



Т.С. Сухова  
В.И. Строганов

# БИОЛОГИЯ

5-6 классы



  
Вентана-Граф

Алгоритм успеха



Т.С. Сухова  
В.И. Строганов

# БИОЛОГИЯ

**5–6** классы



Учебник для учащихся  
общеобразовательных  
учреждений

*Рекомендовано  
Министерством образования  
и науки Российской Федерации*



Москва  
Издательский центр  
«Вентана-Граф»  
2013

Учебник включён в федеральный перечень

Сухова Т.С.

С91 Биология : 5–6 классы : учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / Т.С. Сухова, В.И. Строганов. — М. : Вентана-Граф, 2013. — 176 с. : ил.

ISBN 978-5-360-03905-1

Предлагаемый учебник открывает линию учебников по биологии, входящих в систему «Алгоритм успеха». В их основу положен системно-структурный подход, являющийся необходимым условием развивающего обучения. Авторы вводят учащихся 5–6 классов в мир общебиологических понятий через установление общих признаков жизни с учётом сложных взаимоотношений организмов со средой обитания. Методический аппарат учебника предлагает школьникам деятельное участие в учебном процессе.

Соответствует федеральному государственному образовательному стандарту основного общего образования (2010 г.).

ББК 20я72

Дорогие ребята, при работе с учебником вашими помощниками будут условные обозначения.



Выполни опыт



Проведи наблюдение



Домашнее задание



Важная информация



Выполни задание в тетради



Информация, требующая  
особого внимания



Подумай и ответь на вопрос  
устно

*Светлым курсивом* выделены термины и понятия, на которые следует обратить внимание.

*Полужирным курсивом* выделены понятия, с которыми вы сталкиваетесь впервые или о которых узнали в данном параграфе что-то новое.

## 5 класс. Строение и жизнедеятельность живых организмов



§ 1

### Природа вокруг нас. Наблюдаем и исследуем

Мы надеемся, что эта книга поможет тебе увидеть и узнать многие пока ещё непонятные явления живой природы: понять, что такое жизнь, почему она продолжается миллиарды лет и постоянно удивляет нас своим разнообразием, своими «правилами» и строгим порядком.

Зачем человеку надо знать о своих соседях по планете? Может быть, ему, такому сильному, умному, хорошо и одному, без волков, змей, дождевых червей, крапивы и комаров? Всегда ли человек живёт в дружбе с растениями и животными, да и нужна ли ему эта дружба?

Живая природа постоянно задаёт нам вопросы. И не на все есть готовые ответы. Мы надеемся, что, прочитав эту книгу и внимательно рассмотрев рисунки, выполнив все предложенные задания, ты сумеешь самостоятельно найти ответы, а может быть, и задать новые вопросы. Ведь живая природа хранит столько тайн.

На некоторые вопросы ты можешь сразу и не ответить. Но ведь многие исследователи природы тоже не могли сразу разгадать тайны жизни. А может быть, проведя **опыт** или **наблюдение**, ты сам сделаешь первое в жизни открытие. Но знаешь ли ты, чем отличается опыт от наблюдения? Попробуй записать, что ты думаешь об этом.



Опыт — это ...

Наблюдение — это ...

**Наблюдают явления природы или живые организмы в естественных условиях. Опыт проводят, специально создавая условия, позволяющие многократно воспроизводить наблюдаемое явление.**



1. Рассмотрите рисунок 1 и решите, где, на твой взгляд, изображён опыт: на рисунке А или Б. Ответ запишите, указав, почему ты так считаешь.

2. Перелистайте страницы учебника, выберите по одному-два примера наблюдений и опытов, условные обозначения. Запишите по одному примеру.

Наблюдение	Опыт

А



Б



Рис. 1.

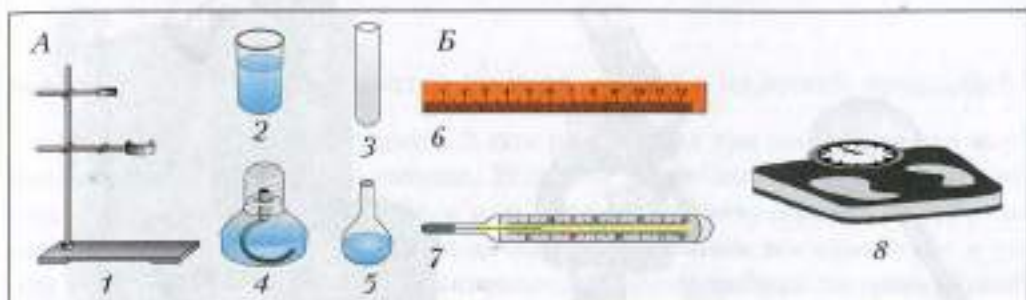
Проведёшь ли ты наблюдение или поставишь опыт, в любом случае необходимо научиться отвечать на следующие вопросы.

1. Зачем делаю? (Цель опыта или наблюдения.)
2. Как делаю? (Ход работы.)
3. Что получил или увидел? (Результат работы.)
4. Вывод.

Постарайся в дальнейшей работе при объяснении опытов или наблюдений использовать предложенный нами план.

Для установления причин природных явлений требуются специальные исследования, в том числе осуществляемые с помощью *лабораторного оборудования*. В наших опытах мы будем использовать такое оборудование (рис. 2, А).

Очень часто исследователи природы проводят различные **измерения**, пользуясь измерительными приборами (рис. 2, *Б*): измеряют размеры (*б*), температуру (*7*) и массу (*8*) тел.



**Рис. 2.** Лабораторное оборудование (*А*): *1* — штатив; *2* — стакан; *3* — пробирка; *4* — спиртовка; *5* — колба; измерительные приборы (*Б*): *6* — линейка; *7* — термометр; *8* — напольные весы

**ДЗ** Проведи дома измерения.

1. Определи ширину ладони своей руки.
2. Измерь температуру своего тела.
3. Узнай длину своей ступни.

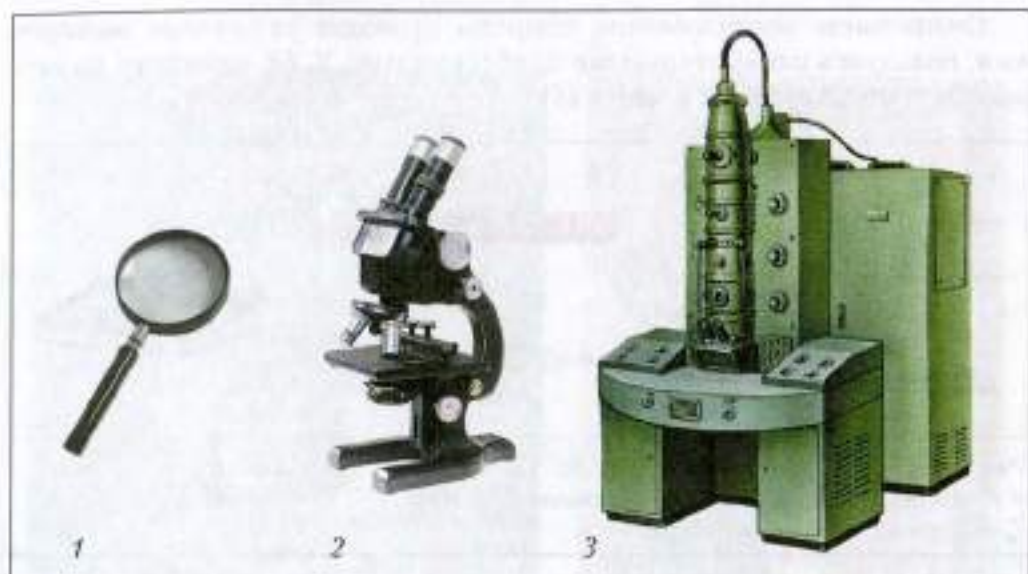
Какие измерительные приборы тебе помогли провести исследования?

Не менее важным для исследователя природы является умение давать **описание** изучаемых объектов.

**?** Проверь себя. Дай такое описание одного из животных, изображённых на рисунке 3, по которому твои одноклассники могли бы определить, о ком идёт речь.



**Рис. 3.**



**Рис. 4.** Увеличительные приборы: 1 — ручная лупа; 2 — световой микроскоп; 3 — электронный микроскоп

Не все объекты исследования можно рассмотреть невооружённым глазом. Дать описание таких «невидимок» можно, рассмотрев их с помощью увеличительных приборов (рис. 4).

*Лупа* увеличивает объект исследования в 2–25 раз. Более сильное увеличение изучаемого объекта можно получить с помощью микроскопа. В научных лабораториях используют *световые микроскопы*, дающие увеличение в сотни и даже тысячи раз, и *электронные микроскопы*, увеличивающие объект в десятки и сотни тысяч раз.

В школьной лаборатории мы будем пользоваться лупой и школьным световым микроскопом, дающим не такое большое, как у учёных, но достаточное для наших исследований увеличение в десятки и сотни раз. С этими увеличительными приборами ты познакомишься уже в этом учебном году.

**Для изучения природы используют такие методы, как наблюдение, опыт, измерение, описание.**

Жизнь вокруг разнообразна, удивительна и сложна. Свои тайны она открывает самым терпеливым, любознательным и трудолюбивым. Будь таким, и мир живых существ вознаградит тебя за труд своей красотой и неожиданными открытиями!

**ДЗ** Внимательно просмотри свою личную библиотечку, может быть, какая-то из книг теперь тебе покажется более интересной.



§ 2

## Различаются ли тела живой и неживой природы?

Мы часто мечтаем о чудесах. А они рядом, и их так много, что для изучения не хватит жизни человека. Вспомни какое-нибудь чудо, поразившее тебя в лесу, в поле, у озера или реки. Согласись, обидно, когда удивительное рядом, а ты его не замечашь: не привык вглядываться в то, что тебя окружает, обращать внимание на какое-нибудь явление. Давай попробуем вместе посмотреть вокруг и найти ответы пока только на некоторые вопросы.

Осмотрим внимательно классную комнату и выясним, что нас окружают самые разные предметы — тела природы.

Стол, стулья, учебники, таблицы — это **тела неживой природы**. Растения, рыбы в аквариуме и мы сами — **тела живой природы**, которые называют **живыми организмами**.

Удивительно, что при всём многообразии красок, звуков, форм в живой и неживой природе встречаются сходные явления, одинаковые вещества, тела, имеющие общие признаки (рис. 5).

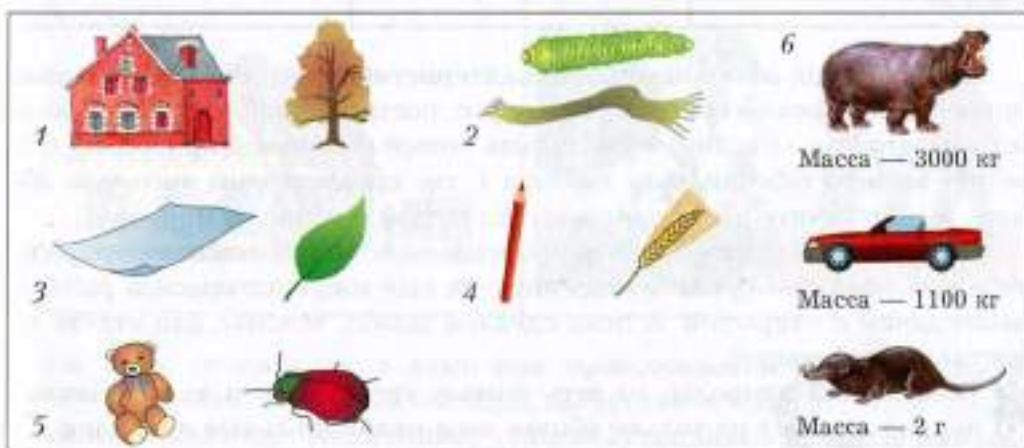


Рис. 5. Общие признаки тел живой и неживой природы: 1 — высота; 2 — длина; 3 — ширина; 4 — форма; 5 — цвет; 6 — масса



Одни признаки можно назвать, рассмотрев тела, другие — измерив или взвесив тела.



Рассмотри рисунок 5 и запиши в тетради общие признаки изображённых тел живой и неживой природы (два-три примера по твоему выбору).



**При описании тел живой и неживой природы используют одинаковые характеристики: массу, форму, размеры, цвет.**

Признаки (свойства) тел природы выражают в разных единицах измерения: массу — в граммах (г) или килограммах (кг); размеры — в сантиметрах (см) или метрах (м).



Приведи свои примеры, подтверждающие, что тела живой и неживой природы характеризуются по одинаковым признакам. Примеры запиши в таблицу.

Признаки тел живой и неживой природы	Тела живой природы (живые организмы)	Тела неживой природы
Цвет		
Форма		
Размеры		
Масса		

Сделав вывод об одинаковых характеристиках тел живой и неживой природы, мы пока не ответили на вопрос, поставленный в названии данного параграфа: «Различаются ли тела живой и неживой природы?» Ответить на него тебе поможет таблица 1, где представлены не только общие, но и отличительные признаки тел живой и неживой природы.

Подробнее об отличиях живых организмов от тел неживой природы тебе ещё предстоит узнать. Ведь впереди ещё много интересной работы, наблюдений и открытий. А пока сделаем вывод, важный для ответа на поставленный вопрос.

**Тела живой природы, то есть живые организмы, и тела неживой природы имеют не только общие, но и отличительные признаки.**

Проведём ещё одно сравнение тел живой и неживой природы.

Тела состоят из *веществ*. Одни и те же вещества могут встречаться как в живой, так и в неживой природе, например *вода*, которую мы

## Тела природы

Тела неживой природы	Тела живой природы
Дом. Скамейка	Дерево. Люди
<b>Общие признаки</b>	
Имеют размеры, форму, цвет	
	
<b>Отличительные признаки</b>	
Через 10 лет	
	

пъём; *соль*, используемая нами при приготовлении пищи; *кислород* воздуха, которым мы дышим. При загрязнении окружающей среды в живые организмы (тела живой природы) попадают вредные для них вещества. В свою очередь, живые организмы выделяют в окружающую среду вещества, образовавшиеся в процессе их жизнедеятельности (рис. 6, 7).



Рис. 6. Вредные для человека вещества в окружающей среде



Рис. 7. Обмен веществ между организмом и средой

Знаешь ли ты, как получают привычные и необходимые для жизни каждого из нас вещества, такие как соль и сахар?

Поваренную соль добывают из воды соляных озёр. Следовательно, соль подарила нам неживая природа.

А сахар? Что ты знаешь о его происхождении? Сахар создан живым организмом (телом живой природы) — сахарной свёклой или сахарным тростником. Проверим опытным путём, чем различаются эти два вещества, имеющие разное происхождение.



**Внимание!** Опыты с огнём проводить самостоятельно нельзя!



Нагреем над пламенем кристаллы поваренной соли и сахара (рис. 8). Соль — *минерал*, то есть вещество неживой природы; сахар — вещество живой природы.

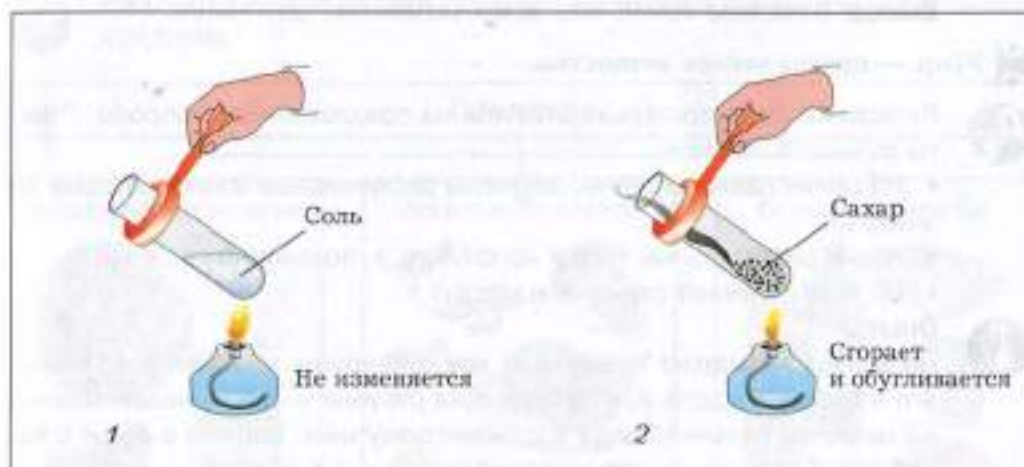


Рис. 8. Нагревание веществ: 1 — неорганического; 2 — органического

*Обугливание* при горении — признак, по которому опытным путём мы отличили вещество, созданное живым организмом. От слова *организм* произошло название таких веществ — *органические*.

Сахар — *органическое вещество*.

Поваренная соль — *неорганическое вещество*.



Вернись к рисунку 6 и поясни, содержатся ли неорганические вещества в живых организмах.

Живые организмы содержат как органические, так и неорганические вещества. Органические вещества создаются самим живым организмом. Неорганические вещества поступают в живые организмы из окружающей среды.



### § 3

## Какие органические и неорганические вещества содержат живые организмы?

Выполним опыты.



### Опыт 1

Сложим пополам лист бумаги и положим внутрь семена подсолнуха, льна, тыквы. Раздавим семена. Развернём лист. На листе бумаги останутся жирные пятна разного размера.

**Вывод:** в составе семян есть **жир**, созданный растением.



**Жир** — органическое вещество.



Попытайся самостоятельно ответить на предложенные вопросы. Ответы запиши в тетради.

- Из семян каких растений получены растительные масла, которые ты знаешь?
- Какие растительные масла использует в питании ваша семья?
- Из чего получают сливочное масло?



### Опыт 2

Насыплем на марлю пшеничной муки, свернём мешочек и промоем его в сосуде с водой, как показано на рисунке 9. После надавливания на мешочек палочкой вода в стакане помутнеет. Капнем в сосуд с водой йод. Содержимое сосуда приобретёт синюю окраску.

Вещество, которое мы обнаружили с помощью йода, — **крахмал**. Крахмал — органическое вещество, которое называют **углеводом**. К углеводам относят и сахар, который мы уже исследовали (см. § 2).



**Углевод** — органическое вещество.

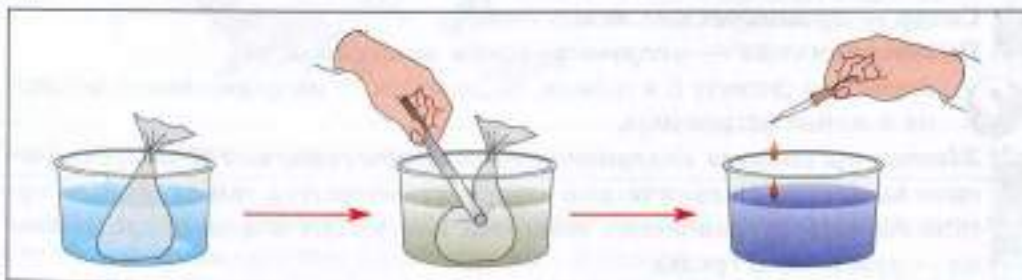


Рис. 9. Обнаружение органических веществ в пшеничной муке

На марле после промывания осталась вязкая, клейкая масса. Это клейковина, или растительный **белок**.

Много растительного белка содержится в семенах сои, фасоли, гороха. В молочных и мясных продуктах содержится животный белок.

**Белок** — органическое вещество.

Белки, жиры и углеводы мы получаем из пищевых продуктов животного и растительного происхождения. Одни продукты содержат больше углеводов, другие — жиров, третьи — белков.

Рассмотри схему, назови продукты животного и растительного происхождения.





**Белки, жиры, углеводы** — важнейшие органические вещества, необходимые для жизни.

Кроме органических веществ (белков, жиров и углеводов), в живых организмах содержатся неорганические вещества: **вода** и **минеральные соли**.

В живых организмах вода составляет от 50 до 90 % их массы. Так, в эмали зубов человека воды содержится около 10 %, в теле медузы — до 98 %, в сухих семенах — около 12 %, в тканях растений — 70–95 %, в крови — до 90 %.

Минеральные соли растения получают вместе с водой из почвы, животные и человек — с пищей. Поступая из окружающей среды, эти вещества участвуют в построении организма.

 **Органические и неорганические вещества входят в состав организмов и обеспечивают их нормальную жизнедеятельность.**

 Проверь себя, заполнив таблицу.

Вещества, содержащиеся в живых организмах	
Органические	Неорганические




§ 4

### Какие свойства живых организмов отличают их от тел неживой природы?

Проведя сравнение тел живой и неживой природы (см. § 2), мы сделали вывод о том, что живые организмы могут не только иметь общие признаки с телами неживой природы (цвет, форму, размер, одни и те же вещества), но и отличаться от них целым рядом свойств. Какие же свойства живых организмов позволяют отличить их от тел неживой природы?

Живые организмы обладают общими, *характерными для всего живого свойствами*:

- **дышат, питаются, выделяют** в окружающую среду продукты жизнедеятельности, то есть в них осуществляется **обмен веществ**;
- **размножаются**, то есть их количество увеличивается;
- **растут**, то есть увеличиваются в размере;
- **развиваются**, то есть приобретают в течение жизни новые качества;
- отвечают на воздействие окружающей среды изменением своего состояния, то есть обладают **раздражимостью** (например, животное убегает, растение поворачивает листья к свету и др.).

 Рассмотрите рисунок 10 и назовите признаки, по которым изображённые тела природы можно отнести к живым организмам.

В процессе размножения все живые организмы воспроизводят новое поколение, похожее на родителей. В сходстве потомства с родителями

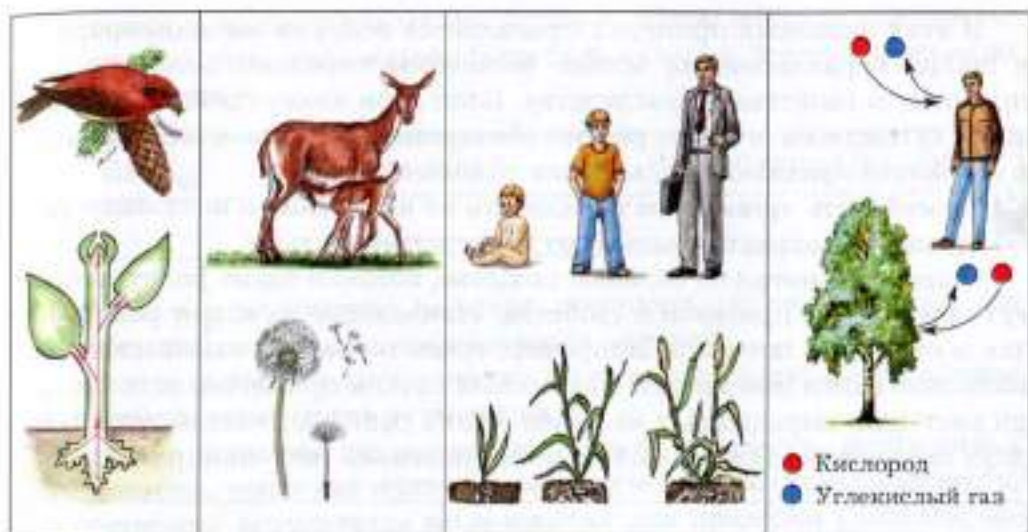


Рис. 10. Признаки живых организмов

проявляется ещё одно свойство всех живых организмов — **наследственность**.

Нас не удивляет, что у кролика рождаются крольчата, а у собаки — щенки, что из семени пшеницы вырастает не какое-либо другое растение, а пшеница. Многочисленная колония пингвинов из поколения в поколение пополняется новыми обитателями с короткими ногами, имеющими перепонку между пальцами, с такими же, как у родителей, маленькими крыльями в форме узких плоских ласт (рис. 11).

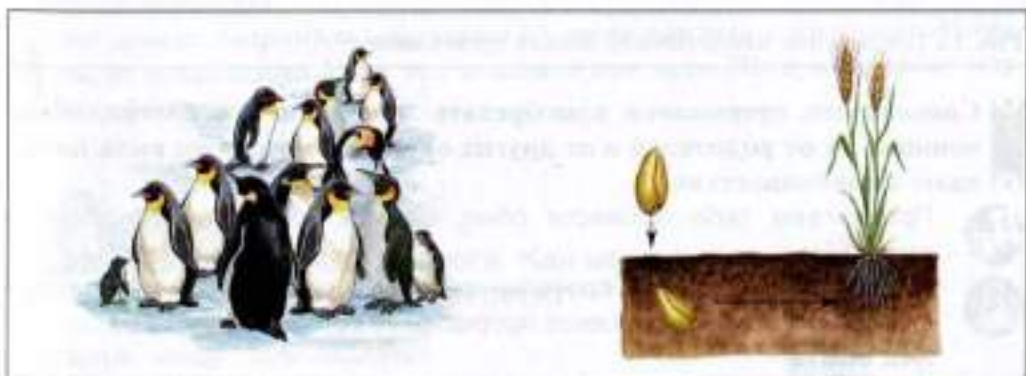


Рис. 11. Воспроизведение нового поколения, подобного родительскому



В этих знакомых примерах проявляется великий закон природы — в процессе размножения живые организмы передают потомкам свои признаки и свойства по наследству. Благодаря этому свойству продолжают существовать самые разные обитатели нашей планеты, закрепляя в потомстве признаки предыдущих поколений.

Способность организмов передавать из поколения в поколение свои признаки потомству называют наследственностью.

Однако, несмотря на большое сходство, потомки одних родителей могут приобретать признаки и свойства, отличающие их как от родителей, так и от других потомков. Например, среди потомства одной кошки невозможно найти совершенно одинаковых по всем признакам котят, а среди растений, выращенных из семян одного растения, невозможно найти двух совершенно одинаковых по всем признакам растений (рис. 12).



Рис. 12. Проявление изменчивости живых организмов

Способность организмов приобретать признаки и свойства, отличающие их от родителей и от других организмов того же вида, называют изменчивостью.



Предлагаем тебе провести опыт, цель и ход которого обсудим вместе.



**Цель опыта:** выяснить, проявление каких свойств живых организмов можно наблюдать в процессе прорастания семян.

#### Ход опыта

Отбери три-четыре семени фасоли или какого-либо другого растения, например гороха или подсолнечника. Помести их в банку, завернув во

влажную тряпочку или марлю. Оставь в тёплом месте до прорастания семян. Следи, чтобы марля всегда была влажной. Заполни дневник исследователя.

Дата	Что делаю	Что наблюдаю (рисунок)

Прежде чем ты примешь решение, проводить или не проводить этот опыт, обсудим важные для исследователя моменты:

- опыт несложен в исполнении, но займёт длительное время, прежде чем из семян появятся новые растения;
- ведение дневника исследователя потребует качеств, необходимых исследователю, таких как терпение, наблюдательность, организованность;
- подготовка результатов исследования для проверки учителем потребует от тебя знания материала параграфа.

Но все эти трудности позволят тебе почувствовать свою причастность к открытию тайн живой природы. А она открывает их самым любознательным и трудолюбивым.

Каждый из нас должен многое знать о живых организмах, чтобы научиться жить в согласии с природой, соблюдать законы, которые действуют на планете миллиарды лет и поддерживают жизнь. Наука о живом называется **биологией** (от греческого *биос* — «жизнь» и *логос* — «учение»). Биологи изучают разнообразие живых существ, строение их тел, работу различных органов, связи живых организмов друг с другом и с неживой природой.

**Все живые организмы обладают общими для всего живого свойствами, отличающими их от тел неживой природы. Живую природу изучает биология.**



## § 5

### Подведём итоги. Как можно отличить живое от неживого?

Выполни следующие задания.

1. Придумай рисунок, иллюстрирующий такое утверждение: «Всё, что нас окружает, — тела живой и неживой природы». Обозначь на рисунке,

какие из изображённых тобой тел природы относят к телам живой, а какие из них — к телам неживой природы.

**2.** Докажи, что нарисованные тобой тела природы, которые ты считаешь живыми организмами, обладают признаками, характерными для всего живого.

**3.** Из предложенного перечня методов исследования природы выдели знаком «+» те, которые представлены на рисунках 13 и 14. Поясни свой выбор.

Название рисунка	Методы изучения, представленные на рисунке			
	Опыт	Наблюдение	Измерение	Описание
Сравнение размеров живых существ				
Обнаружение воды в телах живой природы				



**Рис. 13.** Сравнение размеров живых существ: организмы гиганты и карлики: 1 — бегемот; 2 — землеройка; 3 — мамонтовое дерево; 4 — клевер

**4.** Познакомься с заданиями на лето, приведёнными на с. 165. Назови методы исследования живой природы, которые тебе предлагают использовать при выполнении летнего задания.

**5.** Предложи опыт, в ходе которого можно обнаружить в составе семян органическое вещество — жир.



**Рис. 14.** Обнаружение воды в телах живой природы

Построй объяснение этого опыта по плану:

1. Цель опыта.
2. Ход опыта.
3. Результат.
4. Вывод.
6. Проверь себя, назвав органические и неорганические вещества, содержащиеся в живых организмах.
7. Дай определение следующих понятий: «живой организм», «биология», «биолог».
8. Назови признаки живых организмов.
- 9\*. Если ты приступил к выполнению опыта по проращиванию семян, предложенного в качестве домашнего задания (см. § 4), поделись с одноклассниками своими первыми результатами.



## § 6

### Клеточное строение — общий признак живых организмов

Теперь ты знаешь, что живые организмы обладают общими, характерными для всего живого свойствами. Однако у любознательного исследователя природы возникает закономерный вопрос: если самые разные обитатели нашей планеты проявляют общие для всего живого свойства, то, вероятно, должен быть и общий признак в строении разных организмов. Такое предположение может показаться тебе очень смелым.

Согласись, трудно утверждать, что гриб и дерево, под которым он растёт, сходны по строению. Что может быть общего в строении кролика и травы, которую он поедает? Не менее смелым покажется утверждение, что в строении тела человека и его домашних питомцев есть общие признаки. Какая же особенность строения живых организмов, включая человека, роднит всех нас — таких разных обитателей планеты? Выяснить это удалось в XVII–XIX веках благодаря изобретению, а затем усовершенствованию *микроскопа*. Заглянув с помощью микроскопа в тайны живых организмов, исследователи сделали удивительное открытие: *бактерии, растения, грибы, животные и человек состоят из клеток*. Клетка — единица строения живых организмов. Исключение составляют мельчайшие неклеточные формы жизни — вирусы. Все остальные обитатели Земли состоят из одной (одноклеточные) или многих (многоклеточные) клеток (рис. 15).

Неклеточные формы жизни	Одноклеточные организмы	Одноклеточные и многоклеточные организмы		
Вирусы	Бактерии	Грибы	Растения	Животные
				

Рис. 15. Клеточное строение — общий признак живых организмов

**Клеточное строение** — общий признак живых организмов (бактерий, грибов, растений, животных, в том числе человека). Вирусы — неклеточная форма жизни.

Итак, все живые организмы состоят из клеток. Прежде чем приступить к изучению их строения, нам необходимо выбрать объект исследования. Предлагаем познакомиться со строением растительной и животной клеток. Сравнить их строение очень интересно. Почему? Ты знаешь, что любой живой организм, состоящий из клеток, дышит, питается, растёт, размножается, осуществляет обмен веществами с окружающей средой. Это возможно только в том случае, если свойствами живого обладает каждая живая клетка организма, в том числе клетка растения или животного. Но как тогда объяснить следующее?

- Животные, тело которых, как и тело растений, состоит из клеток, бегают, прыгают, летают, чтобы добыть питание — готовые органические вещества.

- Растения, тело которых также состоит из клеток, на всю жизнь «привязаны» к тому месту, где они выросли, и обеспечивают себя необходимыми для жизни органическими веществами, «сидя» на одном месте.

Может быть, разгадка этого интересного явления кроется в строении клеток, из которых состоят растения и животные?

Познакомимся со строением растительной и животной клеток под световым микроскопом (рис. 16, А), с которым тебе предстоит работать, и под электронным микроскопом (рис. 16, Б), который позволяет увидеть структуры клетки, невидимые в световой микроскоп. Обнаружим ли мы какие-либо различия в строении этих клеток, или клетки растений и животных устроены одинаково? Попробуем вместе найти ответы на эти вопросы.

Любая клетка снаружи покрыта очень тонкой **клеточной мембраной** (от латинского *membrana* — «кожица», «плёнка»). Клеточная мембрана содержит поры и способна пропускать одни вещества внутрь клетки и выводить из неё другие.

У растений, в отличие от животных, клеточная мембрана внешней стороной примыкает к плотной **оболочке**, состоящей из целлюлозы (клетчатки). Оболочка служит внешним каркасом растительной клетки, придаёт ей определённую форму и размеры, выполняет защитную и опорную функции и участвует в транспорте веществ.

Содержимое клетки под мембраной — это вязкая полужидкая **цитоплазма**, которая постоянно движется, обеспечивая перемещение веществ в клетке. В цитоплазме находится **ядро**, несущее наследственную инфор-

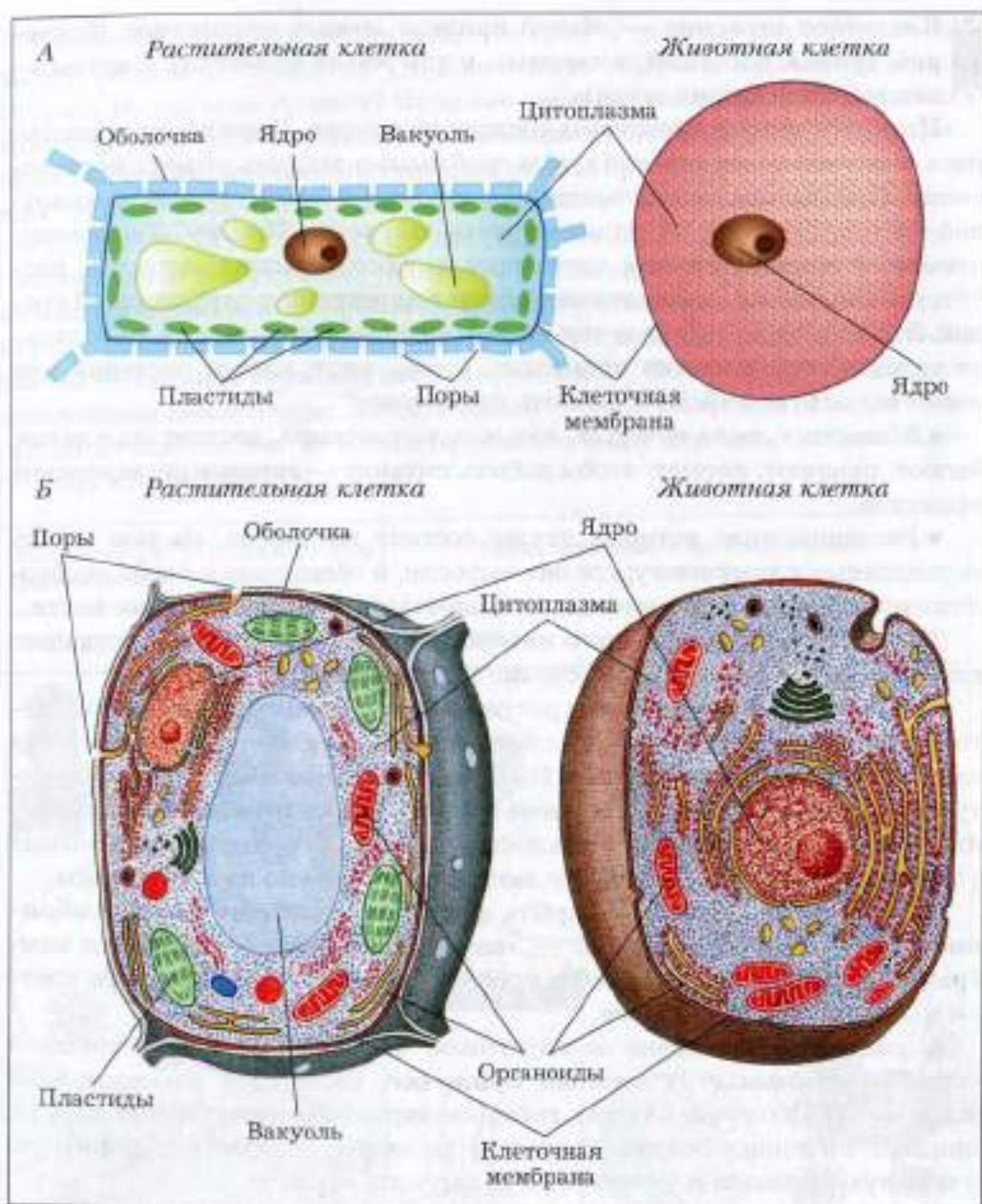


Рис. 16. Схема строения растительной и животной клеток:  
 А — под световым микроскопом; Б — под электронным микроскопом

машину. Кроме ядра, в цитоплазме находятся особые клеточные структуры — **органойды**, которые и в растительной, и в животной клетке обеспечивают все жизненные процессы: питание, дыхание, поступление в клетку необходимых веществ и удаление из неё вредных продуктов обмена.

А теперь вернёмся к нашим рассуждениям о разных способах питания растений и животных. Подтверждается ли наше предположение о том, что причина такого различия в способах питания растений и животных может быть скрыта в строении их клеток?

Обратим внимание на то, что в растительной клетке (в отличие от животной) есть полости, заполненные клеточным соком, — **вакуоли** и особые органойды — **пластиды**. Пластиды бывают бесцветные (например, в клетках клубня картофеля), красно-жёлтые (в цветках и плодах растений) и зелёные (в листьях и молодых стеблях). Зелёные пластиды называют **хлоропластами** (от греческого *хлорос* — «зелёный»). На рисунке 16 представлена растительная клетка с зелёными пластидами — хлоропластами. Именно в них на свету в растении образуются органические вещества из воды и углекислого газа. Следовательно, способность растений обеспечивать себя органическими веществами «не сходя» с места напрямую зависит от строения их клеток.

**Процессы, протекающие в живой клетке, определяют жизнедеятельность всего организма.**

Может быть, этот материал показался тебе трудным, но полученные из данного параграфа знания очень понадобятся для проведения собственного исследования клеточного строения организмов под микроскопом. Прежде чем приступить к такому исследованию, необходимо научиться работать с микроскопом, и это тебе предстоит сделать на следующем уроке.

- ДЗ**
1. Объясни, с какой особенностью строения клеток растения и животного связаны разные способы добывания ими органических веществ, необходимых для жизни.
  2. Дай сравнительную характеристику растительной и животной клеток, назвав признаки их сходства и различий.
  3. Приготовь к следующему уроку чистую тряпочку или полотенце.

**Внимание!** Перед уроком, на котором ты будешь работать с микроскопом, вымой руки с мылом!

Если этого не сделать, при приготовлении препарата на нём могут остаться следы грязных рук, которые будут мешать чёткому изображению изучаемого объекта.





### Лабораторная работа № 1 Знакомство с микроскопом

**Цель работы:** изучить строение светового микроскопа.

#### Ход работы

1. Ознакомься с частями микроскопа по рисунку 17.
2. Найди на школьном микроскопе обозначенные на рисунке части.
3. Изучи таблицу 2, в которой указано, для чего необходима каждая часть микроскопа при работе с ним.

Прежде чем приступить к работе с микроскопом, надо узнать, как правильно им пользоваться. Прибор, который откроет тебе столько интересного, требует бережного отношения к себе.

**При работе с микроскопом необходимо соблюдать правила.**

Предлагаем тебе организовать работу следующим образом: прочитай одно правило и сразу сделай так, как это правило требует. Так, этап за этапом ты самостоятельно подготовишь микроскоп к работе.

#### Правила работы с микроскопом

1. Поставь микроскоп штативом к себе.
2. Вращая зеркальце под предметным столиком и глядя в окуляр, добейся полного освещения поля зрения.
3. Положи готовый препарат, предложенный тебе учителем, на столик микроскопа (над отверстием столика).
4. Глядя на предмет сбоку, добейся с помощью большого винта такого положения объектива, чтобы он оказался на расстоянии 1–2 мм от объекта исследования.
5. Глядя в окуляр, медленно вращай большой винт до тех пор, пока не появится чёткое изображение изучаемого объекта. Делай это осторожно, чтобы не раздавить препарат.

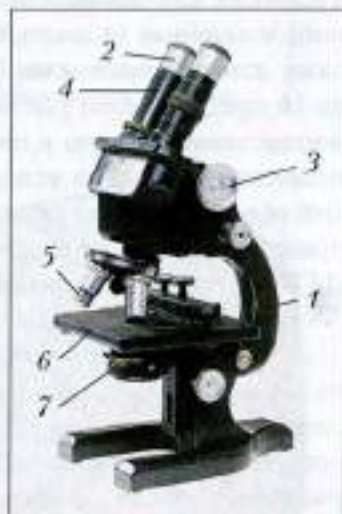


Рис. 17. Микроскоп:  
1 — штатив; 2 — окуляр;  
3 — винт; 4 — тубус;  
5 — объектив;  
6 — предметный столик;  
7 — зеркало



**Внимание!** Прodelай все операции в той же последовательности несколько раз до тех пор, пока не сможешь подготовить микроскоп к работе, не заглядывая в правила.

Таблица 2

### Устройство микроскопа

Часть микроскопа	Её назначение
Объектив	Обеспечивает увеличение, которое можно определить по цифрам на его оправе (8, 15, 20, 40). Состоит из линз
Окуляр	Увеличивает изображение, полученное от объектива. На оправе имеет цифры, по которым можно определить увеличение. Состоит из двух линз
Зрительная трубка (тубус)	Соединяет окуляр и объектив
Большой винт	Поднимает и опускает зрительную трубку и помогает добиться чёткого изображения
Предметный столик	Служит для размещения на нём объекта исследования. Имеет отверстие для прохождения света через изучаемый объект
Зеркало	Помогает направить свет в отверстие на предметном столике
Штатив	Служит для крепления частей микроскопа

Любой грамотный исследователь должен знать то увеличение микроскопа, с которым он работает. Как представить себе размер невидимого простым глазом объекта, если не знать, в 50 или в 500 раз его увеличил микроскоп? Для этого учёные предложили таблицу, по которой можно определить, во сколько раз увеличивает микроскоп (табл. 3).

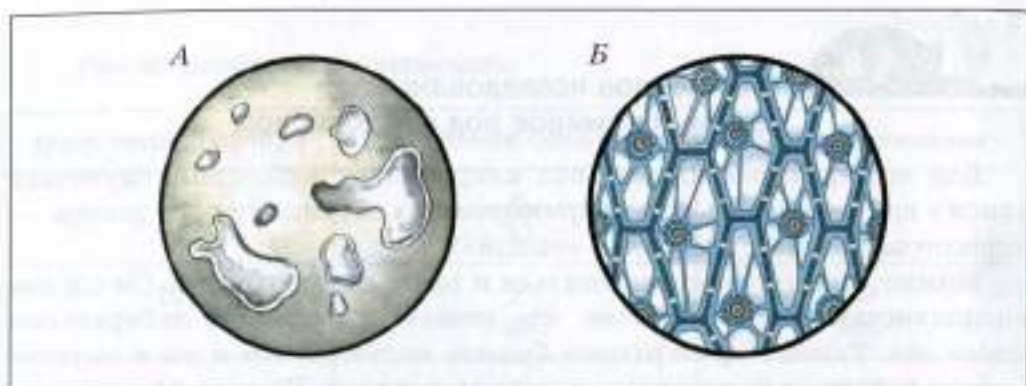


Рис. 18. Неживое (А) и живое (Б) под микроскопом


**2.** Приготовь самостоятельно препарат листа растения и рассмотри его под микроскопом. Ты увидишь клетки листа, в которых есть уже известные тебе органоиды зелёного цвета — *хлоропласты*. Но почему хлоропласты имеют зелёный цвет? Оказывается, *на свету* в хлоропластах образуется особое вещество зелёного цвета — *хлорофилл* (от греческого *хлорос* — «зелёный» и *филлон* — «лист»), который придаёт зелёную окраску не только хлоропластам, но и всему листу, состоящему из клеток с хлоропластами. Заглянув с помощью микроскопа в тайну клеток листа, можно сделать следующие выводы.


- В клетках листьев растений есть особое вещество зелёного цвета — *хлорофилл*.
- Зелёный цвет растений — цвет жизни на Земле, так как с помощью хлорофилла растения улавливают из космоса свет Солнца (рис. 19).
- Улавливая свет, растения образуют *органические вещества*, которые необходимы для питания как самих растений, так и всех живых организмов на нашей планете.



Рис. 19. Хлорофилл улавливает солнечный свет

На следующем уроке ты продолжишь знакомство с клеточным строением живых организмов, поэтому предлагаем выполнить дома следующие задания.

-  1. Повтори устройство микроскопа и поясни, для чего необходимы названные ниже части микроскопа: линзы объектива и окуляра, зеркало, предметный столик с отверстием, большой винт.
2. Объясни, как добиться: а) полного освещения поля зрения; б) чёткого изображения изучаемого объекта.
3. Выполни знакомое тебе правило: «Приготовь к следующему уроку чистую тряпочку или полотенце».

 **Внимание!** Перед уроком, на котором ты будешь работать с микроскопом, тщательно вымой руки с мылом!



## § 9

### Одноклеточные и многоклеточные организмы под микроскопом

#### Лабораторная работа № 3

#### Рассматривание под микроскопом клеток одноклеточных и многоклеточных организмов


**Цель работы:** познакомиться с одноклеточными и многоклеточными организмами.

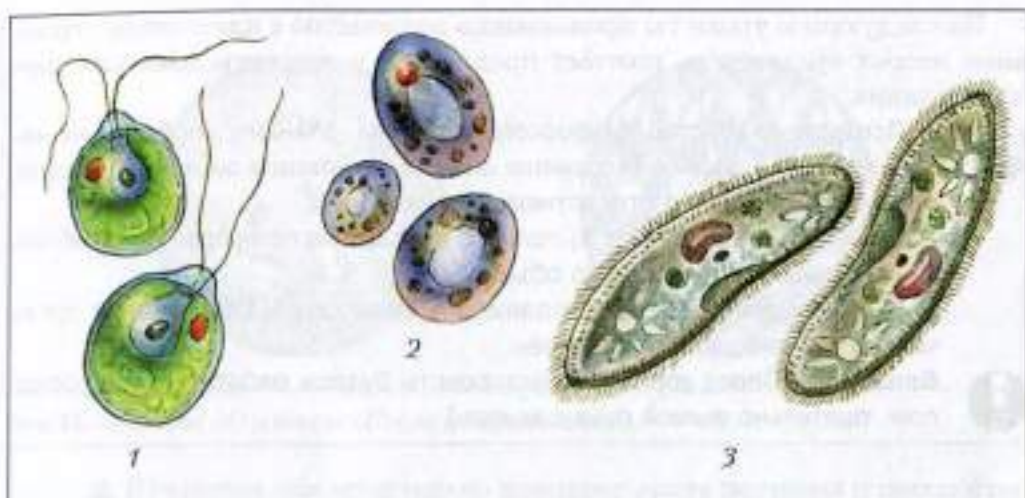
#### Ход работы

1. Повтори правила работы с микроскопом (см. § 7).
2. Рассмотрите рисунок 20, на котором изображены разнообразные одноклеточные живые организмы.

Одна клетка представляет собой целый организм и обладает всеми *признаками живого*. Назови самостоятельно эти признаки, запиши их в тетради.

3. Рассмотрите под микроскопом предложенные учителем готовые микропрепараты некоторых одноклеточных организмов. Зарисуйте клетку-организм (по выбору).

 **Клетка одноклеточного организма — самостоятельное живое существо.**



**Рис. 20.** Одноклеточные организмы: 1 — хламидомонады (растения); 2 — дрожжи (грибы); 3 — инфузории-туфельки (животные)

**4.** Рассмотрите рисунок 21, на котором представлены группы сходных по строению и выполняемой функции клеток многоклеточных организмов.

Такие группы клеток, объединённые сходным строением, общим происхождением и выполняемой функцией, называют *тканью*.

Если клетка одноклеточного организма должна выполнять сразу все функции, обеспечивающие его жизнедеятельность, то в многоклеточном организме разные группы клеток выполняют разную работу (различные функции).

Так, в зелёных клетках листа (1), содержащих хлорофилл, на свету образуются органические вещества. Клетки, плотно прилегающие друг к другу (2, 5), выполняют защитную функцию. По вытянутым полым клеткам стебля (3) передвигаются растворённые в воде питательные вещества. В клетках жировой ткани человека и животных (4) откладывается запас питательных веществ, а мышечные клетки (6), способные сокращаться, участвуют в движении.

**Многоклеточный организм состоит из разных групп клеток, которые выполняют разные функции. Поэтому жизнь одних клеток зависит от работы других клеток.**

**5.** Рассмотрите под микроскопом и зарисуйте в тетради клетки многоклеточного организма, используя готовые микропрепараты.

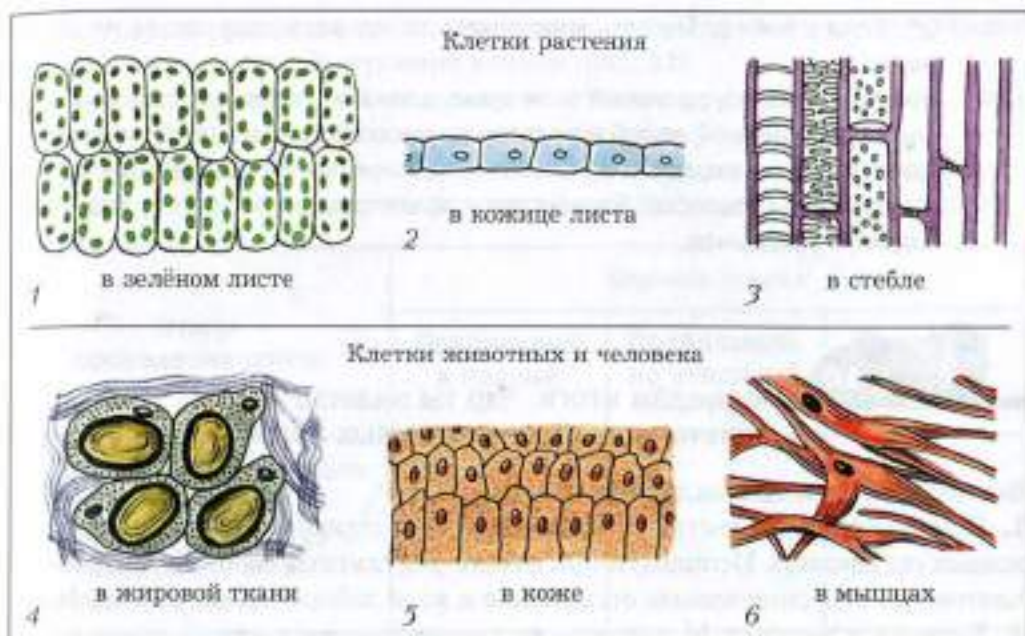


Рис. 21. Клетки многоклеточных организмов

Результаты своих исследований внеси в таблицу.

Название клеток	Строение клеток под микроскопом (рисунок)	Функция, выполняемая клетками
Вывод:		



1. Познакомься с одноклеточными грибами — *дрожжами*.

Их клетка не имеет хлорофилла, поэтому дрожжам необходимы готовые органические вещества. Если ты когда-нибудь наблюдал, как готовят тесто для пирога, то, наверное, помнишь, что после того, как дрожжи развели в тёплом молоке или воде, туда добавляют сахар. Только тогда дрожжи начнут «поднимать» тесто.

Сахар — пища для дрожжей. Быстро размножаясь в благоприятной среде, дрожжи потребляют сахар, а взамен выделяют в окружающую среду (в тесто) углекислый газ. Тесто начинает пузыриться.

2\*. Если у тебя дома есть микроскоп, то проведи следующее исследование.

Кусочек палочки дрожжей (или сухие дрожжи) положи в стакан с тёплой подслащённой водой и поставь на несколько часов в тёплое место. Нанеси каплю жидкости из стакана с дрожжами на предметное стекло и приготовь препарат. Рассмотр под микроскопом клетки дрожжей. Нарисуй увиденное.



## § 10

### Подведём итоги. Что ты знаешь о клеточном строении живых организмов?

Выполни следующие задания.

**1.** Приведи доказательства того, что клеточное строение — общий признак живых организмов. Используй при ответе результаты своих исследований клеточного строения живых организмов в ходе лабораторной работы № 3.

**2.** Вернись к рисунку 16 и ответь на следующие вопросы.

- В какой из клеток (растительной или животной) есть хлоропласты?
- Какую роль в жизни клетки и всего растения играют эти пластиды?
- От чего зависит зелёный цвет хлоропластов?

**3.** Из предложенного перечня понятий выдели номера тех из них, которые имеют отношение к растительной клетке, и тех, которые имеют отношение к животной клетке. Сделай вывод.

Ядро — 1, клеточная мембрана — 2, клеточная оболочка — 3, пластиды — 4, цитоплазма — 5.

Животная клетка — № ... Растительная клетка — № ...

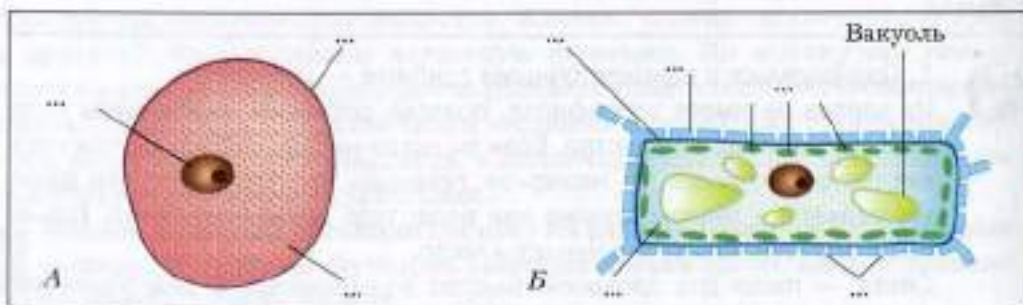


Рис. 22. Схемы строения клеток: А — животной; Б — растительной

4. Подтверди правильность своего ответа в п. 3, дав соответствующие обозначения на схемах строения клеток (рис. 22).
5. Нарисуй две группы клеток многоклеточного организма (ткани), выполняющие разные функции и потому имеющие разное строение.
6. Оцени рассказ одноклассников о проведённом дома опыте с одноклеточными грибами — дрожжами, пользуясь следующей шкалой оценки.

Этапы проведения опыта	Оценка ответа		
	Правильный и полный «+»	Правильный, но неполный «+/-»	Содержит ошибки «-»
1. Определение цели опыта 2. Порядок действий 3. Описание результатов 4. Анализ результатов — выводы			
Результат обсуждения:			



## § 11

### Как идёт жизнь на Земле?

Вокруг нас кипит жизнь. И волк, и дуб, и мышь, и полевая былинка — все живут: питаются, растут, размножаются и умирают. Из года в год на огородах появляется масса сорных растений, хотя их никто не сеял, а луга пестрят красивыми цветами. В домах могут жить мыши, хотя человек постоянно ведёт с ними борьбу. В болотах и прудах каждый год появляется множество лягушат. В лесу, в поле, на деревьях и кустарниках хлопчут птицы, строя гнёзда.

Продолжительность жизни разных живых организмов неодинакова: маленькое насекомое подёнка живёт всего несколько дней, а иногда и часов, трава лебеда — 1 год, земляные черви — до 10 лет, рыба осётр — около 100 лет, некоторые дубы доживают до 2000 лет. Человек может прожить до 115 лет и более.

Почему же нам постоянно встречаются организмы, живущие и всего несколько часов, и 1 год, и 10, и 100, и более лет?





Рис. 23. Живые организмы: 1 — берёза бородавчатая; 2 — кольчатый шелкопряд; 3 — дрозд-белобровик; 4 — зелёная лягушка; 5 — человек разумный



1. Запиши свои предположения в тетради.

2. Рассмотрй рисунок 23 и подумай, откуда появляются эти новые живые организмы: поросль берёзы, личинки бабочки, головастики (личинки лягушки). Ответ запиши в виде таблицы.

У каждого живого существа есть родители. Но не всегда даже учёные думали так. Когда знаний о жизни было ещё мало, считали, что бабочки могут «зародиться» из лепестков цветка, а крокодилы — из ила. Известный учёный XVII века ван Гельмонт описал опыт, в котором он за три недели якобы создал мышей. Для этого ему потребовались... грязная рубашка, тёмный шкаф и горсть пшеничных зёрен. Другой учёный — итальянский врач XVII века Франческо Реди усомнился в возможности появления мышей из грязной рубашки и зёрен пшеницы. Чтобы выяснить, откуда появляются новые живые существа, он провёл опыт (рис. 24). Положил мясо в две банки. Одну банку оставил открытой, и вскоре на мясе появились белые, похожие на червей личинки мух. Другую банку он закрыл марлей, воздух в неё проходил, но личинки не «зародились».

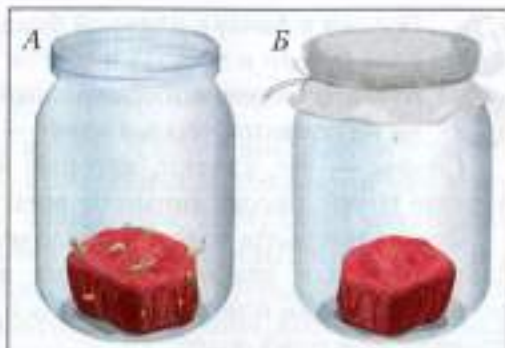


Рис. 24. Опыт Реди



Подумай, почему в банке А и банке Б получились разные результаты. Откуда могли появиться личинки мух в открытой банке?

Если ты затрудняешься ответить на вопросы, прочитай, что об этом писал сам Ф. Реди: «Вскоре мясо и рыба в незапечатанных сосудах зачервивели; можно было видеть, как мухи свободно залетают в сосуды и вылетают из них. Но в запечатанных сосудах я не видел ни одного червяка, хотя прошло много дней». Сейчас эту загадку может объяснить каждый: мухи, залетевшие в открытые сосуды, отложили яйца, из которых появились личинки мух. Позже учёные выяснили, что и мыши могут появиться только от мышей.

Конечно, интересно узнать, что изучали другие исследователи. А как хочется стать исследователем самому! Оказывается, это вполне возможно. Предлагаем тебе сделать первое открытие. Любой опыт требует терпения, трудолюбия, воли. Чтобы проверить, обладаешь ли ты этими качествами, проведи дома самостоятельно следующий опыт.



Положи в банку с влажной бумагой кусочек хлеба. Закрой её сухим листом бумаги и поставь в тёплое место. Через несколько дней на хлебе появится плесень. Подожди ещё несколько дней, пока на белой плесени не появится чёрный налёт — чёрные головки со спорами.



*Споры* — это клетки, которые видны под микроскопом как мелкие чёрные точки, рассыпанные по всему полю зрения микроскопа (рис. 25).

Споры покрыты толстой оболочкой и могут долго сохраняться, а при благоприятных условиях из них может развиваться новая плесень. Убедись в этом, проведя ещё один опыт.



На влажный кусочек свежего хлеба нанеси чёрный налёт с заплесневелого хлеба, положи его в банку, закрой банку листом бумаги и поставь в тёплое место. Понаблюдай, через сколько дней на хлебе появится плесень, выросшая из спор.

Для того чтобы выяснить, откуда появляются на Земле новые живые организмы, Ф. Реди выбрал для исследования мух, а мы с тобой — плесень.

Подумай, чью точку зрения ты как исследователь подтвердил — ван Гельмонта или Ф. Реди? Свои предположения запиши.

В твоём домашнем опыте по выращиванию плесени новые живые организмы (плесень) появятся из живых клеток-спор. Споры плесени всегда есть в жилых помещениях. Сюда они попадают с воздухом, а также с различными сельскохозяйственными продуктами (фруктами, овощами).



Вернись к рисунку 23. Заполни таблицу, используя приведённые в нём примеры, которые доказывают, что живые организмы появляются от других живых организмов.

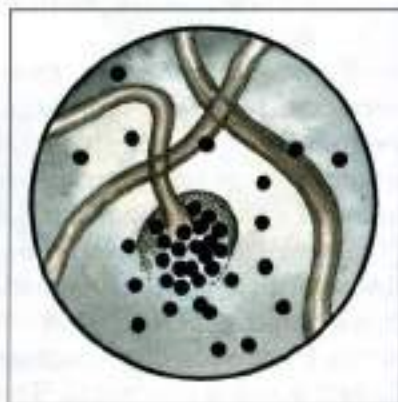


Рис. 25. Споры плесени

Название живого организма	От какого организма появился новый организм

Все живые организмы размножаются, то есть увеличивают количество себе подобных.



## Как размножаются живые организмы?

У всякого живого существа много врагов, и много опасностей угрожает его жизни и здоровью. Кроме того, все организмы стареют и умирают. И несмотря на это, из года в год мы видим луга, пестрящие красивыми цветами, любуемся весело порхающими бабочками, слышим звонко щебечущих птиц. Что же «изобрела» живая природа, чтобы жизнь продолжалась, чтобы появлялись новые животные и растения, новые поколения людей?



1. Ответ на этот вопрос, опираясь на рисунок 26.
2. Нарисуй в тетради несколько своих примеров в дополнение к этому рисунку.



Рис. 26.



**Живые организмы производят новые поколения себе подобных организмов. Этот процесс называется размножением.**

Рассмотри рисунок 27, найди ошибки и объясни, в каких случаях в действительности так происходить не может.

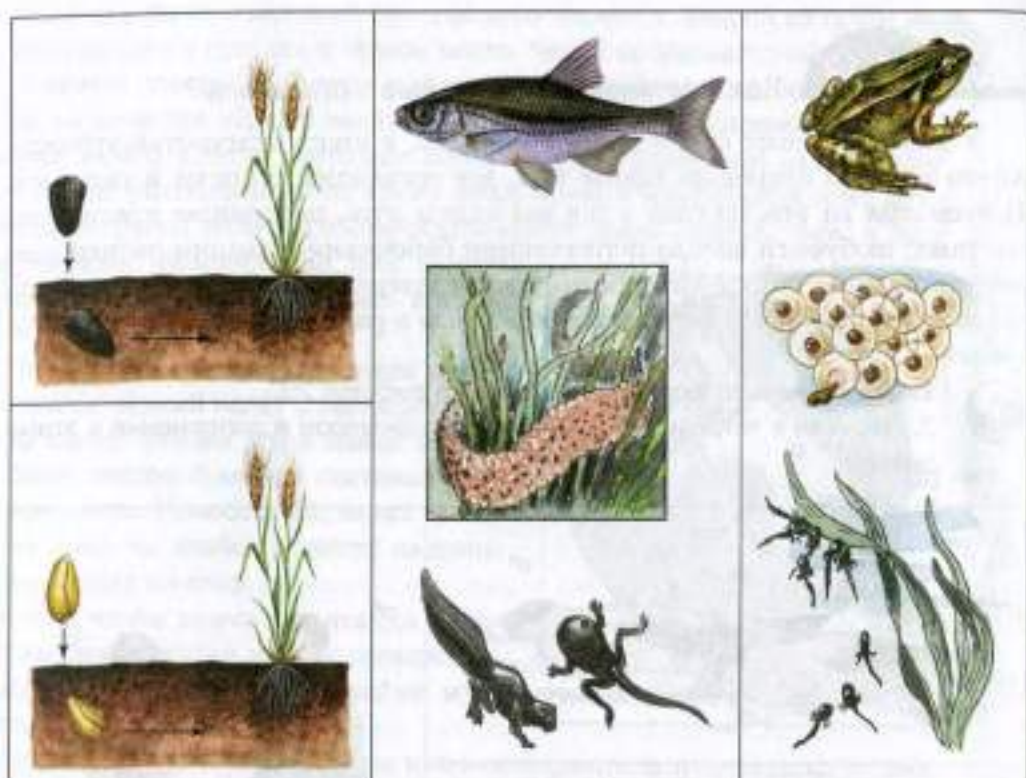


Рис. 27.

Какие же способы размножения живых существ на нашей планете известны?

Различают две формы размножения — *бесполое* и *половое*.

*Бесполое размножение* — древнейший способ размножения живых организмов на Земле. При бесполом размножении новые организмы развиваются из клеток или частей материнского тела и являются *точными копиями материнского организма*.

При *половом размножении* в образовании нового организма участвуют особые (половые) клетки, созревшие в телах родителей. Такие клетки называют *гаметами*. Они есть у растений, животных, человека. Новый организм возникает в результате слияния двух гамет и *сочетает в себе признаки обоих родителей*.

Мужские гаметы обозначают знаком ♂ («щит и меч», знак Марса). Женские гаметы обозначают знаком ♀ («зеркало», знак Венеры). Жен-

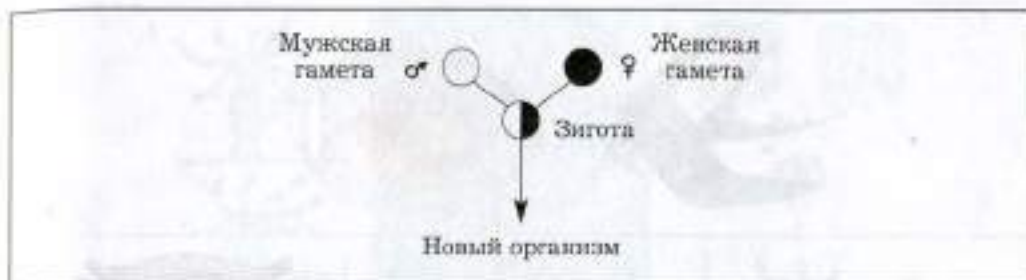


Рис. 28. Схема возникновения нового организма при половом размножении

ская гамета содержит большой запас питательных веществ. Пользуясь знаками ♂ и ♀, представим схему полового размножения (рис. 28) и поясним её, рассмотрев конкретный пример — появление нового организма в процессе размножения речного окуня (рис. 29).

Из двух клеток — мужской и женской гамет — образуется одна клетка, называемая *зиготой* (от греческого *зиготос* — «соединённый вместе»). Из зиготы, имеющей запас питательных веществ, образуется *зародыш*, который со временем развивается в новый организм.

Употребляя в пищу яйца птицы и икру рыбы, а также семена растений, мы используем питательные вещества, которые живые организмы заготовили для развития своих зародышей (рис. 30, 1–3). У млекопитающих развивающийся зародыш получает необходимые ему вещества из материнского организма (рис. 30, 4).

Новый организм появляется через определённое время после образования зиготы. Так, у мышей и полёвок потомство рождается через 12–40 суток, у кошек и собак — примерно через два месяца, у медведей —



Рис. 29. Развитие нового организма из зиготы (на примере речного окуня)

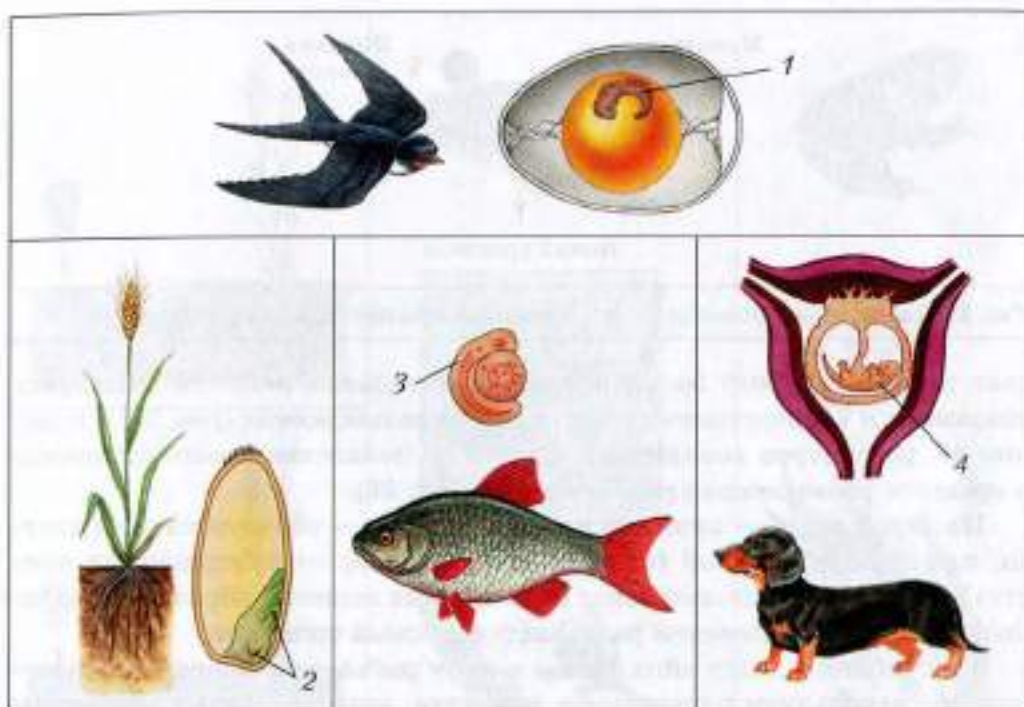


Рис. 30. Зародыши: 1 — птицы; 2 — растения; 3 — рыбы; 4 — млекопитающего

через семь месяцев, у оленей — через восемь месяцев, у китов — почти через полтора года.



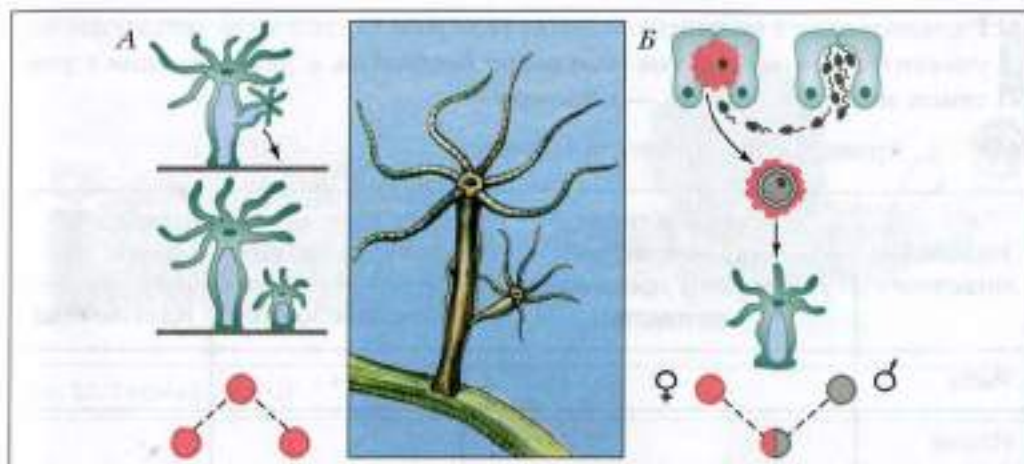
### § 13

## Как размножаются животные?



Обсудим таблицу. Сколько родителей у известных тебе животных? Назови их.

Название животного	Сколько у него родителей
Мышь	2 — самка и самец
Рыба	?
Цыплёнок	?
Телёнок	?



**Рис. 31.** Размножение гидры: *А* — новую гидру образует один организм в результате деления клеток тела; *Б* — в появлении новой гидры участвуют два родителя

У всех этих животных *два* родителя: мужской организм, образующий мужские гаметы ( $\sigma$ ), и женский организм, образующий женские гаметы ( $\varphi$ ). В этом случае новый организм образуется при соединении гамет двух родительских особей.

*А* может ли появиться новое животное от одного родителя? Оказывается, есть такие животные, у которых и *один* родитель может дать новое поколение.

Рассмотрим рисунок 31. В озёрах, реках или прудах с чистой водой встречается животное, длина которого около 1 см, — гидра.

В течение лета (при благоприятных условиях) на теле гидры образуется бугорок — почка. Бугорок растёт за счёт деления клеток. На его конце появляются щупальца и рот: на материнском организме развивается маленькая гидра. Когда гидра подрастёт, она начнёт жить самостоятельно, отделившись от материнского организма (см. рис. 31, *А*). Такое размножение за счёт деления клеток своего тела называют *бесполом*.

Осенью, с понижением температуры воды и уменьшением количества корма, то есть в неблагоприятных для жизни условиях, гидра размножается с помощью половых клеток (рис. 31, *Б*) — это *половое* размножение. Такой способ размножения даёт огромные преимущества, так как особи, несущие признаки одного и другого родителя, лучше приспосабливаются к изменениям условий окружающей среды, а следовательно, более жизнестойки и лучше переносят неблагоприятные условия.



Размножение с помощью клеток тела или частей тела организма без участия половых клеток называют бесполом, а размножение с участием половых клеток — половым.



1. Проверь себя, заполнив таблицу.

Название животного	Сколько особей (одна или две) участвует в производстве потомства	Клетки, участвующие в размножении	
		Половые клетки	Клетки тела
Рыба	2	+	
Кошка			
Лягушка			
Гидра			

2. Дополни пропущенные слова:

- В ... размножении участвуют два организма (♀ и ♂).
- В ... размножении участвует один организм.

Некоторые животные размножаются как с участием половых клеток, так и за счёт деления клеток своего тела, без участия половых клеток.

Но есть ещё одно чудо в животном мире. Встречаются в природе живые организмы, которые соединяют в себе признаки сразу двух полов — и мужского, и женского. Такие *обоеполые* организмы учёные назвали **гермафродитами** по имени персонажа древнегреческого мифа. В этом мифе рассказывается о сыне бога Гермеса и богини Афродиты, которого звали Гермафродитос. Его тело соединилось с телом влюблённой в него нимфы Салмакиды и слилось с ним в одно двуполое существо. Обоеполые организмы встречаются на самом деле. Это, например, дождевой червь, виноградная улитка (рис. 32).

Однако в половом размножении этих животных всё равно участвуют две особи. Причём некоторые обоеполые животные в разные периоды жизни могут играть роль то самца, то самки.

**Де** Подбери из текста параграфа и запиши в тетради примеры полового и бесполого размножения.

1. Половое размножение. Примеры: ...
2. Бесполое размножение. Примеры: ...

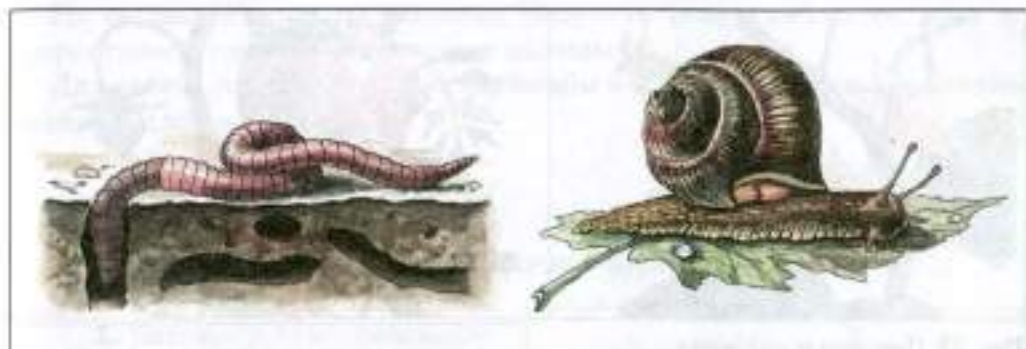


Рис. 32. Гермафродиты



## § 14

### Как размножаются растения?



Вспомни луг, пестрящий красивыми цветами, такими разными по размеру, аромату, окраске. Но кому нужны эти дивные цветы вдали от человеческого жилья, в глухом лесу или заброшенной степи? Для кого эта красота там, где нет человека? Напиши, что ты об этом думаешь.

Эта красота нужна самому растению, потому что цветок помогает ему оставить потомство. Интересно, каким образом?

Подумай, откуда берутся, например, яблоки, огурцы, помидоры (томаты). Вспомни утопающие в цветку плодовые деревья весной и эти же деревья,гибающие под тяжестью плодов, осенью. Как из нежных, лёгких цветков появились на дереве яблоки, а на грядке — огурцы? Зачем нужны набитые семенами спелые яблоки, огурцы и стручки гороха самим растениям?

Не волнуйся, что можешь ответить неправильно. Ответ поможет тебе выяснить, на что стоит обратить особое внимание во время объяснения учителя.



Рассмотри рисунок 33, на котором изображены цветковые растения. Ответ на вопрос: что образуется у таких растений на месте цветка? Используй для ответа свои летние наблюдения.

Из **цветка** образуется **плод**. Огурец и помидор, появившиеся на месте цветка, — это плоды (рис. 34). Разрежем огурец и помидор. Внутри плода расположены **семена**.



Рис. 33. Цветковые растения

Допустим, тебе захочется вырастить огурцы или томаты на следующий год. Что тебе нужно сохранить для этого — сами плоды или их семена?

**ДЗ**

Несколько семян любого растения положи во влажную тряпочку или марлю. Проведи наблюдение.

Цель наблюдения — убедиться в том, что из семени появляется новое растение. Оформи в тетради календарь наблюдений в виде таблицы.

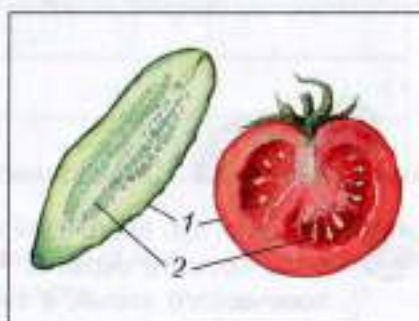


Рис. 34. Плоды (1) и семена (2)

Дата	Что наблюдаю	Рисунок
Выводы:		

**?**

Наверное, тебе не раз приходилось наблюдать, как из посаженных семян на грядке появляются всходы новых растений. Попытайся ответить на два вопроса.

- Что происходит с семенем в глубине грядки до того, как наверху появятся всходы?
- Какой секрет хранит семя, дающее жизнь новому растению?

Согласись, вопросы непростые, поэтому не спеши сразу дать на них ответы. Живая природа часто задаёт вопросы, ответить на которые можно только после проведения исследований.

На первый вопрос ты сможешь получить ответ, наблюдая дома за прорастанием семян (см. домашнее задание).

Для ответа на второй вопрос проведём в классе небольшое, но любопытное исследование.

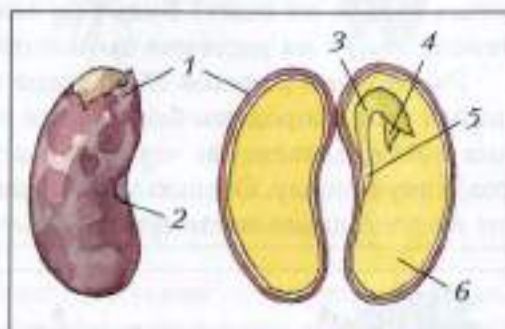
#### Лабораторная работа № 4 Изучение строения семени

**Цель работы:** рассмотреть строение зародыша семени.

##### Ход работы

**1.** Рассмотрите с помощью лупы набухшее семя фасоли или гороха. Ознакомившись по рисунку 35 со строением семени фасоли, найдите на семени кожуру и снимите её.

**2.** Разделите семя на две части, и ты увидишь чудо! Внутри семени, надёжно защищённый кожурой, находится *зародыш*. Рассмотрите его в лупу и найдите *две семядоли, корешок, стебелёк* и *почечку*. Значит, внутри семени растение спрятало своё «дитя» — зародыш, из которого разовьётся новое растение. Но ведь зародыш живой, и ему нужны для жизни воздух и питательные вещества. Воздух проходит через кожуру, а питание для зародыша находится в двух больших «половинках», на которые распалось семя без кожуры, — в его семядолях.



**Рис. 35.** Строение семени фасоли:  
1 — семенная кожура; 2 — рубчик (место, где семя было связано с плодом материнского растения);  
3 — стебелёк; 4 — почечка;  
5 — корешок; 6 — семядоля с запасными питательными веществами;  
3, 4, 5, 6 — зародыш

**В семени находится защищённый кожурой зародыш с запасом питательных веществ. Из зародыша развивается новое растение.**

Тебе уже известно (см. § 12), что зародыш, из которого развивается новый организм, образуется из зиготы после слияния мужской и женской гамет. У цветковых растений этот процесс происходит в цветке. Из цветка образуется плод, несущий семена с зародышами новых растений. Так у растений, имеющих цветок, происходит *половое размножение*.



## Могут ли растения производить потомство без помощи семян?

Итак, мы узнали, что семена дают жизнь новым растениям. Но что ждёт семена, в которых надёжно упрятаны зародыши новых растений? Большинству семян придётся навсегда распрощаться с родителями. Далеко от дома окажутся они, неся в себе новую жизнь. Куда они попадут, какая судьба их ждёт? Будут ли они жить или погибнут вдали от родителей? Могут ли растения производить потомство без помощи семян?

Рассмотрим рисунок 36. Каждый из нас может размножить понравившийся сорт смородины без помощи семян. Для этого весной, до распускания почек, однолетние *черенки* (части стебля) сажают в хорошо подготовленную почву. Осенью укоренившиеся черенки выкапывают и сажают на постоянное место (рис. 36, 1).

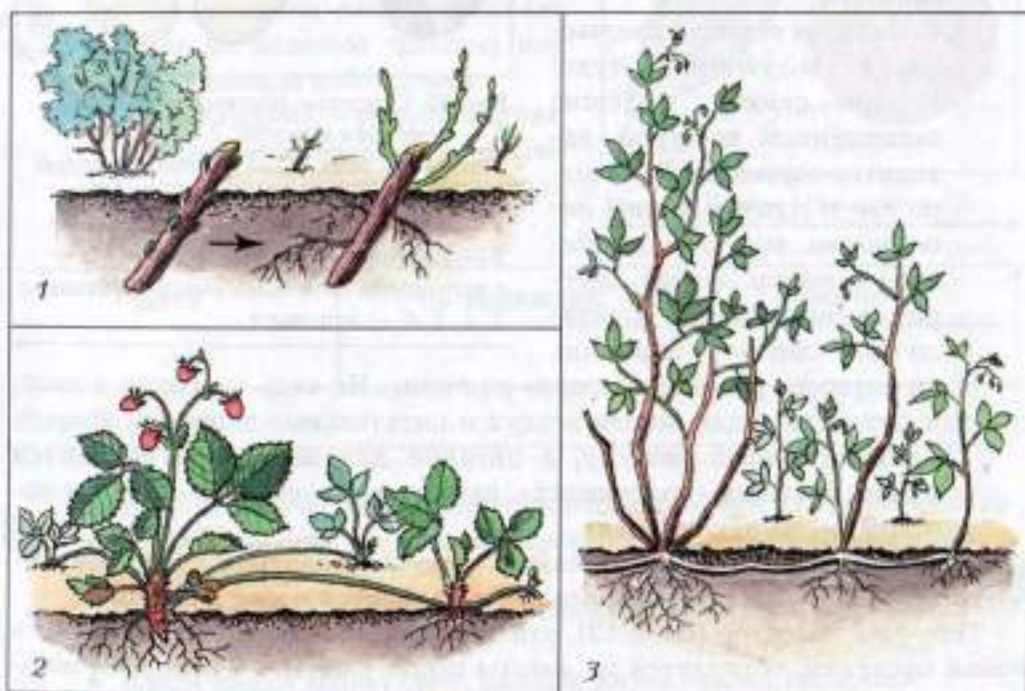


Рис. 36. Бесполое размножение растений: 1 — смородина; 2 — земляника; 3 — малина

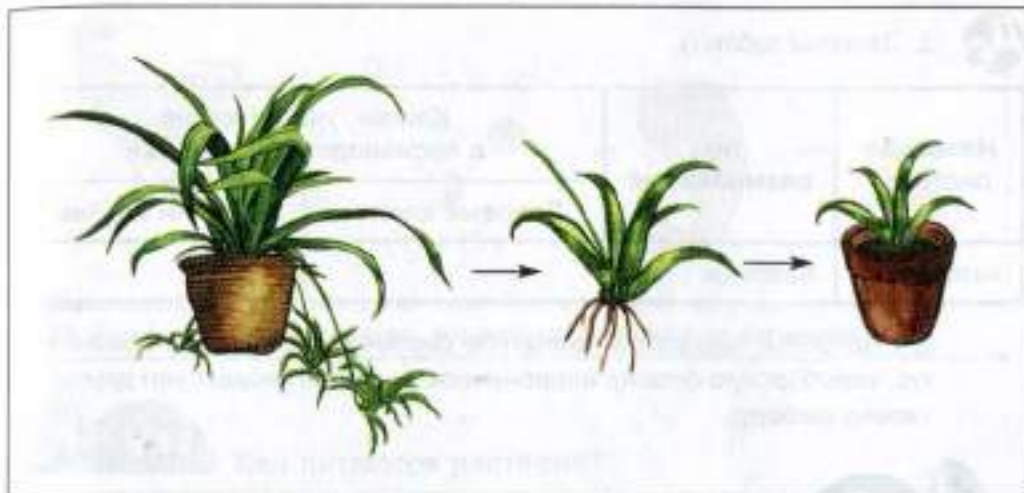


Рис. 37. Размножение хлорофитума укоренением розетки листьев

У земляники от одного материнского растения летом отрастает несколько ползучих побегов — *усов*, которые используют для размножения растения (рис. 36, 2).

Без помощи семян можно размножить и малину. Это растение размножается *корнями* (рис. 36, 3). Как видно на рисунке, некоторые корни малины растут горизонтально, неглубоко от поверхности почвы. На них вырастают молодые надземные побеги, которые вместе с частью корней материнского растения можно отделить и посадить на новом месте.

*Частями тела* можно размножить некоторые комнатные растения. Рассмотрим рисунок 37, на котором показано, как можно размножить хлорофитум. Это растение имеет довольно необычный вид: в его соцветии на верхушке цветоноса и боковых ветвях развиваются новые растения с розетками листьев и короткими корнями. С помощью такой розетки хлорофитум можно быстро размножить, укоренив её в почве.

Изучив рисунки, делаем вывод, что растения могут размножаться частями тела. Это *бесполое размножение*.

**?** Растения могут размножаться с помощью семян и частей тела.

**?** Какие ещё ты знаешь растения, у которых новое поколение образуется не только из семян, но и из частей растения: усом, клубней, листьев, части стебля, части корня?

## 1. Заполни таблицу.

Название растения	Тип размножения	Клетки, участвующие в производстве потомства	
		Половые клетки	Клетки клубня
Картофель	Бесполое		

2\*. Попробуй вырастить комнатное растение без помощи семян: кактус, узамбарскую фиалку, аквариумное растение элодею или другое (по твоему выбору).



## § 16

### Подведём итоги. Как живые организмы производят потомство?

Выполни следующие задания.

1. Докажи на конкретных примерах, что размножение — общий признак всех живых организмов.
2. Дай определение понятий «размножение», «гамета», «зигота».
3. Обозначь на схеме гаметы и зиготу. Поясни значение знаков ♀ и ♂.



4. Приведи пример растения или животного, которое может производить потомство путём бесполого размножения. Ответ подтверди рисунком.
5. Впиши в предложенный ниже текст недостающие слова.

Живые организмы состоят из клеток. У растений, животных и человека различают клетки тела и особые половые клетки — гаметы:

♂ — ..., ♀ — ...

После слияния мужской (♂) и женской (♀) гамет образуется .... Из ... образуется зародыш. Из зародыша развивается ...

Размножение, в котором участвуют гаметы, называют ...

Размножение без участия гамет с помощью ... называют бесполом.

6. Поясни, какие этапы развития нового организма представлены на рисунке 38.

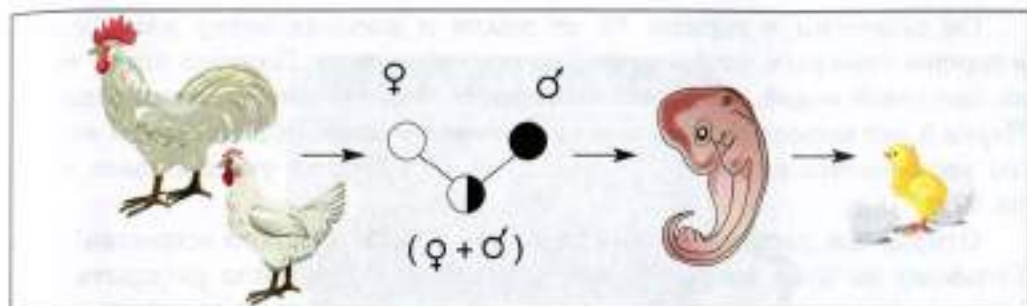


Рис. 38. Развитие нового организма, возникшего при половом размножении



## § 17

### Как питаются растения?

Ты уже знаешь, что растения лишены возможности передвигаться и сами обеспечивают себя органическими веществами, необходимыми для жизни.

Многие годы учёные пытались выяснить, откуда же растение само получает органические вещества. Около 300 лет назад уже известный тебе учёный ван Гельмонт, заинтересовавшись этим вопросом, решил поставить опыт (рис. 39).



Рис. 39. Опыт ван Гельмонта



Он поместил в горшок 80 кг земли и посадил ветку ивы. Землю в горшке прикрыл, чтобы на неё не попадала пыль. Поливал ветку только дождевой водой, которая не содержит никаких питательных веществ. Через 5 лет выросшую иву вынул из земли и взвесил. Её масса за эти годы увеличилась на 65 кг. Масса же земли в горшке уменьшилась всего на 50 г!

Откуда же растение взяло 64 кг 950 г органического вещества? Ван Гельмонт на этот вопрос ответить не смог. Предстояло раскрыть ещё много тайн живых растений, чтобы найти ответ. В разных странах учёные проводили опыты и наблюдения за растениями. Некоторые явления, отмеченные ими, ты можешь наблюдать.



**Наблюдение 1.** Если накрыть в саду траву деревянным щитом (рис. 40), то вместо зелёной трава станет ...

**Наблюдение 2.** Если снять щит, то трава снова станет ...

**На свету листья растений становятся зелёными. В них образуется вещество зелёного цвета. Это — хлорофилл.**

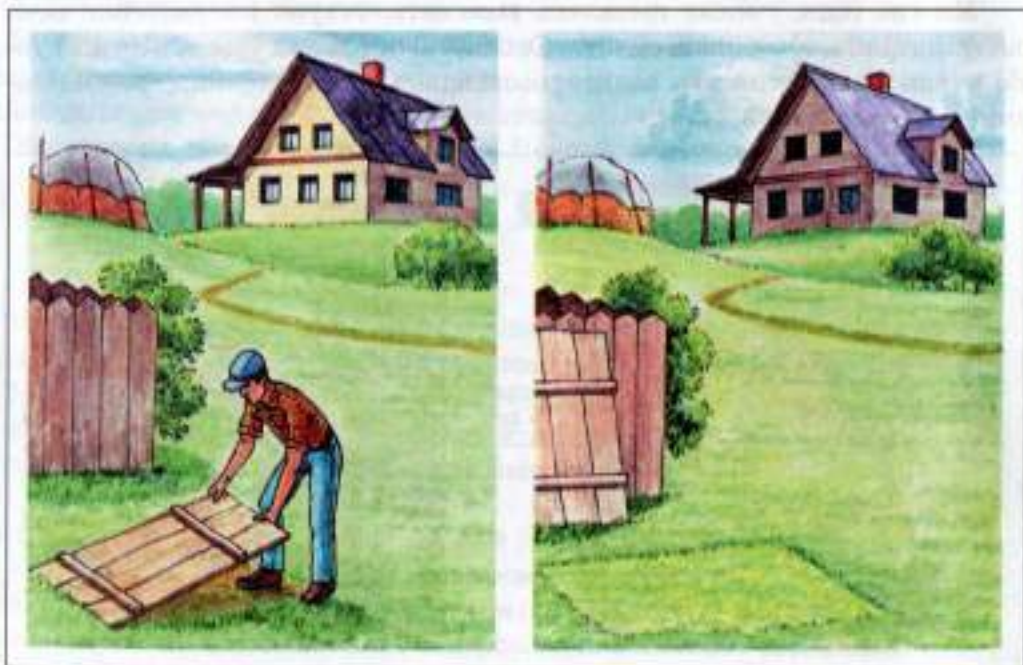


Рис. 40. Образование хлорофилла на свету



Рис. 41. Приспособление растений к лучшей освещённости

**Наблюдение 3.** Растения тянутся к свету, у них образуются усики, широкие листья, высокие стебли (рис. 41).

**Вывод:** для жизни растений необходим свет.

**Наблюдение 4.** При выращивании растений в теплицах (рис. 42) заметили, что более крупные овощи вырастают там, где больше воды, углекислого газа и есть дополнительное электрическое освещение.

В овощах накапливаются органические вещества, которые созданы самим растением.



Рис. 42. Растения в теплице

Поедая растение, животное получает готовые органические вещества, созданные растением. Человек, используя в пищу клубни картофеля, зёрна пшеницы, капусту, яблоки и другие дары растений, также получает необходимые для жизни *готовые* органические вещества.

Для образования органических веществ растению нужны углекислый газ, вода и энергия солнечного света. Образование органических веществ происходит в *зелёных листьях*, содержащих хлорофилл — зелёное красящее вещество, улавливающее солнечный свет.

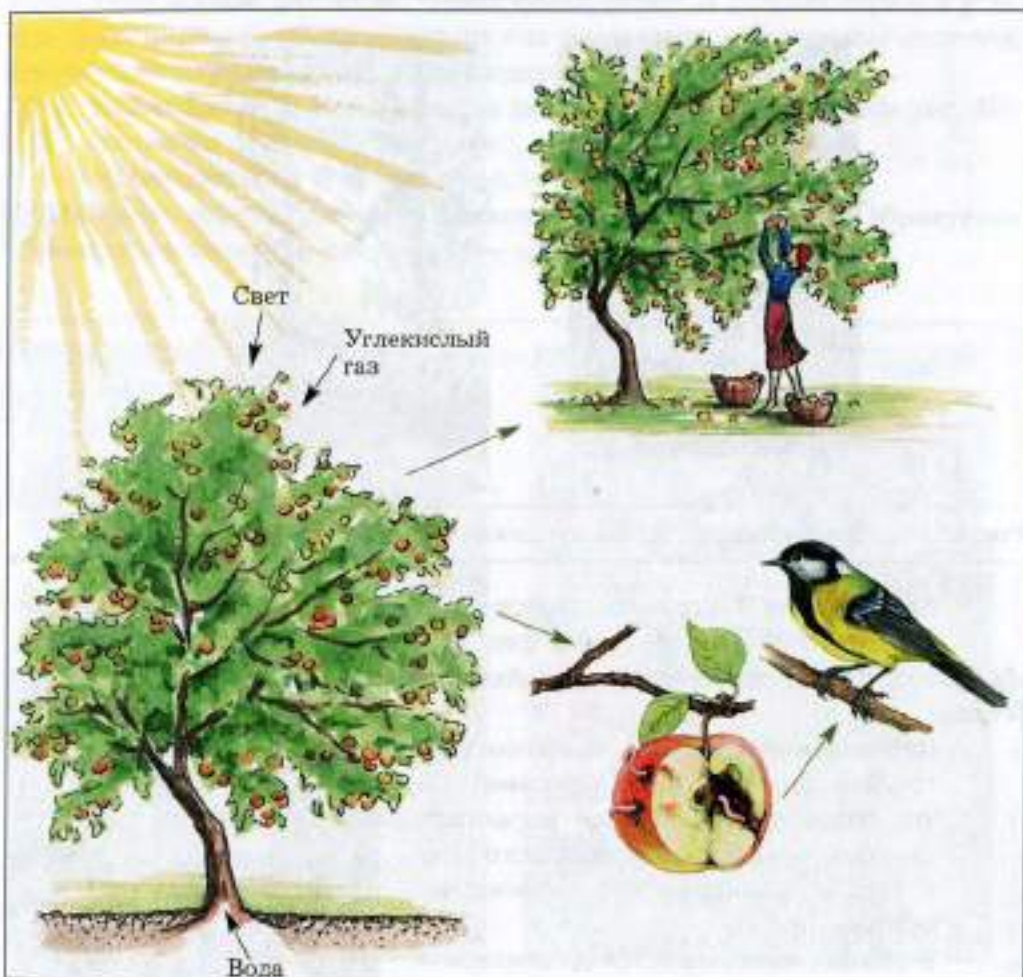


Рис. 43.

Растение кормит себя само, образуя органические вещества из неорганических. Человек и животные питаются органическими веществами, которые создали растения.

Дэ

1. Объясни рисунок 43. Дай ему название.

2. Ответь на вопросы. Могут ли животные и человек прокормить себя с помощью света, воды и углекислого газа? Что будет, если человек уничтожит все растения?

3. Прочитай и объясни слова русского учёного К.А. Тимирязева, изучавшего секреты питания зелёных растений и их роль на Земле: «Дайте самому лучшему повару сколько угодно свежего воздуха, сколько угодно солнечного света и целую речку чистой воды и попросите, чтобы из всего этого он приготовил вам сахар, крахмал, жир и зерно, — он решит, что вы над ним смеётесь. Но то, что кажется совершенно фантастическим человеку, беспрепятственно совершается в зелёных листьях растений».



Климент Аркадьевич  
Тимирязев (1843–1920)



§ 18

## Только ли лист кормит растение?

Широко раскинули липа, берёза, дуб свои ветви, помогая листьям получать больше света. Высоко вынесла сосна листья-иголки поближе к солнышку. Горох тянется к свету, иначе, оставаясь в тени, он погибнет. Всем растениям нужен свет, чтобы жить, образуя органические вещества для питания.

Конечно, листья всегда на виду, радуют нас своей красотой. Но бывает, что кто-то трудится много, но незаметно для окружающих. Есть такой скромный труженик и у растений. Сидит он в темноте, под землёй, и вспоминают о нём только тогда, когда он погибает, а за ним погибает и всё растение. Речь идёт о *корне* (рис. 44). Познакомимся с ним поближе.

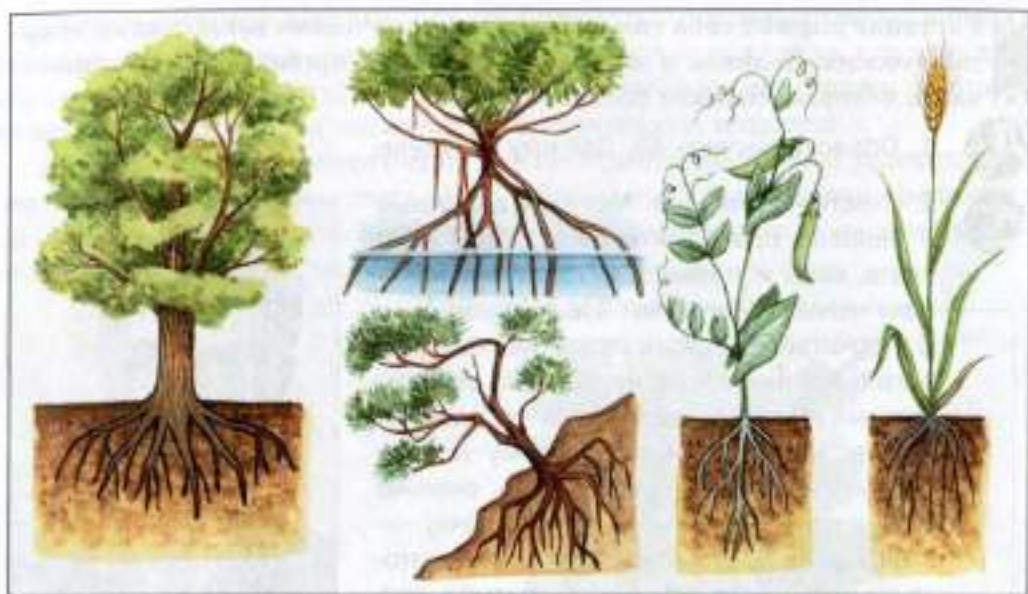


Рис. 44. Различные виды корней.

### Лабораторная работа № 5 (по выбору учителя)

#### Рассматривание корней растений

**Цель работы:** познакомиться с подземным органом растения, который участвует в его питании.

#### Ход работы

1. Рассмотря гербарий, найди корни растений.
2. Зарисуй подземную часть растения и обрати внимание на количество корней.
3. Объясни, зачем растению так много корней.

Чтобы дуб, берёза или липа с их толстыми стволами, со всеми сучьями и листьями могли устоять не только против лёгкого ветра, но и против бури, урагана, нужна сила могучего великана. Такой силой обладают корни. Они *служат растению опорой*, удерживая его в земле. Кроме того, корни обеспечивают растение водой и растворёнными в ней минеральными веществами (рис. 45).



Прочитай строки Фёдора Сологуба.

В весенний день мальчишка злой  
Пронзил ножом кору берёзы, —

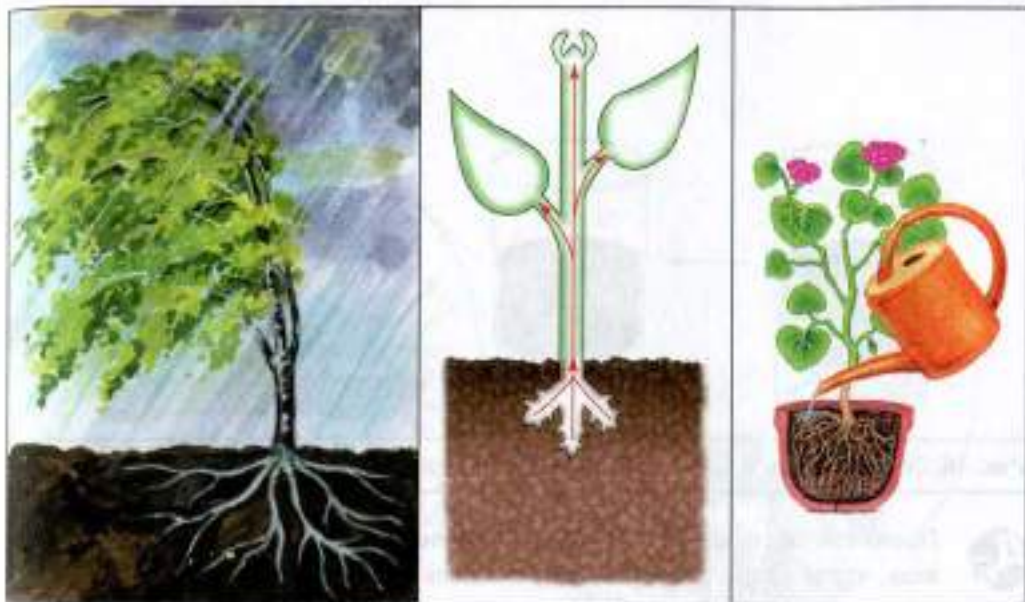


Рис. 45. Роль корней в жизни растения

И капли сока, точно слёзы,  
Текли прозрачною струёй.



Какие чувства вызвали у тебя эти стихи? Как ты думаешь, почему «слёзы» потекли из ствола? Для ответа воспользуйся рисунком 45. Запиши свои предположения.

Ты уже знаешь, что в листе образуются органические вещества. Следовательно, листья питают всё растение, в том числе корни, органическими веществами. Отличаются ли питательные вещества, поглощаемые корнем, от тех, которые образует лист?

Чтобы ответить на вопрос, какие же вещества вместе с водой добывает из почвы корень, проведём опыт (рис. 46).



Возьмём комочек почвы, бросим его в стакан с водой, размешаем. Каплю жидкости из стакана нанесём на предметное стекло и подержим над пламенем горелки. На стекле останется белый налёт. Это — минеральные соли. Корни добывают из почвы не только воду, но и растворённые в ней минеральные соли.



**Корни питают растение, снабжая его минеральными солями, растворёнными в воде.**

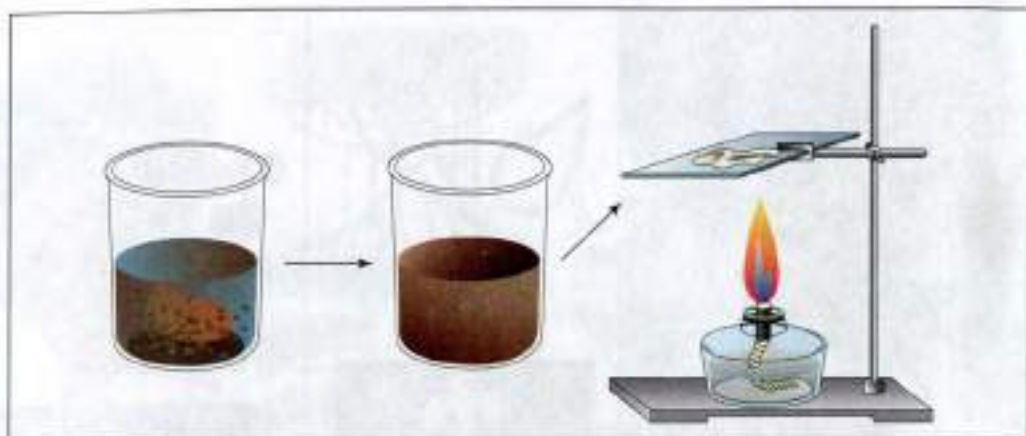


Рис. 46. Обнаружение в почве минеральных солей



Прочитай рассказ Е.Н. Алешко «Росянка ловит насекомых», и ты узнаешь, что и среди растений встречаются хищники!

«На мягком торфяном мху среди других болотных растений можно отыскать красноватую травку с маленькими круглыми листочками. Приглядевшись, вы заметите на листьях красноватые волоски. На каждом волоске сверкает на солнце капелька прозрачной, как роса, жидкости. Отсюда название растения — росянка. Эта травка необычная: она ловит, убивает и съедает маленьких насекомых. Над болотом летает много разных мошек, комаров. Стоит комару сесть на листочек росянки, как он крепко прилипнет к капельке на конце волоска. Чтобы освободиться, комар начнёт дёргаться, но, задевая за другие волоски, прилипнет ещё крепче. А в это время волоски на листочке начинают медленно шевелиться, капельки на их концах быстро увеличиваются. Потом каждый волосок сгибается в сторону комара.

Проходит немного времени, и он оказывается со всех сторон обхвачен волосками и целиком залит клейким соком. Затем и пластинка листа смыкается над комаром. В соке комар растворяется, и листок росянки всасывает образовавшийся раствор. Когда же через несколько дней лист откроется, на нём будут лежать только крылышки, лапки да жёсткие наружные покровы — это всё, что осталось от комара».

Некоторые растения, обитающие на бедных минеральными солями почвах, испытывают недостаток питательных веществ, поэтому у них появляются приспособления для ловли насекомых (рис. 47).

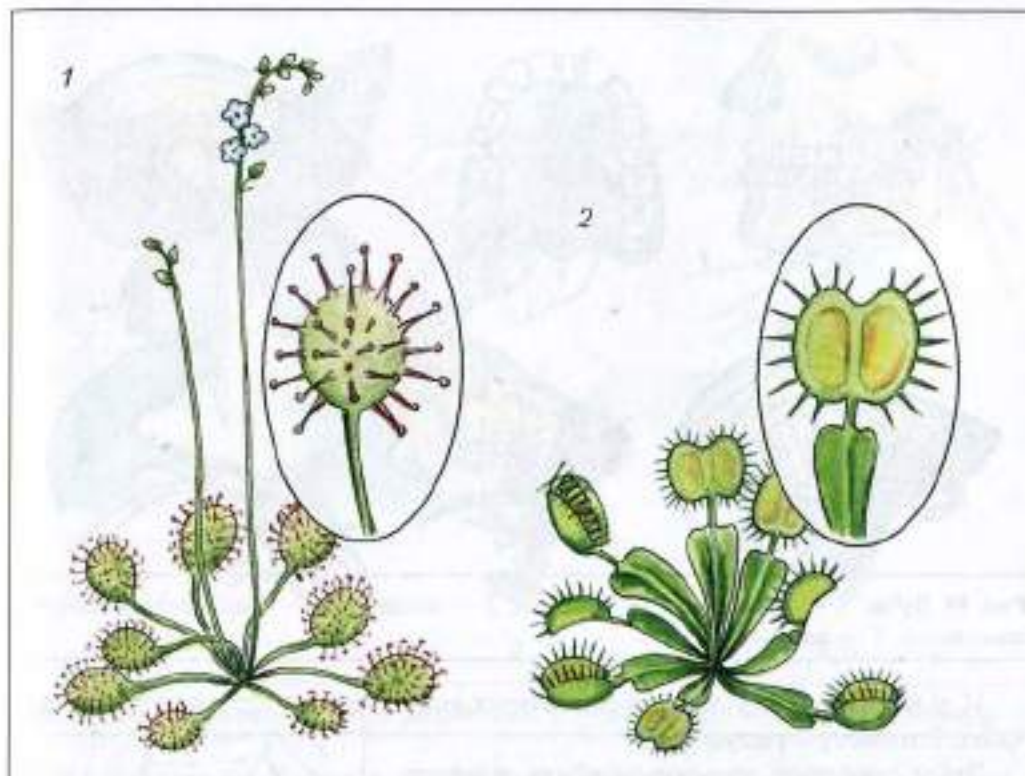


Рис. 47. Растения-хищники: 1 — росянка; 2 — венерина мухоловка

Некоторые растения приманивают насекомых, обеспечивая себе дополнительное питание. Это растения-хищники.



### § 19

### Как питаются разные животные?

На вопрос, поставленный в названии данного параграфа, ответ есть: разные животные питаются по-разному. Есть животные **растительноядные**, питающиеся растениями, есть **хищники**, поедающие других животных. Среди животных есть и **паразиты** — организмы, которые питаются за счёт другого организма (хозяина), не убивая его. Разнообразны и приспособления у животных, питающихся разной пищей. Подтвердим это конкретными примерами.



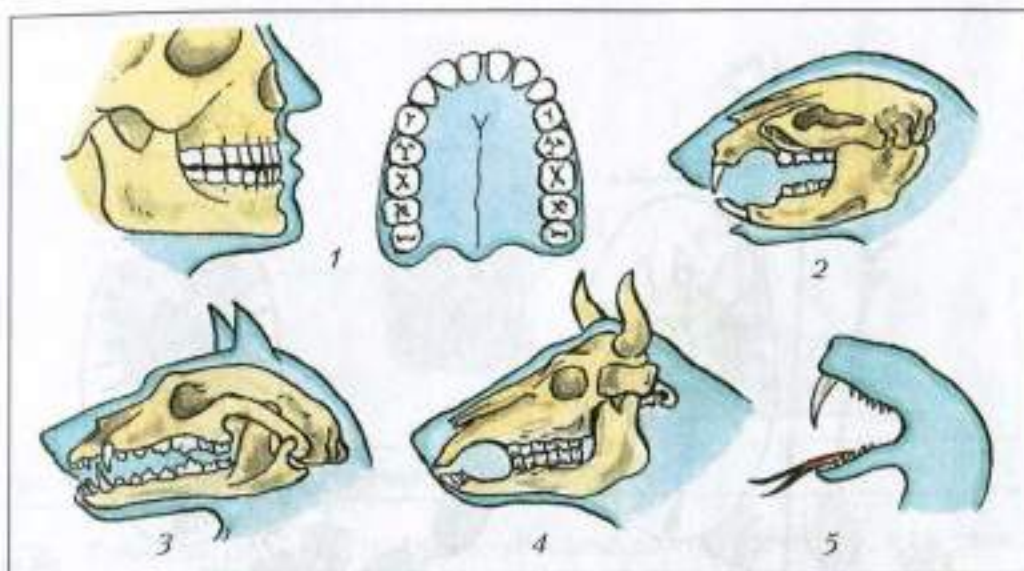


Рис. 48. Зубы: 1 — человека; 2 — грызуна; 3 — хищника; 4 — растительноядного животного; 5 — змеи

И у человека, и у многих животных есть *зубы*. Рассмотрите рисунок 48.

Зубы помогают животным убить жертву, удержать или измельчить пищу. У грызунов (белок, мышей) зубы приспособлены для перетирания грубой растительной пищи, они постоянно стачиваются и постоянно растут. У хищников зубы помогают им справиться с жертвой. Змея свою добычу заглатывает целиком, а зубы помогают ей ввести яд в организм жертвы или врага.

Паук (рис. 49) — хищник, но свою добычу не заглатывает, а умерщвляет в *ловчей сети*, впрыскивая яд и вещества, действующие как пищеварительный сок. Питается паук, всасывая уже переваренное содержимое жертвы.

Бабочки, мухи, комары (рис. 50) — насекомые, которые могут питаться только жидкой пищей, всасывая её *хоботком*.



Рис. 49. Ловчая сеть паука

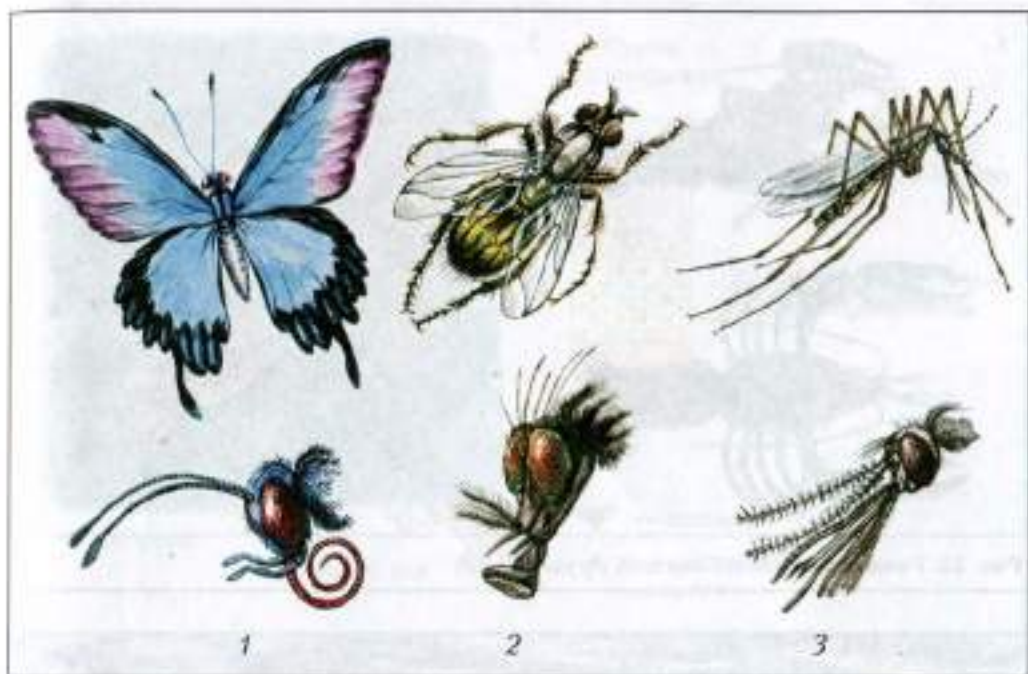


Рис. 50. Разнообразные хоботки насекомых: 1 — бабочка; 2 — муха; 3 — комара

У рака (рис. 51, 1) одна пара ног (*клешни*) — органы нападения и захвата пищи. Другие ноги превратились в *ногочелюсти*, служащие для удержания пищи, и *челюсти*, которые используются для её измельчения.

А вот по водному растению ползёт большой прудовик (рис. 51, 2). Языком, покрытым рядами зубчиков, он как тёркой соскребаёт мягкие части растений.

Синий кит (рис. 52) не имеет зубов и питается мелкими водными животными — рачками. Набрал в огромный рот воду, кит процеживает её через ротовые пластинки (*китовый ус*), а оставшихся во рту рачков проглатывает. Таким способом он может съесть за сутки 24 т пищи.

Что же объединяет живые организмы, различающиеся внешне и добывающие пищу каждый по-своему?



Рассмотри рисунок 53 и обсуди его с одноклассниками.

**Человек и животное получают с пищей готовые органические вещества, которые усваиваются организмом. Непереварившиеся остатки из организма удаляются.**

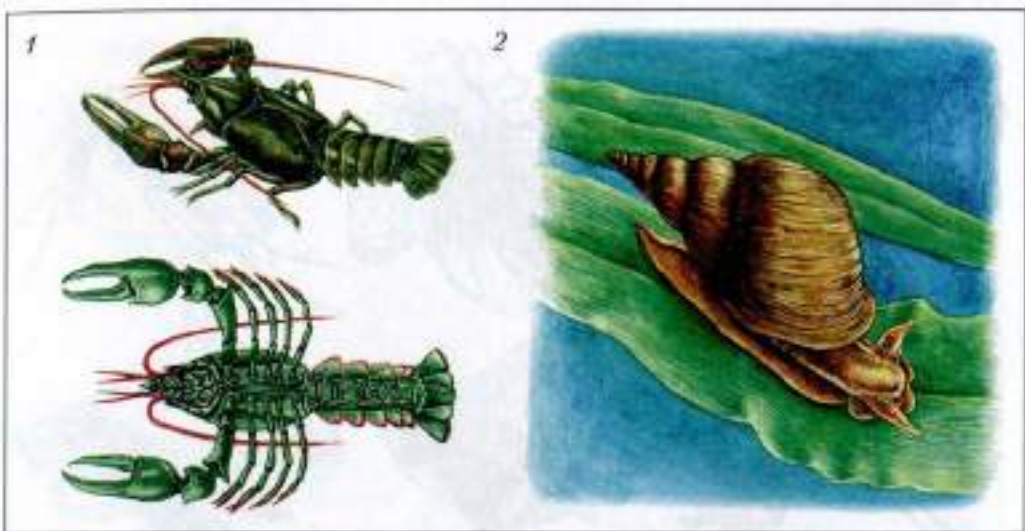


Рис. 51. Речной рак (1) и большой прудовик (2)

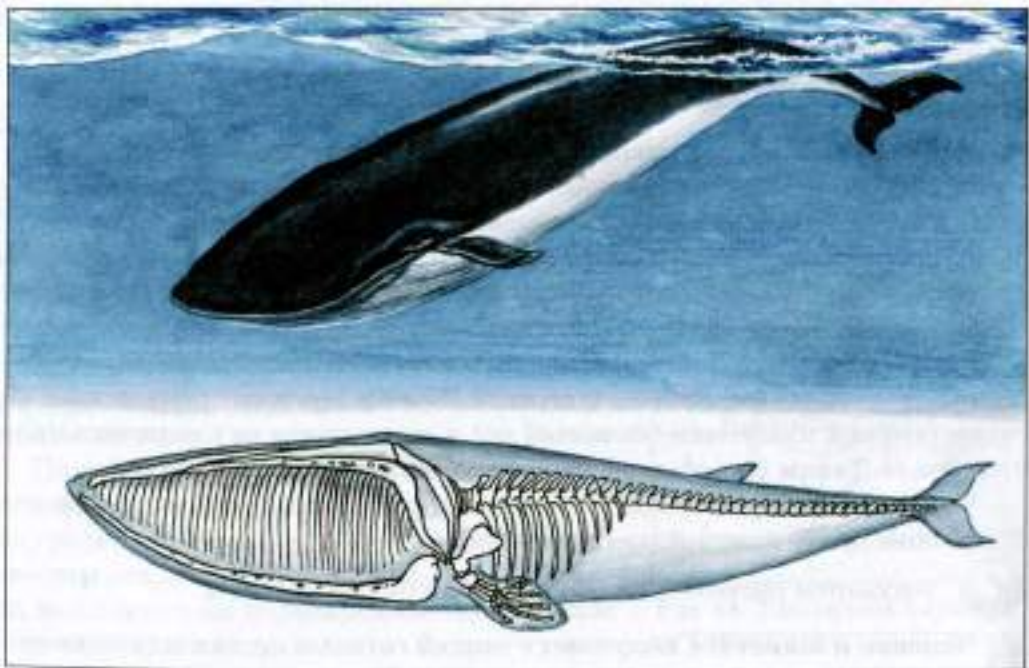


Рис. 52. Синий кит

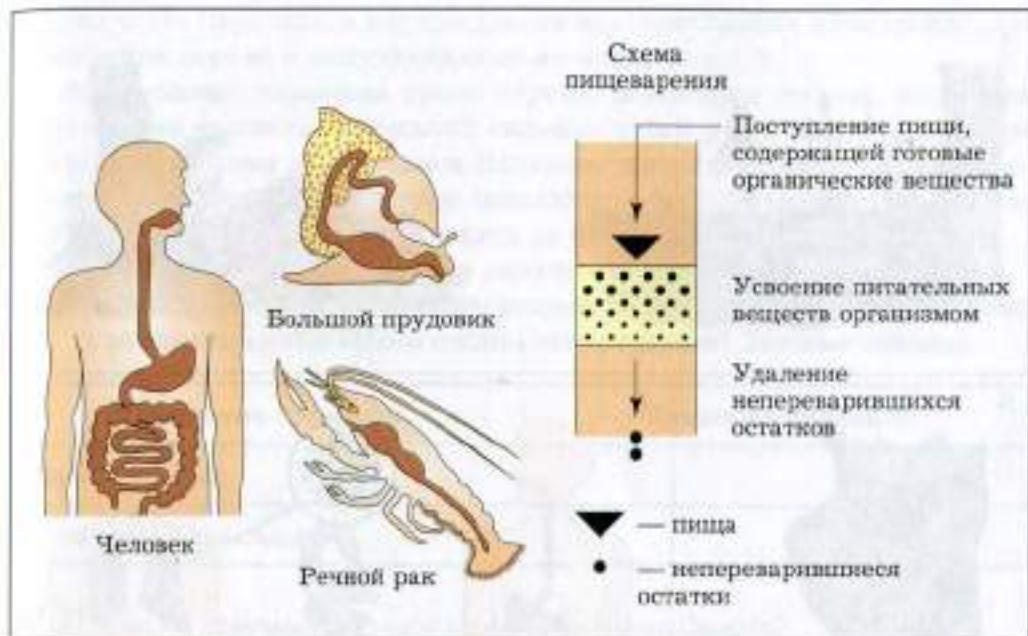


Рис. 53. Пищеварение у человека и животных

**ДЭ** Понаблюдай за питанием рыб в аквариуме или любого домашнего животного. Покорми птиц в парке. Попробуй ответить на такие вопросы: почему животным надо постоянно находить пищу, а человеку готовить каждый день еду? Почему нельзя хорошенько наесться один раз на всю жизнь? Ответы кратко запиши. Не бойся высказать собственное мнение, даже если другим оно покажется неверным.

**Питательные вещества расходуются на построение тела и получение энергии. Чем больше двигается животное или человек, тем больше ему нужно пищи.**

## § 20

### Как питаются паразиты?

Рассмотри рисунок 54. Наверное, тебе встречалась белоствольная берёза с наростами на стволе. Такая берёза больна, она обречена на гибель: в её организме поселились *грибы-паразиты*. На поверхности ствола

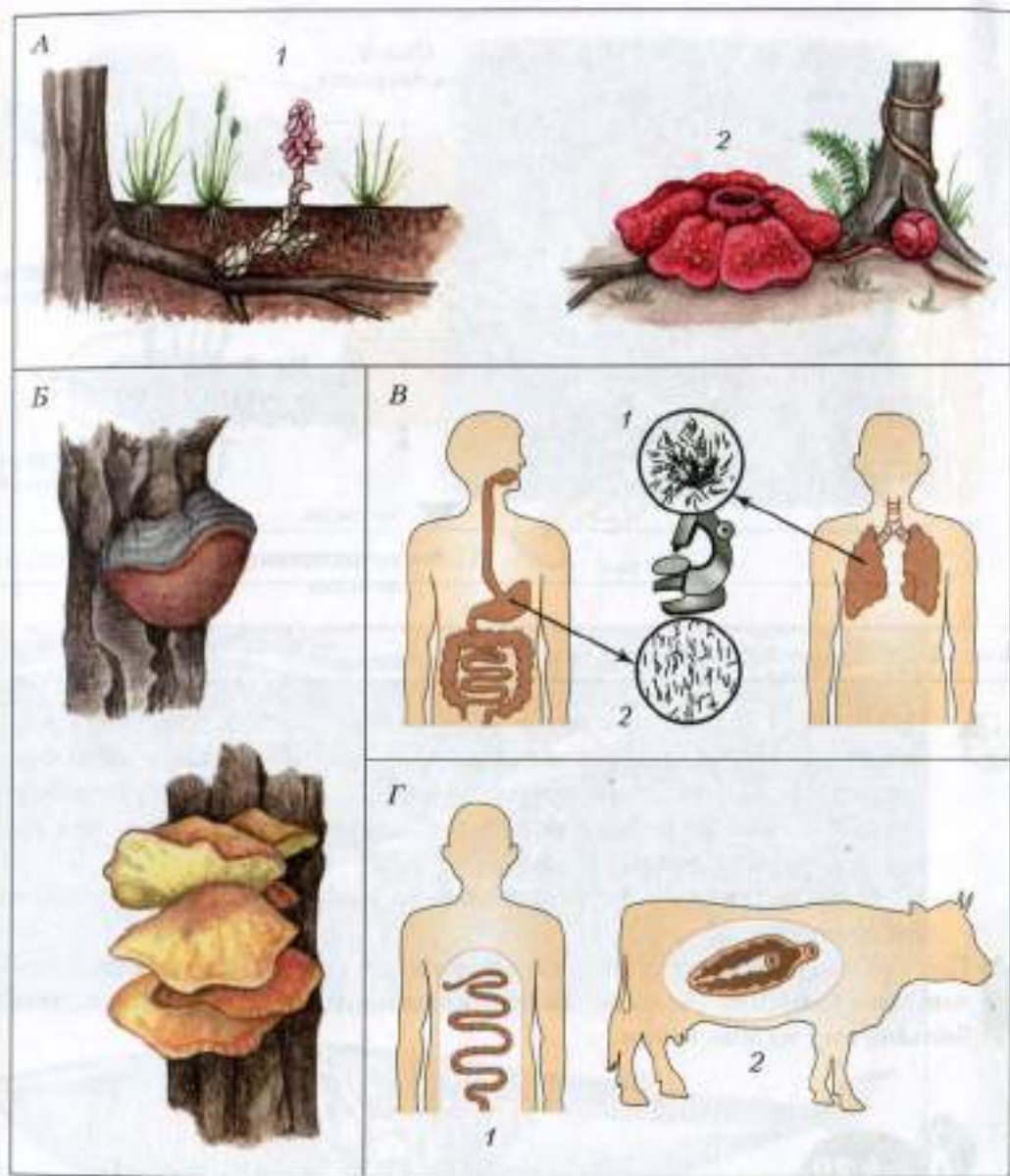


Рис. 54. Разнообразие паразитов: А — растения-паразиты: 1 — петров крест; 2 — раффлезия; Б — грибы-паразиты (трутовики); В — бактерии-паразиты: 1 — туберкулёзные; 2 — холерные; Г — черви-паразиты: 1 — бычий цепень; 2 — печёночный сосальщик

только часть паразита, а внутри дерева многочисленные нити гриба, разрушающие дерево и получающие от него питание.

Встречаются паразиты среди червей. Некоторые из них, поселяясь в организме человека, вызывают сильные отёки рук и ног, которые становятся похожими на слоновьи. Название такой болезни — «слоновая». Многие *паразитические черви* поселяются в кишечнике человека, диких и домашних животных, питаются за их счёт.



Подумаем вместе: нужны ли паразиты на Земле?

Предлагаем тебе рассмотреть рисунок 55. Ответь на следующий вопрос: зачем паразитам нужны органы прикрепления? Заполни таблицу.

Название паразита	Признаки паразита
Свиной солитёр	
Печёночный сосальщик	



Как ты понимаешь смысл строк Джонатана Свифта?

Под микроскопом он открыл, что на блохе

Живёт блоху нусающая мошка:

На блошке той — блошинка-крошка.

В блошинку же вонзает зуб сердито

Блошиночка...

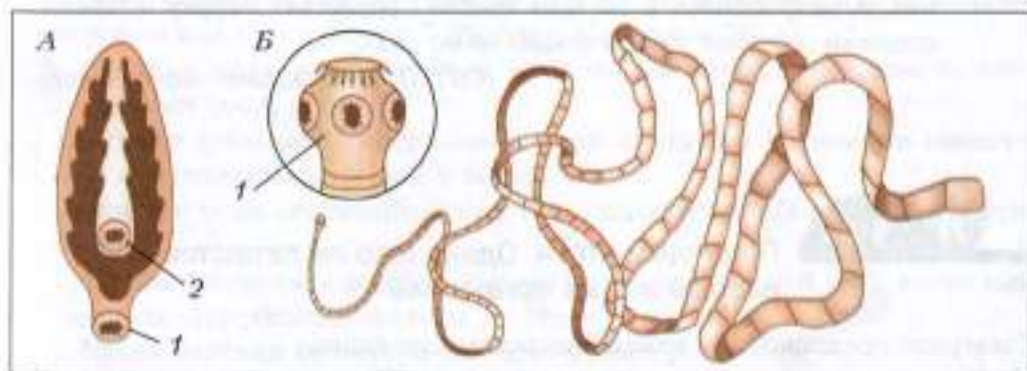


Рис. 55. Органы прикрепления червей-паразитов: *А* — печёночный сосальщик: 1 — ротовая присоска; 2 — брюшная присоска; *Б* — свиной солитёр: 1 — головка с крючьями и присосками

Живя внутри тела (или на теле) другого живого организма, паразиты очень ослабляют организм хозяина, что нередко приводит к его гибели. Встречаются паразиты как среди грибов, бактерий, так и среди животных и растений.

Очень часто именно паразиты мешают чрезмерному размножению живых организмов. Не будь паразитов, многие насекомые, например, размножились бы в количестве, опасном для существования растений. Есть паразитические грибы, которые поражают насекомых или их личинок. В отдельные годы наблюдается массовая гибель бабочек, жуков, поражённых грибами. Учёным удалось снизить численность тлей путём заражения этих насекомых-вредителей паразитическими грибами.

**Организм хозяина служит средой обитания для паразита. Ослабляя своих хозяев, паразиты ускоряют их гибель и уменьшают численность.**



Прочитай рассказ и ответь на вопрос: кто из двух животных, о которых идёт речь, является паразитом?

«В конце лета на оконных стёклах нередко можно увидеть мёртвых мух, окружённых снежно-блестящим пятном.

Некоторые мухи летают вяло, подолгу сидят неподвижно.

Эти мухи заражены микроскопическим грибом — эмпузой. Споры эмпузы прорастают сквозь покровы мухи, попадают в её тело, высасывая из мухи все соки.

Через два-три дня после заражения эмпузой муха гибнет от истощения. А разросшийся в её теле грибок прорастает наружу и начинает спорами «обстрел» пролетающих мимо мух».

*(По Л.П. Кудрявцевой-Молодчиковой)*



## § 21

### Подведём итоги. Одинаково ли питаются разные живые организмы?

Заверши предложения, вписав недостающие слова.

**1.** Все живые организмы должны питаться. Животные могут питаться:

- а) растениями (например, ...);
- б) другими животными (например, ...);
- в) соками организма хозяина (например, ...).

2. Вещества, которые образуются в живом организме, называют ...
3. Растения образуют органические вещества из углекислого газа и ...
4. Питание животных и человека, а следовательно, жизнь на Земле зависят от ...
5. Зелёный цвет растений — цвет жизни на Земле, так как с помощью хлорофилла растение улавливает из космоса ...
6. Растениям для жизни, кроме органических веществ, необходимы минеральные соли. Их поставляет ...
7. Некоторые растения (хищники) привлекают насекомых, обеспечивая себе дополнительное питание. Это, например, ...



## § 22

### Нужны ли минеральные соли животным и человеку?

Думаем, тебе уже не покажется странным наш вопрос. В неживой и живой природе встречаются одни и те же вещества. В неживой природе вода растворяет частицы некоторых минералов, и поэтому в почве есть минеральные соли.



Вспомни и зарисуй опыт, доказывающий, что в почве есть минеральные соли (см. рис. 46, § 18).

В растворённом виде минеральные соли поступают в растение. Их всасывает корень. А как, на твой взгляд, эти соли могут попасть в организм животных или человека? Рассмотрим рисунок 56.



Запиши свои предположения. Сравни свой ответ с выводом, приведённым после рисунка.

**Растение добывает минеральные соли из почвы. Человек и животные получают их с пищей и водой.**

Какие же соли необходимы человеку, животным? Давай разберёмся вместе.

1. Кровь человека и многих животных красная, в ней есть вещество *гемоглобин*, содержащее железо, — это соль железа.
2. Кровь солёная на вкус, в ней есть *поваренная соль*.
3. В костях человека и животных, в раковинах моллюсков содержатся *соли кальция*.

Что же произойдёт, если человек и животные не получат с пищей достаточного количества солей?



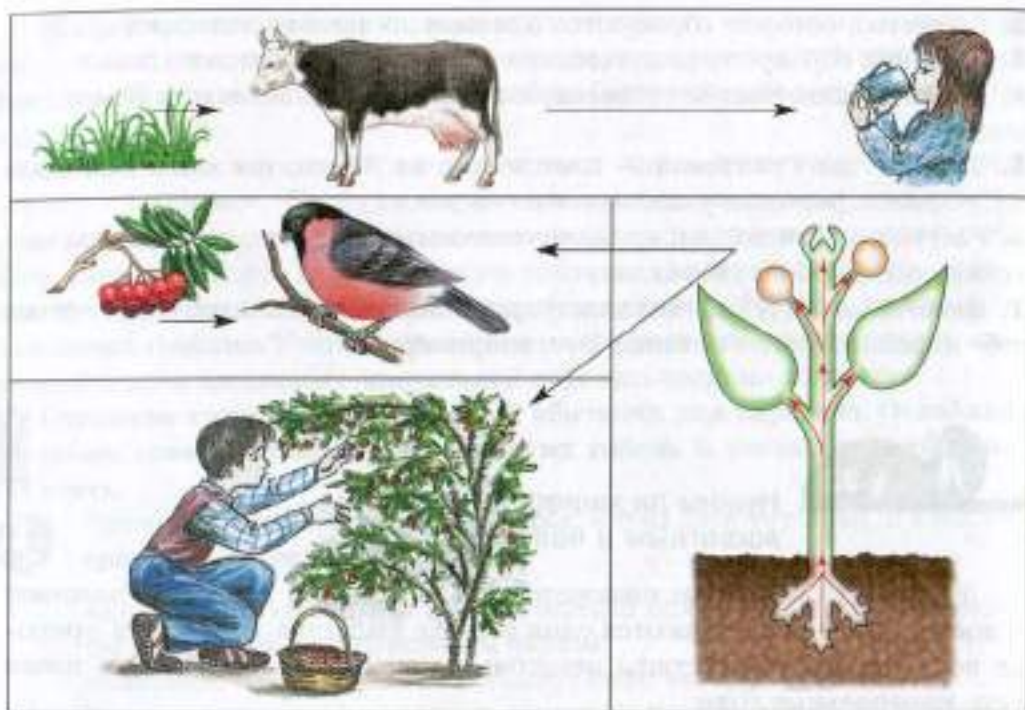


Рис. 56. Источники минеральных солей для животных и человека

Ответить на поставленный вопрос нам помогут данные, приведённые в таблице 4.

Таблица 4

### Значение минеральных солей для человека

Возможные нарушения в организме при недостатке минеральных солей	Минеральные соли, необходимые при данном нарушении	Продукты, содержащие необходимые минеральные соли
Малокровие	Соли железа	Яблоки, абрикосы
Разрушение зубов, плохой рост скелета	Соли кальция	Молоко, рыба, овощи
Ухудшение работы кишечника	Соли магния	Горох, курага

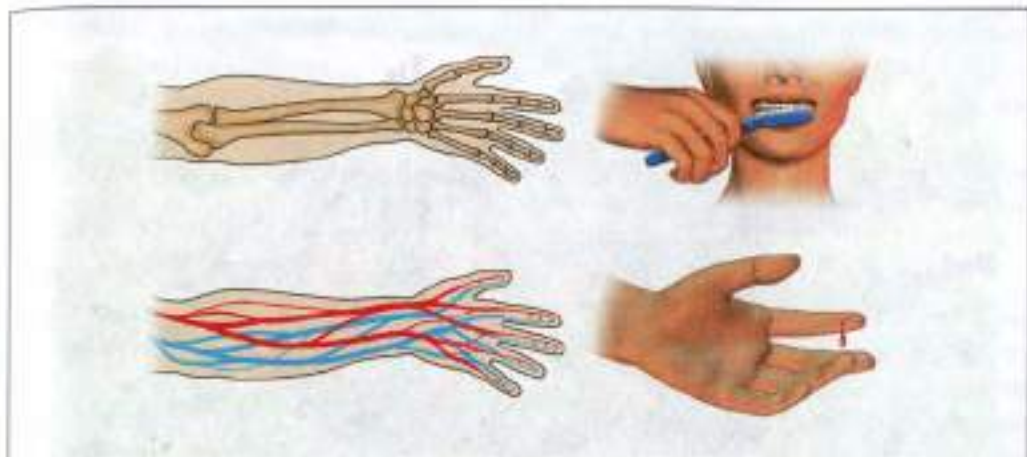




Рис. 57.


При нормальном питании организм получает достаточное количество минеральных солей. Только поваренную соль необходимо постоянно добавлять в пищу.

-  Рассмотрите рисунок 57 и назовите известные тебе минеральные соли, входящие в состав нашего организма.
-  Составьте план ответа на вопрос: откуда поступают минеральные соли в организм человека?

Однако не все вещества, поступающие в наш организм вместе с пищей, полезны для здоровья. Известно ли тебе слово «нитраты»?

Выращивая растения для своего питания и на корм скоту, человек для повышения урожая использует удобрения, содержащие минеральные соли. Если в почву вносят слишком много азотных удобрений, то в растениях накапливаются вредные для здоровья вещества — *нитраты*. Оказавшись в организме человека вместе с продуктами питания, нитраты могут нарушить его нормальную работу, что особенно опасно для детей грудного возраста.

Полезно знать, как распределяются нитраты в овощах: у свёклы нитраты концентрируются в верхней части корнеплода, у моркови — в центральной жёлтой части, у капусты — в кочерыжке.

-  1. В какой части клубня картофеля концентрируются нитраты? Для ответа на вопрос используйте рисунок 58.
2. Нитраты хорошо растворяются в воде. Что нужно делать, чтобы уменьшить их содержание в овощах, используемых в пищу?

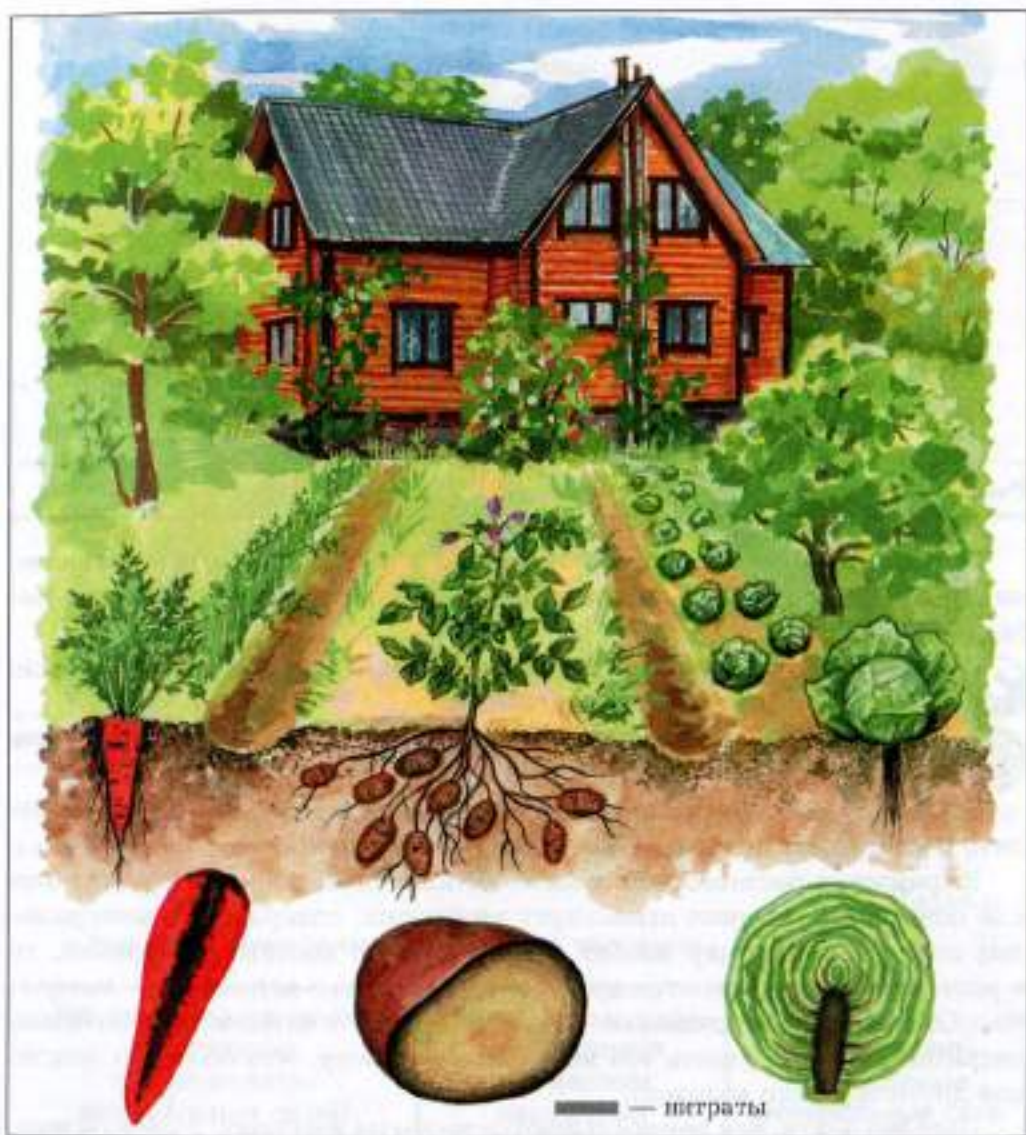


Рис. 58. Распределение нитратов в овощах



Придумай схему, объясняющую, как нитраты, находящиеся в почве, могут попасть в организм человека.

Загрязняет человек почву и отходами промышленности, например свинцом. Если в автомобилях используется бензин, содержащий свинец,

то почвы вдоль дорог загрязняются этим веществом, выбрасываемым с выхлопными газами.



Как ты думаешь, каким образом свинец, попавший в почву, может вызвать отравление людей? Составь схему.

Почва содержит минеральные соли, поступающие в растения, а от них в другие живые организмы. Человек не должен допускать загрязнение почвы вредными и опасными для жизни веществами.



Прочитай текст и придумай к нему вопрос для одноклассников.

«Соль нужна не только людям, но и животным, в том числе домашним. В прошлом веке жители одного немецкого города как-то заметили, что чья-то свинья ежедневно копается в одном и том же месте, её трудно было от него отогнать. Выясняя причину столь странного поведения животного, учёные установили, что там находились богатые залежи каменной соли. Их стали разрабатывать, и город разбогател. Благодарные жители за это поставили свинье памятник».

(По Н.А. Рыкову)



## § 23

### Можно ли жить без воды?



1. Рассмотрю рисунок 59 и попробую ответить на вопрос: можно ли жить без воды?

2. Выбери из него три картинки, которые кажутся тебе более интересными, и придумай к каждой из них такое название, чтобы в нём было слово вода.



Теперь проведём несколько простых опытов.

**Опыт 1** (рис. 60)

Немного сухих семян нагреем в пробирке над пламенем. Вскоре на стенках пробирки появятся капельки воды.

Дай название опыту. Объясни, для чего, по-твоему, нужна в семени вода. Ответ запиши в тетради. Если вопрос вызовет затруднение, вернись к рисунку 36 (§ 15).

**Опыт 2** (рис. 61)

Кусочек стебля комнатного растения или клубня картофеля положи между двумя листами промокательной бумаги и слегка прижми. На бумаге появится ...

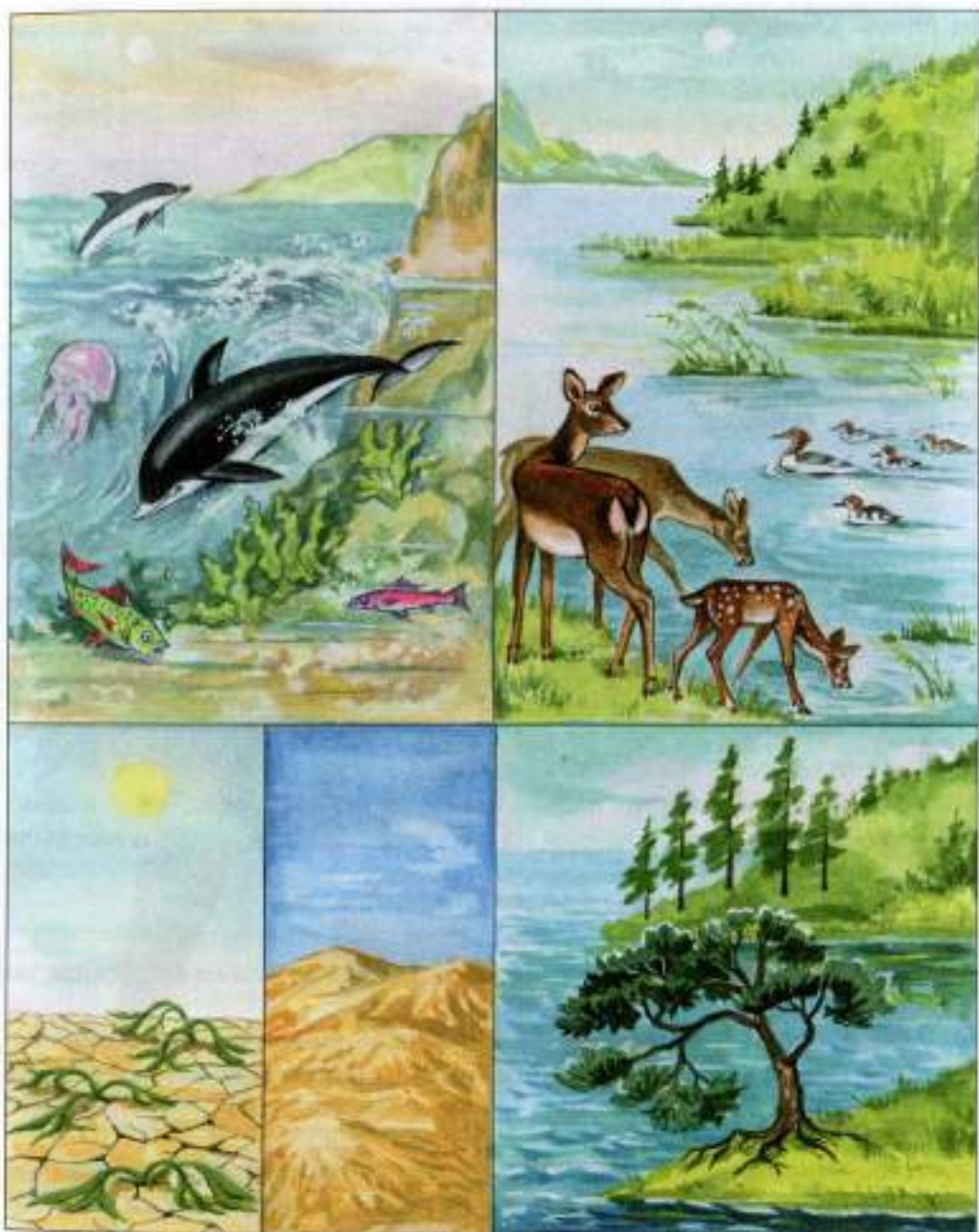


Рис. 59. Вода — необходимое условие жизни



Рис. 60. Опыт 1

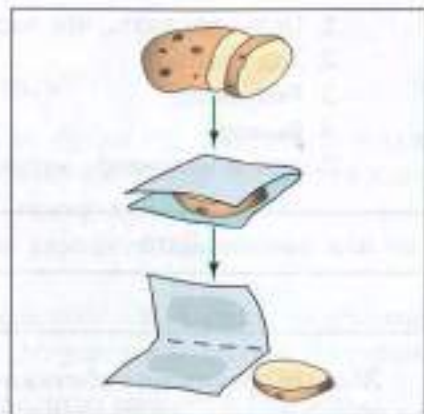


Рис. 61. Опыт 2

### Опыт 3

Посиди спокойно, не разговаривая, и проверь, будет ли под языком набегать слюна. Жидкая слюна постоянно вырабатывается в нашем организме.

Заверши предложения.

1. Сок винограда на вкус ....
2. Растения всасывают из почвы растворённые в ней ... соли.
3. Слёзы и пот на вкус ....

Вода входит в состав всех живых организмов на Земле. В воде растворяются как необходимые для жизни, так и вредные, удаляемые из организма вещества.

Проведи дома опыт, доказывающий, что листья испаряют воду (рис. 62). В бутылку налей воды, поставь веточку растения с листьями. Сверху добавь растительного масла, чтобы вода не могла испаряться с поверхности. Отметь уровень воды в начале опыта и через три-четыре дня. Оформи отчёт «Испарение воды листьями» по предложенному плану:

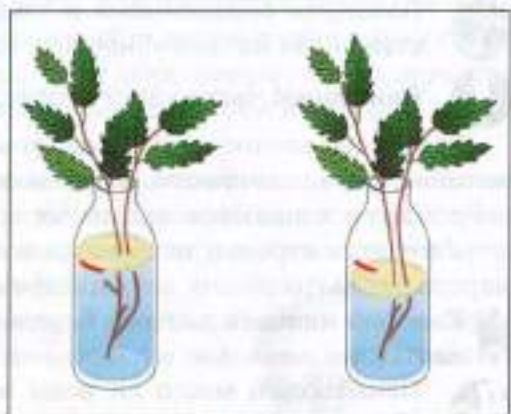


Рис. 62. Опыт «Испарение воды листьями»

1. Цель: доказать, что лист испаряет воду.
  2. Ход опыта.
  3. Результат.
  4. Вывод.
- Заполни календарь наблюдений.

Дата	Что наблюдаю


Живые организмы обитают в разных условиях, но всем им приходится обеспечивать себя водой для жизни.


Жители пустынь кактусы запасают в тканях большое количество воды и экономно её расходуют. А некоторые животные пустыни, например верблюды, способны совершать дальние переходы к месту водопоя. При отсутствии воды верблюд резко сокращает её испарение (из дыхательных путей и через потовые железы).

Для хищных животных источником воды может служить влага, содержащаяся в организмах их жертв. Источником воды для грызунов, насекомых служит пища.

Известно, что человек значительно легче переносит голод, чем жажду. Без пищи человек может прожить 40–50 суток, а без воды — всего 4–5 суток.


 **Без воды жизнь на Земле невозможна.**


 Пользуясь выделенными в тексте главными положениями урока, составь план на тему «Значение воды».

 **Внимание!** Чистую воду необходимо беречь!

Растёт население нашей планеты, увеличиваются траты воды. С развитием промышленности во всём мире наблюдается загрязнение рек, озёр и других водоёмов вредными веществами. Такую воду нельзя пить.

Уже есть страны, которые завозят чистую воду из соседних государств. От загрязнения морей нефтью гибнет много морских животных.

 **Каждый человек должен беречь воду — источник и условие жизни на Земле.**

 **Дз** Понаблюдай, много ли воды напрасно расходуется в вашей семье. Можно ли её сэкономить и как?



## Можно ли жить не питаясь?

Каждый знает, что, если долго не есть, не будет сил двигаться, а тем более работать. Поешь — и сил сразу прибавится! Когда мы видим слабое животное, то первая наша мысль: надо покормить.

**Пища — источник энергии. Чем больше двигается животное или человек, тем больше ему нужно пищи.**

Если мы в обычном разговоре можем сказать: «Нет сил», то учёные скажут по-другому: «Не хватает энергии». Откуда же её взять? Из пищи.

**Вспомни, кто чем питается. Заполни среднюю колонку в таблице.**

Живой организм	Чем питается	В каком § найти информацию
Растительноядное животное		19
Хищник		19
Паразит		20
Человек (всеядный)		19

Можешь ли ты ответить на вопрос: откуда получает энергию растение? Наверное, не из воздуха и не из воды. Как говорится, воздухом и водой сыт не будешь. Но вспомним: растение обладает удивительным свойством не только выделять кислород, но и образовывать органические вещества (белки, жиры, углеводы), которыми питаются и человек, и животные (рис. 63).

Углекислый газ и вода не дают растению достаточно энергии. Главный её источник для растения — это Солнце, излучающее в космос огромное количество энергии. Часть её поглощается зелёными растениями и идёт на образование органических веществ.

**Жизнь на Земле существует благодаря энергии Солнца, но преобразовать её, сделав доступной для животных и человека, могут только зелёные растения.**

Чтобы жить, двигаться, расти, всем живым организмам необходимо питаться. Конечно, у тебя может появиться сомнение в правильности



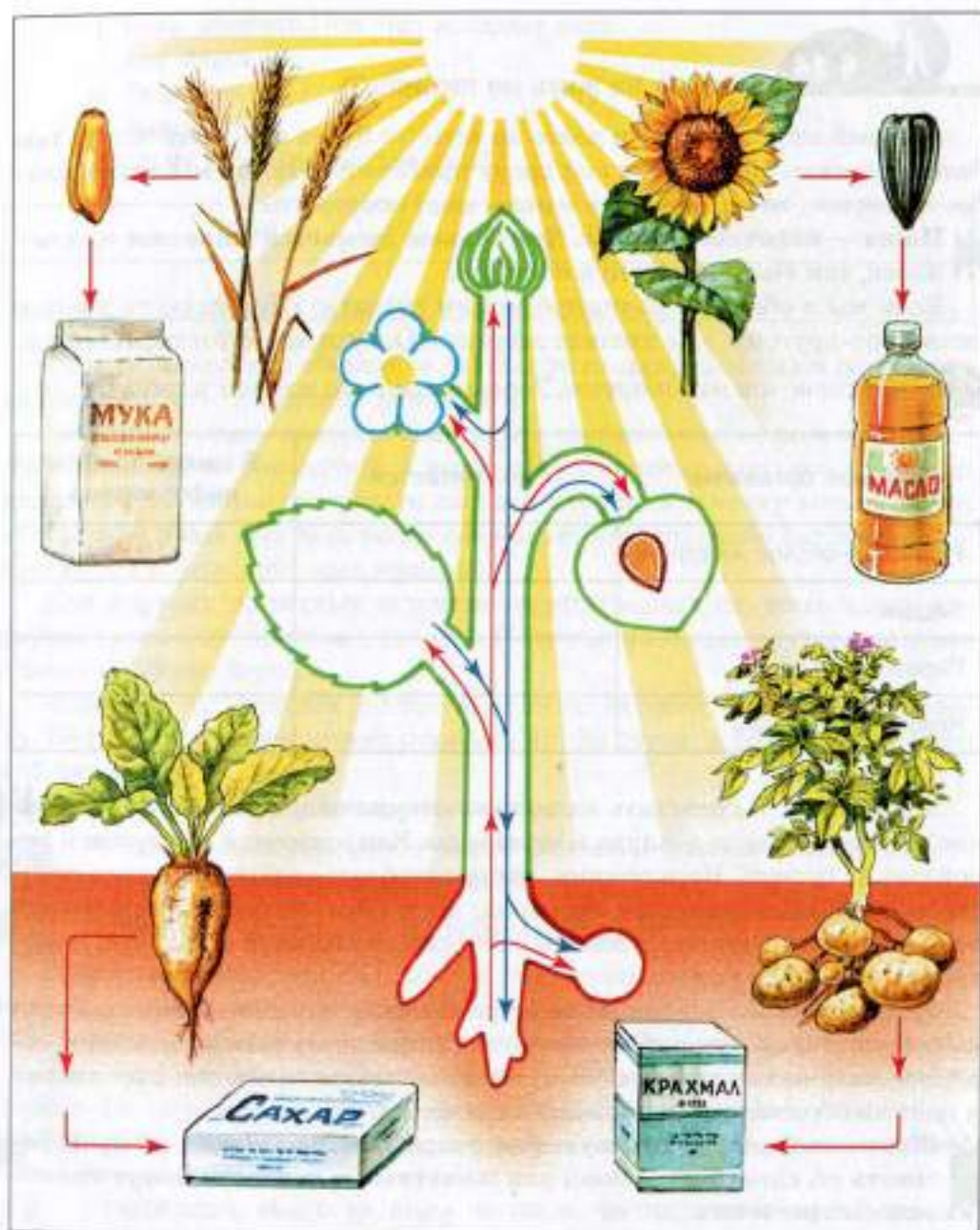


Рис. 63. Растения — «создатели» органических веществ



Рис. 64. Медведь в берлоге

этого утверждения. Ведь медведь, например, зимой спит и, значит, обходится без еды (рис. 64).

Во-первых, перед зимним сном медведь много ест и прибавляет в весе. При этом питательные вещества откладываются в запас. Во-вторых, во время сна он не двигается, поэтому питательные вещества расходуются экономно.

**Дз** Представь себе такую ситуацию. Человек много ест и мало двигается. Энергии расходует мало, питательные вещества откладываются в запас, и человек начинает толстеть. Затем решает похудеть. Что ему надо делать, чтобы похудеть, и почему?

Рассмотри рисунок 65. Гусеница очень прожорлива. Посмотри, какая она толстая, сколько запаса впрок питательных веществ. Для кого? Ско-



Рис. 65. От гусеницы к бабочке

ро она превратится в неподвижную куколку, которая будет медленно расходовать эти вещества, превращаясь в бабочку.

Не питаясь, прожить нельзя ни зародышу, ни молодому, ни взрослому живому организму. Пища даёт энергию для жизни. В растительной пище заключена энергия Солнца, в животной пище — энергия, полученная из органических веществ растений или других животных.

**ДЗ** Приведи примеры, подтверждающие данный вывод.



## § 25

### Как можно добыть энергию для жизни?

Итак, для всех живых существ добыть пищу — значит добыть энергию. Давай мысленно пройдём вместе по лесу (рис. 66). Надёжно *укрепились* корнями в почве растения. Вот *вспорхнула* с ветки птица, *пробежал*



Рис. 66. Жизнь в лесу

по мягкой траве залц, *прополз уж*. Обрати внимание на выделенные глаголы и подумай, чем отличается жизнь растений от жизни животных.

Большинство растений на всю жизнь привязаны к месту, где они выросли. Подвижность их ограничена, двигаются только отдельные органы растений. А человек и большинство животных передвигаются активно.

**?** Почему растение «сидит» на месте, а животные и человек двигаются? Если затрудняешься ответить, перечитай § 17.

Теперь обратимся к рисунку 67 и выясним, как передвигаются разные животные.

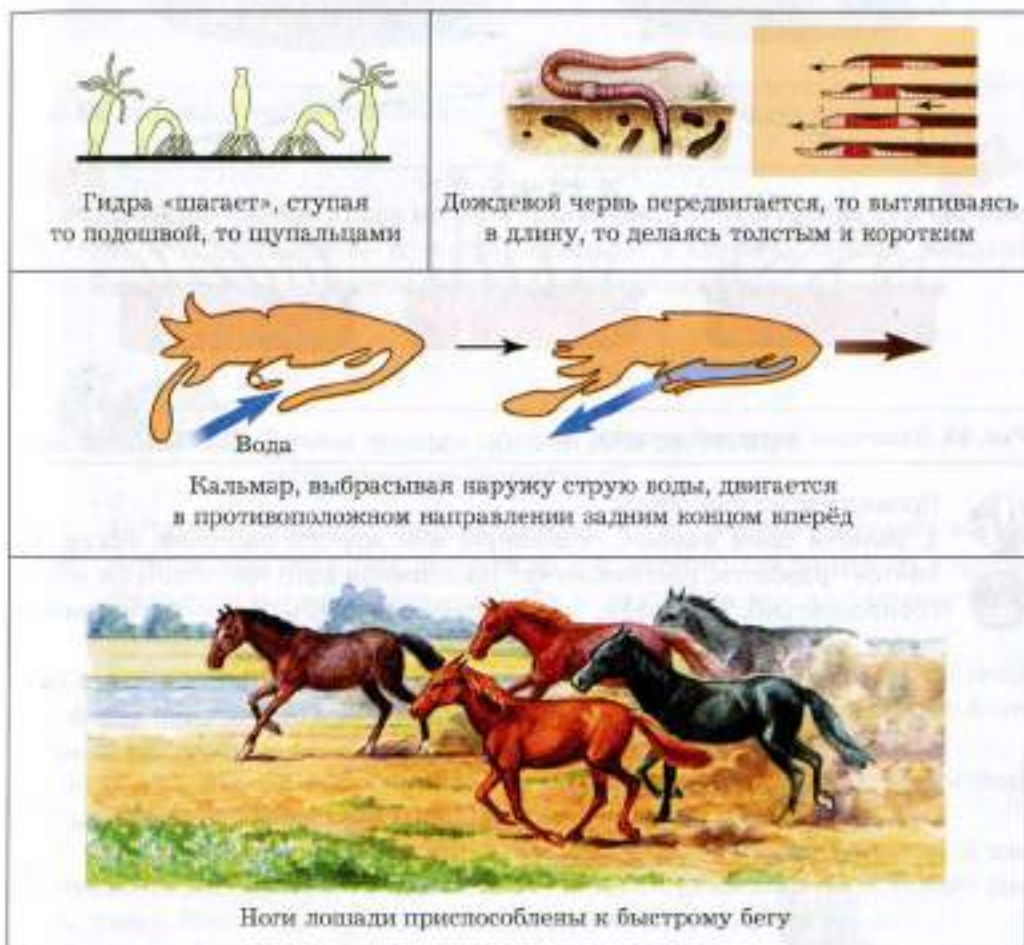


Рис. 67. Приспособленность животных к передвижению

Все животные передвигаются по-своему, добывая разную пищу, что позволяет им жить вместе.

**?** Пользуясь рисунками 55, А (с. 63) и 67, ответ на вопрос: двигаются ли: а) печёночный сосальщик (паразитирует); б) дождевой червь (живёт свободно)?

**ДЗ** Понаблюдай за движением любого домашнего животного: кошки, собаки, рыбок в аквариуме. Составь об этом небольшой рассказ.

Проверим опытным путём, двигаются ли растения. На рисунке 68 показан опыт, подтверждающий движение побегов растений к свету.

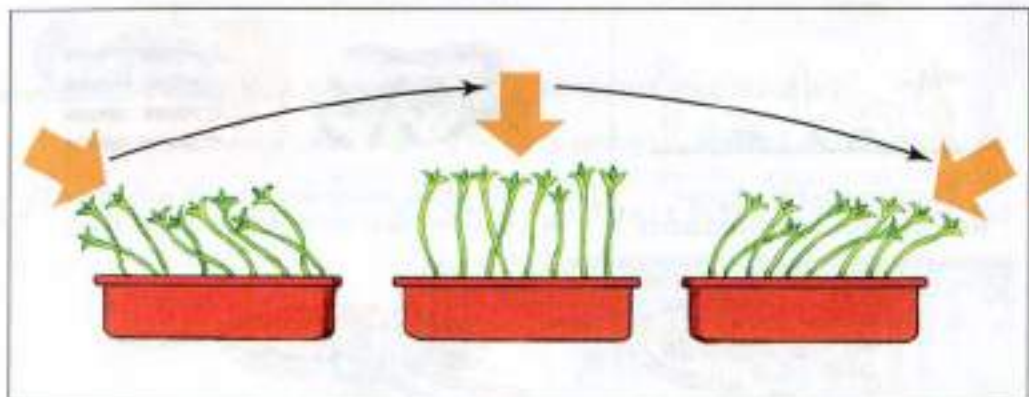


Рис. 68. Движение растений к свету

**ДЗ** Проведи дома два опыта.

**?** 1. Замочи семя фасоли, подсолнуха или другого растения. Когда появится проросток, расположи его на влажной вате так, чтобы он лежал горизонтально. Проследи, как растущий стебель будет вытягиваться вверх, вынося листья к свету (рис. 69). Сделай вывод.

**?** 2. Положи несколько семян фасоли или гороха на прорастание в банку с влажной ватой или бумагой. Когда из семян появятся корни, закрепи проростки так, как показано на рисунке 70, и накрой их стеклянным колоколом (банкой).

Проследи, какое направление примут корни через один-два дня. Результат зарисуй. Сделай вывод.



Рис. 69. Движение стебля с листьями к свету

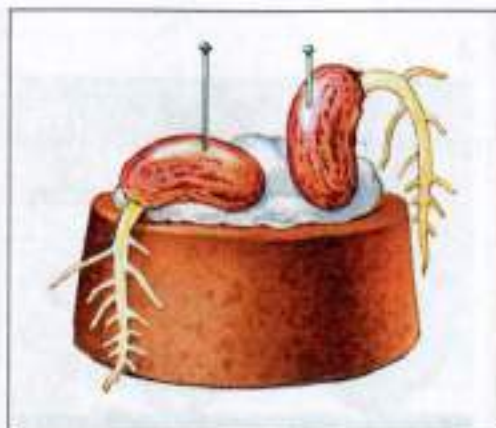


Рис. 70. Направление роста корня

Растение передвигаться не может, двигаются отдельные его органы: стебель с листьями — к свету, корень — в глубину почвы. Человек и большинство животных активно передвигаются.



§ 26

### Зачем живые организмы запасают питательные вещества?

1. Приведи примеры, показывающие, что организмы расходуют не все питательные вещества, получая из них энергию для движения и других процессов жизнедеятельности. Да и двигаются все по-разному: одни больше, например ... , другие меньше, например ... .
2. Вспомни, каждый ли день ты двигаешься много. Рассмотрите рисунок 71. Как ты думаешь, когда больше тратится энергии: в случае А или в случае Б?

Если человек двигается мало, то питательные вещества «на всякий случай» откладываются в запас, увеличивается масса тела.

Способность запасать питательные вещества человек получил в наследство от животных. Бывает, что не каждый день животное может добыть пищу. Вот когда нужен запас питательных веществ.

Вспомним медведя, который во время зимнего сна не двигается, но работают его сердце, органы дыхания. Для этого нужна энергия.

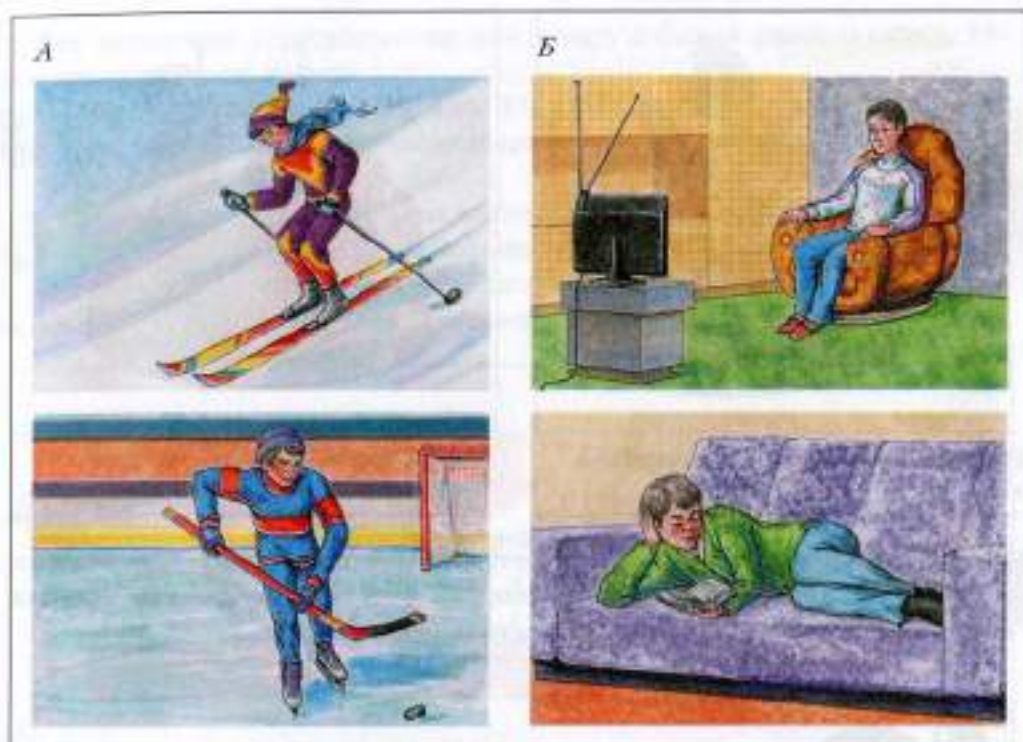


Рис. 71. Активный (А) и пассивный (Б) отдых

Растению тоже нужен запас питательных веществ для жизнедеятельности всех его органов (например, в зимний период, который учёные называют периодом покоя), а также для развития весной новых побегов из почек.

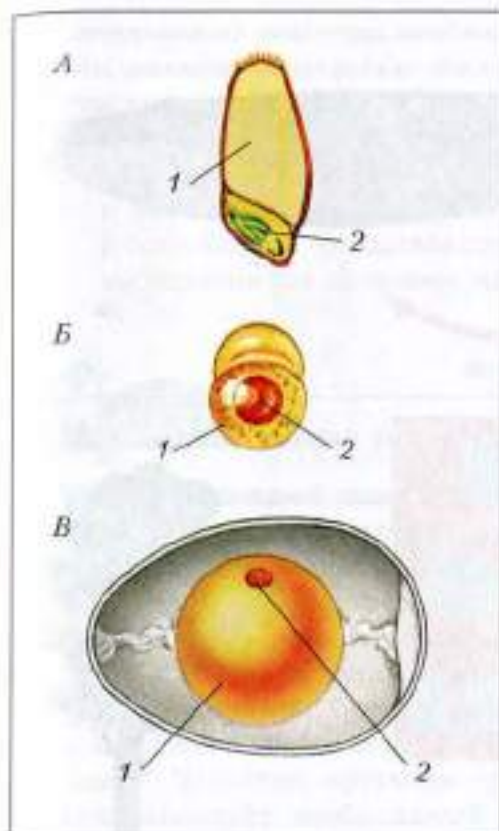
**Живые организмы запасают питательные вещества, необходимые им для жизни.**

Запасают живые организмы питательные вещества и для своего потомства.

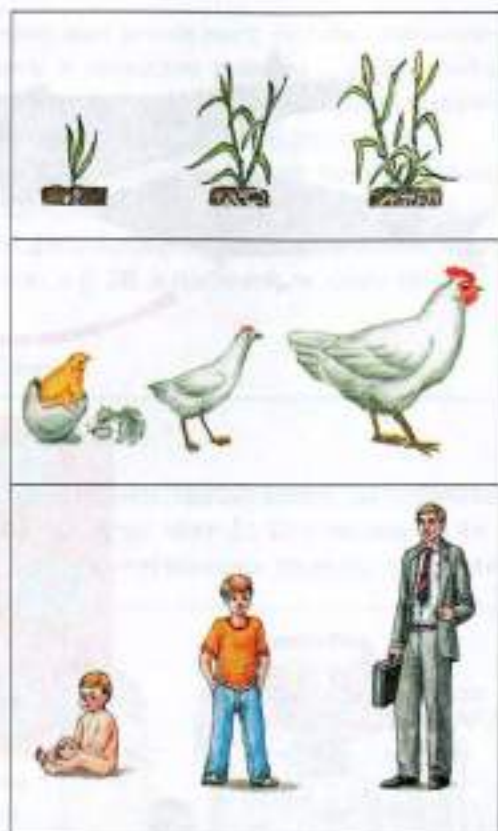
**?** Рассмотрите рисунок 72. Сделай вывод.

Если зародыш развивается внутри взрослого организма, он получает питательные вещества из организма матери. Следовательно, материнский организм нуждается в хорошем питании.

**Живые организмы запасают питательные вещества, чтобы обеспечить ими развивающийся из зародыша новый организм.**



**Рис. 72.** Зародыши, снабжённые питательными веществами: *A* — в семени пшеницы; *B* — в икринке рыбы; *V* — в яйце курицы: *1* — запас питательных веществ; *2* — зародыш



**Рис. 73.** Развитие нового организма

Из зародыша *развивается* новый организм (рис. 73). Он *растёт*, то есть увеличивается в размерах (рис. 74). Учёные заинтересовались тем, как происходит рост любого организма. Думаем, тебе это будет не менее интересно.

Все живые организмы, как ты уже знаешь, состоят из клеток. Клетки тела обладают замечательным свойством — способностью к *делению* (см. рис. 74). При этом из одной клетки получаются две точно такие же. У одних организмов клетки делятся быстрее, у других — медленнее. Поэтому одни живые существа растут быстро, другие — медленно.



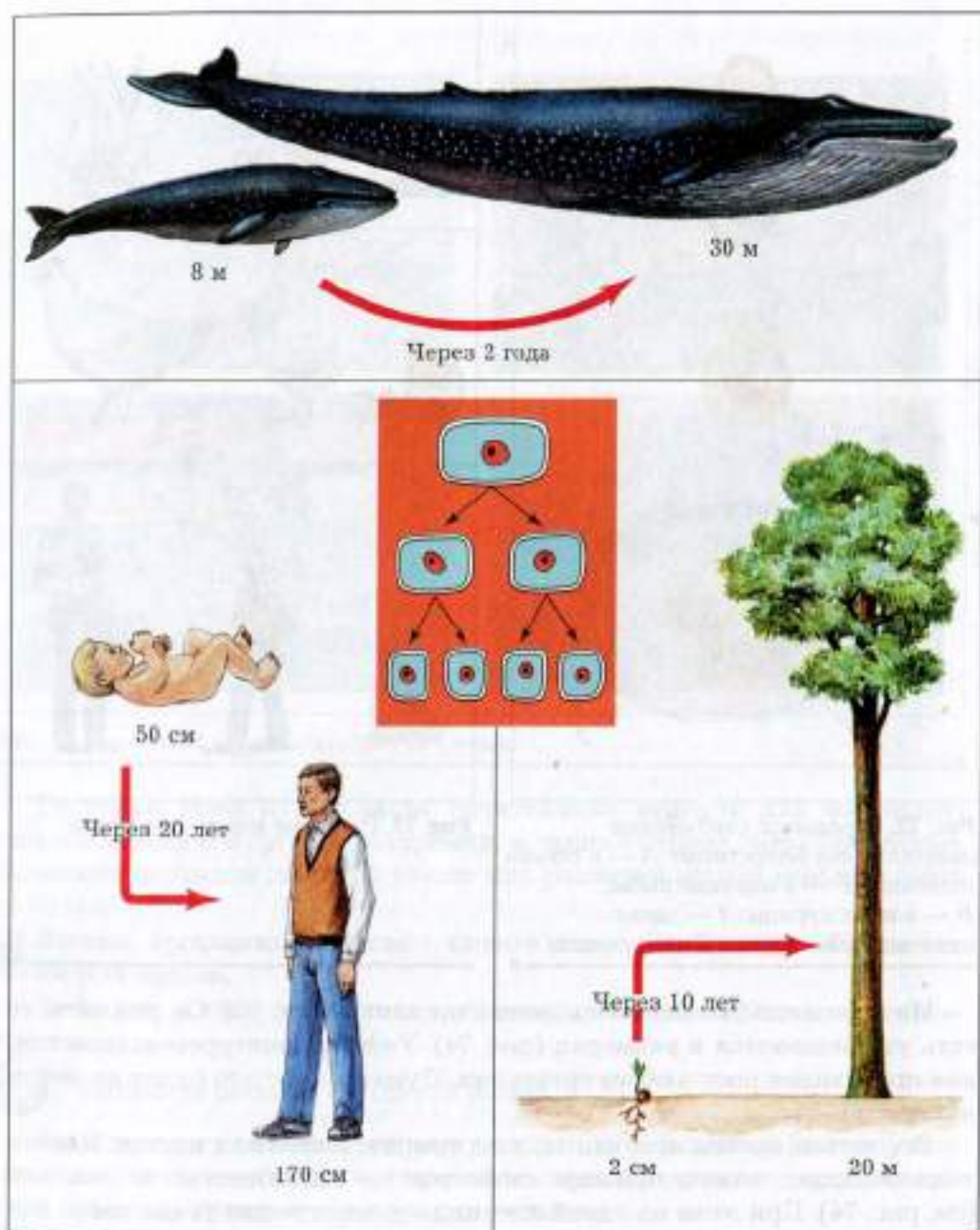


Рис. 74. Рост организма

Питательные вещества, необходимые для роста всех живых организмов, должны непрерывно поступать в каждую живую клетку тела. Они дают энергию для его движения, поддержания жизнедеятельности, роста и обеспечивают питание зародыша при его развитии.

ДЗ Существует определённое соотношение между длиной тела (ростом) и массой тела человека. Это соотношение зависит от его возраста и пола. Сравни показатели своего физического развития с возрастными нормами (см. домашнее задание к § 26 в рабочей тетради № 1).



## § 27

### Можно ли жить и не дышать?

Наверное, каждый знает, что если человек попытается задержать дыхание, то не дышать он сможет лишь десятки секунд. Согласись — немного! Человек может прожить не питаясь несколько недель, так как в клетках есть запас питательных веществ. Можно прожить несколько дней без воды — её запаса в организме хватит почти на неделю. Почему же дышать мы должны постоянно, даже когда спим? Вероятно, организм очень быстро расходует необходимый для жизни воздух, и запас его должен постоянно пополняться.

В процессе дыхания *вдох* сменяется *выдохом*, при котором часть воздуха возвращается из организма в окружающую среду.

Отличается ли вдыхаемый воздух от выдыхаемого по своему составу? Чтобы проверить это, проведём опыт (рис. 75).



В две пробирки (№ 1 и 2) нальём известковую воду, цвет которой будет изменяться в присутствии углекислого газа. Увеличение количества углекислого газа вызывает помутнение известковой воды. В воздухе, которым мы дышим, он тоже есть, но в небольшом количестве. Прибор устроен так, что вдыхаемый воздух поступает в пробирку № 1, а выдыхаемый — в пробирку № 2.

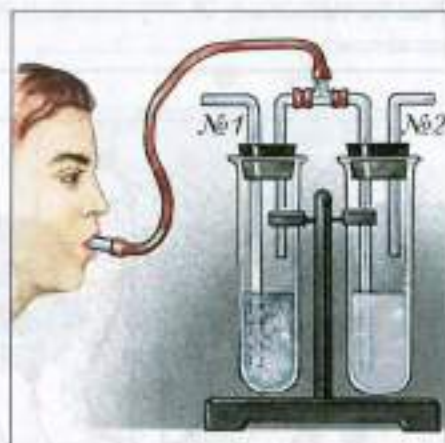


Рис. 75. Обнаружение углекислого газа в выдыхаемом воздухе

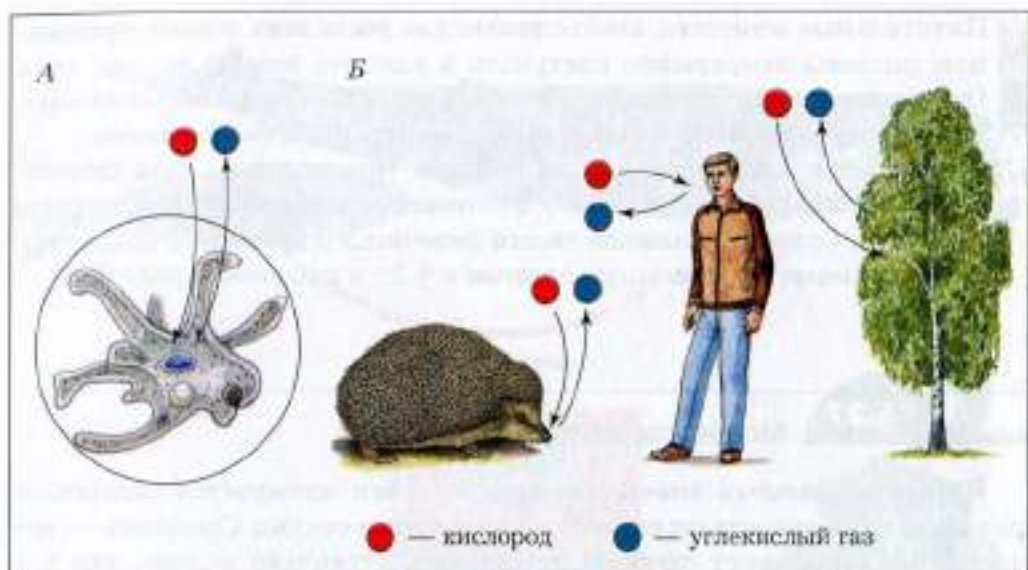


Рис. 76. Газообмен: *А* — у одноклеточных (амёба) и *Б* — у многоклеточных организмов

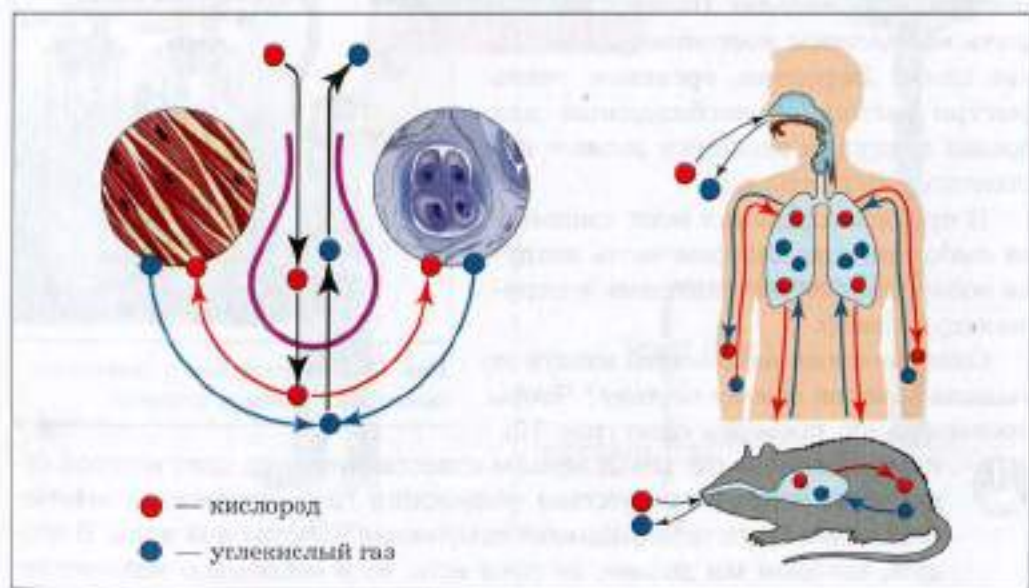


Рис. 77. Поступление кислорода в организм и удаление из него углекислого газа

Подышим в трубочку: вдох — выдох, вдох — выдох. Жидкость в пробирке № 2 помутнела.

Запишем вывод: в выдыхаемом воздухе углекислого газа стало ..., чем было во вдыхаемом.

В организме расходуется *кислород* и образуется *углекислый газ*. Кислород постоянно поступает в живой организм из воздуха, а углекислый газ удаляется из организма, поступая в воздух. Происходит *газообмен* (рис. 76).

Если организм состоит из одной клетки, то клетка поглощает кислород прямо из окружающей среды. Например, амёба получает его из воды, а в воду выделяет из организма углекислый газ.

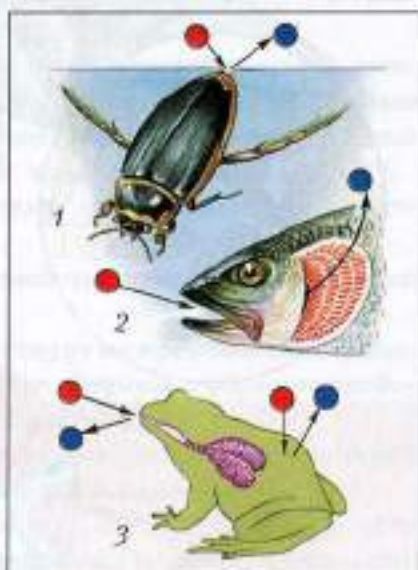
**У живых организмов, состоящих из одной клетки, газообмен с окружающей средой происходит через поверхность клетки.**

Куда сложнее обеспечить кислородом каждую клетку организма, состоящего из множества разных клеток, большая часть которых находится не на поверхности, а внутри тела. Нужны помощники, которые будут обеспечивать каждую клетку кислородом и выводить из неё углекислый газ. Такими помощниками у животных и человека являются *органы дыхания* и *кровь* (рис. 77).

Через органы дыхания кислород поступает из окружающей среды в организм, а кровь разносит его по всему телу, к каждой живой клетке. Этим же путём, но в обратном направлении из каждой клетки, а в итоге из всего организма удаляется накопившийся углекислый газ.

Различные животные по-разному приспособляются к получению необходимого для жизни кислорода. Это связано с тем, что одни животные получают кислород из воды, в которой он растворён, другие — из атмосферного воздуха.

Рассмотрим рисунок 78. Рыба забирает кислород из воды с помощью *жабр*. Через них же в окружающую среду удаляется углекислый газ.



**Рис. 78.** Различные приспособления животных к получению кислорода и удалению углекислого газа из организма

Жук-плавунец живёт в воде, но дышит атмосферным воздухом. Для дыхания он выставляет из воды конец брюшка и через *дыхательные отверстия* получает кислород и выделяет углекислый газ.

У лягушки газообмен происходит через *влажную кожу и лёгкие*.

А как дышат растения?

Дышит каждая живая клетка корня, листа, стебля, получая из окружающей среды кислород и выделяя углекислый газ (рис. 79). Клетки корня получают кислород из почвы. У листьев большинства растений газообмен происходит через *устьица* (щели между особыми клетками), а у стебля — через *чечевички* (маленькие бугорки с отверстиями в коре). Воздух находится в пространстве между клетками — в *межклетниках*.

Итак, живые организмы тем или иным способом получают кислород. Зачем же он им необходим? «Для дыхания каждой клетки», — скажешь ты и будешь прав. Но мы не выяснили один очень важный вопрос: куда

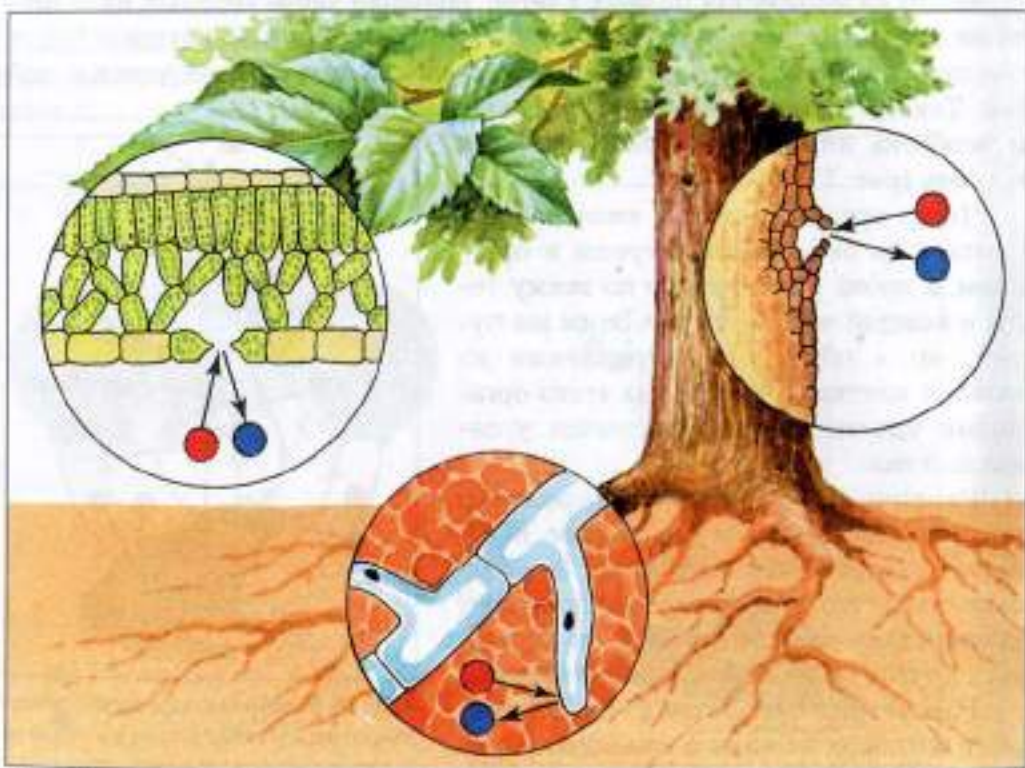
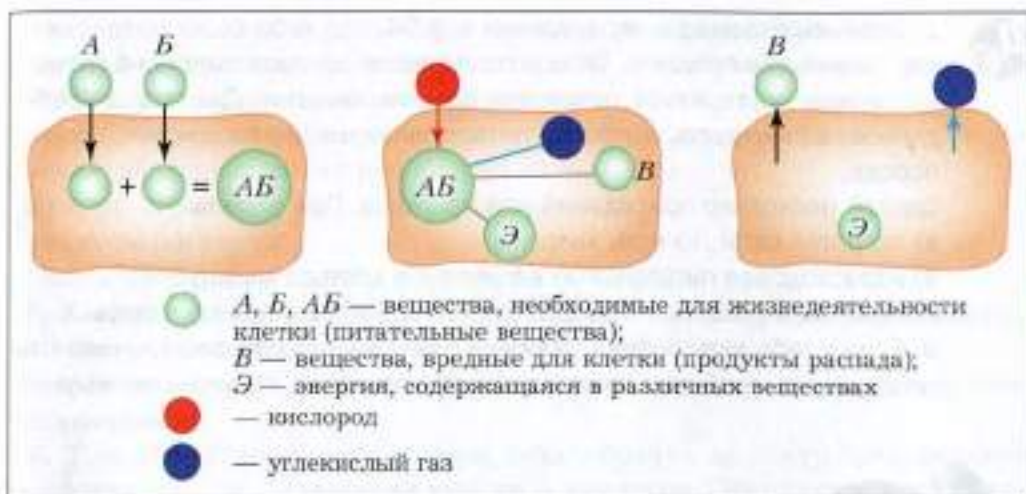


Рис. 79. Клеточное дыхание у растений



**Рис. 80.** Схема получения клеткой энергии в процессе дыхания

кислород исчезает? Ведь он поступает в организм постоянно. Вероятно, с ним происходят какие-то изменения, и вместо кислорода внутри каждой клетки появляется углекислый газ.

Что же происходит? Случайно ли мы и едим несколько раз в день, и дышим постоянно? Не существует ли какой-то связи между постоянным расходом питательных веществ и расходом кислорода? Учёные тоже заинтересовались этим вопросом. И вот что они выяснили (рис. 80).

1. Для питания в каждую клетку поступают необходимые ей вещества ( $A$  и  $B$ ).

2. Из веществ  $A$  и  $B$  клетка образует свойственное ей органическое вещество ( $AB$ ), богатое энергией.

3. Кислород, поступающий в клетку, действует на органические вещества, находящиеся в ней. При этом выделяется *энергия* и образуются более простые вещества — продукты распада, углекислый газ.

**Кислород и питательные вещества постоянно расходуются каждой клеткой для получения необходимой для жизни энергии.**

В повседневной жизни мы можем наблюдать лишь внешнее поведение живого организма: как он питается, как дышит. Клетки видны только под микроскопом. Но организм, состоящий из множества клеток, работает как одно целое.

Чтобы убедиться в этом, предлагаем выполнить дома несколько заданий.



1. Вернись к домашнему заданию в § 24, где тебе было предложено дать совет, как похудеть. Теперь ты сможешь сделать это более грамотно: нужно постараться потратить больше энергии. Для этого клетки должны её получить, потратив питательные вещества с помощью кислорода.

Сделай несколько приседаний или прыжков. При этом ты:

- а) потратил силы, то есть энергию;
- б) израсходовал питательные вещества в клетках мышц;
- в) стал чаще дышать — больше доставлять кислорода клеткам.

2. Если у тебя есть собака, пробеги с ней небольшое расстояние, и ты увидишь, что твой друг тоже начнёт дышать чаще. Объясни почему.



## § 28

### Подведём итоги. Что мы узнали о строении и жизнедеятельности живых организмов?

Выполни следующие задания.

**1.** Сколько существует человечество, столько люди пытались выяснить, как возникла жизнь на Земле, как появляются новые живые организмы, чем они отличаются от тел неживой природы.

Назови свойства живых организмов, отличающие их от тел неживой природы.

**2.** Наука о живом называется биологией. Для изучения живых организмов учёные-биологи используют следующие методы исследования: ...

**3.** Методы изучения живых организмов используются и в условиях школьной лаборатории (кабинета биологии).

Приведи примеры исследований, проведённых тобой в классе или самостоятельно дома.

**4.** Работая с микроскопом, ты убедился, что живые организмы состоят из клеток.

Нарисуй любые клетки. Подпиши, какому живому организму они принадлежат.

**5.** Клетки образуют органы, а органы — единый ...

**6.** Одни живые организмы состоят всего из одной клетки, другие — из ... клеток. Например, ...

**7.** Любой новый организм возникает только из живых клеток:

- а) у одних — из клеток тела, это ... размножение;

б) у других — из ... и ... половых клеток, это ... размножение.

Нарисуй схемы полового и бесполого размножения и приведи примеры.

**8.** Живые организмы должны питаться.

Взрослые организмы обеспечивают себя питательными веществами и запасают их для развития нового организма.

Нарисуй строение:

а) семени растения;

б) яйца птицы.

**9.** Хищники, паразиты и растительноядные регулируют число других живых организмов и сохраняют разнообразие жизни.

Поясни, кто из них чем питается: хищники — ...; паразиты — ...; растительноядные — ....

**10.** Только растения кормят сами себя, образуя на свету органические вещества из ... и ..., выделяя при этом кислород. Этот процесс происходит в тех клетках растения, где есть зелёное красящее вещество, улавливающее солнечный свет, — ....

**11.** Для жизни организмам необходима энергия. Источником энергии для всех жителей Земли является Солнце. Взять энергию Солнца и передать её животным и человеку вместе с пищей могут только ....

**12.** Растению нет необходимости передвигаться в поисках пищи. Животные и человек должны добывать уже готовые органические вещества. Поэтому животные ..., а человек трудится.

**13.** Живые организмы не могут жить без воды, в которой растворены необходимые для жизни вещества. Подтверди это примерами.

Дышать, питаться, размножаться, расселяться живые организмы могут, только живя вместе. Бесконтрольно уничтожая растения и животных, загрязняя воздух и почву, человек ставит под угрозу существование жизни на Земле, в том числе и своей жизни.





## Многообразие живого мира

Ты уже знаешь, что нашу планету населяют самые разнообразные организмы.

Живые организмы очень различаются по размерам. Среди них есть гиганты. Особенно поражает своими размерами синий кит, достигающий

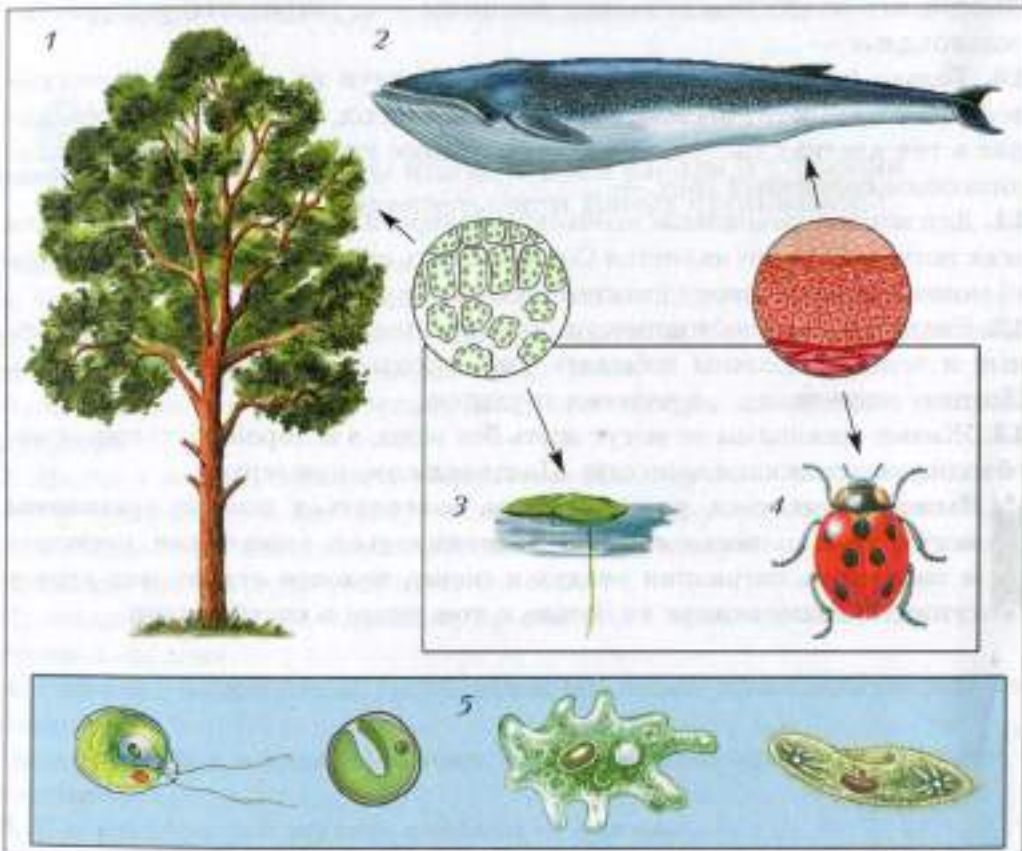


Рис. 81. Живые организмы, различные по размерам: 1 — сосна обыкновенная; 2 — синий кит; 3 — ряска малая; 4 — божья коровка; 5 — организмы, видимые в микроскоп

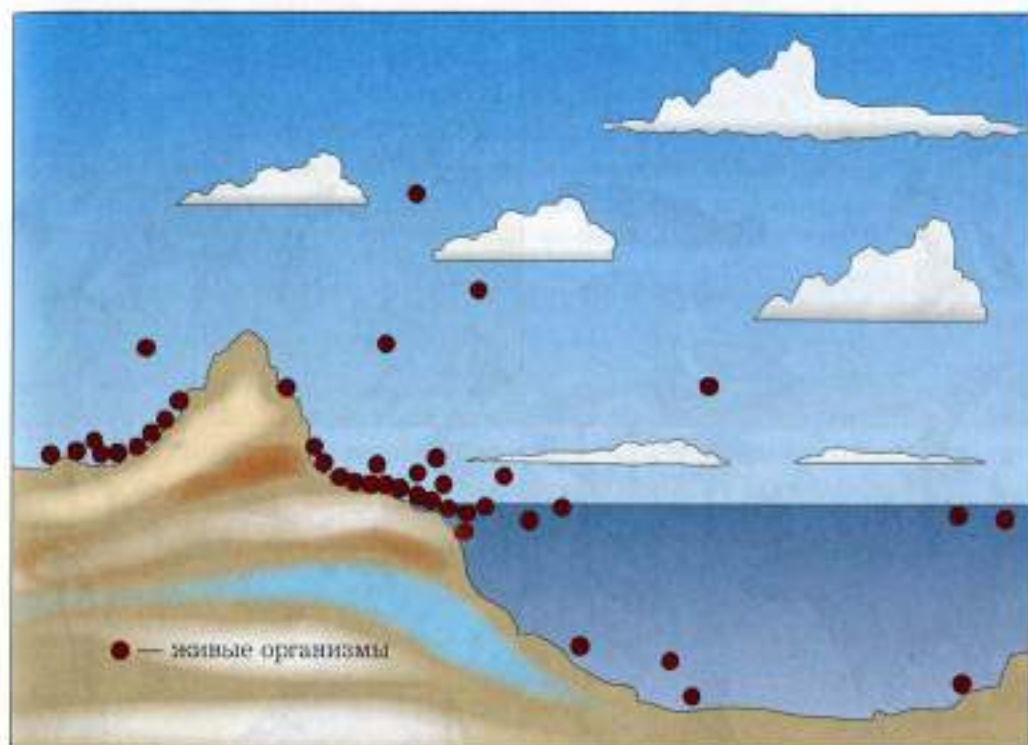


Рис. 82. Расселение живых организмов по планете

33 м в длину. Некоторые сосны могут вырасти до 40 м. А есть и организмы-лилипуты: всем знакомая божья коровка размером меньше 1 см, а ряска (водное растение, живущее на поверхности водоёмов) — 3–5 мм (рис. 81).

Самые маленькие живые организмы видны только в микроскоп и измеряются тысячными долями миллиметра.

По мере того как совершенствовался микроскоп, учёные открывали всё новые, ранее невидимые живые организмы.

Теперь многие знают, что различные «невидимки» кишмя кишат в болотах и прудах, в озёрах и реках, в морях и океанах. Несметное их количество населяет почву и воздух. Миллионы их живут на теле и в теле живых и мёртвых растений, животных и людей.

По-разному распределились на нашей планете её обитатели (рис. 82), однако есть границы, за которыми жизнь становится невозможной. Верхняя граница жизни определяется в атмосфере озоновым слоем (озон — разновидность кислорода) и проходит на высоте 15–20 км. Выше этого

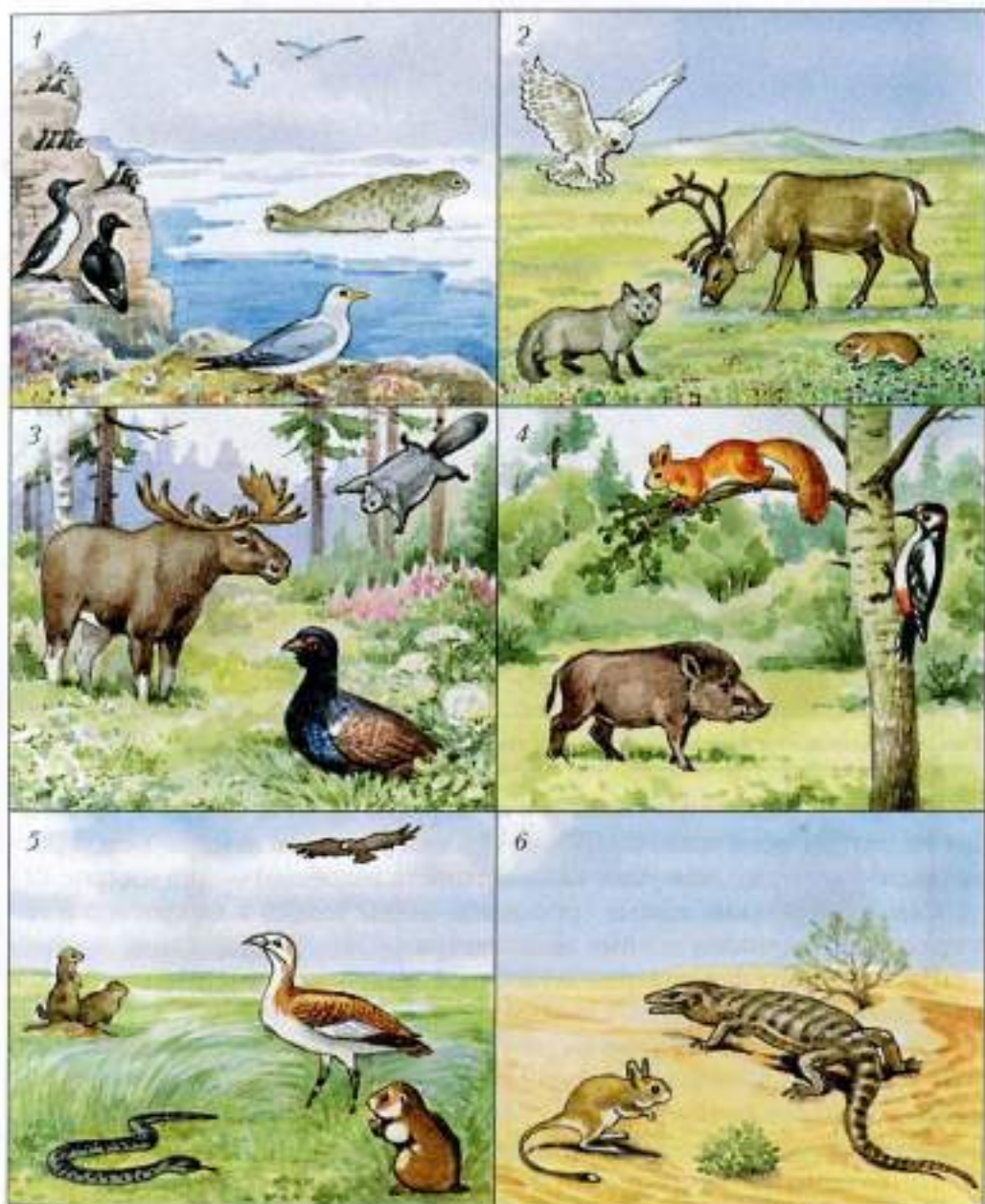




Рис. 83. Обитатели различных природных зон: 1 — Арктики; 2 — тундры; 3 — тайги; 4 — смешанного леса; 5 — степи; 6 — пустыни


слоя ультрафиолетовые лучи убивают всё живое. Нижняя граница проходит по дну океана, а на суше — по земной коре на глубинах до 3,5 км. Глубже недр Земли разогреты до 100 °С и более, а при такой температуре жизнь невозможна. Только некоторые бактерии — обитатели горячих вулканических источников — выдерживают температуру до 92 °С.

 **Жизнь на планете существует там, где для неё есть необходимые условия.**

 Вспомни, какие условия для жизни необходимы живым организмам.

Разнообразны природные условия на нашей планете, и живые организмы приспособлены к жизни в этих условиях (рис. 83).

Вероятно, нет ни одного растения или животного, которое встречалось бы во всех **природных зонах** — территориях с однородными климатическими условиями. В одних местах живому организму может быть слишком жарко, в других — слишком холодно, в третьих — слишком влажно.


 Назови живые организмы, встречающиеся в различных природных зонах. Примеры запиши в таблицу.

Природные зоны	Условия неживой природы	Живые организмы

Суровым холодом веет от слова «Арктика». Это царство льда и снега. Немногие растения и животные приспособились к жизни в этих условиях.

В пустыне поверхность земли нагревается до 70 °С, а температура воздуха в тени выше 40 °С. Зато ночи прохладные, потому что песок и глина быстро остывают. Многие животные пустыни ведут ночной образ жизни. В пустыне очень мало воды. Растения и животные с трудом добывают воду и экономно её расходуют.

Как видишь, в пустыне совсем не пусто. Живые организмы приспособляются к жизни и в этих трудных условиях.

 \* Используя ресурсы Интернета, приведи пример любого живого организма, имеющего приспособления, помогающие, на твой взгляд, жить в пустыне. Назови эти приспособления.

Больше живых организмов обитает там, где наиболее благоприятные условия: температура, влажность, содержание кислорода и питательных веществ.

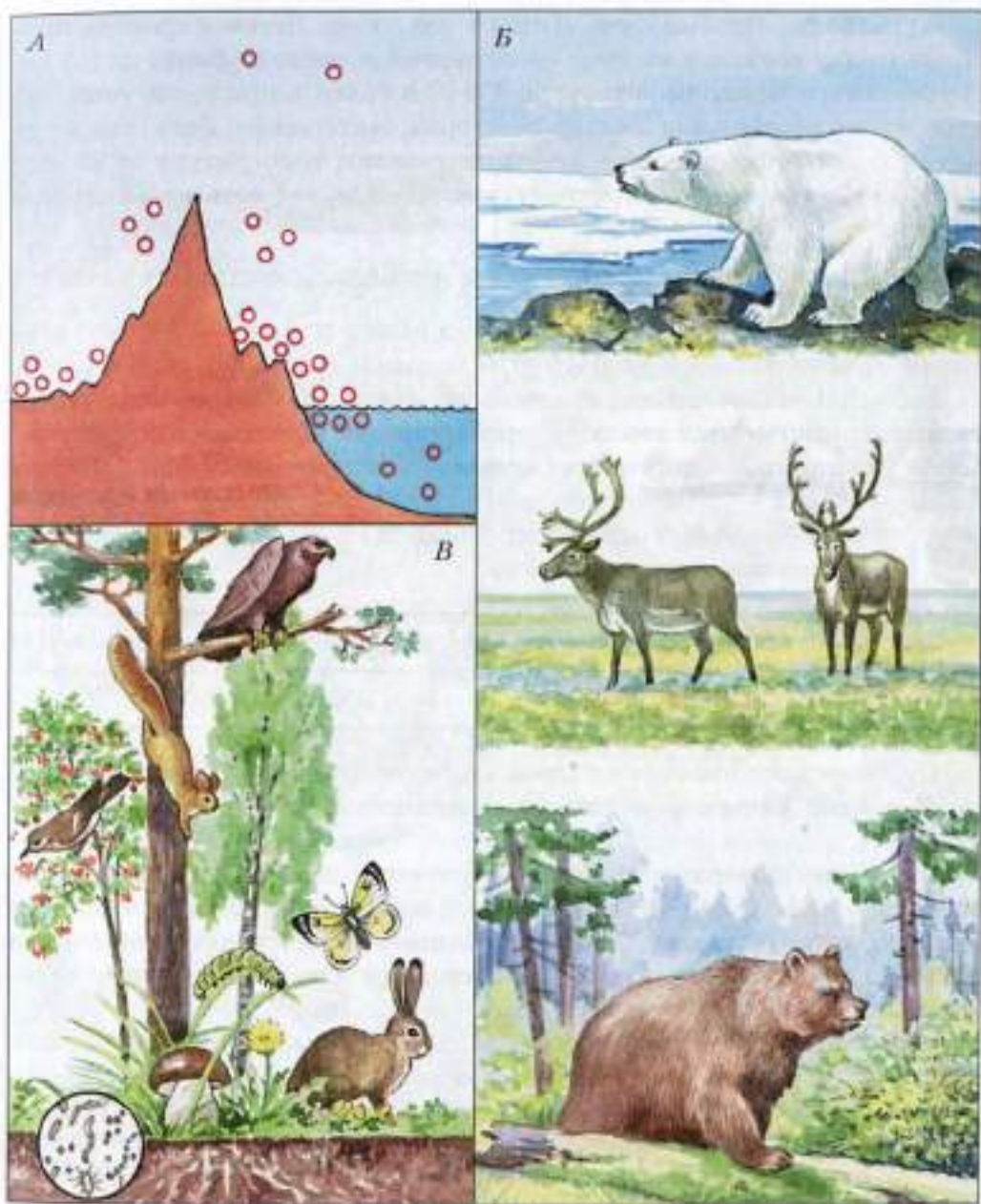


Рис. 84. Расселение живых организмов: А — по планете; Б — по природным зонам; В — по ярусам (на разных уровнях)

**В разных природных зонах обитают разнообразные живые организмы, приспособленные к жизни в данных условиях.**

**ДЗ** Рассмотрй рисунок 84 и объясни, почему, на твой взгляд, разнообразные живые организмы:

- неравномерно распределены по планете;
- обитают в разных природных зонах;
- располагаются ярусами в одном и том же лесу или пруду.



## § 30

### Деление живых организмов на группы (классификация живых организмов)

Тебе уже известно, что при всём многообразии живых организмов, приспособленных к обитанию в различных условиях, все они обладают общими свойствами живого и все (кроме вирусов) имеют клеточное строение. Одни из них — бактерии — состоят из одной клетки, другие — грибы, растения и животные — могут быть как одноклеточными, так и многоклеточными (вернись к § 6, рис. 15).

Зачем же учёным понадобилось делить живые организмы на группы?

Проведённые учёными исследования клеточного строения бактерий, грибов, растений и животных показали, что клетки этих живых организмов обладают не только сходством. В клетках одних организмов есть чётко оформленное ядро, в клетках других — чётко оформленное ядро отсутствует. Представим данные, полученные учёными, в виде схемы (рис. 85).

О чём же может нам рассказать эта схема? Оказывается, в этой схеме заключена история происхождения живых организмов на нашей планете.

• Клеточное строение — общий признак живых организмов, что даёт основание учёным говорить о происхождении их от общего предка.

• Бактерии — потомки древнейших примитивных организмов, которые состояли из одной клетки, не имевшей чётко оформленного ядра.

• От клеток, не имеющих ядра, произошли более сложно устроенные клетки, имеющие ядро. Возникли растения, животные, грибы, клетки которых также имеют различия (вернись к § 6, рис. 16).

Не имеющие клеточного строения вирусы появились в живом мире как паразиты уже существовавших на Земле бактерий, грибов, животных и человека.

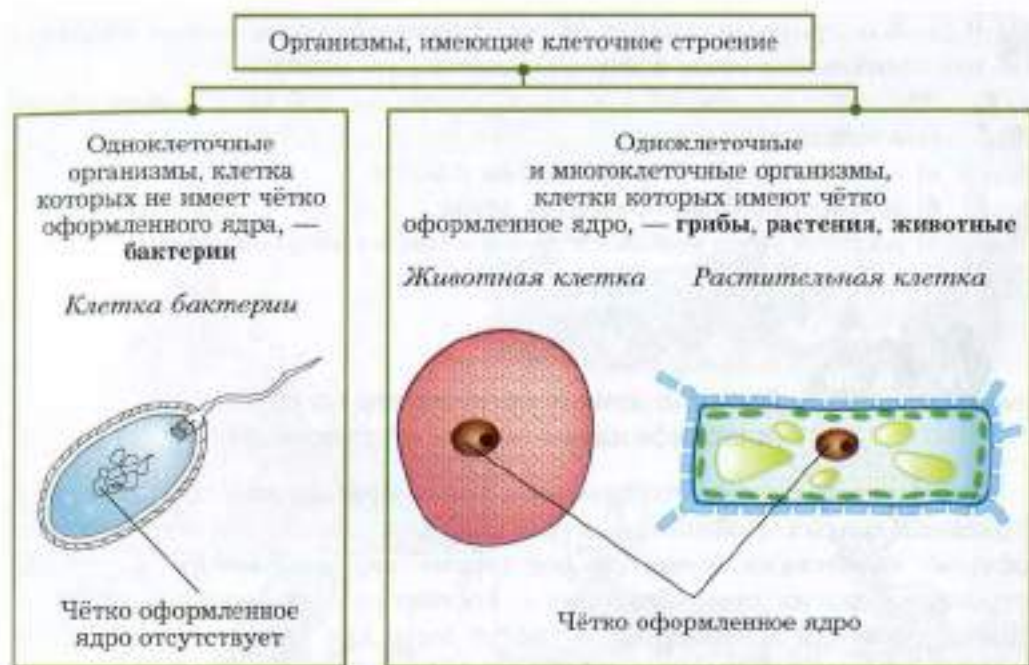


Рис. 85. Клеточное строение — общий признак живых организмов

Изучая признаки сходства и различий живых организмов, по которым можно судить о степени их родства, учёные делают (классифицируют) живые организмы на группы. Описанием и классификацией организмов занимается наука, позволяющая разобраться во всём многообразии живых организмов, — **систематика**. Основоложником систематики считают шведского учёного Карла Линнея (1707–1778). Учёные-систематики занимаются описанием как живых, так и вымерших организмов.

В одну систематическую группу входят организмы, сходные по строению и процессам жизнедеятельности, а также имеющие **общего предка**.

Попытаемся и мы привести в систему свои знания о разнообразии живых организмов. Группы, объединяющие живые организмы, могут быть крупными или мелкими.

Самая маленькая группа, к которой принадлежат конкретные организмы, — это **вид**. Упрощённое определение вида может звучать так: вид — это группа особей, сходных по строению, процессам жизнедеятельности и дающих при размножении плодовитое потомство.

Близкие по строению виды объединяются в более крупные группы, те, в свою очередь, — в ещё более крупные. Самые большие группы, в которые объединяется весь живой мир, называют **царствами**. Представим эти рассуждения в виде схемы (рис. 86).

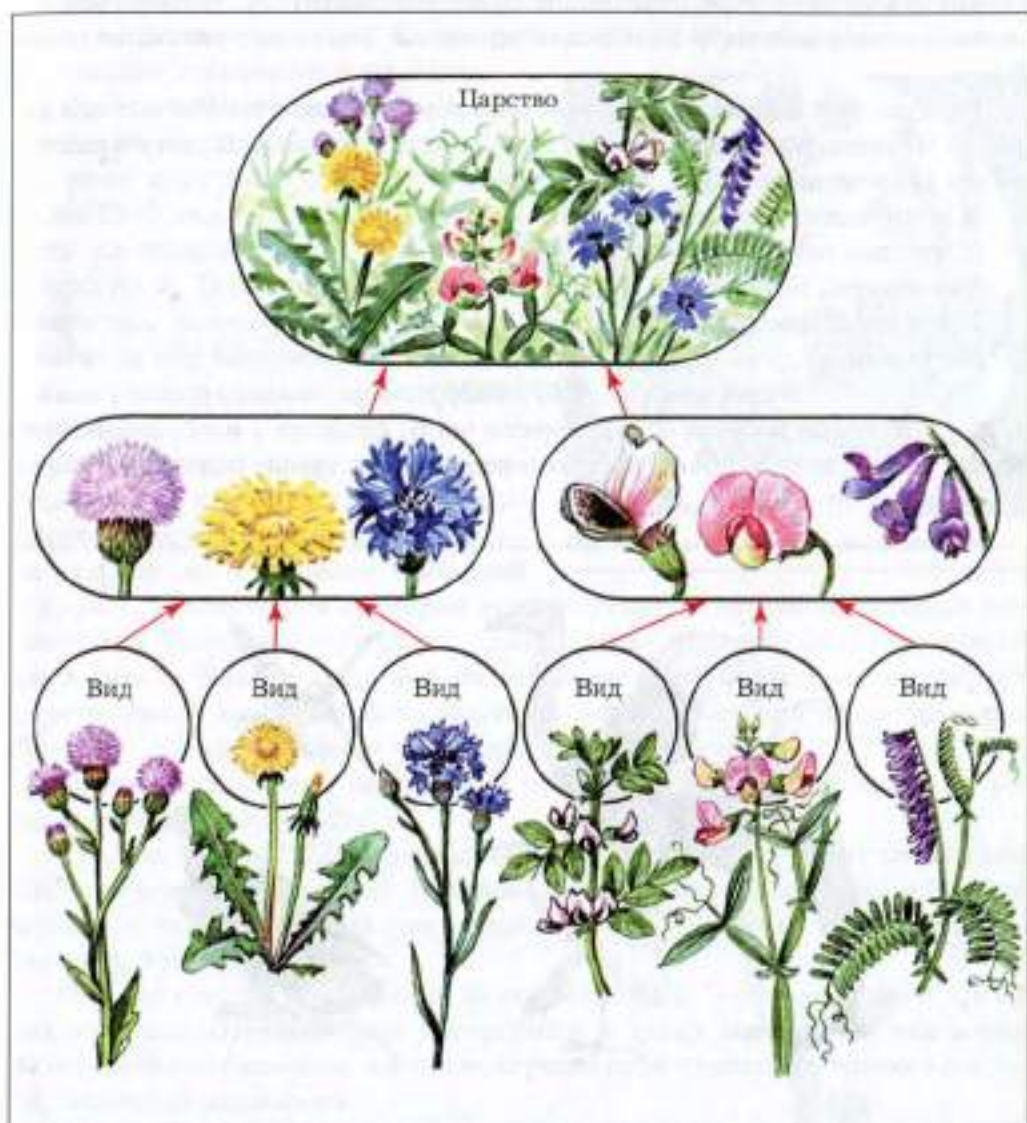


Рис. 86. Деление организмов на группы



Но есть и бактерии-помощники. Без бактерий невозможно получить кефир, творог, сыр. С помощью молочнокислых бактерий квасят капусту, солят огурцы.

Велика роль бактерий в природе: учёные полагают, что именно бактерии, имеющие хлорофилл, первыми насытили атмосферу Земли кислородом. Бактерии разлагают мёртвые остатки растений и животных. Благодаря этому они участвуют в повышении плодородия почв.

Многие руды (например, железные), залегающие в болотах, возникли в результате жизнедеятельности бактерий.

**В царство бактерий объединяют живые организмы, которые состоят из одной клетки, не имеющей чётко оформленного ядра. Способы питания бактерий разнообразны.**

Подумай над вопросами.

1. Почему нельзя пользоваться одной разделочной доской для резки сырого мяса, хлеба и сырых овощей?
2. Почему продукты хранят в холодильнике?



## § 32


### Царство Растения

Растения встречаются почти всюду (рис. 89): на суше и в реках, в морях и океанах. Известно около 350 тыс. видов растений.




Рис. 89. Мир растений

Возникал ли у тебя когда-нибудь вопрос: почему такие разные организмы — цветущие (например, кувшинка) и никогда не образующие цветков (мхи и папоротники), огромные (берёза, сосна) и видимые только в микроскоп (хлорелла) — учёные называют одинаково: «растения»? Ведь общие названия обычно дают тем организмам, которые в чём-то сходны друг с другом.


 Какие признаки этих живых организмов позволяют, на твой взгляд, объединить всех их в одну группу под названием «растения»?

Многое о растениях ты сможешь уже рассказать сам. Поэтому предлагаем тебе вопросы для самостоятельной работы. Прежде чем отвечать, вспомни уже изученный материал.

 1. Почему все растения имеют зелёный цвет (§ 8, лабораторная работа № 2)?

2. Бывают ли растения одноклеточными и многоклеточными? Приведи примеры (§ 9, лабораторная работа № 3).

3. Приведи примеры опытов или наблюдений, доказывающих, что растение образует органические вещества, используя энергию солнечного света (вернись к § 17).

 4\*. Все ли растения образуют плод и семена? Рассмотрите рисунок 90 и выпишите названия растений, которые никогда не цветут.

Нашли ли мы ответ на поставленный в начале параграфа вопрос: почему же самые разнообразные по размеру, образующие цветки и никогда не цветущие организмы можно объединить одним названием в одну группу — царство Растения?

Обсудив результаты лабораторных работ и наблюдений, изучив рисунок 90, мы можем дать вполне определённый ответ: все растения имеют зелёное красящее вещество хлорофилл, благодаря которому образуют из воды и углекислого газа органические вещества, поглощая солнечную энергию.

 1. Объясни, чем отличается опыт от наблюдения.

2. Назови, какие опыты или наблюдения проведены тобой самостоятельно.

3. Построй объяснение любого (по твоему выбору) опыта с растениями, указав его цель, ход опыта, полученные результаты, и сделай вывод.


 В царство Растения объединяют организмы, состоящие из одной или множества клеток, имеющих ядро. Растения содержат хлорофилл и способны образовывать на свету органические вещества из воды и углекислого газа, выделяя при этом кислород.



Рис. 80. Царство Растения



Странные это организмы. Не животные и не растения (рис. 91).

Они лишены хлорофилла и поэтому, как и животные, требуют для питания готовое органическое вещество.

С другой стороны, грибы напоминают растения, так как всасывают питательные вещества, а не заглатывают пищу, как животные. Как и растения, грибы не способны активно передвигаться.

Обычно, когда мы слышим слово *грибы*, то представляем себе крепкие боровики, красноголовики (подосиновики), опята или рыжики, но это только небольшая их часть. В природе множество и других грибов. Дрожжи, без которых невозможно испечь хлеб и пироги, — это грибы.

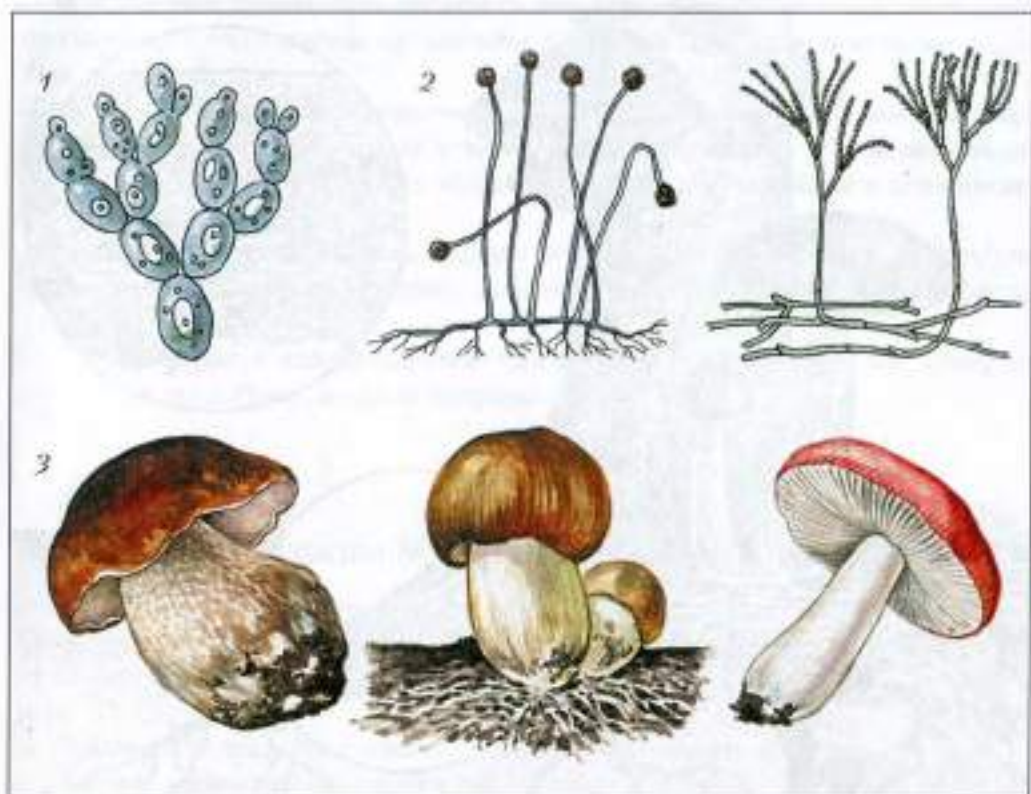


Рис. 91. Грибы: 1 — дрожжи; 2 — плесневые грибы; 3 — шляпочные грибы

Плесень, появляющаяся на хлебе и других продуктах, — тоже грибы. Всего грибов насчитывается около 100 тыс. видов. Среди них есть как одноклеточные формы (например, дрожжи), так и многоклеточные (большинство видов).

Многие грибы играют большую роль в природе. Они участвуют в разложении мёртвых органических остатков и тем самым повышают плодородие почвы.

Дополни наше описание грибов, используя свой личный опыт и предложенные вопросы.



1. Можно ли встретить грибы не в лесу, а дома, например на хлебе? Вспомни опыт, проведённый тобой в домашних условиях (§ 11).
2. С какими одноклеточными грибами ты познакомился, выполняя лабораторную работу № 3 (§ 9)?

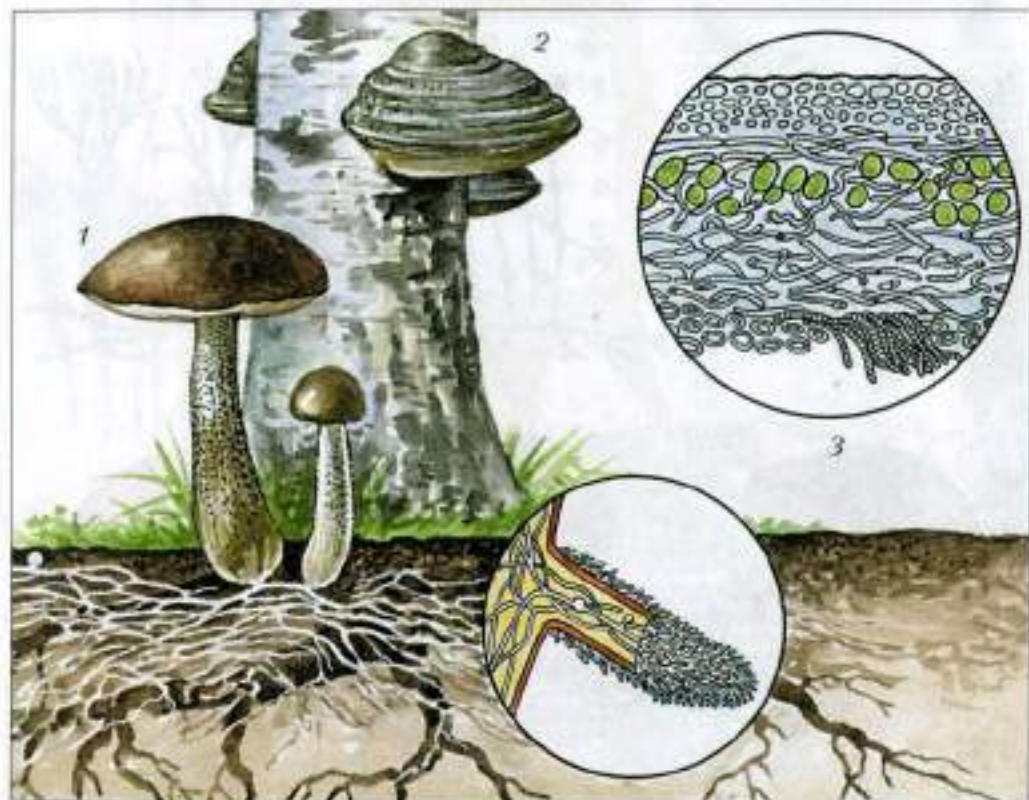


Рис. 92. Грибы (1 — подберёзовик, 2 — трютовик) и лишайник (3)

3. Грибам необходимы готовые органические вещества. Как человек учитывает эту особенность грибов, например, при приготовлении дрожжевого теста?

Готовые органические вещества грибы получают, не только поселяясь на продуктах питания, но и живя вместе с растениями, у которых берут эти вещества. Одни грибы (рис. 92, 1) «дружат» с растениями, обеспечивая их водой и минеральными солями. Другие (рис. 92, 2) забирают из тела растений питательные вещества, вызывая их гибель. Это грибы-паразиты. Тело лишайника (рис. 92, 3) состоит из гриба и водоросли, живущих как один организм.

Есть грибы-паразиты, опасные для человека. Например, микроскопические грибы, поражающие ногти и корни волос, вызывают заболевание стригущий лишай.

Грибы приспособились добывать готовые органические вещества, используя для этого живые организмы, пищевые продукты и остатки мёртвых растений.

**В царство Грибы объединяют одноклеточные и многоклеточные организмы, клетки которых имеют ядро. Для питания грибы используют готовые органические вещества, но они не способны к активному передвижению.**

**ДЗ** 1. Подумай, какую роль в жизни растений могут играть грибы, если они превращают органические остатки в вещества, доступные для растений.

2\*. Зарисуй известные тебе грибы своей местности. Укажи, какие из них съедобные, а какие ядовитые.



## § 34

### Царство Животные

Богат и разнообразен мир животных. Каждый организм неразрывно связан с той средой, в которой он живёт. Животные населяют сушу, воздух, воду и почву от северных до южных широт нашей планеты (рис. 93, 94).

Всего насчитывается около 1,5 млн видов животных.

Самая многочисленная группа этого царства — насекомые (более 1 млн видов). Большая их часть обитает на суше, но личинки многих насекомых живут в воде (рис. 95).

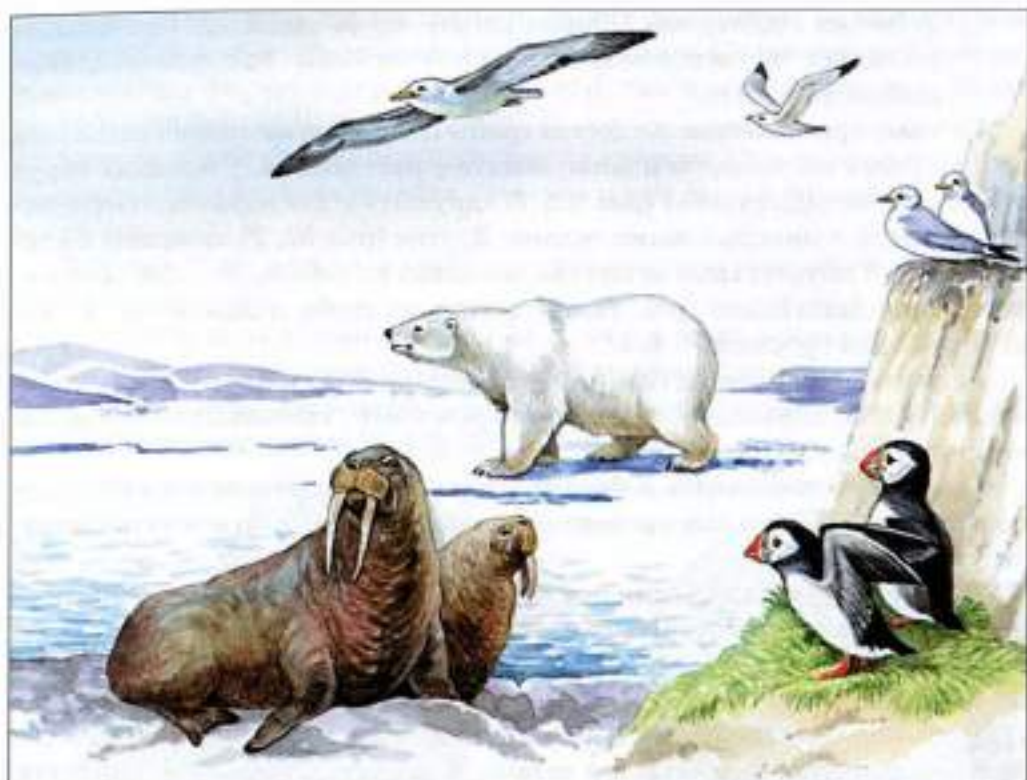


Рис. 93. Животные северных широт

Разнообразны размеры животных (рис. 96).

Удивляют и различные способы передвижения представителей царства животных (рис. 97).

**Дз** Назови признаки, по которым организмы, разные по размерам и обитающие в совершенно различных условиях, объединены в одно царство.

1. Все животные состоят из одной или ... клеток.
2. Образующие их клетки не имеют хлорофилла, и поэтому они употребляют ... органические вещества.
3. Добывая готовые органические вещества, большинство животных активно ...

Животные играют важную роль в природе, регулируя численность других живых организмов. Многие из них человек использует в своих целях.

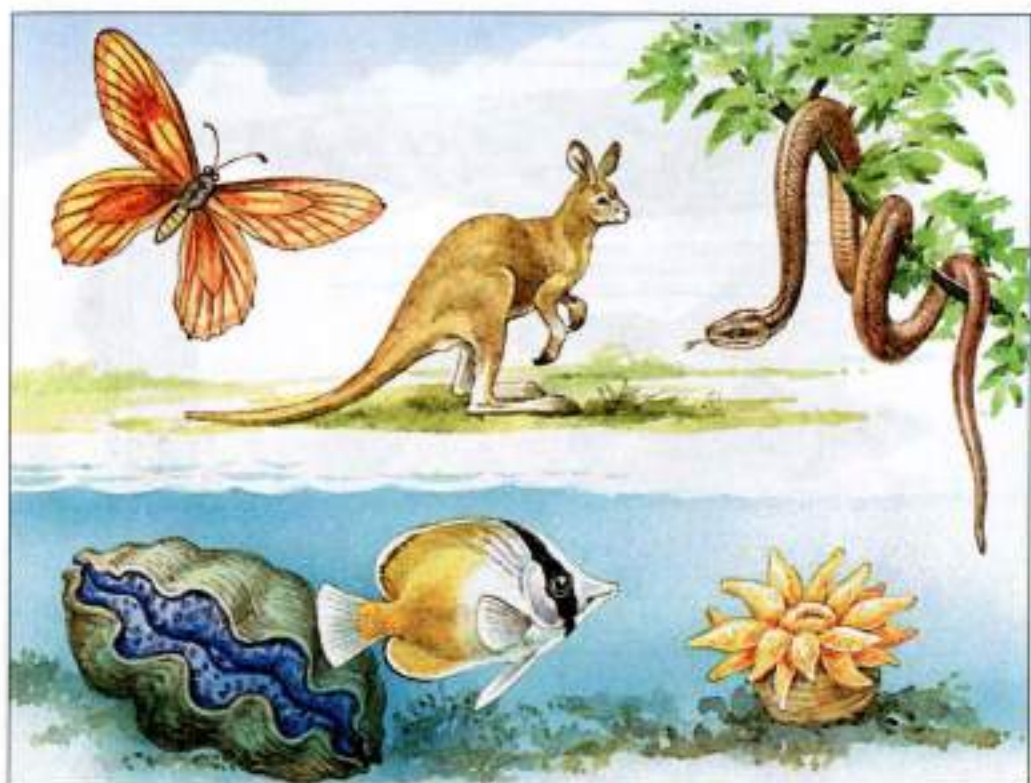


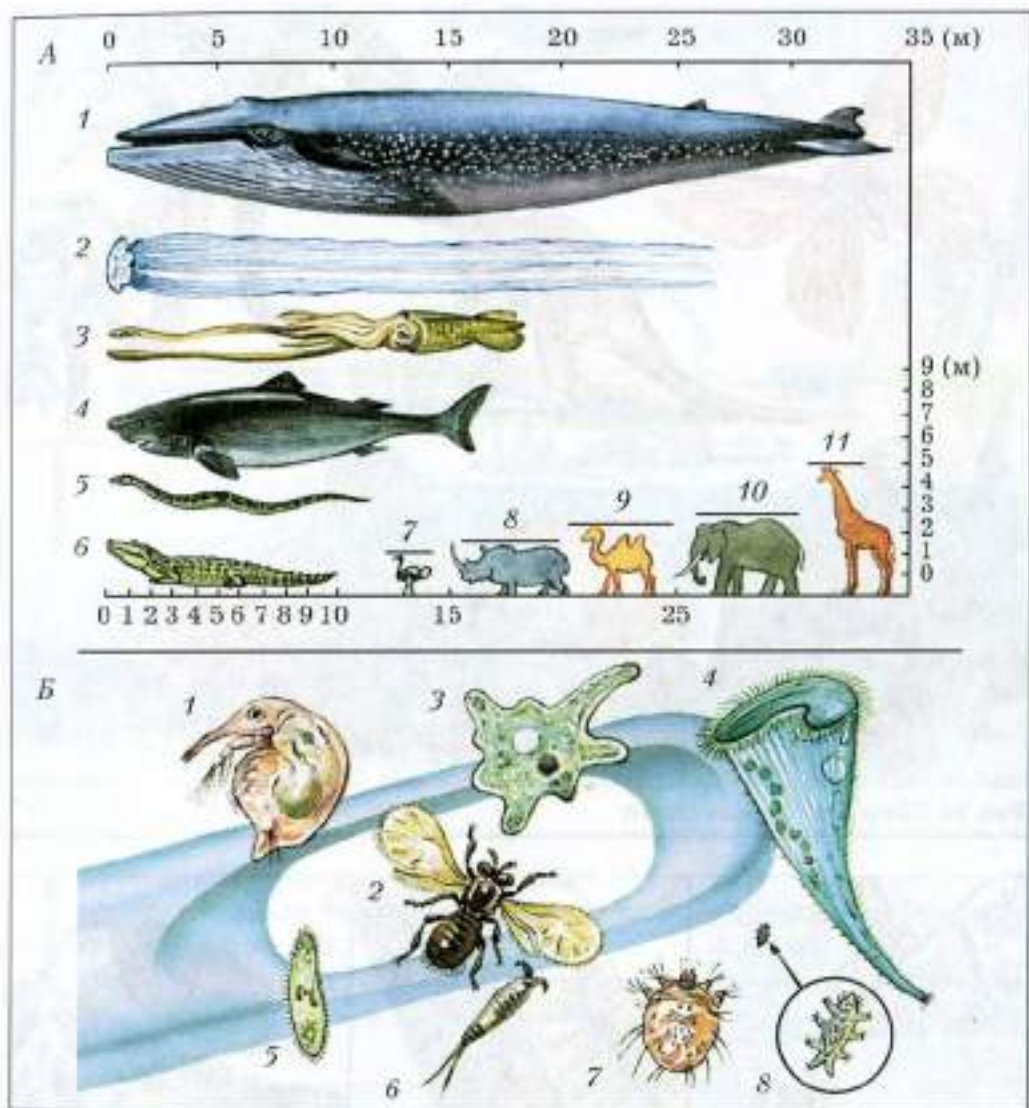
Рис. 94. Животные южных широт



Рис. 95. Личинки насекомых: 1 — стрекозы; 2 — жука короеда; 3 — майского жука

В царство Животные объединяют одноклеточные и многоклеточные организмы, питающиеся готовыми органическими веществами и способные к передвижению. Клетки животных имеют ядро.





**Рис. 96.** Гиганты и карлики в мире животных (по Я.А. Цингеру): *А* — гиганты в мире животных: 1 — синий кит; 2 — полярная медуза; 3 — гигантский кальмар; 4 — гигантская акула; 5 — анаконда; 6 — гребнистый крокодил; 7 — африканский страус; 8 — белый носорог; 9 — верблюд; 10 — африканский слон; 11 — жираф; *Б* — животные-карлики на фоне ушка швейной иглы (1–2 мм): 1 — рачок босмина; 2 — трихограмма; 3 — амёба; 4 — инфузория-трубач; 5 — инфузория-туфелька; 6 — рачок сфероциклоп; 7 — чесоточный клещ; 8 — тихоходка черепаха



Рис. 97. Способы передвижения животных: 1 — полёт; 2 — ходьба; 3 — скоростной бег; 4 — таранный бег; 5 — прыжковый бег; 6 — прыгание; 7 — ползание; 8 — плавание «брасс»; 9 — рыбообразное плавание



Одноклеточных животных, обитающих в воде, почве, в телах других организмов, называют **простейшими**. Их можно рассмотреть лишь с помощью увеличительных приборов. Некоторые из них различимы и невооружённым глазом, но только в виде едва заметных точек. В настоящее время насчитывается около 70 тыс. видов простейших. Разнообразие простейших представлено на рисунке 98.

Поэт Михаил Светлов написал так:

В каждой щёлочке,  
В каждом узоре  
Жизнь богата и многогранна,  
Всюду, даже среди инфузорий —  
Лилипуты и великаны.



Рис. 98. Простейшие: 1 — зелёная эвглена; 2 — стилонихия, или щетинорожка; 3 — обыкновенная амёба; 4 — инфузория-трубач; 5 — инфузория-туфелька; 6 — сувойки

**Простейшие** — животные, которые состоят из одной клетки, имеющей одно или несколько ядер. Питаются простейшие готовыми органическими веществами.

Предлагаем тебе познакомиться с этими животными, рассмотрев их с помощью микроскопа.

### Лабораторная работа № 6

#### Рассматривание простейших под микроскопом

**Цель работы:** рассмотреть клетки-организмы, выделить их общие признаки.

#### Ход работы

1. Подготовь микроскоп к работе.
2. Пользуясь готовыми микропрепаратами, рассмотри амёбу и инфузорию-туфельку.
3. Зарисуй клетки-организмы, обозначив в них ядро.
4. Отметь отсутствие хлорофилла в клетке простейшего.
5. Сделай выводы: а) об общих признаках в строении амёбы и инфузории-туфельки; б) о связи строения и питания одноклеточного организма.



## § 36

### Царство Вирусы

Знакомясь с методами изучения живых организмов (см. § 1), мы обсудили, что с изобретением электронного микроскопа учёным удалось узнать об окружающей нас природе много нового, интересного и важного. С его помощью учёные смогли изучить представителей ещё одного царства — Вирусы, которые не имеют клеточного строения (рис. 99) и гораздо меньше бактерий (рис. 100).

Признаки живого вирусы проявляют, только попав в клетку живого организма.

Благодаря своим маленьким размерам вирусы могут проникать не только в организм человека, животных, растений, но и в бактерию, состоящую всего из одной клетки.

Все обнаруженные учёными вирусы живут только за счёт других живых организмов, то есть являются паразитами.

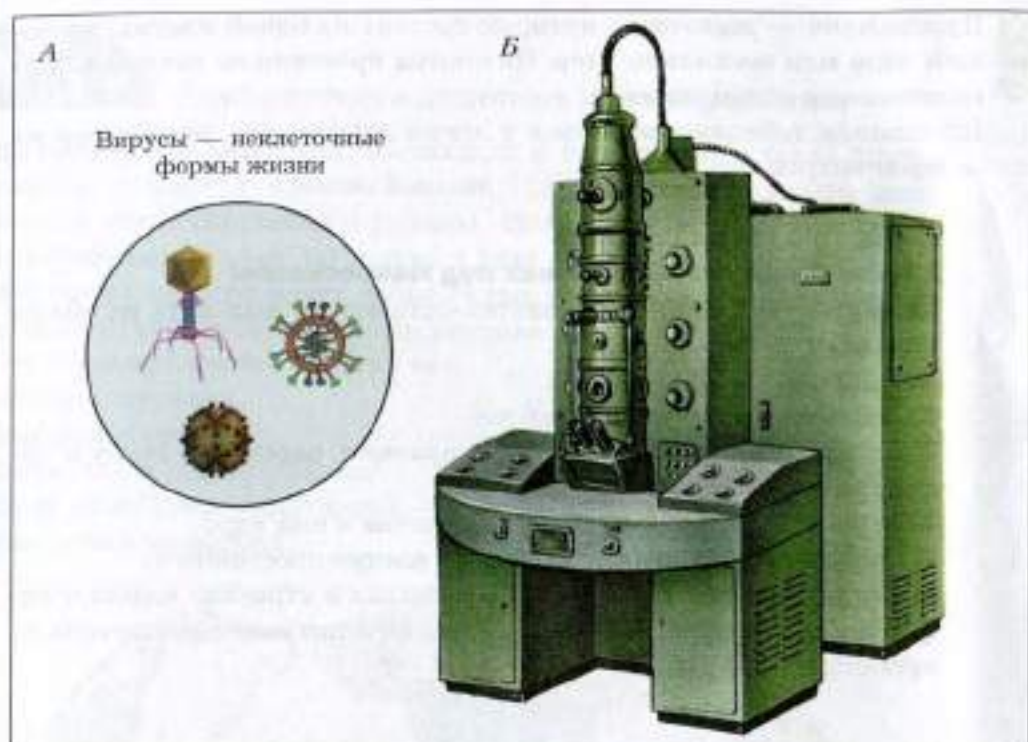


Рис. 99. Представители царства Вирусы (А), видимые в электронный микроскоп (Б)

Паразиты ослабляют другие живые организмы. Вирусы оказались страшнее многих из них, вызывая такие болезни, как оспа, бешенство, грипп, полиомиелит и другие. Именно вирус является причиной СПИДа — заболевания, которое во всём мире называют чумой XX века. Учёные всех стран ищут способы борьбы с этим мельчайшим, но очень коварным существом.

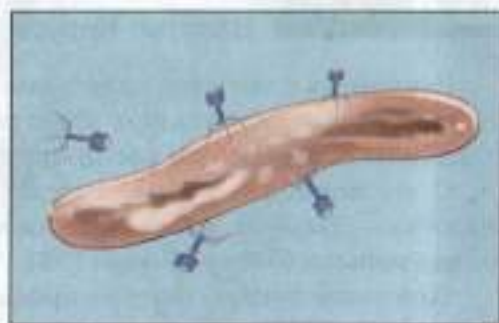


Рис. 100. Вирусы, «атакующие» бактерию

В царство Вирусы объединяют мельчайшие неклеточные формы, которые проявляют признаки живого, только попав в клетку организма-хозяина.

Исследованием вирусов занимаются учёные-*вирусологи*, а наука, изучающая неклеточные формы жизни, получила название *вирусология*. Одни вирусы размножаются только в растениях (вирус табачной мозаики), другие — только в бактериях (бактериофаги). Есть вирусы, которые размножаются только в организме животных или человека (например, вирус кори, бешенства).

Вирусы, поражающие растения, могут распространяться от дерева к дереву при контакте больных и здоровых корней. Вирусы сельскохозяйственных культур часто передаются с луковицами и клубнями. У человека одним из наиболее распространённых путей передачи вирусных инфекций является *воздушно-капельный путь*, когда вирус распространяется со слизистыми выделениями носа, полости рта, смешанными со слюной (при кашле, чихании). Таким образом переносятся, например, вирусы кори, гриппа.



Ответь на вопросы.

1. Чем отличаются вирусы от представителей других царств живой природы?
2. Почему человеку, заболевшему гриппом, необходимо ограничить контакты с окружающими?



§ 37

### Подведём итоги. Как можно отличить представителей разных царств живой природы?

Выполни следующие задания.

1. Заверши предложение, назвав условия, необходимые для жизни. Больше живых организмов обитает там, где наиболее благоприятные условия: ..., ..., ..., ...
2. Приведи примеры приспособленности организмов:
  - а) к условиям пустыни;
  - б) к условиям Арктики.
3. Назови пять крупных систематических групп — царств, которые выделяют учёные-систематики, проводя классификацию живых организмов нашей планеты.
4. В одном лесу могут обитать птицы, млекопитающие, насекомые и расти травы, деревья, грибы.

Распредели перечисленные организмы по царствам живой природы, запиши их названия в таблицу.

Представители	Название царства

5. На рисунке 101 изображены несколько *видов* синиц. Все они относятся к *царству* животных. Назови признаки этого царства.

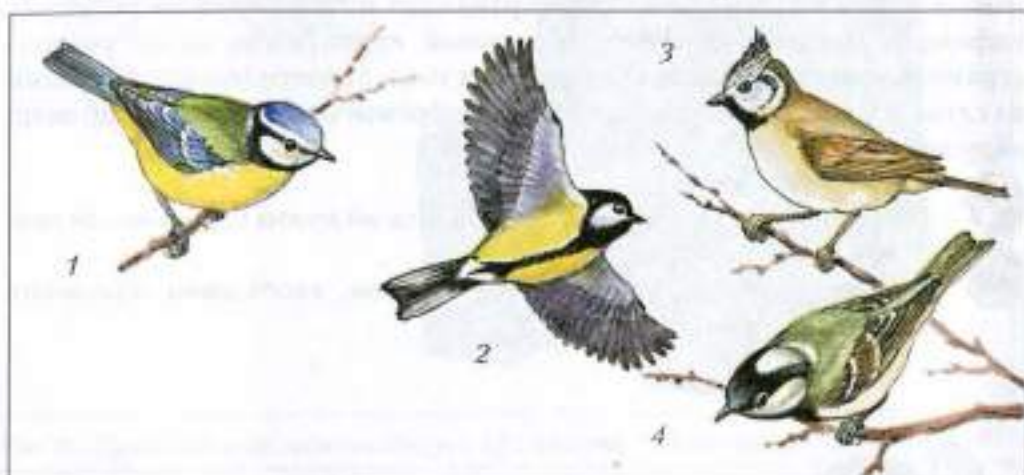


Рис. 101. Синицы: 1 — лазоревка; 2 — большая синица; 3 — хохлатая синица; 4 — московка

6. Найди ошибку в приведённом перечне живых организмов. К растениям относят следующие живые организмы: кувшинку, ель, подберёзовик, мох, сыроежку, папоротник, водоросли.
7. Объясни, почему без растений жизнь на Земле невозможна.
8. Назови те царства живой природы, в которых встречаются организмы, состоящие из одной клетки.
9. Впиши недостающие слова.
- Все животные в поисках пищи передвигаются: рыбы плавают, птицы и насекомые ..., гидра ..., червь ..., лошадь ...
10. Объясни, почему растения могут жить не сходя с места.
11. Заполни таблицу, назвав, к какому царству живой природы относятся названные в ней организмы-паразиты.


Представитель царства	Название царства
Трутовик	
Вирус гриппа	
Дизентерийная амёба	
Бычий цепень	
Вирус СПИДа	
Туберкулёзная бактерия (палочка)	




## § 38

### Среда обитания. Факторы среды


«Среда обитания» — что скрывается за этими словами? Давай разберёмся. Мы знаем, что заяц-беляк живёт в лесу, антилопа-сайтак — в степи, крот — в почве, а серебристый карась — в озере. Животные приспособились жить только в определённых условиях.

 **Рассмотри рисунок 102. Назови изображённых на нём животных и условия, в которых они обитают. Подумай, какие особенности строения тела позволяют им жить именно в этих условиях.**

На жизнь любого живого организма влияет всё, что его окружает: другие живые организмы, неживая природа, деятельность человека.

 **Рассмотри рисунок 103 и попробуй самостоятельно назвать те объекты живой и неживой природы, которые могут влиять на жизнь: А — растений, Б — животных, В — человека.**

 **Всё, что окружает живой организм и оказывает на него влияние, называют его средой обитания.**

 **Подумай, что является средой обитания для животных и человека. Заполни пропущенные строки.**

- Для растения это: неживая природа, другие растения, животные, человек, микроорганизмы.
- Для животного это: неживая природа, другие животные, ... , ... , ...
- Для человека это: неживая природа (вода, воздух, полезные ископаемые), другие люди, ... , ...



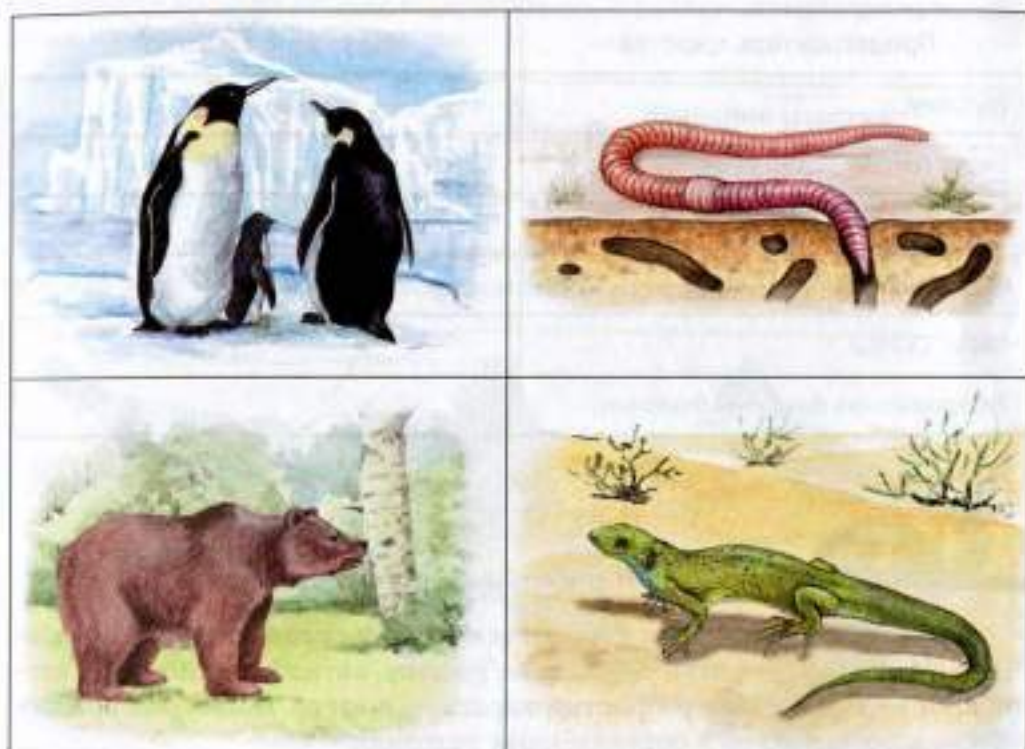


Рис. 102. Животные в разных условиях жизни

Живые организмы находятся в постоянном взаимодействии друг с другом и неживой природой, на них влияют условия, в которых они обитают. Всё, что воздействует на живой организм, называют **факторами среды**. Различают три группы факторов.

1. **Факторы неживой природы** — это воздействие на организм температуры, света, влажности воздуха, радиоактивности, состава воды.

2. **Факторы живой природы** — это влияние на организм других живых организмов.

3. **Антропогенный фактор** (от греческого *антропос* — «человек») — влияние на природу хозяйственной деятельности человека. Воздействие человека очень разнообразно. Это охота, осушение и распашка болот, переселение растений и животных. Строя промышленные предприятия, сжигая топливо, человек загрязняет окружающую среду. А это приводит к изменению природы как среды обитания, к гибели или сокращению видов многих живых организмов.

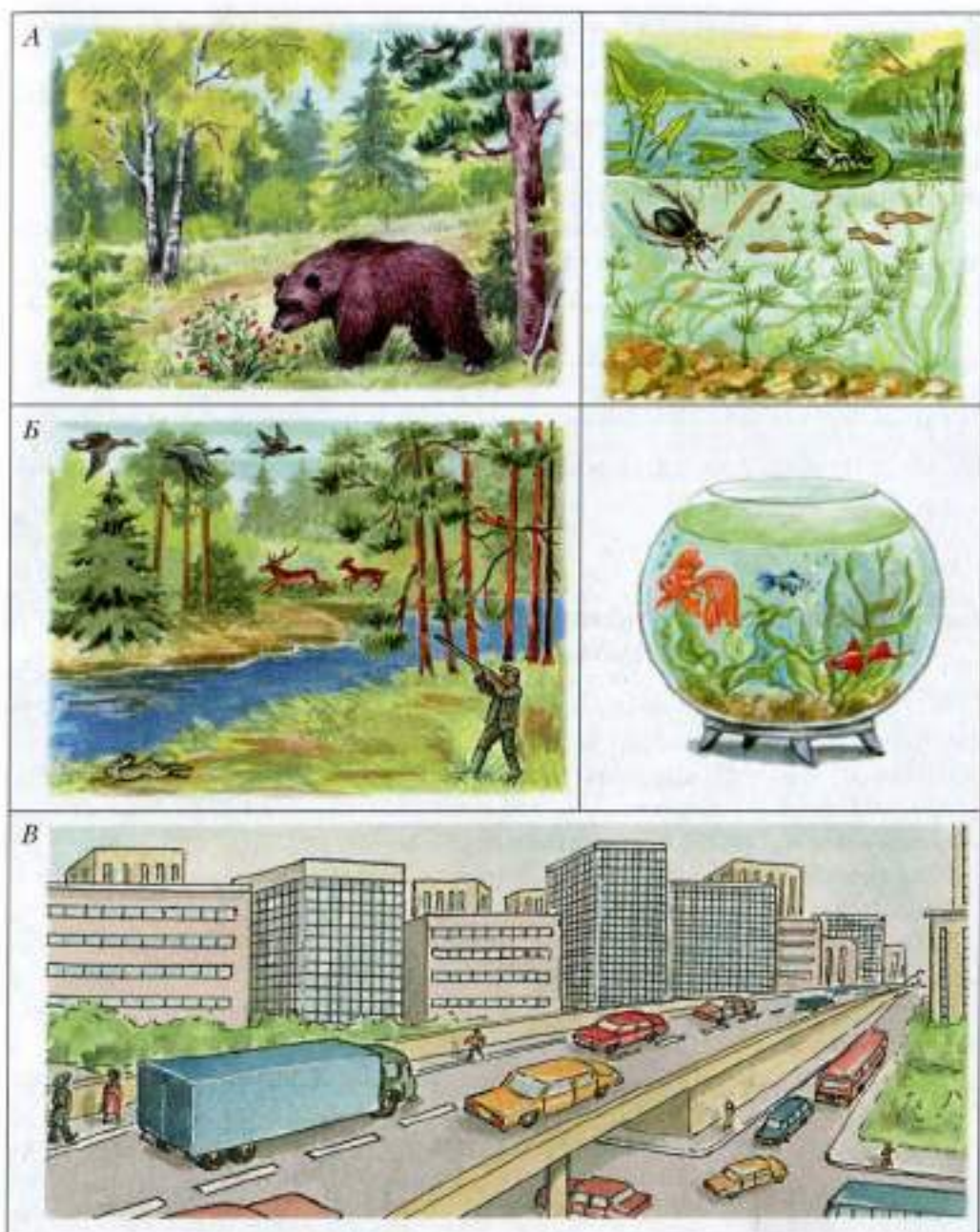




Рис. 103. Среда обитания: А — растений; Б — животных; В — человека

 Факторами среды являются воздействия на организм неживой природы, других живых организмов и деятельности человека.

Факторы среды называют также *экологическими факторами*. Их изучает наука **экология** (от греческого *ойкос* — «дом» и *логос* — «учение»). Следовательно, экология изучает взаимоотношения живых организмов между собой и с окружающей средой.

 1. Назови организмы, живущие, на твой взгляд, в одной среде обитания. Примеры запиши в таблицу.

Название организма	Среда обитания

2. Приведи примеры влияния факторов живой природы на организмы.



## § 39

### Среды обитания, освоенные живыми организмами нашей планеты

Какие же среды освоили обитатели нашей планеты? Раньше мы говорили — сушу, воду, почву, а паразиты приспособились жить в других живых организмах. Теперь мы будем использовать те названия сред обитания, которыми пользуются в экологии: **наземно-воздушная среда, водная среда, почва и живой организм**.

Вспомним лето, когда в лесу, в поле, в речке или озере — всюду кипит жизнь (рис. 104–106).

Представь себе безветренный летний день в лесу. Кругом стоит тишина, но лес полон жизни: осторожно перепархивает с ветки на ветку птица, вздрагивают листья осины, кажется, вот-вот чуть слышно зазвонит колокольчик на поляне.

Вот молоденькие берёзки словно выбежали на опушку, поближе к солнцу — им темно в лесу под кронами могучих елей.

Под землёй тоже идёт жизнь, хотя она и не так заметна: деловито ползают между комочками почвы черви, роют бесконечные ходы и тоннели кроты. Ты видел следы их деятельности — выброшенные на поверхность кучки земли, их называют «кротовины».



Рис. 104. Обитатели леса



Рис. 105. Обитатели луга

Вспомни, как гудят пчёлы и шмели на лугу; как шумят и гнутся под ветром травы; как при нашем приближении во все стороны бросаются потревоженные нами обитатели этих мест. То из-под самых ног выскочит кузнечик, то вспорхнёт с цветка бабочка.

Подойдя к пруду, мы видим, что и здесь кипит жизнь. В редком пруду нет лягушек.

Может быть, тебе удавалось понаблюдать за тем, как лягушка охотится? Неподвижно, подобно изваянию, сидит она на берегу, ожидая, чтобы какое-нибудь неосторожное насекомое подлетело к ней поближе. Быстрым прыжком она бросается вперёд и выкидывает изо рта свой длинный язык. Добыча схвачена — и ловкий охотник снова сидит неподвижно, как ни в чём не бывало.

В воздухе над прибрежными кустами и водными растениями летают стрекозы. По поверхности воды скользят клопы-водомерки. Их лапки смазаны особыми жирными выделениями и поэтому не смачиваются водой. Благодаря этому водомерки могут бегать по воде, как по суше, догоняя свою добычу, например мелких насекомых. Красивое водное растение кувшинку посещают многочисленные насекомые.

**Живые организмы живут в разных средах, но они занимают те места, где есть все необходимые для их жизни условия.**



Рис. 106. Обитатели пресного водоёма



Вспомни примеры живых организмов, обитающих в разных средах. Запиши примеры в таблицу.

Обитатели водной среды	Обитатели наземно-воздушной среды	Обитатели почвы



## § 40

### Почему всем хватает места на Земле?

У разных живых организмов бывает разное количество потомков.

Слониха рождает одного слонёнка раз в четыре года, самка кита — одного детёныша раз в два года, медведица — двух-трёх медвежат раз в год. Мелкие грызуны (мыши и полёвки) — в среднем по шесть детёнышей несколько раз в год. Самка трески производит за год 3–7 млн икринок (яиц), самка травяной лягушки — около 2000 яиц, самка кошачьей акулы — от 2 до 24 яиц. Пара мух за весенне-летний сезон способна дать свыше пяти триллионов насекомых. Если бы все потомки одной тли выжили, они покрыли бы за год сплошным слоем весь земной шар.



Как ты считаешь, хватило бы всем места на Земле, если бы у каждого растения и животного выживало всё потомство? Запиши свои предположения.

Представь себе: отцвёл ярко-жёлтый одуванчик. На месте соцветия-корзинки появился пушистый шарик с огромным количеством плодов-семян, снабжённых «парашютиками» (рис. 107).

Давай проведём расчёт, сколько одуванчиков может вырасти через 10 лет от одного родительского растения.

Если один одуванчик даст 100 семян и они все прорастут, то на второй год появится 100 одуванчиков. Каждый из них даст по 100 семян, и на третий год должно вырасти  $100 \times 100 = 10\,000$ , а на 10-й год — 1 000 000 000 000 000 растений. Такому количеству одуванчиков потребуется места в 15 раз больше, чем вся суша Земли!

Если бы выживало всё потомство, то в море плавала бы только треска, по суше бегали одни мыши и росли повсюду только одуванчики. Даже им всем, как мы подсчитали, и то места не хватило бы!



Рис. 107. Одуванчик лекарственный: 1 — соцветие; 2 — плоды

Почему же на Земле живут самые разные организмы независимо от того, сколько потомков они производят — много или мало? Жизнь радует нас своим разнообразием. Но зачем тогда некоторым животным и растениям так много «детей»? Видишь, сколько интересных вопросов возникает, если чуть внимательнее посмотреть на мир живых организмов.

Предлагаем тебе подумать над данными, приведёнными на рисунке 108. Ответь пока всего на один вопрос: почему самка трески производит в год 3–7 млн яиц (икринок), а самка кошачьей акулы всего 2–24 яйца в год? Заметим, что мелкие яйца трески (икринки) покрыты тонкой оболочкой и содержат меньше питательных веществ, чем покрытые твёрдой оболочкой крупные яйца акулы.

**Чем бо́льшая часть потомства может погибнуть, тем больше его производит родительский организм.**

Постараемся ответить на вопрос: почему же потомство гибнет?

Каждое живое существо размножается, и иногда в таком громадном количестве, как будто хочет заселить всю Землю только своим потомст-



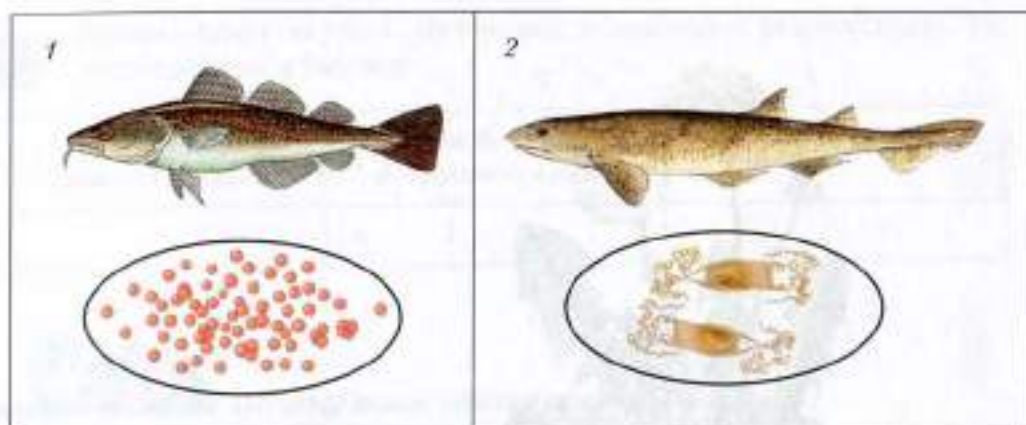


Рис. 108. Яйца: 1 — трески; 2 — кошачьей акулы

вом. Однако ничего подобного не происходит. Каждому растению и каждому животному для того, чтобы оно могло существовать, нужно многое: 1) место на суше или в воде; 2) подходящая пища; 3) определённое количество влаги, света, тепла и ещё целый ряд других условий.

Посмотри теперь на окружающий нас мир. Какое количество разнообразнейших существ: от невидимых простым глазом до таких великанов, как киты, слоны, дубы и другие. Чтобы выжить и дать потомство, все они стремятся захватить и место, и пищу.



Проделай опыт 1 или опыт 2 (по своему выбору).

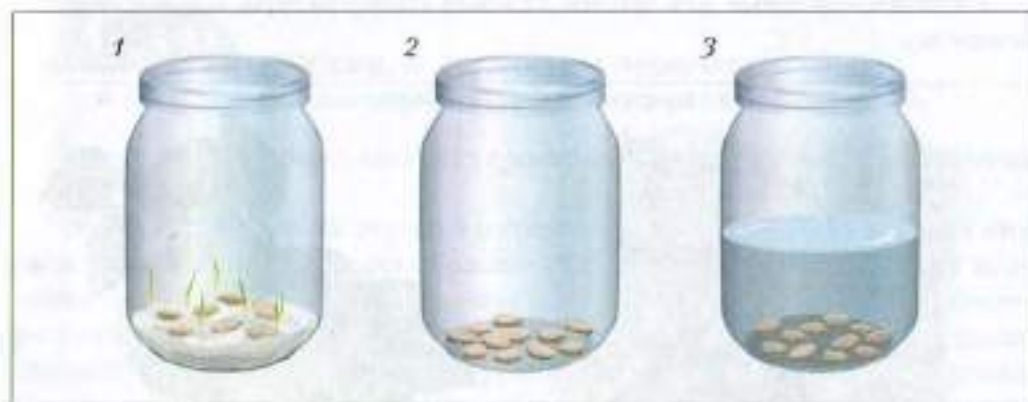
**Опыт 1.** Замочи семена подсолнуха (семянки) и положи их на проращивание в разные места: несколько семянок помести в тёплое место, а несколько — в более прохладное. Проследи, влияет ли температура на скорость прорастания семян. Когда семена прорастут, составь отчёт о проведённом опыте по принятому нами плану.

1. Цель опыта: выяснить, влияет ли температура на скорость прорастания семян.
2. Ход опыта.
3. Результаты опыта. Заполни дневник наблюдений.

Дата	Что наблюдаю

4. Вывод.

**Опыт 2.** Одни семена заверни во влажную тряпочку и положи в банку, другие — оставь сухими, третьи — залей водой так, чтобы она покрыла семена (рис. 109). Все три банки поставь в тёплое место и наблюдай за прорастанием семян. Оформи отчёт по принятому плану: цель опыта, ход опыта, результаты, вывод.



**Рис. 109.** Опыт 2: 1 — влажные семена; 2 — сухие семена; 3 — семена, залитые водой

Результаты опыта запиши в таблицу.

Номер банки	Воздух	Вода	Тепло	Результат
1		+	+	
2	+	—	+	
3	—	+	+	

Пользуясь результатами своего опыта, выскажи предположения, по каким причинам не из всех семян появились новые растения.

Один учёный провёл исследование и установил, что далеко не всё потомство бабочки пяденицы выживает.

Он получил следующие результаты: бабочка пяденица отложила 200 яиц; зимой погибло 184 яйца; из-за болезни погибло 14 яиц; бабочек, способных к размножению, выжило 2.

**Любой организм производит потомков больше, чем их выживает.**

Рассмотри рисунок 110. Перечисли причины, которые, на твой взгляд, могут вызвать гибель живого организма.

Всем живым организмам приходится сталкиваться с неблагоприятными для жизни условиями. Причиной гибели живых организмов могут быть:

- другие живые организмы;
- болезни;
- отсутствие пищи;
- неблагоприятные для жизни условия (температура, влажность, освещение).



Рис. 110.



Как ты считаешь, могут ли названные неблагоприятные условия среды, являющиеся причиной гибели живых организмов, вызвать гибель человека? Ответ подтверди примерами. Запиши в тетради условия среды, являющиеся причиной смерти людей.



### Как живые организмы переносят неблагоприятные для жизни условия?

Не все живые организмы могут выжить в неблагоприятных условиях (рис. 111).

Обрати внимание на деревья в сосновом лесу. Самые высокие из них раскинули кроны, улавливая больше солнечных лучей. Их могучая корневая система поглощает из почвы воду с растворёнными в ней минеральными веществами. Сильные сосны дадут множество семян, однако прорастут только те из них, которые попадут в благоприятные условия. Но и из проросших семян часть может погибнуть, например если попадёт на почву, уже густо заросшую другими растениями.

А вот другой пример. В загрязнённых водоёмах гибнут водные растения. В результате разложения мёртвых остатков бактериями в воде сильно уменьшается количество кислорода. Из-за нехватки кислорода гибнет большинство рыб, зато размножаются бактерии.



Приведи другие примеры благоприятных или неблагоприятных условий для жизни живых организмов.

Заполни таблицу, вставив пропущенные слова.

Живые организмы	Благоприятные для жизни условия	Неблагоприятные для жизни условия
Растения	Свет, влага, тепло, место обитания, ...	Загрязнённая почва, ..... .....
Животные	Пища, вода, место обитания, ... , ...	Нехватка или отсутствие воздуха, браконьерство, ... , .....
Человек	Пища, чистый воздух, жилище, общение с другими людьми, труд	..... .....

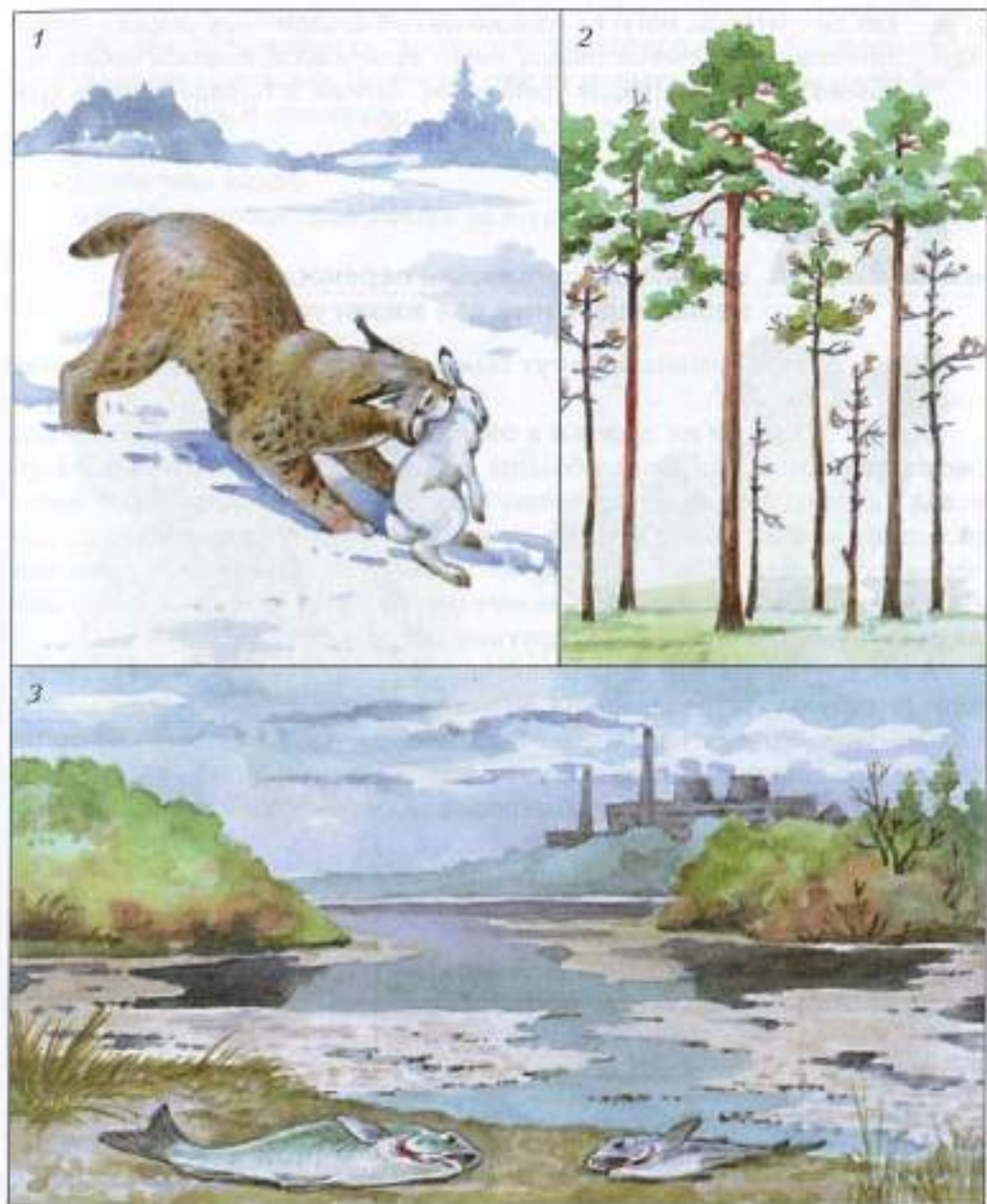



Рис. 111. Причины гибели живых организмов: 1 — наличие хищников; 2 — недостаток солнечного света; 3 — загрязнение водоёма

Итак, каждое живое существо может оказаться в условиях, которые мешают ему выжить и оставить потомство для продолжения жизни на Земле.

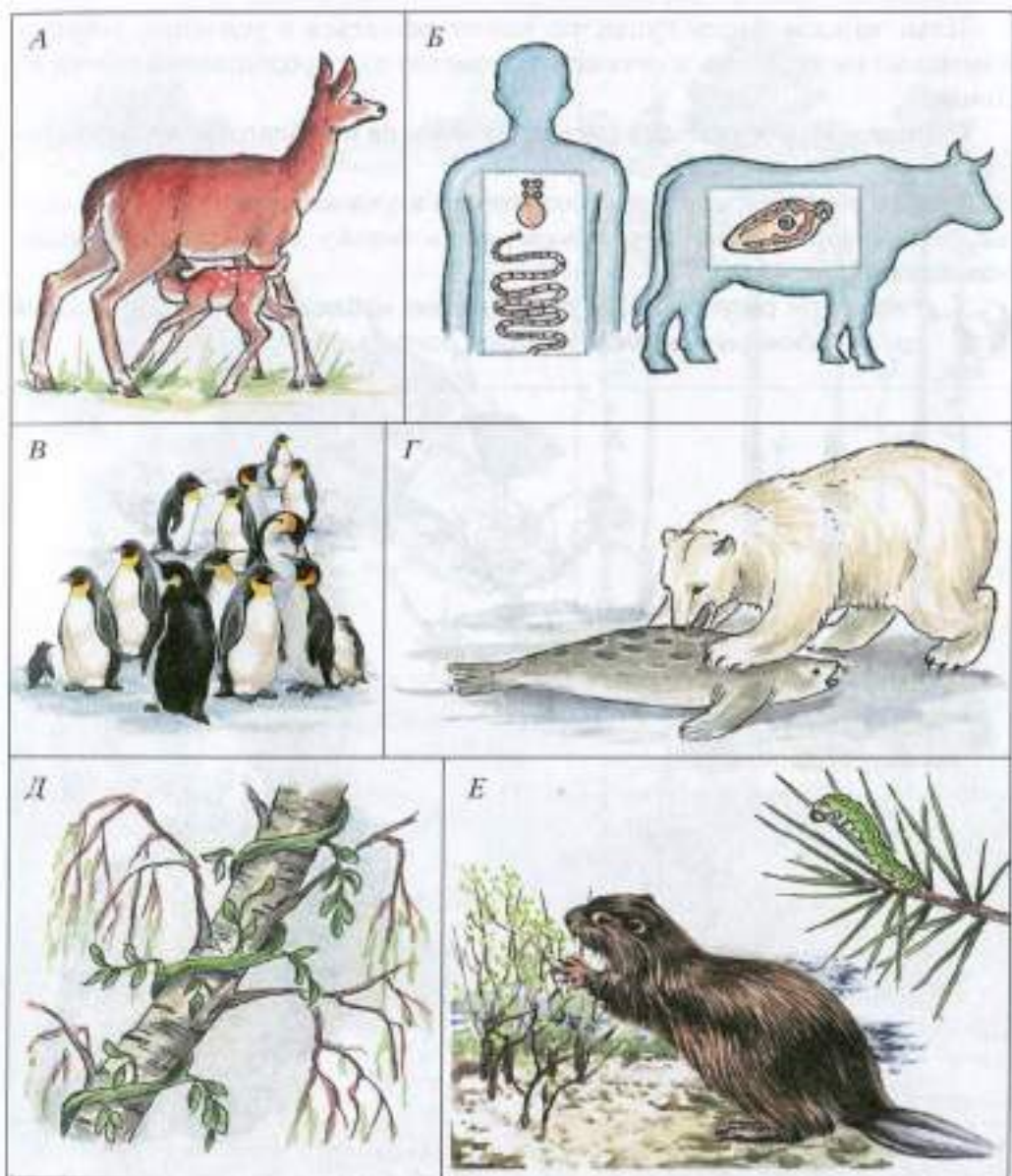
Одни живые организмы приспосабливаются к неблагоприятным условиям, другие — погибают.

Только обладая рядом приспособлений к условиям окружающей среды, живые организмы могут выдержать борьбу с неблагоприятными условиями (рис. 112).

 **Рассмотри рисунок 112. Проверь свою наблюдательность и приведи другие примеры подобных «загадок природы».**



**Рис. 112.** Примеры приспособленности живых организмов к условиям окружающей среды: 1 — плотные листья подорожника не боятся вытаптывания; 2 — острые колючки чертополоха защищают его от поедания животными; 3 — рыба-игла незаметна среди водорослей; 4 — кобра принимает угрожающую позу; 5 — водная личинка ручейника прячет своё мягкое тело в домике из палочек, песчинок и мелких камешков



**Рис. 113.** Примеры взаимоотношений между живыми организмами: *А* — самка с детёнышем; *Б* — черви-паразиты в теле хозяина; *В* — колония пингвинов; *Г* — хищник и жертва; *Д* — мушкетеры-душители, оплетающие опорное растение; *Е* — ласковые, поедающие растения

Есть чему удивляться при более близком знакомстве с миром живых существ! Оказывается, все они, такие разные, непохожие, приспособились к совместной жизни на одной планете. На рисунке 113 приведены примеры разных взаимоотношений между живыми организмами, помогающих им выжить.

Люди и животные кормят своё потомство, защищают от врагов, обучают. Растения снабжают зародыши запасом питательных веществ и приспособлениями для распространения по Земле. Совсем разные организмы могут вполне мирно сосуществовать, помогая или хотя бы не мешая друг другу выжить.

Но не все взаимоотношения между живыми организмами такие дружеские. Ты уже знаешь из § 19, что среди живых организмов есть паразиты, хищники и растительноядные. Может, было бы лучше, если бы хищников вообще не существовало и были бы на Земле мир и покой?

Но давай представим себе, что может произойти, если на Земле будут жить только растительноядные животные. Они съедят всю растительность, а потом, оставшись без кислорода и пищи, не смогут выжить и сами. А если хищники так размножатся, что съедят всех растительноядных животных? Покончив с ними, хищники съедят друг друга и тоже исчезнут с лица Земли. Почему же ничего подобного не происходит? Почему жизнь на Земле продолжается и радует нас своим разнообразием?

Поразмышляй над нашим очень непростым вопросом. Постарайся ответить на него сам, рассмотрев рисунок 114.



Рис. 114. Цепь питания





1. Зависит ли жизнь растений от хищников, которые не поедают растения?

2. Помогают ли выжить зайцу паразиты, живущие в организме хищника?



**В природе нет вредных и полезных организмов. Каждый выполняет свою роль, регулируя численность других организмов. Благодаря этому сохраняется разнообразие жизни на Земле.**



Ответь на вопросы.

1. Правильно ли, по-твоему, поступает человек, когда истребляет хищников?



2. Зависит ли жизнь человека от других живых организмов? Покажи это на схеме, которую постарайся придумать сам.

3. Рассмотрите рисунок 115, где изображены разные способы ловли рыбы, и подумай, какой из них наносит меньший вред природе.

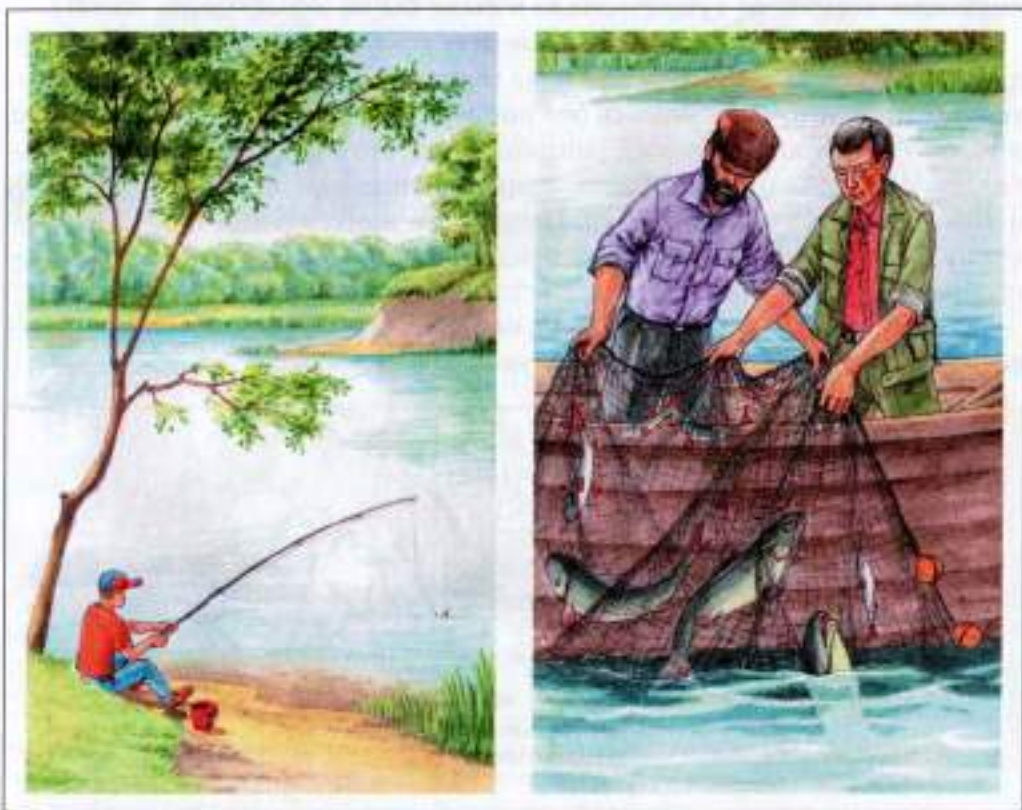


Рис. 115. Способы ловли рыбы



## Кто живёт в воде?

Вода была первой средой обитания живых организмов на Земле. Именно в ней зародилась жизнь.

Вода является важнейшим веществом, входящим в состав живых организмов. Известно, что живая клетка примерно на 70 % состоит из воды.

**?** Подумай и попробуй ответить на вопрос: какие особенности характерны для водной среды обитания?

Вода создаёт для многих живых организмов ряд благоприятных условий. Она поддерживает водные растения. В ней растворены необходимые для жизнедеятельности организмов газы — кислород и углекислый газ. Растворены в воде и минеральные вещества, которые водные растения поглощают всеми частями своего тела. Вода защищает организмы от резких колебаний температуры, с которыми они столкнулись бы на суше, — им не грозит ни жара, ни холод, ни высыхание.

Все эти общие условия существования организмов в водной среде ты знаешь. Однако даже в отдельных частях одного и того же водоёма они могут быть различными: с глубиной всё меньше становится света и кислорода, растворённого в воде, понижается температура, увеличивается давление.

Как же приспособились организмы к жизни в водной среде? Рассмотрим рисунок 116.

Среди водных жителей есть обитатели поверхности воды, обитатели толщи воды, обитатели дна (рис. 117).

Обитателей толщи воды, в свою очередь, делят на пассивно и активно плавающих.

Пассивно плавающие организмы называют *планктоном* (в переводе с греческого — «блуждающий»). Это микроскопические водоросли, простейшие, мелкие ракообразные. Они по-разному приспособлены к тому, чтобы удержаться в воде. Одни имеют очень уплощённую форму тела, другие — многочисленные шипы и выросты, действующие как парашют.

Активно плавающие обитатели толщи воды — это большинство рыб, черепахи, головоногие моллюски, млекопитающие (тюлени, дельфины, киты).

**?** 1. Рассмотрите рисунок 118. Назови у изображённых животных черты сходства. Объясни, с чем это связано.

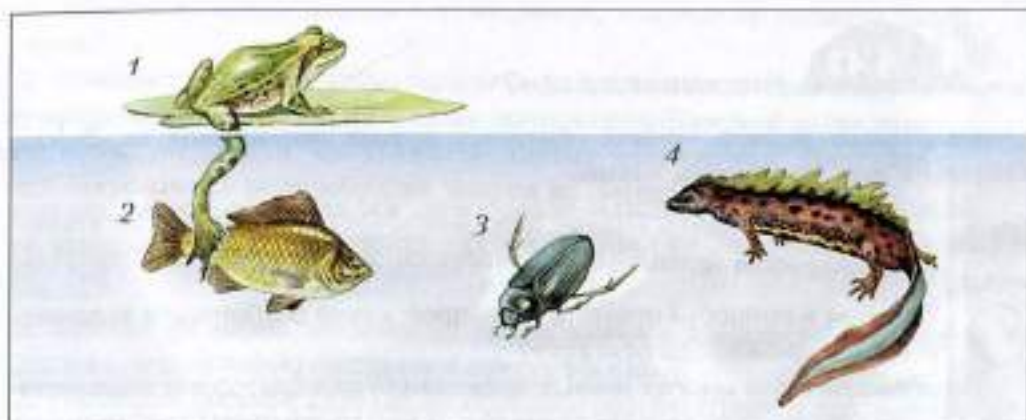


Рис. 116. Живые организмы, приспособленные к водной среде обитания:  
 1 — лягушка; 2 — карась; 3 — жук-плавунец; 4 — тритон

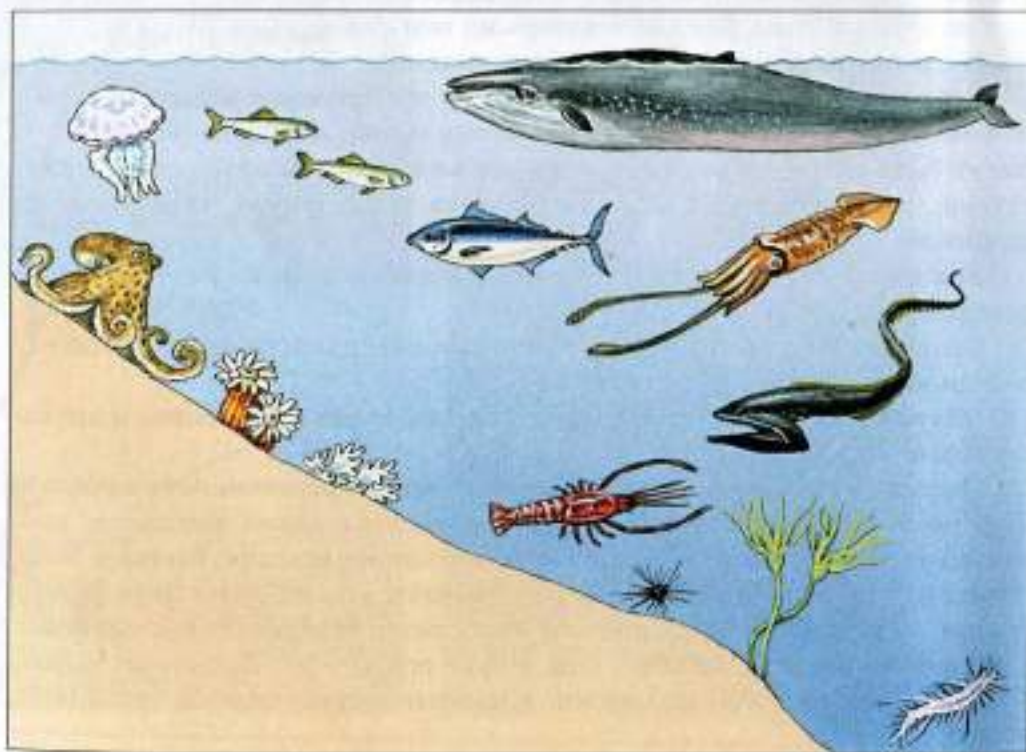


Рис. 117. Обитатели водной среды

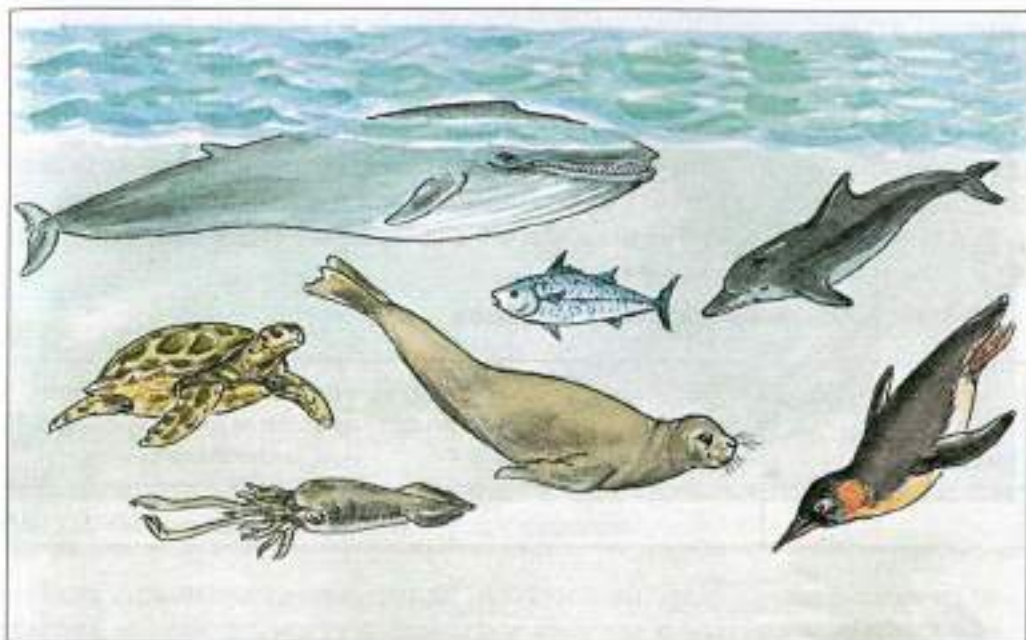


Рис. 118. Обитатели толщи воды

2. Вернись к рисунку 78 (§ 27) и докажи, что различные животные, обитающие в одной и той же водной среде, по-разному приспособляются к получению необходимого для жизни кислорода.

Обитатели дна не так разнообразны, как обитатели толщи воды. Заселённость дна океана растениями зависит от проникновения солнечных лучей. В прозрачных водах дно может быть заселено до глубины 200–220 м. Ниже этой глубины обитают только некоторые животные (в том числе простейшие), бактерии. Среди растений преобладают водоросли, например крупные бурые водоросли ламинарии. Эти гигантские водоросли образуют под водой целые леса.

Из животных типичными обитателями дна являются различные кораллы, ракообразные, морские ежи, донные рыбы, моллюски.

Даже в океанских впадинах, глубина которых достигает 11 км, в полной темноте, при низкой температуре, недостатке кислорода и огромном давлении всё-таки есть жизнь. Здесь обитают, например, некоторые моллюски и черви.

Многие обитатели глубин способны испускать свет. Он служит им для ориентации в стае, привлечения особей другого пола, заманивания

жертв. Глубоководные рыбы, как правило, имеют огромный рот с мощными, загнутыми книзу зубами, которыми они захватывают любую подвернувшуюся добычу.

Жизнь возникла и развивалась в водной среде, где для организмов сложились более благоприятные условия, чем на суше. Вода осталась средой обитания для многих живых организмов и в настоящее время.



Начни заполнение таблицы, работу с которой мы будем продолжать по мере изучения сред обитания.

### Среды обитания живых организмов

Название среды обитания	Особенности среды обитания	Примеры приспособленности организмов к данной среде обитания



### § 43

### Обитатели наземно-воздушной среды

На суше организмы существуют в условиях достаточно высокого содержания кислорода. Здесь много света, но влаги бывает недостаточно. Живые организмы вынуждены постоянно её добывать и заботиться о её сохранении. Создают проблемы для жизни и резкие колебания температуры.

Жизнь на суше невозможна без опорных образований. Это могут быть скелеты и панцири у животных, механические ткани у растений.

Одним из важнейших *экологических факторов* для наземных организмов является *свет*. Солнечный свет — это источник энергии. Особенно важен свет для зелёных растений. Давай рассмотрим, как растения относятся к свету, как они реагируют на различную освещённость.

Одни растения приспособляются к условиям сильного затенения — это **теневыносливые растения** (ландыш, папоротник, липа, сирень).

Другие (например, хлебные злаки, луговые травы), напротив, приспособились к яркому свету — это **светлюбивые растения** (рис. 119). Такие растения, растущие на открытых местах, не переносят даже незначительного затенения.



Рис. 119. Светолюбивые и теневыносливые растения

Есть и промежуточная группа растений, которые лучше растут на открытых местах, но могут выносить и некоторое затенение (клён, осина, дуб).

В жизни животных свет также играет важную роль, например как средство ориентации. Многие животные имеют органы зрения. У беспозвоночных это примитивные глазки — светочувствительные клетки, позволяющие определять только чередование света и тени. А вот более сложно устроенные глаза насекомых, головоногих моллюсков, позвоночных животных и человека дают возможность определять размеры, цвет, форму предметов, расстояние до них (рис. 120).

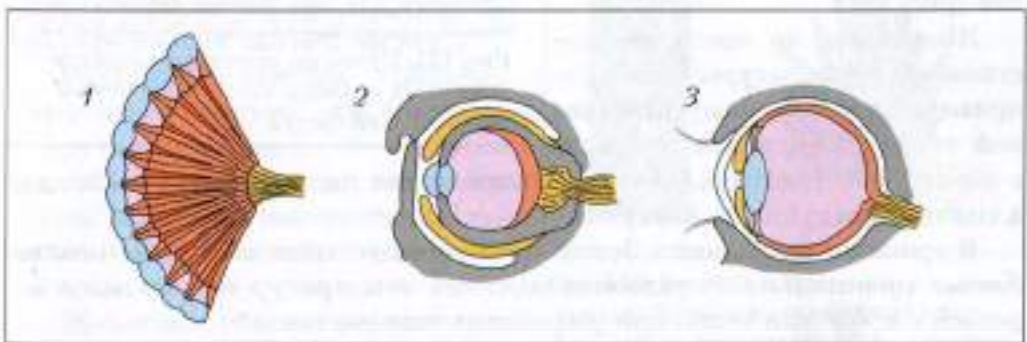


Рис. 120. Органы зрения: 1 — насекомого; 2 — осьминога; 3 — человека

Животные, ведущие ночной или сумеречный образ жизни, имеют более крупные глаза и обычно не различают цветов, весь окружающий мир предстаёт перед ними в чёрно-белом цвете.

В наземно-воздушной среде особенно большое влияние на организмы оказывает *температура*. Поэтому у обитателей холодных и жарких районов Земли выработались различные приспособления для сохранения тепла или, наоборот, для отдачи его избытка.



Приведи несколько примеров.

**Морозостойкие организмы** — это обитатели приполярных и высокогорных районов. В самых холодных районах планеты могут жить бактерии, грибы, лишайники, мхи, а также пингвины, белые медведи, тюлени.

В суровых условиях находятся и обитатели тундры. Растения здесь стремятся максимально использовать тепло нагретой поверхности почвы. Поэтому среди них много карликовых и стелющихся форм.

Животные по-своему приспособлены к жизни в этих местах. С приближением холодов многие птицы улетают на юг, а зимующие — линяют, меняют свой покров на более плотный, с большим количеством пуховых перьев. Зверям зимовать помогает густой мех и слой подкожного жира, который они накопили летом (рис. 121).



Рис. 121. Примеры приспособленности животных к изменению температуры окружающей среды

Животные, не имеющие постоянной температуры тела (например, лягушки, ящерицы), зимой теряют активность, впадают в оцепенение. Некоторые звери суровое время года переживают, впадая в спячку. Это суслики, барсуки.

В тропических районах Земли и жарких пустынях живут **теплолюбивые организмы**. В условиях высоких температур они должны бороться с избытком тепла или уменьшить нагревание.

Листья теплолюбивых растений имеют опушённость или гляцевую поверхность, отражающую солнечные лучи, а когда солнце стоит высоко

и печёт особенно сильно, у некоторых растений листья поворачиваются к нему ребром, а листочки сложного листа складываются. Всё это помогает избегать перегрева.

Животные пустынь с наступлением жары прячутся в тень, забираются в норы, зарываются в песок или даже впадают в летнюю спячку, как, например, черепахи.



Назови известных тебе обитателей пустыни.

Жизнь без воды невозможна. Поэтому первым обитателям суши необходимо было научиться добывать воду и сохранять её в организме.

Большинство наземных растений поглощает воду из почвы с помощью корней. Растения степей, пустынь, где воды недостаточно, имеют сильно развитую корневую систему. Так, у верблюжьей колючки корни могут достигать в длину 20 м и добывать воду из глубоких водоносных слоёв почвы. Растения засушливых зон обычно низкорослы, листья у них мелкие, сухие, иногда в виде чешуек, иголок. Часто они покрыты волосками или восковым налётом. Всё это позволяет уменьшить испарение, а значит, сохранить влагу (рис. 122).

Некоторые растения, такие как кактусы, алоэ, агавы, способны сохранять влагу в стебле и листьях и расходовать её по мере необходимости. Другие растения, такие как тюльпаны, за короткий благоприятный период накапливают в луковицах необходимые для развития питательные вещества. Их луковицы переживают период засухи.

Растения влажных тропических лесов вынуждены бороться с другой проблемой — избытком воды. Некоторые из них, например лиана монстера, имеют специальные устьица, выделяющие капельки воды.

Животные, обитающие на суше, находятся в более сложных условиях, чем растения. Воду они могут



Рис. 122. Растения, имеющие приспособления к сохранению влаги: 1 — верблюжья колючка; 2 — кактус; 3 — агавы



получить только через питьё, с пищей и в результате процессов обмена веществ, которые происходят в организме.

Крупным диким животным пустынь, чтобы регулярно получать воду, приходится совершать длительные переходы к месту водопоя. Некоторые мелкие животные могут обходиться совсем без питьевой воды. Они довольствуются водой, получаемой с пищей. Это различные насекомые, пресмыкающиеся, мелкие грызуны.

**Наземно-воздушная среда содержит достаточное количество кислорода. Здесь много света, но не везде достаточно влаги, бывают резкие колебания температуры.**

**Дэ**

1. Продолжи заполнение таблицы «Среды обитания живых организмов» (см. домашнее задание к § 42).
2. Приведи примеры светолюбивых и теневыносливых растений, в том числе растений своей местности.

Название группы растений по отношению к свету	Название растения
Светолюбивые	
Теневыносливые	



## § 44

### Кто живёт в почве?

Почва — это верхний плодородный слой земли. Возникла она из горных пород под воздействием воды, температуры и жизнедеятельности организмов.

В почве обитают многочисленные организмы. Давай разберёмся, с какими трудностями они сталкиваются.

Во-первых, почва — достаточно плотная среда, и её обитатели должны жить в микроскопически малых полостях или уметь рыть, прокладывать себе дорогу. Во-вторых, сюда не проникает свет, и жизнь многих организмов проходит в полной темноте. В-третьих, в ней недостаточно кислорода.

А вот водой почва вполне обеспечена, в ней много минеральных и органических веществ, запас которых постоянно пополняется за счёт уми-

рающих растений и животных. В почве нет таких резких колебаний температуры, как на поверхности.

Всё это создаёт благоприятные условия для жизни определённых организмов. Почва буквально насыщена жизнью, хотя она не так заметна, как жизнь на суше или в водоёме (рис. 123).



Рис. 123. Обитатели почвы

Корни растений, грибницы различных грибов пронизывают почву. Они поглощают воду и растворённые в ней минеральные соли.

Особенно много в почве микроорганизмов. Так, в  $1 \text{ см}^3$  почвы содержится десятки и даже сотни миллионов бактерий, простейших, одноклеточных грибов и даже водорослей. Микроорганизмы разлагают органическую массу (мёртвые остатки растений и животных) до простых минеральных веществ, которые, растворяясь в почвенной воде, становятся доступными корням растений.


Обитают здесь и более крупные животные. Это прежде всего различные клещи, некоторые насекомые. Они не имеют специальных средств для рытья проходов и поэтому живут в готовых полостях почвы.


А вот знакомые тебе дождевые черви, многоножки, личинки насекомых могут самостоятельно прокладывать себе дорогу. Дождевой червь

раздвигает частички почвы головным отделом тела, а когда это невозможно, как бы вгрызается в неё и пропускает через себя.

Самые крупные из постоянных обитателей почвы — кроты и слепыши. Всю свою жизнь они проводят в почве, в полной темноте, поэтому имеют неразвитые глаза. Всё у них приспособлено к жизни под землёй: удлинённое тело, густой и короткий мех, сильные копательные передние конечности у крота и мощные резцы у слепыша. С их помощью они создают сложные системы ходов, ловушки, кладовые.

Кроме постоянных «жильцов», есть в почве временные «квартиранты»: суслики, сурки, кролики, барсуки. Они роют в почве норы, в которых отдыхают, спасаются от врагов, размножаются, зимуют, делают запасы.

 Почва населена многочисленными организмами, которые находят в ней условия, благоприятные для жизни.

 Продолжи заполнение таблицы «Среды обитания живых организмов» (см. домашнее задание к § 42).



## § 45

### Организм как среда обитания

Знаешь ли ты, что и твой организм является средой обитания для других организмов? Это сложно устроенная, оказывающая неоднозначное влияние на своих обитателей среда. Живым существам, избравшим местом своего обитания другой организм, не надо заботиться о добычании пищи. Они защищены от врагов, от перепадов температуры, им не грозит высыхание. Казалось бы, условия для существования идеальные. Однако это далеко не так.

Прежде всего, организм-хозяин сопротивляется присутствию паразита и стремится избавиться от своих «жильцов». Кроме того, им не хватает кислорода, жизненного пространства, они испытывают трудности с распространением своего потомства.

Кто же обитает в других живых организмах? Обитатели разные — от микроскопических вирусов до гигантских плоских червей, достигающих в длину 8–12 м. Разные у них и взаимоотношения с организмами, в которых они обитают.

Например, молочнокислые бактерии задерживают рост вредных микробов в кишечнике человека. Бактерии, живущие в желудке коров

и овец, преобразуют клетчатку, содержащуюся в клетках травы, и делают её доступной для переваривания. Другие кишечные бактерии поставляют организмам, в которых обитают, необходимые витамины.

Паразиты, наоборот, приносят организму-хозяину много вреда.

**?** Вспомни, какие организмы называются паразитами (см. § 20). Как они питаются?

Больше всего паразитов встречается среди микроорганизмов.

Ты уже знаешь, что вирусы ведут только паразитический образ жизни, многие из них имеют специальные устройства для проникновения в клетку хозяина.

Многие бактерии также являются паразитами. Так, дизентерийная палочка, размножаясь в кишечнике, вызывает опасное заболевание — дизентерию. Но и сами бактерии могут иметь паразитов. Это прежде всего вирусы и некоторые ещё более мелкие бактерии. И среди простейших есть много паразитов, например лямблии, вызывающие тяжёлые заболевания кишечника, печени, половых органов. Эти одноклеточные паразиты имеют специальную присоску, с помощью которой присасываются к клеткам хозяина. Много паразитов среди червей, имеющих более совершенные органы прикрепления. Например, у ленточных червей есть несколько присосок и крючья (рис. 124).

Паразитов в природе встречается много, но, несмотря на их внешние различия, они имеют ряд сходных черт. Это прежде всего высокая **плодовитость** (большое количество потомков). Так, самка человеческой аска-

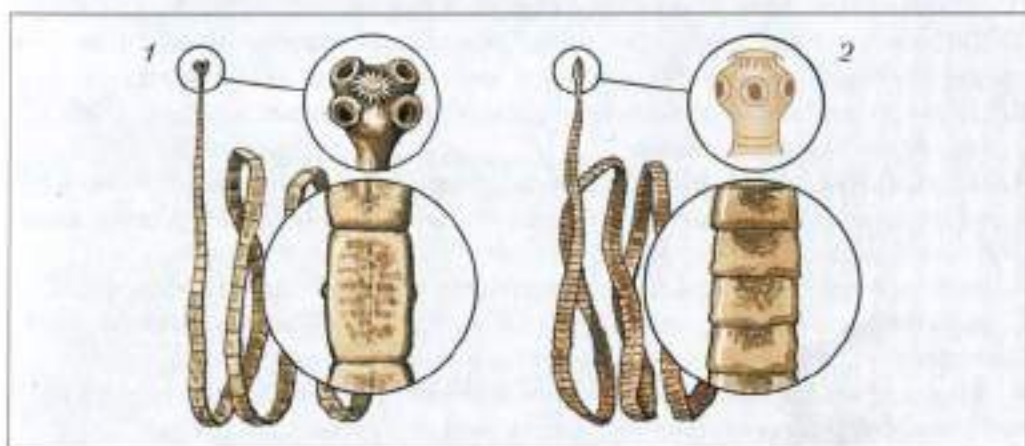


Рис. 124. Черви-паразиты: 1 — бычий цепень; 2 — свиной цепень

риды за сутки может произвести до 250 тыс. яиц, а за всю свою жизнь — 50 млн; бычий цепень — до 11 млрд яиц. По сравнению со свободноживущими видами паразиты, как правило, имеют более упрощённое строение. У многих отсутствуют органы чувств, пищеварительная система.

**Организм как среда обитания обеспечивает паразитирующие в нём организмы пищей, защищает от врагов, от перепадов температуры. Сами обитатели влияют на организм, в котором живут, принося ему как пользу, так и вред.**



1. Продолжи заполнение таблицы «Среды обитания живых организмов» (см. домашнее задание к § 42).



2. Запиши в тетради источники возможного заражения человека паразитами:

- вода из загрязнённого водоёма;
- немые овощи;
- грязные руки;
- плохо прожаренное мясо.

Сделай для себя практические выводы.



## § 46

### Подведём итоги. Какие среды обитания освоили живые организмы нашей планеты?

Выполни следующие задания.

1. Дай определение понятия «среда обитания». Назови известные тебе среды обитания живых организмов в местности, где ты живёшь.

2. Приведи примеры живых организмов, для которых средой обитания является организм человека.

3. Поясни, влияние каких факторов среды тебе необходимо учитывать при выращивании комнатного растения, например бегонии, родина которой — влажные тропические леса.

4. Зарисуй силуэты рыбы, представителя млекопитающих животных — дельфина, головоногого моллюска — кальмара. Объясни, можно ли по внешнему сходству этих животных определить среду их обитания.

5. Докажи, что сезонные изменения в жизни растений и животных происходят под влиянием факторов неживой природы.

6. Назови царства живой природы, представители которых обитают в почве.



## Природное сообщество

Всюду, где бы мы ни находились, нас окружает мир живых организмов. Мы радуемся цветущему лугу, восхищаемся вековыми соснами в бору, насторожённо вглядываемся в топкие болота.

На однородной территории (на лугу, в лесу, на болоте), имеющей определённую почву, влажность и освещённость, растут разные растения, приспособившиеся к совместной жизни, и образуют *растительные сообщества*: луг, болото, лес (рис. 125).

Уживаться в одном сообществе разным растениям позволяет разная потребность в питательных веществах, освещении, влажности и разные сроки развития.

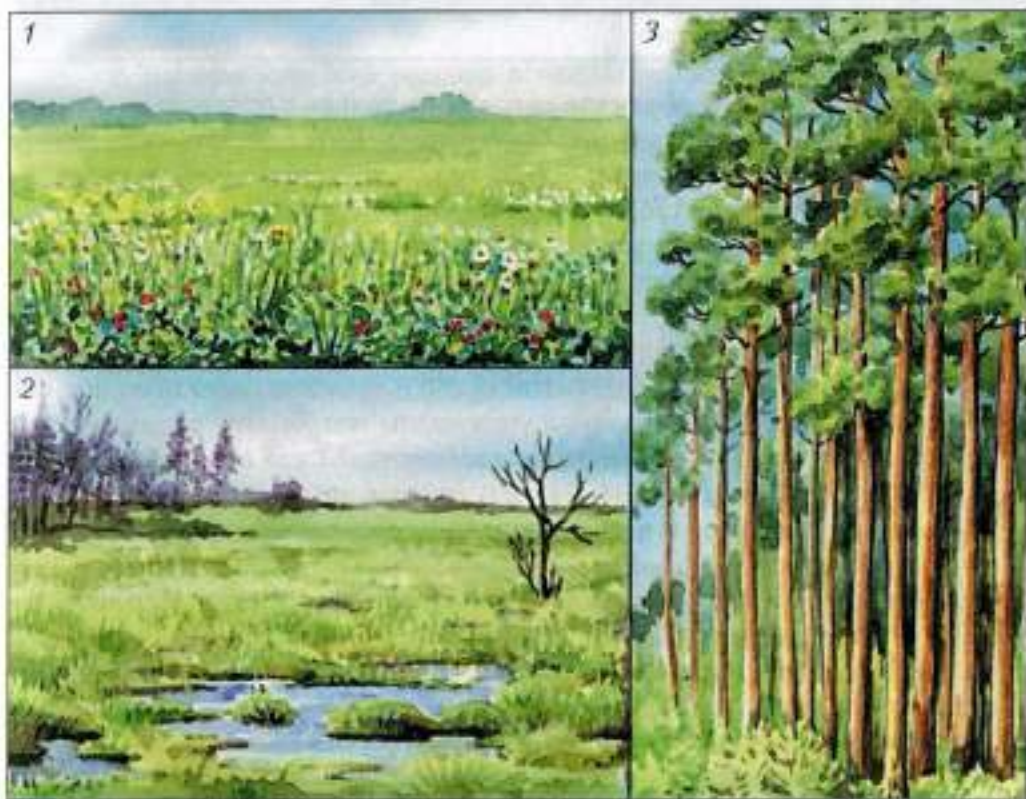



Рис. 125. Растительные сообщества: 1 — луг; 2 — болото; 3 — сосновый бор



Рис. 126. Природное сообщество

Жизнь растений в сообществе связана не только с другими растениями, но и с животными, грибами, бактериями. Каждый организм живёт в окружении множества других организмов и вступает с ними в разнообразные отношения (рис. 126).

Совокупность видов растений, животных, грибов, бактерий, длительное время сосуществующих в определённом пространстве и взаимосвязанных между собой, называют **природным сообществом**, или **биоценозом**.

-  1. Вернись к рисункам 104–106 (§ 39) и выскажи свою точку зрения, ответив на вопрос: можно ли утверждать, что на этих рисунках представлены различные природные сообщества? Свой ответ обоснуй.
2. Пользуясь рисунком 84, В (§ 29), докажи, что ярусное расположение живых организмов в лесу позволяет им сосуществовать на одной территории.

На Земле вся жизнь существует за счёт энергии солнечного излучения. Благодаря деятельности зелёных растений эта энергия становится доступной для всех живых организмов.

Животные не способны усваивать солнечную энергию и получают её с пищей, поедая растения или других животных.

За счёт органических веществ мёртвых организмов живут многие бактерии, плесневые грибы, почвенные черви, некоторые насекомые. В результате их деятельности сложные **органические вещества** превра-

даются в более простые — *неорганические*, которые легко усваиваются растениями.

В сообществе все организмы являются объектами питания других организмов. Через пищевые связи энергия от одного организма передаётся другому (рис. 127). Ряд организмов, в котором каждый предыдущий служит пищей для последующего, называют **пищевой цепью**. Начальным звеном такой цепи являются зелёные растения, создающие запас органических веществ и энергии. Ими питаются растительноядные животные, которые становятся пищей для хищников.

Обычно цепи питания в природе не так просты, как в наших примерах, а отношения, которые складываются между организмами, сложны и многообразны.

**В биоценозах через пищевые связи устанавливаются цепи питания. По ним осуществляется передача веществ и энергии от организма к организму.**

- ДЗ**
1. Напиши короткий рассказ о любом природном сообществе своей местности. Отметь, какое влияние на жизнь этого сообщества оказывает хозяйственная деятельность человека.
  2. Составь схемы пищевых связей в любом из природных сообществ местности, в которой ты живёшь.

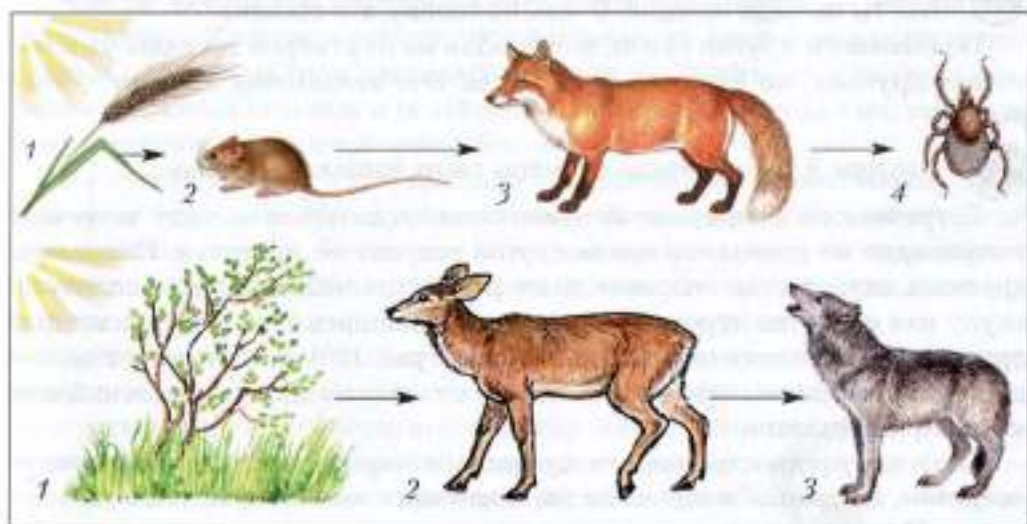


Рис. 127. Пищевые цепи — цепи передачи вещества и энергии: 1 — растение; 2 — растительноядное животное; 3 — хищник; 4 — паразит



**Дэ** Прочитай параграф, вспомни свои наблюдения в природе, попробуй привести примеры разных взаимоотношений организмов.

**В** природном сообществе между живыми организмами существует множество связей. Взаимоотношения могут быть для них полезными, вредными и нейтральными.



§ 49

## Что такое экосистема?

Обитатели природного сообщества живут не изолированно от неживой природы. Всем живым существам и их потомкам всегда были и будут нужны *вода, питательные вещества*, а большинству из них и *кислород*. Всё живое вокруг нас, всё то, что движется, питается, размножается на Земле, требует для поддержания своей жизнедеятельности громадного количества *энергии*.

Как же наша Земля справляется с такой трудной задачей — обеспечением живых существ всем необходимым для жизни?

Оказывается, эту задачу успешно решают сами живые организмы. Кислород необходим живым организмам для дыхания, то есть для добывания каждой клеткой энергии для жизни. Миллиарды лет живые организмы поглощают кислород, а выделяют в окружающую среду углекислый газ. Но жизнь продолжается. Как же пополняется запас кислорода на Земле?

**Б** Проведём опыт (рис. 129).

Водное растение элодею поставим на яркий свет. Через некоторое время на освещённых листьях появятся пузырьки. Соберём пузырьки в пробирку, затем опустим в неё тлеющую лучину. Лучина вспыхнет. Какой вывод из этого следует? Запиши его.

**?** Что происходит в листьях растений на свету? Это ты уже знаешь: образуется ... При этом в окружающую среду выделяется ...



Рис. 129. Выделение кислорода листьями на свету


Один английский физик в конце XIX века подсчитал, что через 500 лет кислород на Земле будет весь полностью поглощён и все погибнут, потому что дышать будет нечем. Согласись, было о чём встревожиться.


Однако когда вспомнили об открытии химика Джозефа Пристли, то стало ясно: человечеству нечего беспокоиться до тех пор, пока на Земле существуют растения.


Какое же открытие сделал этот учёный? Дж. Пристли провёл в 1772 году такой опыт (рис. 130).



Рис. 130. Опыт Пристли

 Под один стеклянный колпак он поместил мышь вместе с веткой растения, под другой — одну мышь. В первом случае мышь осталась жива, во втором — погибла, так как ей нечем было дышать.

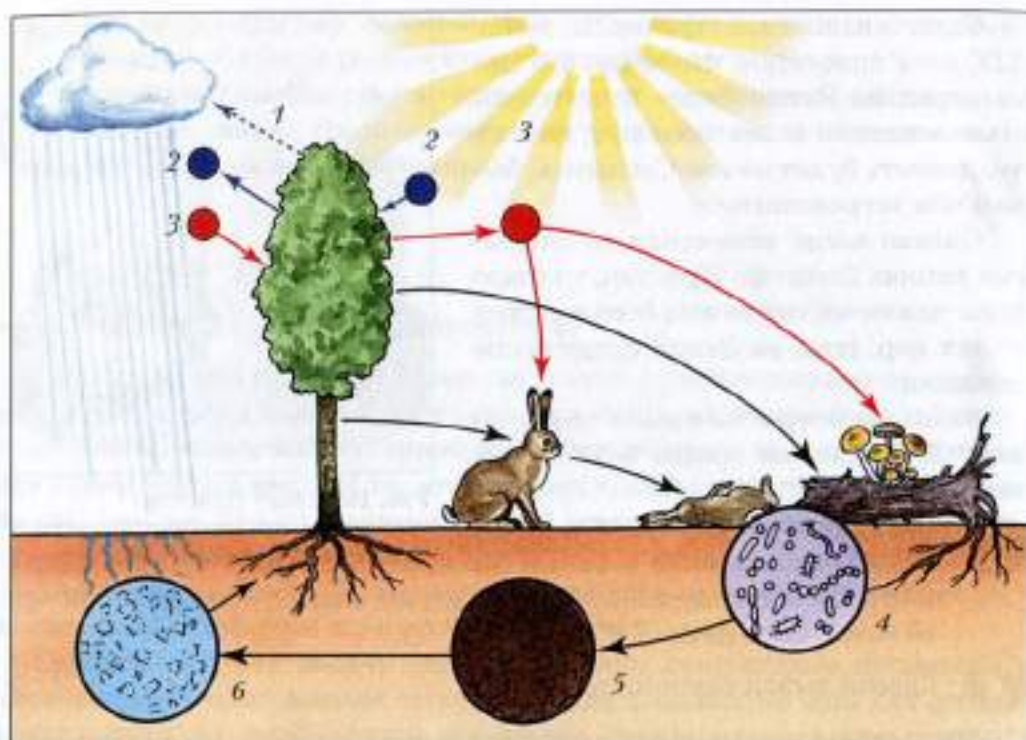
 Сделай вывод самостоятельно.

 Миллиарды лет растения выделяют в окружающую среду кислород и снабжают живые организмы органическими веществами и энергией. Исчезнут растения — исчезнет жизнь на Земле.

Но может быть, растения могут жить сами по себе, без животных, микроорганизмов, а тем более без человека, который не только питается ими, но и рубит, пилит, ломает, сжигает их? Да, без человека растения жить смогут, это человек без них погибнет.

А может ли прожить растение без животных, грибов и бактерий? Неужели от каких-то крошечных бактерий, которые и разглядеть-то можно только в микроскоп, зависит жизнь мощных дубов, елей, сосен? Один учёный подсчитал, что если бы опавшая листва деревьев оставалась из года в год нетронутой, то через несколько лет леса засыпали бы сами себя опавшими листьями и погибли. Да и запас питательных веществ в почве постепенно бы истощился.

А задумывался ли ты сам, куда исчезают опавшие листья в лесу? Вспомни, сколько их шуршало под ногами осенью, а весной растаял снег, и опять молодая зелень покрывает землю. Об опавшей листве никто уже и не вспоминает.



**Рис. 131.** Круговорот веществ: 1 — испарение воды; 2 — углекислый газ; 3 — кислород; 4 — микроорганизмы; 5 — перегной; 6 — вода, минеральные соли



Что ты думаешь об исчезновении листвы?

Опавшие листья и мёртвую древесину потребляют бактерии, грибы, дождевые черви, личинки насекомых, превращая их в минеральные вещества, необходимые для растений.

Следовательно, растения без животных, микроорганизмов, грибов тоже жить не могут.

Живые организмы возвращают в окружающую среду вещества, заключённые в опавших листьях, выделениях из кишечника. Даже вещества, оставшиеся после смерти животных, растений, людей, не теряются, а используются другими живыми организмами (рис. 131). Отмершие организмы попадают в почву, где под действием почвенных организмов происходит превращение органических веществ в минеральные. Минеральные вещества в виде водных растворов попадают в растения, служащие пищей для животных. Жизнь продолжается.

Итак, между живыми организмами и неживой природой постоянно осуществляется **круговорот веществ**, то есть одни вещества поступают в организм из неживой природы, а другие выделяются организмами и поступают в неживую природу.

- Проверь свои знания, записав в тетради ответы на следующие вопросы.
- Какие вещества растения получают из окружающей среды, а какие выделяют в неё?
  - Какие вещества животные получают из окружающей среды, а какие выделяют в неё?

Живые организмы природного сообщества и неживая природа образуют экологическую систему. В переводе с греческого слово «система» означает «целое», «состоящее из взаимосвязанных частей».

**Сообщество живых организмов, находящихся в определённых условиях неживой природы, называют *экологической системой*, или *экосистемой*.**

Экологические системы состоят из растений, животных, микроорганизмов, минеральных и органических веществ, воды, воздуха. Чтобы экосистема жила, необходим постоянный приток энергии. Растения обеспечивают связь «Земля — космос», преобразуя энергию Солнца в доступную всему живому энергию органических веществ. Животные получают энергию с пищей, многие бактерии и грибы живут за счёт органических веществ мёртвых организмов, превращая их в более простые неорганические вещества. Передача вещества и энергии осуществляется по цепям питания от организма к организму. Так продолжается жизнь миллиарды лет.

1. Рассмотрй рисунок 132. Докажи, что на рисунке представлена экосистема.



Рис. 132. Водоём — экосистема

2\*. Если у тебя дома есть аквариум, попробуй ответить на следующие вопросы.

- Нужны ли в аквариуме растения или достаточно воды и рыб?
- Почему всегда рядом ставят лампу?
- Улитки — неперенные соседи рыб в аквариуме. Какую роль они играют?

Если у тебя нет аквариума, всё-таки попытайся ответить на вопросы и перечисли все названные условия жизни в аквариуме, пользуясь рисунком 133.

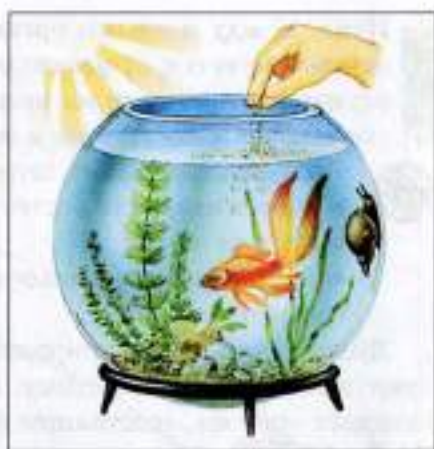


Рис. 133. Аквариум — модель экосистемы



## § 50

### Человек — часть живой природы

Как и всё живое на Земле, человек дышит, питается, растёт, оставляет потомство, стареет и умирает.

Но от всех живых существ человек отличается прежде всего тем, что он *обладает речью, умеет трудиться и мыслить*. Человек создал умные машины, построил города и заводы. Для заводов, самолётов, железных дорог ему потребовалась *энергия*. Для этого человек стал вырубать леса, добывать полезные ископаемые, осушать земли и долгое время очень гордился этим. Так продолжалось до тех пор, пока живая природа ещё могла сама залечивать нанесённые ей раны. А человек шёл всё дальше и брал у природы всё больше.

Но неожиданно всё изменилось, на человека обрушилась масса непонятных явлений: начали гибнуть леса, высыхать реки, исчезать животные, в городах стало нечем дышать, перестало хватать пресной воды для питья, а в некоторых странах — и еды.

Что же случилось?

Попробуем это выяснить, обсудив рисунки 134–136.

Как и все живые организмы, человек *дышит*.



Рис. 134. Выхлопные газы — источник загрязнения окружающей среды

**?** Что, на твой взгляд, надо сделать, чтобы в городах и посёлках воздух стал чистым?

Человек *питается*. Для этого он использует в пищу дары леса, рыбу из реки, но чаще — растения и животных, выращенных им самим.

**?** Объясни, зависит ли здоровье человека от других живых организмов и почему.

Почему нельзя выращивать растения для питания на огородах, находящихся вблизи автомобильных магистралей?

Человек без питьевой воды может прожить всего неделю.

**?** Можно ли, строя заводы и города, сохранить воду чистой?

**?** Жизнь и здоровье человека зависят от окружающей среды, из которой он получает всё необходимое для жизни: воздух, воду, энергию.

**Дэ** Напиши сочинение на тему «Каким бы я хотел видеть свой город (посёлок)». Что для этого можешь сделать ты сам?

Для того чтобы жизнь на Земле могла продолжаться, сохранив всё разнообразие и всю красоту, человек должен глубже проникать в тайны



Рис. 135. Зависимость здоровья человека от окружающей среды



Рис. 136. Загрязнение воздуха в условиях города

жизни, а не считать, что он может необдуманно менять в природе всё, что ему захочется.

Миллиарды лет между живой и неживой природой, между живыми организмами и средой их обитания устанавливались самые разные взаимоотношения. Как мы уже говорили, живые организмы «научились» жить вместе на одной планете, дышать, делить энергию Солнца, пришедшую к нам из космоса, и распределять пищу. Они терпят часть своего потомства, чтобы остальные могли продолжить жизнь на Земле.

**Человек — часть живой природы и обязан ей своим существованием. Уничтожая природу, человек уничтожает всё необходимое для своей жизни. Вот почему сейчас во всём мире говорят, что, если человек хочет выжить, он обязан как житель планеты изучить законы жизни.**

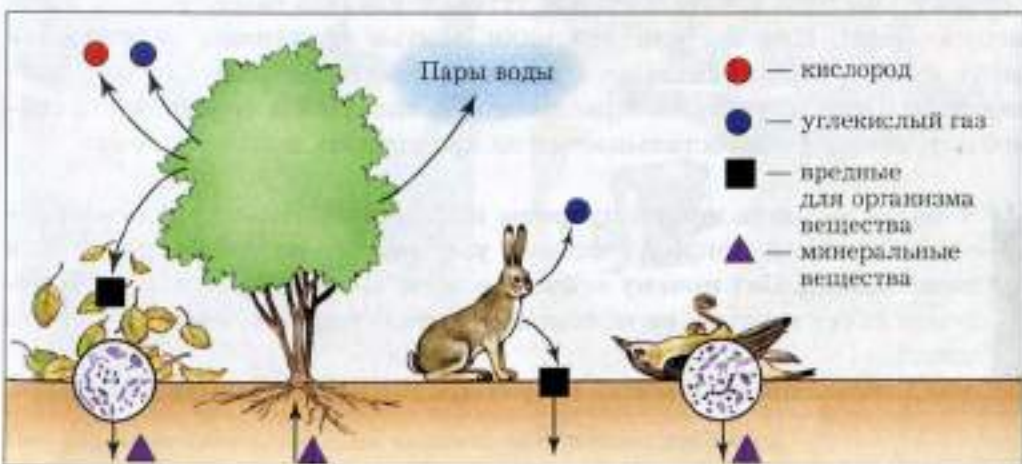
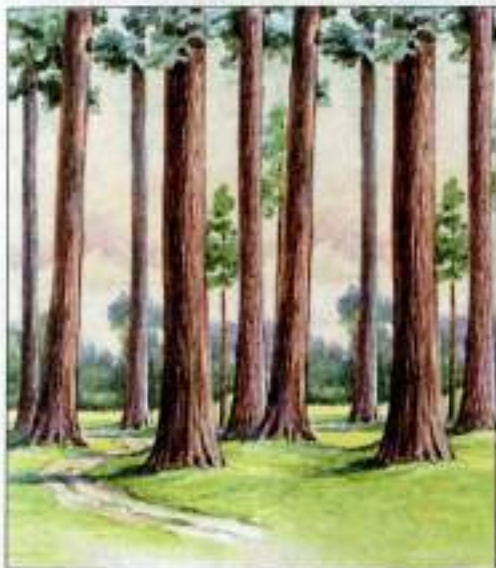
**Мы должны познать жизнь планеты, на которой появились и живём.**





**Подведём итоги. Существует ли взаимосвязь живых организмов и окружающей среды?**

**1.** Рассмотрите уже знакомые тебе рисунки. Подпишите их, выбрав соответствующие им названия: «растительное сообщество», «природное сообщество», «экосистема». Поясни свой выбор.



2. Объясни, почему без растений жизнь на Земле невозможна.
3. Вернись к рисунку 129 (см. с. 150). Построй объяснение приведённого на рисунке опыта по принятому нами плану.

1. Цель опыта.
2. Ход опыта.
3. Результат.
4. Вывод.

Запиши ответы в тетради.

**4\***. Объясни:

- почему аквариум можно назвать моделью экосистемы;
- как аквариумист должен использовать на практике результаты описанного в п. 3 опыта.

**5.** Заверши предложения, вписав недостающие слова.

- Живые организмы на Земле миллиарды лет обеспечивали нашу планету всем необходимым.
- Растения обеспечивают живые организмы ... и ...
- Хищники и паразиты регулируют численность других организмов, которые постоянно размножаются.
- Бактерии и грибы ...

**6.** Перечисли те изменения в окружающей среде, которые могут повлиять на здоровье человека, в том числе в местности, где ты живёшь.



§ 52

## Влияние человека на биосферу

Учёные полагают, что жизнь зародилась на нашей планете около 3,5 млрд лет назад. Это были очень просто устроенные организмы, способные жить только в водной среде. Но прошли миллионы лет, жизнь не остановилась в своём развитии, она усложнилась, появились многоклеточные организмы, растения, животные. Со временем они вышли на сушу и постепенно распространились по Земле.

В результате жизнедеятельности организмов изменились и продолжают изменяться земная кора и атмосфера. За время своего существования на Земле растения уменьшили в атмосфере содержание углекислого газа, обогатив её кислородом.

За миллионы лет из растений, когда-то живших на Земле, образовался каменный уголь и нефть, а из раковин простейших и моллюсков — из-

вестник. Растения суши усилили круговорот воды и других веществ. Образовалась особая оболочка Земли, населённая живыми организмами. Называют её **биосферой** (от греческого *биос* — «жизнь» и *сфера* — «шар»). Она не имеет чётких границ, но едина и вигде не прерывается.

Учение о биосфере было создано отечественным исследователем Владимиром Ивановичем Вернадским в 20-х годах прошлого столетия.

Человек появился на планете около 2 млн лет назад и долгое время был одним из множества видов животных. Он вёл кочевой образ жизни, переходя с места на место в поисках пищи. Со временем человек выделился из животного мира. Сначала он научился приручать животных. По-видимому, первыми приручёнными животными были овцы, козы.

Когда человек начал выращивать растения, он стал делать запасы пищи и меньше зависеть от капризов природы.

Сельскохозяйственная деятельность человека начала изменять облик планеты. Для получения новых участков земли под пашню люди вырубают, выжигают и выкорчёвывают леса, осушают болота, обводняют засушливые территории. Всё это влияет на видовой состав растений и животных и часто приводит к их исчезновению.

Человек преобразует природу, получая от неё всё необходимое. Особенно сильным влияние человека стало в XX веке. Это и интенсивное развитие сельского хозяйства (в некоторых странах пахотные земли составляют 30–70 %), и рост городов, и развитие автомобильного транспорта и промышленного производства.

Кромсаем лёд,  
Меняем рек течение,  
Твердим о том, что дел невпроворот...  
Но мы ещё придём просить прощенья  
У этих рек, барханов и болот.  
У самого гигантского восхода,  
У самого мельчайшего малька...



Владимир Иванович Вернадский (1863–1945), создатель учения о биосфере

Пока об этом думать неохота.  
 Сейчас нам не до этого. Пока.  
 Аэродромы, пирсы и перроны,  
 Леса без птиц и земли без воды...  
 Всё меньше — окружающей природы.  
 Всё больше — окружающей среды!

*Р. Рождественский*

Всё это привело к тому, что на планете почти не осталось нетронутых природных сообществ, истощаются природные ресурсы, ухудшается здоровье людей. То, что природу надо беречь, сейчас понимают все. Для сохранения природных сообществ созданы специальные **охраняемые территории**: заповедники, заказники и другие. На производстве используются очистные сооружения, разрабатываются и внедряются новые безотходные технологии, ведутся поиски новых неопасных для живых организмов источников энергии.

Но этого недостаточно, нужно хорошо знать природу, понимать процессы, происходящие в ней, и помнить, что Земля у нас одна и её нужно беречь.



1. Составь план прочитанного текста параграфа.
2. Заполни таблицу.

Деятельность человека, улучшающая состояние окружающей среды	Деятельность человека, ухудшающая состояние окружающей среды



## § 53

### Всё ли мы узнали о жизни на Земле?

Сколько существует человечество, столько люди пытались выяснить, как возникла жизнь на Земле, как появляются новые живые организмы, чем они отличаются от тел неживой природы.

Когда стало ясно, что такое живой организм, учёные начали строить предположения о том, как могли возникнуть живые организмы на Земле.

• Жизнь возникла около 3,5 млрд лет назад, когда человека на Земле ещё не было. Поэтому точно ответить на вопрос «Как возникла жизнь?» трудно, даже проведя многочисленные опыты.

• Обнаружив в живых организмах многие вещества, которые встречаются и в неживой природе, учёные сделали вывод о единстве живой и неживой природы.

• Все ныне живущие организмы на Земле (кроме вирусов) состоят из клеток. Клетки образуют органы, а органы — единый организм.

• Одни живые организмы состоят всего из одной клетки, другие — из множества клеток. Но любой новый организм возникает только из живых клеток:

у одних — из клеток тела, это бесполое размножение;

у других — из половых клеток, это половое размножение.

• Всем живым организмам приходится бороться с неблагоприятными условиями, поэтому они производят потомства больше, чем его выживает. Благодаря этому жизнь продолжается.

• Живые организмы должны питаться. Взрослые организмы обеспечивают себя питательными веществами и запасают их для развития зародыша.

• Пища между организмами распределяется через пищевые цепи.

В природе нет вредных организмов. Хищники, паразиты и растительноядные регулируют число других живых организмов и сохраняют всё разнообразие жизни.

• Только зелёные растения на всей Земле кормят себя сами, образуя на свету органические вещества из воды и углекислого газа. При этом выделяется кислород.

• Растения тянутся к свету, улавливая солнечную энергию, и сами производят органические вещества.

Животные и человек должны добывать уже готовые органические вещества. Поэтому животные активно передвигаются, а человек трудится.

• Для движения и работы необходима энергия. Источником энергии для всех жителей Земли является Солнце. Взять энергию Солнца и передать её животным и человеку вместе с пищей могут только растения.

• Живые организмы дышат. Большинство из них при этом потребляет кислород. Выделяют кислород в окружающую среду растения.

• Живые организмы не могут жить без воды, в которой растворяются необходимые для жизни вещества.

Дышать, питаться, расселяться живые организмы могут, только живя вместе. Бесконтрольно уничтожая растения и животных, загрязняя воздух и почву, человек ставит под угрозу существование жизни на Земле, и своей в том числе.

Человек должен научиться жить в согласии с другими живыми организмами нашей планеты. Таковы законы жизни.

Чтобы научиться жить всем вместе, нужно очень много знать о живых организмах: растениях, животных и человеке, бактериях, грибах.

Эта книга — лишь первое твоё знакомство с законами жизни. Впереди у тебя ещё много лет интересной учёбы. Даже за несколько лет невозможно хотя бы познакомиться со всеми обитателями нашей планеты.

Для того чтобы лучше узнать всё разнообразие жизни, учёные изучают особенности каких-то одних организмов и потом обмениваются информацией.

Внутри *биологии* — науки о жизни — возникли другие науки: *ботаника*, изучающая растения; *зоология*, изучающая животных; *антропология*, *анатомия* и *физиология*, изучающие человека; *микробиология*, изучающая живые организмы, видимые только в микроскоп, и многие другие (рис. 137).

Живыми организмами стали интересоваться физики, химики, математики, архитекторы, специалисты морского дела. Ведь человек уже проник во многие тайны живых организмов и многому научился у них.

Предлагаем тебе летом самому поближе познакомиться с живыми организмами и сделать для себя какое-нибудь открытие.



Рис. 137. Биология — комплексная наука



1. Понаблюдай, как дышат разные животные, живущие в одном водоёме: лягушка, рыба, прудовик, жук-плавунец.
2. Ответь на вопросы.
  - Зачем лягушка высовывает голову над поверхностью воды?
  - Как долго она может находиться под водой?
  - Высовывает ли рыба голову из воды, как лягушка?
  - Как долго она может находиться под водой?
  - Зачем прудовик поднимается из воды по водному растению?
  - Как долго может прудовик находиться под водой?
3. Подумай, какие из этих животных поглощают кислород для дыхания из атмосферного воздуха, а какие получают его растворённым в воде.
4. Понаблюдай и опиши передвижение различных животных: летающих, ползающих, бегающих, плавающих. Подумай, зачем всем им нужно куда-то двигаться?
5. Пойди на лужайку, покрытую цветущими растениями, и осторожно, не тревожа насекомых, посмотри, что делается в это время в цветках. Постарайся описать и зарисовать свои наблюдения.
6. Во время прогулок по лесу, полю, лугу, в местах выгона скота подумай, понаблюдай и ответь на вопрос: может ли растение защитить себя от врагов? Зарисуй растения, имеющие защитные приспособления.
7. Вырасти на грядке какие-нибудь овощи и опиши свои наблюдения.
  - Приходилось ли молодым растеньицам бороться с неблагоприятными условиями? Были ли у них враги?
  - Все ли посаженные тобой растения выжили?
8. Запиши, какие примеры отрицательного влияния человека на природу ты наблюдал в своей местности. Предложи план улучшения состояния окружающей среды.
9. Понаблюдай несколько дней по 5–7 минут за муравейником. Опиши поведение муравьёв. Веди дневник наблюдений по образцу.

Дата	Что наблюдаю	Что думаю о причинах наблюдаемых явлений





## Приложения

### 1. Экскурсии

Для того чтобы ближе познакомиться с жизнью живых организмов, полезно совершать экскурсии в природу. *Экскурсия* (от латинского *экскурсио* — «поездка») — коллективная прогулка с образовательной целью.

Во время экскурсии рекомендуется иметь с собой специальный блокнот или тетрадь. Туда ты будешь записывать или зарисовывать то, что удалось увидеть. Предлагаем тебе образец дневника наблюдений.

Дата	Тема экскурсии	Что наблюдаю	Что думаю о причинах наблюдаемых явлений

После экскурсии тебе нужно будет подготовить отчёт и сдать его на проверку учителю. Поэтому к каждой экскурсии мы предлагаем «Карточку-задание», которая поможет тебе не только во время экскурсии, но и дома при подготовке отчёта.

#### Экскурсия № 1

##### Живая и неживая природа

**Цель:** сравнить объекты, относящиеся к живой и неживой природе.

##### Ход экскурсии

1. Найди по три-четыре тела неживой и живой природы. Назови их.
2. Вспомни признаки живых организмов.
3. Зарисуй две берёзы (или две ели) разной высоты. Поясни, какое свойство живых организмов ты отобразил на своём рисунке.
4. Понаблюдай за каким-нибудь животным и опиши его движение. Объясни, какое значение имеет движение в его жизни.
5. Сделай вывод о различиях тел неживой природы и живых организмов.
6. Оформи отчёт об экскурсии.

## **Экскурсия № 2**

### **Живые организмы зимой**

**Цель:** научиться наблюдать взаимосвязи организмов в живой природе, находить доказательства влияния условий среды на живой организм.

#### **Ход экскурсии**

- 1.** Зарисуй схему расположения растений в лесу ярусами. Назови известные тебе растения. В отчёте поясни причину ярусного расположения растений.
- 2.** Найди сосну, растущую в чаще леса, её силуэт зарисуй.
- 3.** Зарисуй сосну, растущую на открытом месте. Поясни обе зарисовки сосны, ответив на вопрос: «Влияние какого фактора неживой природы на сосну ты наблюдал?»
- 4.** Рассмотр и зарисуй веточку сосны или ели с листьями-иголками. Приспособленность к какому фактору среды ты наблюдаешь у этих вечнозелёных растений?
- 5.** Понаблюдай, каких животных (или их следы) можно встретить зимой. Чем питаются эти животные? Приведи один-два примера.
- 6.** Отметь влияние деятельности человека на лес:
  - а) положительное;
  - б) отрицательное.
- 7.** Сделай выводы о влиянии условий среды на живые организмы.
- 8.** Оформи отчёт об экскурсии.

## **Экскурсия № 3**

### **Живые организмы весной**

**Цель:** пронаблюдать влияние факторов неживой природы на жизнь природного сообщества; познакомиться с многообразием живых организмов.

#### **Ход экскурсии**

- 1.** Назови и зарисуй несколько раннецветущих растений:
  - а) опыляемых ветром;
  - б) имеющих подземные органы с запасом питательных веществ.Объясни, какое значение для раннецветущих растений имеет раннее цветение.
- 2.** Обрати внимание на ярусное расположение растений в лесу. Зарисуй силуэты растений разных ярусов: поясни, влияние какого фактора неживой природы ты наблюдаешь.

3. Отметь светлую окраску цветков у травянистых растений тёмного елового леса. Объясни причину.
4. Запиши в дневник, каких животных ты увидел.
5. Зарисуй распускающуюся почку. Какие весенние условия среды помогли ей пробудиться?
6. Какие изменения в природе под влиянием деятельности человека ты заметил?
7. Сделай вывод, ответив на два вопроса.
  - Случайно ли в одном сообществе живут разные растения?
  - Какую роль в их жизни играют животные, обитающие рядом?
8. Оформи отчёт об экскурсии.

## 2. Практические работы

(проводятся под руководством учителя)

### Работа № 1

#### Уход за комнатными растениями и аквариумными рыбками

**Цель:** научиться правильному уходу за комнатными растениями и обитателями аквариума.

Рекомендуем разделиться на несколько групп: одни работают с растениями, другие — с аквариумом.

#### Ход работы с растениями

1. При помощи учителя составьте список комнатных растений класса (кабинета).
2. Подготовьте этикетки для каждого растения, указав на них:
  - а) название растения;
  - б) родину растения и условия произрастания;
  - в) особенности ухода (частота полива, освещение, состав почвы);
  - г) способ размножения.

Такие этикетки называют *паспортом растения*.

Образец паспорта растения.

### БЕГОНИЯ

Родина: *тропические леса Южной Америки.*

*Уход: умеренный полив;*

*рассеянный свет;*

*почва рыхлая, с примесью песка.*

*Размножение: листьями.*

**3.** Проверьте правильность размещения в кабинете разных растений по отношению к свету.

**4.** При поливе лейку следует держать близко к поверхности земли, чтобы струя воды не размывала её.

**5.** При поливе комнатных растений постарайтесь учесть, в каких условиях эти растения произрастают на родине.

#### **Ход работы с аквариумом**

**1.** Перелейте в большую банку часть воды из аквариума и пересадите туда его обитателей.

**2.** Слейте воду из аквариума и переложите песок в какую-нибудь ёмкость. Промойте песок, несколько раз сменив воду.

**3.** Вымойте стеклянные стенки аквариума и протрите их досуха изнутри и снаружи.

**4.** На дно аквариума положите ровным слоем промытый песок.

**5.** Промойте и положите в аквариум камешки, которыми можно будет придавить водные растения к песку.

**6.** Отберите растения и промойте их под краном, чтобы смыть ил и частицы грязи. Слишком много растений в аквариум сажать не надо. Они будут стеснять движение рыб.

**7.** Воткните каждое растение в песок и придавите его нижний конец камешком, чтобы оно не всплыло, когда будете наливать воду.

**8.** Положите на дно аквариума блюдце и наливайте приготовленную заранее воду так, чтобы она ударялась прямо в него. Не наливайте слишком много воды. Уровень её не должен доходить до верха стёкол на 4–5 см. Наполнив аквариум водой, выньте из него блюдце.

**9.** Не торопитесь пересаживать в аквариум рыб. Накройте его стеклом и оставьте до утра. Воде надо отстояться.

**10.** Приведите в порядок рабочие места.

#### **Работа № 2**

##### **Изучение состояния деревьев и кустарников на пришкольном участке**

**Цель:** научиться бережно относиться к природе. Для проведения работы необходимо разбиться на группы по четыре-пять человек.

#### **Ход работы**

**1.** Изучите разнообразие растений в пределах пробной площадки.

**2.** Подсчитайте количество деревьев, определите их названия.

3. Отметьте, имеются ли следы деятельности человека на пробной площадке.
4. Подсчитайте количество повреждённых и не повреждённых человеком деревьев и кустарников.
5. Отметьте санитарное состояние деревьев.
6. Занесите результаты работы в таблицу и выскажите своё личное впечатление об увиденном.

Количество деревьев (кустарников) на пробной площадке	Количество повреждённых деревьев	Санитарное состояние деревьев	Ваши предложения по уходу за повреждёнными деревьями

7. Запишите выводы.

### Работа № 3

#### **Наблюдение за расходом воды и электроэнергии в школе. Контроль санитарного состояния классных комнат и коридоров**

**Цель:** принять участие в экономии воды и электроэнергии в школе; выявить неблагоприятные для человека условия окружающей среды.

Для выполнения работы необходимо разделиться на несколько групп.

#### **Ход работы**

1. Запишите в свой дневник наблюдений:
  - а) где в школе напрасно горит свет;
  - б) где в школе льётся вода из незакрытого или испорченного крана.
2. Проверьте санитарное состояние классов, коридоров, столовой.
3. Отметьте состояние комнатных растений в школе.
4. Обсудите на уроке результаты своих наблюдений и составьте «Советы школьного эколога».
5. Поместите на стенд в кабинете биологии информацию о результатах наблюдений.
6. Повторите эту работу ещё один-два раза с промежутком в один месяц. Сравните результаты.

## Работа № 4

### Подкармливание птиц зимой

**Цель:** оказать практическую помощь пернатым: заготовить корм и сделать кормушки.

Работу проводят в несколько этапов: осенью и зимой (самостоятельно или группами).

#### Ход работы

1. Осенью соберите корм для зимующих птиц: корзинки чертополоха и лопуха — для щеглов и чижей, еловые шишки — для клестов и синиц, ягоды рябины — для снегирей.
2. Разложите заготовленный корм по пакетам, подпишите их.
3. Зимой сделайте кормушки для птиц. Разместите их прямо на своём окне, на деревьях в школьном саду и около дома.
4. Насыпьте корм и наблюдайте за посетителями птичьей столовой. Какие птицы чаще всего прилетают?
5. Подвесьте на верёвочке над кормушкой кусочки несолёного сала. Синички очень скоро узнают об этом.
6. Рассыпьте по кормушкам семена подсолнуха или свяжите нитками пучки ягод рябины, подвесив их над кормушкой. Скорее всего, через некоторое время появятся нарядные красногрудые снегيري.
7. Дома запишите свои наблюдения в дневник.
8. Соберите по классам данные о том, кто и сколько изготовил и развесил кормушек для птиц. Поместите полученную информацию на стенд в кабинете биологии.

## Работа № 5

### Красота и гармония в природе

(проводится по усмотрению учителя)

**Цель:** обратить внимание на красоту и гармонию во внешнем облике живых организмов.

Всем живым организмам на Земле свойственна *гармония* (в переводе с греческого — «связь», «стройность»), то есть согласованность размера, формы и окраски.

#### Ход работы

1. Рассмотрите силуэты деревьев или рисунки с изображением деревьев: берёзы, сосны, дуба, тополя. Выбери самое красивое, на твой взгляд, дерево. Зарисуй его силуэт и объясни, в чём ты видишь красоту этого дерева.

**2.** Внимательно рассмотри цвет листьев комнатных или лесных растений. Все они зелёные. Подсчитай, сколько оттенков зелёного цвета ты можешь различить. Зарисуй листья, имеющие разные оттенки зелёного.

**3.** Выбери два-три живых организма, у которых правая и левая половинки одинаковы (симметричны). На выбор зарисуй бабочку или жука; лист берёзы или осины. Проведи ось, разделяющую тело насекомого или лист растения на две одинаковые половинки.

### 3. Лабораторные работы

№ работы	Название работы	Оборудование и объекты исследования	№ параграфа с описанием работы
1	Знакомство с микроскопом	Школьный микроскоп	7
2	Приготовление микропрепарата. Рассматривание под микроскопом пузырьков воздуха и клеток зелёного листа	1. Микроскоп. 2. Предметное стекло. 3. Покровное стекло. 4. Препаровальная игла. 5. Фильтровальная бумага, стеклянная палочка или пипетка. 6. стакан с водой. 7. Плесень, выращенная на хлебе	8
3	Рассматривание под микроскопом клеток одноклеточных и многоклеточных организмов	1. Микроскоп. 2. Готовые микропрепараты: а) одноклеточных организмов (амёбы, дрожжей, хламидомонады); б) клеток многоклеточных организмов (растения и животного)	9
4	Изучение строения семени фасоли (гороха)	1. Лупа. 2. Препаровальная игла. 3. Набухшие семена фасоли (гороха)	14
5	Рассматривание корней растений	Гербарий растений с корневой системой	18

№ работы	Название работы	Оборудование и объекты исследования	№ параграфа с описанием работы
6	Рассматривание простейших под микроскопом	1. Микроскоп. 2. Готовые микропрепараты амёбы и инфузории-туфельки (или настой с живыми инфузориями)	35

#### 4. Опыты, выполняемые в домашних условиях

№ опыта	Название опыта	Оборудование	№ параграфа с описанием опыта
1	Выращивание плесени на хлебе	1. Банка с крышкой. 2. Влажная бумага или тряпочка. 3. Кусочек хлеба	11
2	Изучение испарения воды листьями	1. Бутылка с водой. 2. Ветка с листьями. 3. Одна-две столовые ложки растительного масла	23
3	Изучение направления роста корня	1. Проросшие семена фасоли (гороха). 2. Кусок пенопласта. 3. Булавки (3–4 штуки). 4. Банка-«колокол», которой прикрывают пенопласт с прикреплёнными семенами. 5. Банка с влажной бумагой или ватой	25
4	Проращивание семян	1. Три банки: а) с водой; б) с влажной бумагой или тряпочкой; в) сухая. 2. Семена растений (6–8 штук)	40



## Содержание

### **5 класс. Строение и жизнедеятельность живых организмов**

§ 1. Природа вокруг нас. Наблюдаем и исследуем .....	3
§ 2. Различаются ли тела живой и неживой природы? .....	7
§ 3. Какие органические и неорганические вещества содержат живые организмы? .....	12
§ 4. Какие свойства живых организмов отличают их от тел неживой природы? .....	14
§ 5. <b>Подведём итоги.</b> Как можно отличить живое от неживого? ....	17
§ 6. Клеточное строение — общий признак живых организмов .....	19
§ 7. Прибор, открывающий невидимое .....	24
§ 8. Твоё первое исследование. Живое и неживое под микроскопом .....	27
§ 9. Одноклеточные и многоклеточные организмы под микроскопом .....	29
§ 10. <b>Подведём итоги.</b> Что ты знаешь о клеточном строении живых организмов? .....	32
§ 11. Как идёт жизнь на Земле? .....	33
§ 12. Как размножаются живые организмы? .....	37
§ 13. Как размножаются животные? .....	40
§ 14. Как размножаются растения? .....	43
§ 15. Могут ли растения производить потомство без помощи семян? .....	46
§ 16. <b>Подведём итоги.</b> Как живые организмы производят потомство? ..	48
§ 17. Как питаются растения? .....	49
§ 18. Только ли лист кормит растение? .....	53
§ 19. Как питаются разные животные? .....	57
§ 20. Как питаются паразиты? .....	61
§ 21. <b>Подведём итоги.</b> Одинаково ли питаются разные живые организмы? .....	64
§ 22. Нужны ли минеральные соли животным и человеку? .....	65
§ 23. Можно ли жить без воды? .....	69
§ 24. Можно ли жить не питаясь? .....	73
§ 25. Как можно добыть энергию для жизни? .....	76
§ 26. Зачем живые организмы запасают питательные вещества? ....	79
§ 27. Можно ли жить и не дышать? .....	83
§ 28. <b>Подведём итоги.</b> Что мы узнали о строении и жизнедеятельности живых организмов? .....	88

**6 класс. Многообразие живых организмов,  
их взаимосвязь со средой обитания**

§ 29.	Многообразие живого мира .....	90
§ 30.	Деление живых организмов на группы (классификация живых организмов) .....	95
§ 31.	Царство Бактерии .....	99
§ 32.	Царство Растения .....	100
§ 33.	Царство Грибы .....	103
§ 34.	Царство Животные .....	105
§ 35.	Одноклеточные животные под микроскопом .....	110
§ 36.	Царство Вирусы .....	111
§ 37.	<b>Подведём итоги.</b> Как можно отличить представителей разных царств живой природы? .....	113
§ 38.	Среда обитания. Факторы среды .....	115
§ 39.	Среды обитания, освоенные живыми организмами нашей планеты .....	118
§ 40.	Почему всем хватает места на Земле? .....	122
§ 41.	Как живые организмы переносят неблагоприятные для жизни условия? .....	127
§ 42.	Кто живёт в воде? .....	133
§ 43.	Обитатели наземно-воздушной среды .....	136
§ 44.	Кто живёт в почве? .....	140
§ 45.	Организм как среда обитания .....	142
§ 46.	<b>Подведём итоги.</b> Какие среды обитания освоили живые организмы нашей планеты? .....	144
§ 47.	Природное сообщество .....	145
§ 48.	Как живут организмы в природном сообществе? .....	148
§ 49.	Что такое экосистема? .....	150
§ 50.	Человек — часть живой природы .....	154
§ 51.	<b>Подведём итоги.</b> Существует ли взаимосвязь живых организмов и окружающей среды? .....	158
§ 52.	Влияние человека на биосферу .....	159
§ 53.	Всё ли мы узнали о жизни на Земле? .....	161
§ 54.	Задания на лето .....	165
	<b>Приложения</b> .....	166
	1. Экскурсии .....	166
	2. Практические работы .....	168
	3. Лабораторные работы .....	172
	4. Опыты, выполняемые в домашних условиях .....	173

*Учебное издание*

**Сухова Тамара Сергеевна**  
**Строганов Владимир Иванович**

## **Биология**

5–6 классы

Учебник для учащихся  
общеобразовательных учреждений

Редактор *Н.Ю. Никонюк*  
Внешнее оформление *А.В. Борченко*  
Художники *А.Е. Максимова, О.И. Руновская,*  
*Е.А. Савельев, М.В. Гордиенко*  
Художественный редактор *А.В. Борченко*  
Компьютерная верстка *О.В. Поповой*  
Технический редактор *Л.В. Коновалова*  
Корректоры *Н.А. Шарт, О.Ч. Кохановская*

Подписано в печать 08.10.12. Формат 70×90/16  
Гарнитура JournalC. Печать офсетная  
Бумага офсетная № 1. Печ. л. 11,0  
Тираж 10 000 экз. Заказ № 7836/12

ООО Издательский центр «Вентана-Граф»  
127422, Москва, ул. Тимирязевская, д. 1, корп. 3  
Тел./факс: (495) 611-15-74, 611-21-56  
E-mail: info@vgf.ru, <http://www.vgf.ru>

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами  
в ООО «ИПК Парето-Принт»,  
170546, Тверская область, Калининский р-н,  
Бурашевское сельское поселение,  
промышленная зона Боровлёво-1, комплекс № 3 «А»  
[www.pareto-print.ru](http://www.pareto-print.ru)

