьте, что вам нужно создать рекламу продуктов питания, чтобы заинтересовать потребителя. Какие характеристики продуктов вы бы включили в рекламу в первую очередь?

## § 28. 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 20-м веке 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.



Тарпан



Выхухоль



Розовый пеликан



Лесной кот

Рис. 90. Эти животные больше не обитают на территории Беларуси



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

Вещества, загрязняющие окружающую среду, не только наносят вред непосредственно здоровью человека, но и накапливаются 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 17-го века на территории Беларуси исчезло более 20 видов наземных животных, среди них 2 вымерших на Земле вида: лесной бык — *тур* и дикая лошадь — *тарпан* (рис. 90). Перестали встречаться *выхухоль*, *розовый пеликан*, *лесной кот* и др. Исчезли и стали редкими многие виды растений.

Есть ли выход из создавшейся ситуации? Выход в рациональном природопользовании и охране природы. Рациональное использование природных ресурсов — это такая система ведения хозяйства, при которой достаточно полно используются добываемые природные ресурсы, обеспечивается восстановление возобновляемых природных ресурсов (пресная вода, кислород, растения и животные, почва), полно и многократно используются отходы производства, что позволяет значительно уменьшить загрязнение окружающей среды.



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. В чем заключаются последствия негативного воздействия человека на природу?
3. Почему вымирают многие виды животных и растений?
4. Почему важно сохранять леса?
5. Приведите конкретные примеры рационального природопользования в вашей местности.

## § 29. Охрана живой природы



*Все живые организмы — часть природы. К ним нужно относиться бережно, потому что исчезновение одних видов может вызывать изменение численности других. Как сохранить многообразие жизни на Земле?*

Сохранить целостность 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.



Рис. 91. Красная книга Республики Беларусь

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. 91).

В Красную книгу Республики Беларусь занесены следующие растения: *папоротник королевский, ветреница лесная, прострел луговой, шпажник черепитчатый, венерин башмачок, черемша, кувшинка белая, пихта белая, гусиный лук* и др. (рис. 92).

Среди охраняемых животных Беларуси — *филин, европейская рысь, бурый медведь, европейский зубр, черный аист, жук-олень, обыкновенная летяга, большая белая цапля, черный аполлон* и др. (рис. 93, с. 124).

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 и норы зверей, 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.

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

Для информирования населения о редких и исчезающих видах растений и



Папоротник королевский



Ветреница лесная



Прострел луговой



Шпатель черепитчатый



Венерин башмачок



Черемша



Кувшинка белая



Пихта белая



Гусиный лук

Рис. 92. Растения, занесенные в Красную книгу Республики Беларусь



Филин



Европейская рысь



Бурый медведь



Европейский зубр



Черный аист



Жук-олень



Обыкновенная летяга



Большая белая цапля



Черный аполлон

Рис. 93. Животные, занесенные в Красную книгу Республики Беларусь

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 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 различные дикие животные. В Беларуси четыре зоопарка — в Гродно, Минске, Жлобине и Витебске.



**Ботанические сады** — научно-исследовательские и культурно-просветительные учреждения, где в открытом грунте и оранжереях выращиваются и изучаются местные и зарубежные растения, пропагандируются ботанические знания. В Беларуси их шесть: 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), ботанические сады Брестского и Витебского госуниверситетов.

Одним из видов охраняемых территорий являются также **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 20-м веке 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 сохранение природы и жизни на Земле — общая 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 и мы с вами.



Живые организмы нуждаются в охране. Для этого проводятся разнообразные мероприятия, создаются Красные книги. Важная роль в сохранении редких и исчезающих видов живых организмов принадлежит зоопаркам и ботаническим садам, а также охраняемым природным территориям: заповедникам, заказникам, национальным паркам. Каждый человек должен вносить посильный вклад в охрану природы.



1. Почему нужно охранять живые организмы?
2. Перечислите основные пути сохранения многообразия живых организмов.
3. Для чего создаются Красные книги?
4. В наших лесах растут растения-первоцветы. Каждую весну мы видим, как многие люди несут из леса букеты *ветрениц, перелесок, ландышей*, которые очень быстро вянут. Как вы к этому относитесь?
5. Иногда можно услышать мнение: «Неужели современная наука не может найти средства для полного уничтожения комаров? От них столько неприятностей людям и животным!» Представьте себе, что такое средство найдено. Правильно ли поступит человек, если воспользуется им? Почему?

**Задание.** Узнайте, какие виды растений и животных, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь, обитают в вашей местности.

# 3 Заключение

Вот и перевернута последняя страница учебника. Чему вы научились за этот год, какие знания приобрели? Ответить на этот вопрос нетрудно — достаточно перелистать страницы учебника «Биология», 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 наблюдая, вы заметите 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 осталось так мало. Не наступайте на муравья, не давите червя, не срывайте паутину. Цените красоту окружающего мира, изучайте и познавайте его тайны. Берегите природу!

Если кто-то хочет собрать 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 каждый живой организм — звено в природной цепочке.

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

## СЛОВАРЬ

**Автотрофные организмы** — организмы, синтезирующие органические вещества из неорганических (растения, большинство протистов и некоторые бактерии).

**Беспозвоночные животные** — животные, которые не имеют внутреннего скелета (кишечнополостные, черви, моллюски, членистоногие).

**Биология** — наука о живых организмах.

**Биоценоз (сообщество живых организмов)** — совокупность организмов разных видов, совместно обитающих на одной территории.

**Ботаника** — наука о растениях.

**Вакуоли** — органоиды растительной клетки, заполненные клеточным соком.

**Вегетативные органы** — органы, обеспечивающие рост, развитие и обмен веществ растений (корень, стебель, лист).

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

**Выделение** — выведение ненужных и избыточных веществ из клетки или организма.

**Газообмен** — обмен газами между организмом и окружающей средой — из окружающей среды поглощается кислород и выделяется углекислый газ.

**Гаметы** — половые клетки (сперматозоиды и яйцеклетки).

**Генеративные органы** — органы, обеспечивающие размножение организмов.

**Гетеротрофные организмы** — организмы, неспособные образовывать органические вещества из неорганических и питающиеся готовыми органическими веществами (грибы, животные, большинство бактерий, некоторые протисты).

**Грибница** — тело гриба, состоящее из тонких переплетенных нитей — гиф.

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

**Диффузия** — процесс поступления веществ через плазматическую мембрану из области, где их содержится больше, в область, где их меньше.

**Зигота** — оплодотворенная яйцеклетка — клетка, образовавшаяся вследствие слияния двух половых клеток — гамет в процессе оплодотворения.

**Зоология** — наука о животных.

**Клетка** — единица строения, жизнедеятельности и размножения живых организмов.

**Клеточная оболочка (клеточная стенка)** — более или менее жесткая стенка клетки, расположенная снаружи от цитоплазматической мембраны, защищающая содержимое клетки от повреждения и придающая ей определенную форму.

**Клеточное дыхание** — совокупность процессов расщепления органических веществ в клетке с высвобождением связанной в них энергии.

**Межклетники** — промежутки между клетками, обычно заполненные воздухом.

**Микробиология** — наука, изучающая невидимые невооруженным глазом организмы (микроорганизмы) — бактерии, микроскопические грибы и т. д.

**Обмен веществ** — совокупность процессов поступления веществ в клетку (организм), их превращений и выведения наружу продуктов обмена.

**Оплодотворение** — процесс слияния половых клеток (яйцеклетки и сперматозоида).

**Организмы-потребители** — гетеротрофные организмы, потребляющие для своей жизнедеятельности готовое органическое вещество.

**Организмы-производители** — автотрофные организмы (в основном зеленые растения) — производители органического вещества.

**Организмы-разрушители** — гетеротрофные организмы, которые в процессе жизнедеятельности разлагают органические вещества погибших животных, отмершие растения или их части до неорганических веществ (грибы, бактерии, некоторые животные).

**Органоиды** — постоянные клеточные структуры, выполняющие определенные функции.

**Паразиты** — организмы, живущие на поверхности или внутри другого организма (хозяина) и питающиеся за его счет.

**Пищевая сеть** — совокупность пищевых взаимоотношений между видами в экосистеме.

**Пластиды** — свойственные только клеткам растений и автотрофных протистов органоиды, содержащие пигменты или запасные вещества.

**Плодовое тело** — образование у грибов, в котором развиваются споры. Формируется из переплетенных гиф, в обиходе обычно называется «гриб».

**Позвоночные животные** — животные, имеющие костный или хрящевой внутренний скелет (позвоночник). К позвоночным животным относятся рыбы, земноводные, пресмыкающиеся, птицы и звери.

**Развитие** — качественные изменения, последовательно происходящие в организме и его отдельных частях на протяжении жизни.

**Размножение** — способность живых организмов производить себе подобных.

**Рост** — увеличение размеров, объема и массы как целого организма, так и его отдельных частей.

**Сперматозоид** — мужская половая клетка.

**Среда обитания (окружающая среда)** — все, что окружает живые организмы и прямо или косвенно воздействует на них.

**Факторы среды** — отдельные компоненты среды, которые воздействуют на организмы.

**Фотосинтез** — процесс образования в клетках растений (некоторых бактерий и протистов) на свету органических веществ из углекислого газа и воды.

**Хлоропласты** — пластиды, содержащие хлорофилл и принимающие участие в фотосинтезе.

**Хлорофилл** — зеленый пигмент автотрофных организмов, с помощью которого они улавливают солнечный свет и осуществляют фотосинтез.

**Цепь питания** — последовательный ряд видов организмов, в котором каждый предыдущий вид служит источником пищи для последующего.

**Цитоплазма** — живое содержимое клетки, кроме ядра. Цитоплазма состоит из основного вещества и органоидов.

**Цитоплазматическая мембрана** — тонкая пленка, ограничивающая снаружи цитоплазму.

**Экологические факторы** — факторы окружающей среды, влияющие на живые организмы.

**Экология** — наука, изучающая связи организмов между собой и с окружающей их средой.

**Экосистема** — сообщество живых организмов, проживающих на определенной территории (биоценоз), в комплексе с их средой обитания.

**Ядро** — структура клетки, в которой хранится наследственная информация.

**Яйцеклетка** — женская гамета.

# СОДЕРЖАНИЕ

Как работать с учебником .....	3
<b>Введение</b> .....	5
Что называется природой? .....	—
<b>Живая природа и методы ее изучения</b> .....	9
§ 1. Живые организмы .....	—
§ 2. Методы изучения живой природы. Рабочие приборы биолога: лупа, микроскоп .....	13
<i>Лабораторная работа 1.</i> Устройство увеличительных приборов и правила работы с ними .....	16
<i>Практическая работа 1.</i> Развитие растений фасоли из семян .....	18
§ 3. Правила приготовления простейших микропрепаратов .....	—
<i>Лабораторная работа 2.</i> Приготовление простейших микропрепаратов .....	20
<b>Клеточное строение живых организмов</b> .....	22
§ 4. Клеточное строение живых организмов. Строение растительной клетки .....	—
<i>Лабораторная работа 3.</i> Строение клеток кожицы чешуи лука .....	26
<i>Лабораторная работа 4.</i> Строение клеток листа элодеи .....	—
§ 5. Строение животной клетки .....	27
<i>Лабораторная работа 5.</i> Строение клеток крови лягушки .....	29
§ 6. Жизнедеятельность клеток .....	—
§ 7. Размножение и рост клеток .....	31
<b>Многообразие живых организмов</b> .....	34
§ 8. Царства живых организмов .....	—
§ 9. Бактерии .....	37
§ 10. Протисты .....	40
§ 11. Грибы .....	44
§ 12. Растения .....	49
§ 13. Фотосинтез — способ питания растений .....	53
§ 14. Значение растений в природе и жизни человека .....	57
§ 15. Животные .....	62
§ 16. Основные группы животных .....	67
§ 17. Значение животных в природе и жизни человека .....	71

<b>Размножение организмов</b> .....	75
§ 18. Размножение живых организмов. Бесполое размножение .....	—
<b>Практическая работа 2.</b> Вегетативное размножение комнатных растений	
§ 19. Половое размножение организмов .....	79
<b>Виды и сообщества</b> .....	83
§ 20. Вид .....	—
§ 21. Сообщества живых организмов .....	86
<b>Экосистемы</b> .....	91
§ 22. Среда обитания. Экологические факторы. Экосистемы .....	—
§ 23. Пресноводная экосистема — озеро .....	96
§ 24. Наземная экосистема — лес .....	100
§ 25. Сезонные изменения экосистем. Весна. Лето .....	104
§ 26. Сезонные изменения экосистем. Осень. Зима .....	110
<b>Человек и его роль в природе</b> .....	115
§ 27. Человек — часть природы .....	—
§ 28. Роль человека в природе .....	119
§ 29. Охрана живой природы .....	121
<b>Заключение</b> .....	128
Словарь .....	129

Учебное издание  
**Лисов** Николай Дмитриевич

## **БИОЛОГИЯ**

Учебник для 6 класса  
учреждений общего среднего образования  
с русским языком обучения  
2-е издание, пересмотренное

Зав. редакцией *В. Г. Бехтина*. Редактор *Е. В. Литвинович*. Художественный редактор *А. А. Волотович*. Техническое редактирование *Г. А. Дудко*. Компьютерная верстка *Г. А. Дудко, Л. И. Шевко*. Корректоры *В. С. Бабеня, Е. П. Тхир, А. В. Алешко*.

Подписано в печать 15.12.2014. Формат 70×90<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная. Гарнитура литературная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 9,95. Уч.-изд. л. 7,2. Тираж 117 000 экз.  
Заказ .

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

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/2 от 08.07.2013.  
Пр. Победителей, 11, 220004, Минск, Республика Беларусь.

ОАО «Полиграфкомбинат им. Я. Коласа».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 2/3 от 04.10.2013.  
Ул. Корженевского, 20, 220024, Минск, Республика Беларусь.

**Правообладатель Народная асвета**

---

(Название и номер учреждения образования)

Учебный год	Имя и фамилия учащегося	Состояние учебника при получении	Оценка учащемуся за пользование учебником
20 /			
20 /			
20 /			
20 /			
20 /			
20 /			

Правообладатель Народная асвета