

Т.С. Сухова
В.И. Строганов

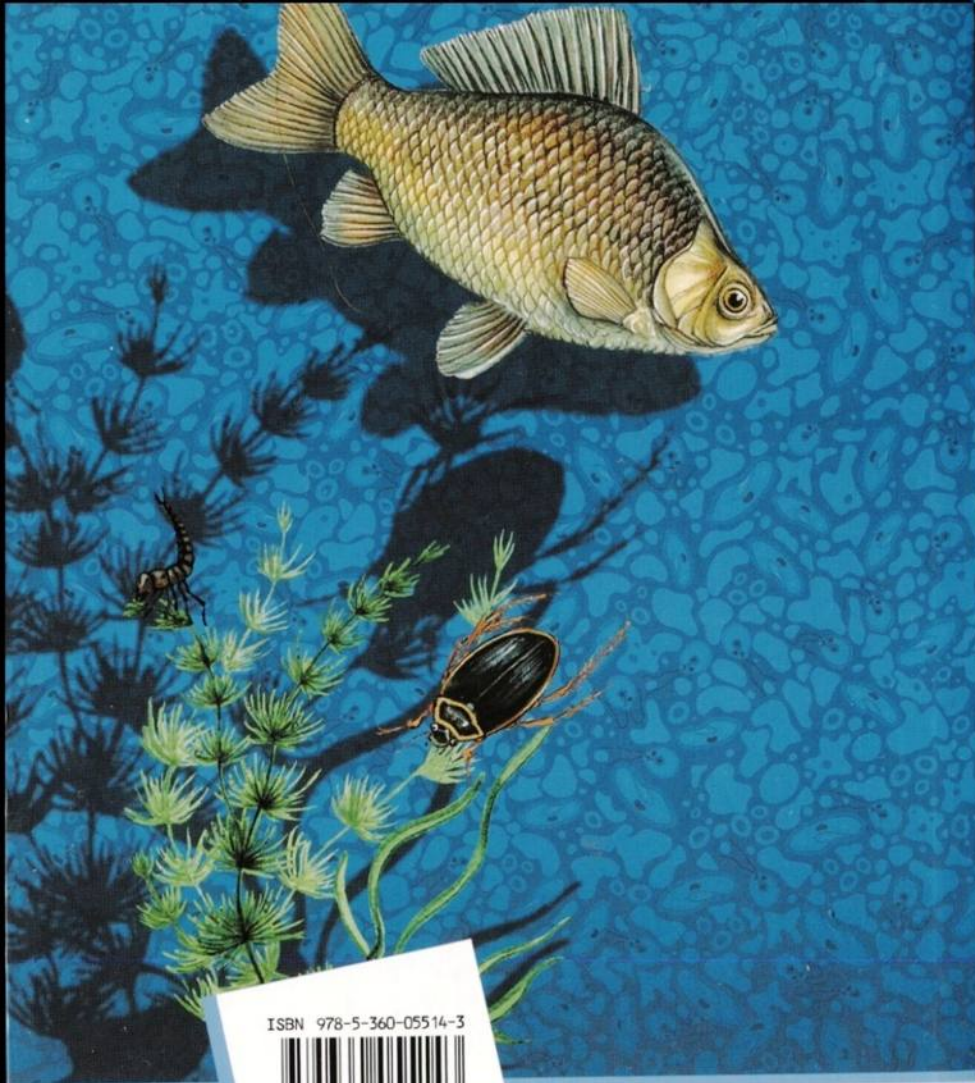


БИОЛОГИЯ

5 класс



вентана
граф



ISBN 978-5-360-05514-3



9 785360 055143

Т.С. Сухова
В.И. Строганов



БИОЛОГИЯ

5

класс



Живая природа





Алгоритм успеха

Т.С. Сухова
В.И. Строганов

БИОЛОГИЯ

5 класс

Учебник
для учащихся
общеобразовательных
организаций

Рекомендовано
Министерством
образования и науки
Российской Федерации



Москва
Издательский центр
«Вентана-Граф»
2015

Библиотека
школа № 32

Инв. №

232 / 149

Учебник включён в федеральный перечень

С91 Сухова Т.С.
Биология : 5 класс : учебник для учащихся общеобразовательных организаций / Т.С. Сухова, В.И. Строганов. — М. : Вентана-Граф, 2013. — 144 с. : ил. — (Живая природа).
ISBN 978-5-360-05514-3

Предлагаемый учебник входит в систему учебно-методических комплектов «Алгоритм успеха». Содержит пропедевтический курс к линии учебников «Живая природа» для 5–9 классов, материал которого рассчитан на 35 часов учебного времени.

Учебник реализует концептуальные идеи программы (авт. Т.С. Сухова), направленные на формирование у учащихся целостной картины материального мира и уникальности жизни на планете Земля. Особое внимание уделено экологическим аспектам взаимосвязи живой и неживой природы.

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

ББК 28.5я72

ISBN 978-5-360-05514-3

© Сухова Т.С., Строганов В.И., 2013
© Издательский центр «Вентана-Граф», 2013

Дорогие пятиклассники!

При работе с учебником вашими помощниками будут условные обозначения.



Выполните опыт



Проведите наблюдение



Выполните задание устно



Выполните задание в тетради



Домашнее задание



Важная информация



Выполните опыт дома самостоятельно



Задания, которые выполняют по усмотрению учителя

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.

Юные друзья! Вы приступаете к изучению науки о живом. Наука о живом называется **биологией** (от греч. *биос* — «жизнь» и *логос* — «учение»).

В младших классах вас учили видеть красоту и разнообразие живой природы, любить свой край, охранять родную природу.

Теперь вам предстоит узнать ещё больше о живых существах — **организмах**, о тех законах природы, которые действуют на планете миллиарды лет и поддерживают жизнь.

Во Вселенной известна лишь одна планета, на которой есть жизнь, — наша Земля.

На Земле есть все условия, необходимые для жизни:

- вода в жидком состоянии, без которой живые организмы существовать не могут (рис. 1);



Рис. 1. Жидкая вода и жизнь

- особый слой атмосферы (воздушной оболочки Земли), содержащий газ озон; его так и называют — **озоновый слой**. Расположенный на высоте 20–25 км над поверхностью Земли, он служит своеобразным экраном, который защищает всё живое от вредного воздействия космических лучей (рис. 2);

- **солнечные лучи**, приносящие на Землю тепло и солнечный свет. Солнце — источник жизни на планете. Связь «Земля — космос» осуществляют растения, улавливающие солнечный свет. От них вместе с пищей преобразованная энергия Солнца передаётся другим обитателям планеты (рис. 3).

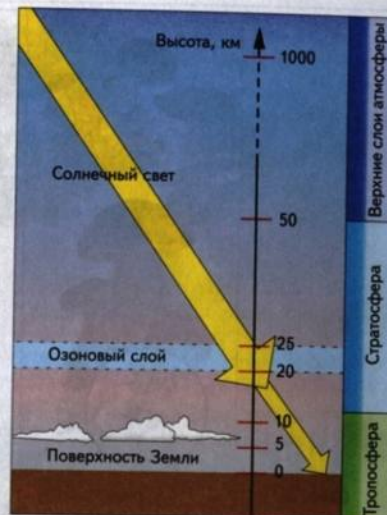


Рис. 2. Строение атмосферы

Наша планета уникальна — на ней есть жизнь.



Рис. 3. Солнце — источник жизни на планете Земля

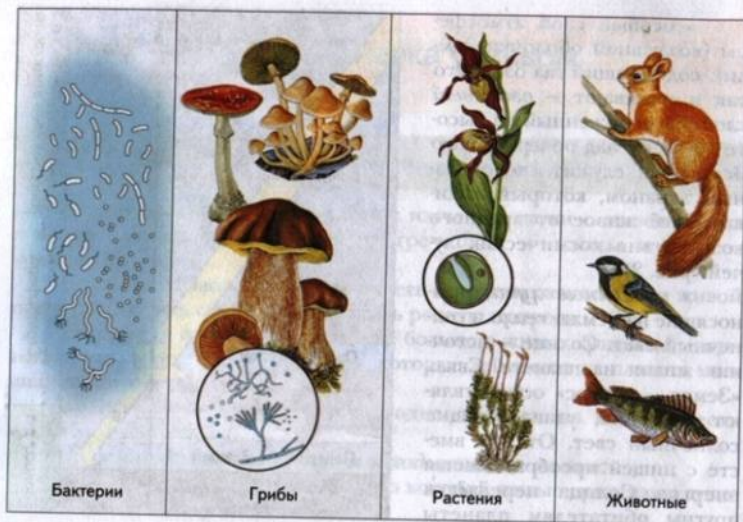


Рис. 4. Разнообразие живых организмов

Велик и разнообразен мир живых организмов, населяющих нашу планету (рис. 4). В настоящее время на Земле обитает более 3 млн видов растений и животных. Она заселена также бактериями и грибами.

Живые организмы нашей планеты обитают везде: на суше, в воде, в воздухе (рис. 5), то есть там, где они находят всё необходимое для своей жизни.

Вспомните лето. Тёплый солнечный день. По небу медленно плывут облака. Можно идти куда угодно: в лес, в поле, на речку. Рассмотрите рисунки 6–8.

Представьте безветренный летний день в лесу. Кругом тишина, но лес полон жизни: перепар-



Рис. 5. Расселение живых организмов по планете



Рис. 6. Обитатели леса



Рис. 7. Обитатели водоёма

хивают с ветки на ветку птицы, вздрагивают листья асины, и, кажется слышно, как звенят колокольчики на поляне.

Вот молоденькие берёзки словно выбежали на солнечную опушку им темно в лесу под кронами могучих елей.

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

Подойдя к пруду, мы увидим, что здесь кипит жизнь. Редкий водный обходится без лягушек. Может быть, вам удавалось подметить, как лягушка охотится? Неподвижно, подобно изваянию, сидит она на берегу, ожидая, чтобы какое-нибудь неосторожное насекомое подлетело к ней поближе. Внезапным прыжком она устремляется вперёд и выбрасывает 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 тонкие широко расставленные ножки смазаны особыми жировыми выделениями и поэтому не смачиваются водой. Благодаря этому водомерки могут скользить по воде, догоняя свою добычу — мелких насекомых.



Рис. 8. Обитатели луга

В пруду растут водные растения, например белые кувшинки, которые посещают многочисленные насекомые, опыляя эти растения.

Вспомните, как гудят пчёлы и шмели на лугу, как шумят и гнуты под ветром травы, как при нашем приближении скрываются потревоженные обитатели этих мест. То из-под ног выскочит кузнечик, то вспорхнёт с цветка бабочка.

Итак, на жизнь любого живого организма влияют другие живые организмы, окружающая неживая природа, деятельность человека.

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

Какие же среды освоили обитатели нашей планеты? Раньше мы говорили — сушу, воду, воздух. Теперь мы будем использовать те названия сред обитания, которыми пользуются в биологии: **водная среда, наземно-воздушная среда и почва**. Некоторые живые организмы приспособились жить в других живых организмах. В этом случае говорят о ещё одной **среде обитания — живом организме**. С такими обитателями других живых организмов вы познакомитесь позже при изучении § 15 и 21. А пока предлагаем вам проверить себя, выполнив домашнее задание.

Д Вспомните примеры живых существ, освоивших различные среды обитания. Запишите названия этих организмов в таблицу или нарисуйте их.

Обитатели водной среды	Обитатели наземно-воздушной среды	Обитатели почвы

Одни живые существа живут в водной среде, другие — в наземно-воздушной среде, третьи — в почве; организмы каждой из этих групп приспособились к тем условиям, в которых они обитают.

§2 Как отличить живое от неживого?

Не только в поле, лесу, парке, но и в школе, дома, на улице нас окружают самые разные предметы — тела природы. Птицы, бабочки, пчёлы и мы сами — живые организмы, тела **живой природы**. Камни,

дома, школьная мебель — это тела **неживой природы**.

Сможет ли каждый из нас отличить живое от неживого? Например, цветы и ваза, в которой они стоят, могут иметь одинаковый цвет, а детская игрушка — форму какого-либо животного. Дерево может быть такой же высоты, как и дом, а техническое устройство воспроизводить звуки пения птиц.

Тела состоят из веществ.

Одни и те же вещества могут встречаться как в неживой, так и в живой природе. Вернитесь к рисунку 1, § 1, где приведены примеры, доказывающие, что такое вещество, как **жидкая вода**, содержится в любом живом организме. В нашем организме содержится как вода, которую мы пьём, так и **соль**, используемая нами при приготовлении пищи, и **кислород воздуха**, которым мы дышим (рис. 9).

Каким же образом можно отличить тело неживой природы от живого организма, если они могут не только иметь общие признаки (иметь одинаковый цвет, форму и высоту, издавать похожие звуки), но и содержать одни и те же вещества?

Вода, соль, кислород воздуха — вещества неживой природы, которые называют **неорганическими**. Эти вещества поступают в живые организмы из окружающей среды.

Но есть вещества, созданные самим живым организмом. От слова **организм** произошло название таких веществ — **органические**. Например, в составе семян льна, подсолнечника и многих других растений есть **жир**, созданный самим живым организмом. Человек научился получать из таких семян различные растительные масла и использовать их в пищу. А вот в семенах фасоли и гороха много **белка**. Человек выращивает сахарную свёклу и использует **сахар**, созданный этим растением.

Жир, белок, сахар — органические вещества.

З Проверьте себя, ответив на вопросы.

1. Какие растительные масла использует в питании ваша семья?
2. Из чего получают сливочное масло?

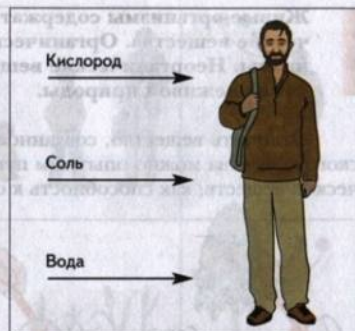


Рис. 9. Вещества неживой природы, необходимые для жизни

Живые организмы содержат как органические, так и неорганические вещества. Органические вещества создают живые организмы. Неорганические вещества поступают в живые организмы из неживой природы.

Отличить вещество, созданное живым организмом, от неорганического вещества можно опытным путём, используя такой признак органических веществ, как способность к обугливанию при горении (рис. 10).

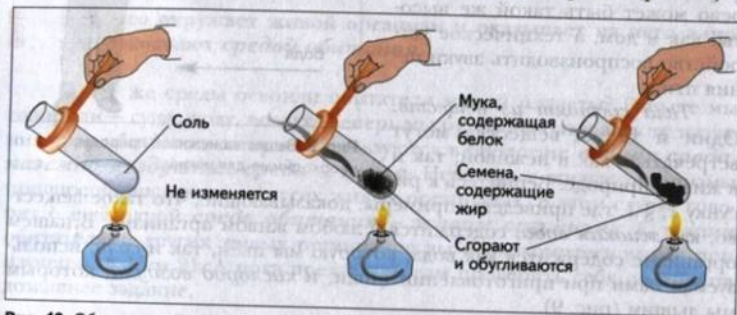


Рис. 10. Обугливание при горении — признак органического вещества

Выполнив такой опыт, мы обнаружим одно из отличий живых организмов от тел неживой природы.

Учёные, проведя многочисленные исследования, выяснили, что живые организмы обладают целым рядом *общих свойств, характерных для всего живого*:

- **они дышат, питаются, выделяют** в окружающую среду продукты своей жизнедеятельности, то есть осуществляют обмен веществами с окружающей средой — им свойствен **обмен веществ**;
- **размножаются**, то есть их количество увеличивается;
- **растут**, то есть увеличиваются в размерах;
- **развиваются**, то есть приобретают в течение жизни новые качества;
- обладают **раздражимостью**, то есть реагируют на воздействие окружающей среды изменением своего состояния (например, животное убегает, растение поворачивает листья к свету).

3 Рассмотрите рисунок 11 и назовите признаки, по которым изображённые тела природы можно отнести к живым организмам.



Рис. 11. Признаки живых организмов

Исследования учёных показали, что перечисленные признаки живых организмов взаимосвязаны с условиями их обитания.

На рисунках 12 и 13 приведены примеры приспособленности растений и животных к условиям окружающей среды.

3 Рассмотрите рисунок 12 и поясните приведённые примеры приспособленности растений к условиям окружающей среды.



Рис. 12. Примеры приспособленности растений к условиям окружающей среды



Рис. 13. Примеры приспособленности парнокопытных животных к условиям окружающей среды

На рисунке 13 приведены примеры приспособленности животных, которых относят к парнокопытным: кабаны, зубры, лоси, бегемоты имеют раздвоенные копыта, позволяющие им передвигаться по мягкой и рыхлой почве.

Способность организмов приспосабливаться к условиям окружающей среды — уникальное свойство живого.

В процессе размножения все живые организмы воспроизводят новое поколение, похожее на родителей. 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. 14, А).

В этих знакомых примерах проявляется великий закон природы — в процессе размножения живые организмы передают потомкам свои



Рис. 14. Наследственность (А) и изменчивость (Б) — свойства живого.

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 (рис. 14, Б). Способность организмов приобретать признаки и свойства, отличающие их от родителей и от других организмов того же вида, называют **изменчивостью**.

Наследственность и изменчивость — общие свойства всего живого на Земле.

- Д** 1. Запишите в тетради определение следующих понятий: рост, развитие, обмен веществ, раздражимость, наследственность, изменчивость.
- 2*. Подберите примеры использования приспособлений живых организмов к окружающей среде в качестве моделей для конструирования механизмов или архитектурных сооружений. Используйте дополнительную литературу или ресурсы Интернета.

Живые организмы обладают общими для всего живого свойствами, отличающими их от тел неживой природы. Наука о живой природе — биология.

§3

Клеточное строение — общий признак живых организмов

Теперь вы знаете, 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 их строении. Такое предположение может показаться вам очень смелым.

Согласитесь, 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 вв. 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 (рис. 15).

Клетка — единица строения живых организмов.

Исключение составляют мельчайшие неклеточные формы жизни — вирусы, которые проявляют признаки живого только тогда, когда проникают в клетку живого организма. Все остальные обитатели Земли состоят из одной клетки (одноклеточные организмы) или многих клеток (многоклеточные организмы).

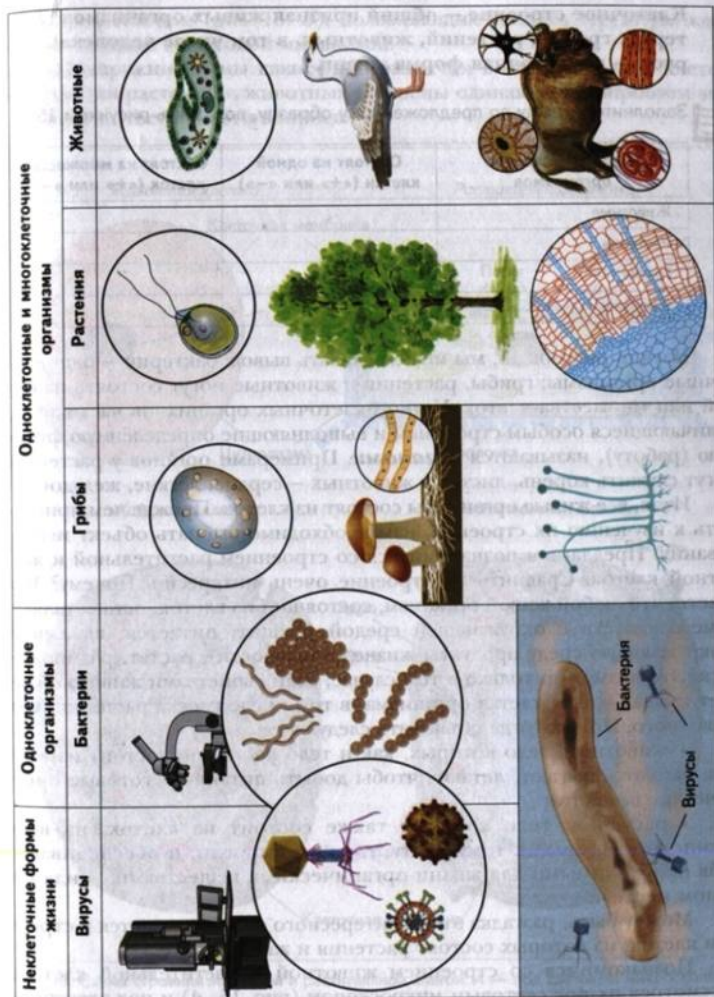


Рис. 15. Клетка — единица строения живых организмов

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

 Заполните таблицу по предложенному образцу, пользуясь рисунком 15.

Название живых организмов	Состоят из одной клетки («+» или «-»)	Состоят из множества клеток («+» или «-»)
Животные		
Растения		
Грибы		
Бактерии		

Изучив рисунок 15, мы можем сделать вывод: бактерии — одноклеточные организмы; грибы, растения и животные могут состоять из одной или множества клеток. У многоклеточных организмов части тела, отличающиеся особым строением и выполняющие определённую функцию (работу), называются **органами**. Примерами органов у растений могут служить корень, лист, а у животных — сердце, лёгкие, желудок.

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? Вы знаете, что любой живой организм, состоящий из клеток, осуществляет обмен веществ с окружающей средой (дышит, питается, выделяет в окружающую среду продукты жизнедеятельности), растёт, размножается. 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 животной и растительной клеток, рассмотрев их под световым микроскопом (рис. 16, А) и под электрон-

ным микроскопом (рис. 16, Б), позволяющим 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.

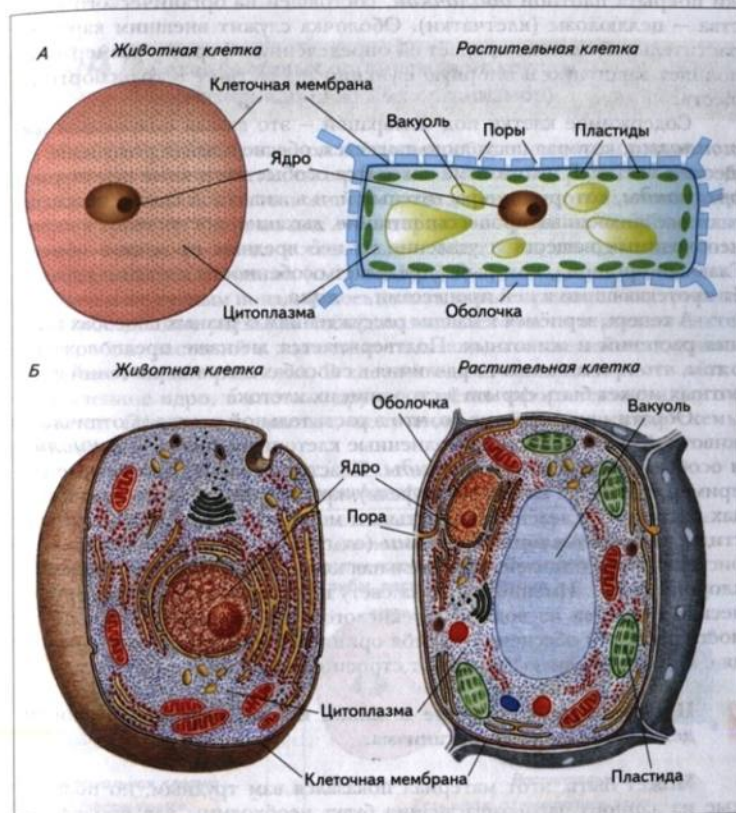


Рис. 16. Схема строения животной и растительной клеток: А — под световым микроскопом; Б — под электронным микроскопом.

Любая клетка снаружи покрыта очень тонкой **клеточной мембраной** (от лат. *мембрана* — «кожица», «плёнка»). Мембрана через мельчайшие отверстия — **поры** — способна пропускать внутрь клетки одни вещества и выводить из неё другие.

У растений, в отличие от животных, клеточная мембрана снаружи покрыта плотной **оболочкой**, состоящей из органического вещества — 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 находятся особые клеточные структуры — **органоиды**, 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. Главный органоид, который определяет особенности клетки и управляет протекающими в ней процессами, — **ядро**.

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 органоиды — **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 греч. *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 вам трудным, но полученные из данного параграфа знания будут необходимы для проведения собственного исследования клеточного строения организмов под микроскопом (§ 6–8).

Д

1. Объясните, с какой особенностью строения клеток растений и животного связаны разные способы добывания ими органических веществ, необходимых для жизни.

2. Дайте сравнительную характеристику растительной и животной клеток, назвав их сходство и различия.

§ 4

Деление живых организмов на группы (классификация живых организмов)

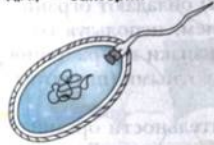
Вам уже известно, что при всём многообразии живых организмов, приспособленных к обитанию в различных условиях среды, все они обладают общими свойствами живого и все (кроме вирусов) имеют клеточное строение. Одни из них — бактерии — состоят из одной клетки, другие — грибы, растения и животные — могут быть как одноклеточными, так и многоклеточными (см. рис. 15, § 3).

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 имеют различия. В клетках одних организмов есть чётко оформленное ядро, в клетках других — чётко оформленное ядро отсутствует. Представим данные, полученные учёными, в виде схемы (рис. 17).

Организмы, имеющие клеточное строение

Одноклеточные организмы, клетка которых не имеет чётко оформленного ядра, — **бактерии**



Бактериальная клетка
Чётко оформленное ядро отсутствует

Одноклеточные и многоклеточные организмы, клетки которых имеют чётко оформленное ядро, — **грибы, растения, животные**



Животная клетка



Растительная клетка

Есть чётко оформленное ядро

Рис. 17. Клеточное строение — общий признак живых организмов

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 об их происхождении от общего предка.

Бактерии — потомки древнейших примитивных организмов, состоят из одной клетки, не имеющей чётко оформленного ядра.

Учёные полагают, что от клеток, не имеющих ядра, произошли более сложно устроенные клетки, имеющие ядро. Возникли растения, животные, грибы, клетки которых также имеют различия.

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

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 их многообразии, — **систематика**. Основоположителем 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 мелкими или более крупными.

Растения, грибы, животные отличаются друг от друга. Одни (большинство *животных*) активно передвигаются, добывая для питания готовые органические вещества. Другие (*растения*) обладают ограниченной подвижностью и обеспечивают себя питанием, используя солнечную энергию. У третьих (*грибов*) есть общие признаки и с растениями (не способны к активному передвижению), и с животными (питаются готовыми органическими веществами).

Различия в строении и процессах жизнедеятельности организмов позволили разделить их на отдельные группы — **царства**. Большинство учёных-систематиков выделяют пять таких крупных систематических групп: **царство Вирусы**, **царство Бактерии**, **царство Грибы**, **царство Растения** и **царство Животные**, к которому относят и человека (рис. 18).

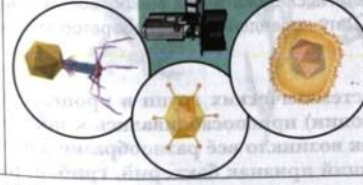
Животные		Одноклеточные и многоклеточные организмы, клетки которых имеют ядро. Питаются готовыми органическими веществами. Способны к передвижению
Растения		Состоят из одной или множества клеток, имеющих ядро. Содержат зелёные пластиды — хлоропласты, в которых на свету образуются органические вещества из воды и углекислого газа. Не способны к активному передвижению
Грибы		Одноклеточные и многоклеточные организмы, клетки которых имеют ядро. Для питания используют готовые органические вещества, созданные другими организмами. Не способны к активному передвижению
Бактерии		Состоят из одной клетки, не имеющих чётко оформленного ядра. Способы питания разнообразны
Вирусы		Мельчайшие неклеточные формы, которые проявляют признаки живого, только попадая в клетку организма-хозяина

Рис. 18. Царства живой природы

Объединение организмов в одну систематическую группу отражает не только сходство их строения, но и их родство, общность происхождения.

В каждом царстве живой природы наблюдается огромное разнообразие организмов. С течением времени, в процессе исторического развития — **эволюции** — они приспосабливались к меняющимся условиям окружающей среды и давали начало всё новым и новым формам. Поэтому в каждом царстве выделяют более мелкие систематические группы (рис. 19). Чем мельче систематическая группа, тем больше сходных признаков у её представителей.

Самые «близкие родственники» объединены в один **вид** — группу особей, имеющих сходные признаки и дающих при скрещивании плодовитое потомство. По количеству видов, существующих в природе, судят о многообразии живой природы.

Полагают, что в настоящее время на нашей планете обитает не менее 100 тыс. видов грибов, более 350 тыс. видов растений, 1,5–2 млн видов животных. Количество видов бактерий, существующих на планете, учёным установить крайне трудно. Это связано с тем, что при изменении условий окружающей среды многие бактерии могут изменять форму и проявлять иные свойства. Учёные считают, что количество видов живых организмов, населяющих планету, в три раза больше, чем известно науке.

Д 1. Вернитесь к рисунку 15, § 3. Назовите царства живой природы, представители которых имеют общий признак — клеточное строение.

Д 2. Подготовьтесь к своему первому исследованию клеток под микроскопом. Проведите дома самостоятельно следующий опыт, который требует от исследователя терпения и трудолюбия.

Д Положите в банку с влажной бумагой кусочек хлеба. Закройте её сухим листом бумаги и поставьте в тёплое место. Через несколько дней на хлебе появится плесень. Подождите ещё несколько дней, пока на белой плесени не появится чёрный налёт.

Выращенную плесень вы будете исследовать под микроскопом в классе в ходе лабораторной работы. Дату проведения этой лабораторной работы запишите в тетради.

Организмы различных систематических групп в процессе исторического развития (эволюции) приспосабливались к постоянно меняющимся условиям. Так возникло всё разнообразие жизни.

Клеточное строение — общий признак бактерий, грибов, растений, животных (в том числе человека).

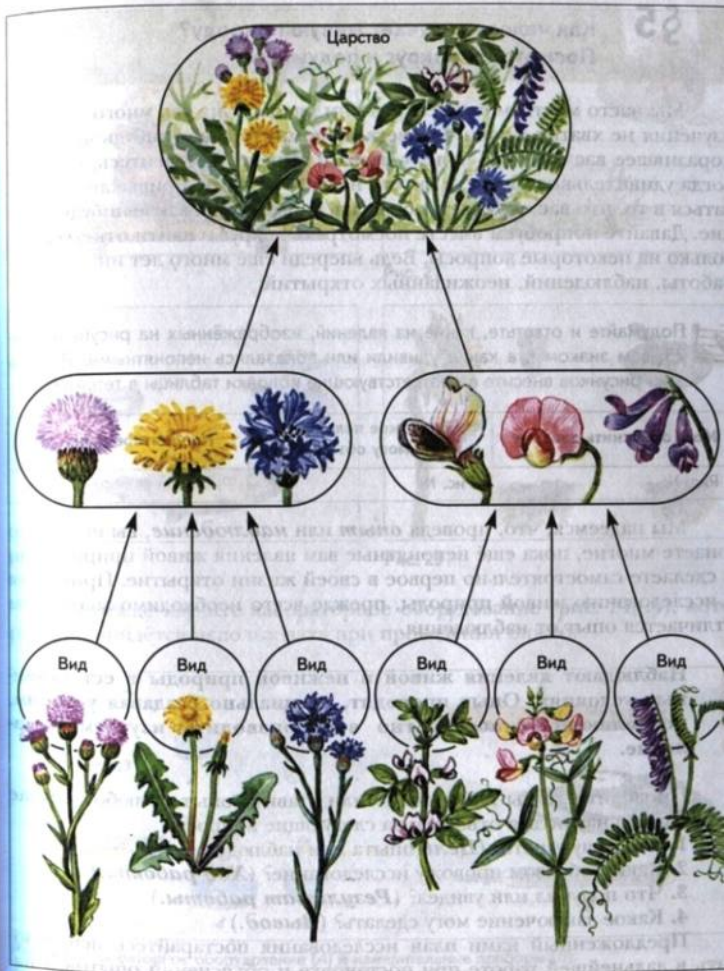


Рис. 19. Деление организмов на группы

Как человек изучает живую природу? Посмотрите вокруг и подумайте

Мы часто мечтаем о чудесах. А они рядом, и их так много, что для изучения не хватит жизни человека. Вспомните какое-нибудь чудо, так поразившее вас в лесу, в поле, у озера или реки. Согласитесь, обидно, когда удивительное рядом, а вы его не замечаете: не привыкли вглядываться в то, что вас окружает, обращать внимание на какое-нибудь явление. Давайте попробуем вместе посмотреть вокруг и найти ответы пока только на некоторые вопросы. Ведь впереди ещё много лет интересной работы, наблюдений, неожиданных открытий.

Подумайте и ответьте, какие из явлений, изображённых на рисунках 20–23, вам знакомы, а какие удивили или показались непонятными. Номера этих рисунков внесите в соответствующие колонки таблицы в тетради.

Могу объяснить явление	Знакомое явление, но не могу объяснить	Непонятное явление
Рис. №	Рис. №	Рис. №

Мы надеемся, что, проведя **опыт** или **наблюдение**, вы не только узнаете многие, пока ещё непонятные вам явления живой природы, но и сделаете самостоятельно первое в своей жизни открытие. Приступая к исследованию живой природы, прежде всего необходимо знать, чем отличается опыт от наблюдения.

Наблюдают явления живой и неживой природы в естественных условиях. Опыт проводят, специально создавая условия, позволяющие многократно воспроизводить изучаемое явление.

Проводите ли вы наблюдение или ставите опыт, в любом случае необходимо научиться отвечать на следующие вопросы.

1. Что хочу узнать? (*Цель опыта или наблюдения.*)
2. Каким образом провожу исследование? (*Ход работы.*)
3. Что получил или увидел? (*Результат работы.*)
4. Какое заключение могу сделать? (*Вывод.*)

Предложенный нами план исследования постарайтесь использовать в дальнейшей работе при постановке и объяснении опытов и наблюдений, связанных с жизнью живых организмов.



Рис. 20



Рис. 21



Рис. 22



Рис. 23

А прежде изучите лабораторное оборудование (рис. 24, А), которое нам придётся использовать при проведении опытов.

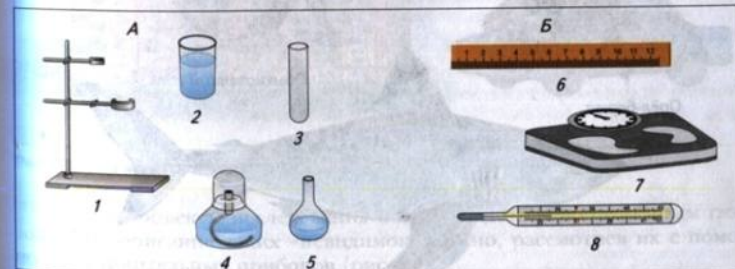


Рис. 24. Лабораторное оборудование (А) и измерительные приборы (Б):
1 — штатив; 2 — стакан; 3 — пробирка; 4 — спиртовка; 5 — колба; 6 — линейка;
7 — напольные весы; 8 — термометр

Очень часто исследователи природы проводят различные **измерения**, пользуясь измерительными приборами (рис. 24, Б): измеряют размеры (6), массу (7) и температуру (8) тел.

- Д** Проведите дома измерения. Результаты измерений запишите в тетрадь.
1. Определите ширину ладони своей руки.
 2. Измерьте температуру своего тела.
 3. Узнайте длину своей ступни.
- Какие измерительные приборы вам помогли провести исследования?

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

- З** Проверьте себя. Дайте такое описание одного из животных, изображённых на рисунке 25, по которому одноклассники могли бы определить, о каком из этих животных идёт речь.



Рис. 25. Хищные животные

Исследователь живой природы должен уметь применять свои знания в новой ситуации. Например, используя полученные знания о свойствах живых организмов (см. § 2), определить, какие тела живой и неживой природы изображены на рисунке 26.

- Р** Рассмотрите рисунок 26. Назовите тела живой природы. Запишите в тетради признаки, по которым вы отличили живые организмы от тел неживой природы.



Рис. 26. Тела живой и неживой природы

Не все объекты исследования можно увидеть невооружённым глазом. Дать описание таких «невидимок» можно, рассмотрев их с помощью увеличительных приборов (рис. 27).

Луна увеличивает объект исследования в 2–25 раз. Более сильное увеличение изучаемого объекта можно получить с помощью микроскопа. В научных лабораториях используют **световые микроскопы**, даю-



Рис. 27. Увеличительные приборы

щие увеличение в сотни и даже тысячи раз, и *электронные микроскопы*, увеличивающие объект в десятки тысяч и сотни тысяч раз.

В школьной лаборатории мы будем пользоваться лупой и школьным световым микроскопом, дающим не такое большое, как в научных лабораториях, но достаточное для наших исследований увеличение – в десятки и сотни раз.

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

Уже на следующем уроке вам предстоит познакомиться с устройством светового микроскопа. Умение работать с микроскопом позволит увидеть тайны строения живых организмов, не видимых невооружённым глазом.

§6

Прибор, открывающий «невидимое»

Лабораторная работа № 1

Знакомство с микроскопом

Цель работы: изучить строение светового микроскопа.

Ход работы

1. Ознакомьтесь с частями микроскопа по рисунку 28.
2. Найдите на школьном микроскопе указанные на рисунке части.
3. Изучите таблицу 1, в которой указано, для чего необходима каждая часть микроскопа.

Прежде чем приступить к работе с микроскопом, надо узнать, как правильно им пользоваться. Прибор, который откроет столько интересного, требует бережного обращения. Предлагаем вам организовать работу следующим образом: прочитайте одно правило и сразу сделайте так, как это правило советует. Так, этап за этапом, вы самостоятельно подготовите микроскоп к работе.

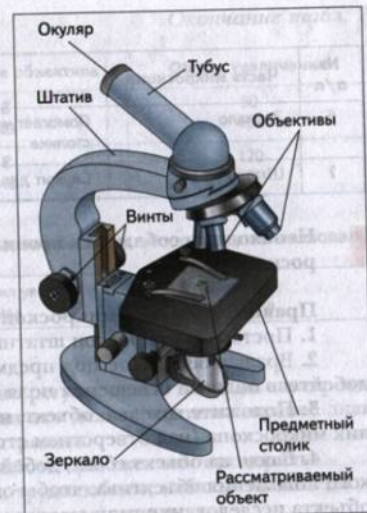


Рис. 28. Световой микроскоп

Таблица 1. Устройство светового микроскопа

№ п/п	Часть микроскопа	Её назначение
1	Объектив	Обеспечивает увеличение, которое можно определить по цифрам на его оправе (8, 15, 20, 40)
2	Окуляр	Увеличивает изображение, полученное от объектива. На оправе находятся цифры, по которым можно определить увеличение (7, 10, 15, 40 и др.). Состоит из линз
3	Зрительная трубка (тубус)	Соединяет окуляр и объектив
4	Большой винт	Поднимает и опускает зрительную трубку, помогая добиться чёткого изображения
5	Предметный столик с зажимом	Служит для размещения на нём объекта исследования. Имеет отверстие для прохождения света через изучаемый объект

№ п/п	Часть микроскопа	Её назначение
6	Зеркало	Помогает направить свет в отверстие на предметном столике
7	Штатив	Служит для крепления частей микроскопа

Необходимо соблюдать правила, обязательные при работе с микроскопом.

Правила работы с микроскопом

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

Внимание! Прodelайте последовательно все операции несколько раз до тех пор, пока не сможете работать с микроскопом, не заглядывая в правила.

Любой грамотный исследователь должен знать, какое увеличение даёт микроскоп, с которым он работает. Как вы считаете, можно ли представить размер невидимого простым глазом объекта, если не знать, в 50 или в 500 раз его увеличил микроскоп? Примеры расчёта увеличения микроскопа представлены в таблице 2.

Таблица 2. Расчёт увеличения микроскопа

Увеличение окуляра	Увеличение объектива	Общее увеличение
7	8 40	56 280

Увеличение окуляра	Увеличение объектива	Общее увеличение
10	8 40	80 400
15	8 40	120 600



Подсчитайте и запишите увеличение микроскопа, которое вы использовали.

Значения увеличения
окуляра

× Значения увеличения
объектива

= Увеличение
микроскопа

... × ... = ...

Увеличение микроскопа можно регулировать, заменяя окуляр или объектив. В школьной лаборатории это делает учитель, заранее зная, какой объект ученики будут рассматривать.

Выполненная лабораторная работа поможет вам проверить:

- обладаете ли вы терпением, трудолюбием, наблюдательностью – качествами, необходимыми исследователю природы;
- какими практическими навыками работы с микроскопом, требующимися для дальнейшей работы, вы уже овладели.

На следующем уроке вы сделаете ещё шаг вперёд: попробуете своими руками приготовить препарат для рассматривания его под микроскопом. Усвойте ещё одно правило: работа с микроскопом требует особой чистоты.

Относитесь к работе с микроскопом ответственно. А для начала выполните очень простое, но важное для исследователя домашнее задание.



Приготовьте к следующему уроку чистую тряпочку или полотенце. Не забудьте взять на урок выращенную на хлебе плесень.

Внимание!

Перед уроком, на котором вы будете работать с микроскопом, тщательно вымойте руки с мылом! Если этого не сделать, следы грязных рук будут мешать чёткому изображению изучаемого объекта.

Для изучения объекта под микроскопом необходимо приготовить **микропрепарат** (от лат. *микрос* — «малый» и *препаратус* — «приготовленный»).

Можно, конечно, воспользоваться и готовым препаратом. Он готовится специалистами-биологами так, что может храниться в лаборатории много лет. Такими препаратами будете пользоваться и вы в течение нескольких лет при изучении живых организмов. Но важно уметь делать микропрепарат своими руками, чтобы самостоятельно исследовать то, что вас будет интересовать.

Лабораторная работа № 2

Приготовление микропрепарата. Рассмотрение под микроскопом пузырьков воздуха и плесени

Цель работы: научиться готовить микропрепарат и работать с микроскопом.

Для приготовления микропрепарата вам потребуются: предметное стекло, покрывное стекло, препаровальная игла, фильтровальная бумага, стеклянная палочка или пипетка, вода. Приступая к работе, не забудьте вымыть руки с мылом.

Ход работы

1. Приготовьте предметное и покрывное стёкла, протерев их досуха мягкой чистой тряпочкой. Нанесите стеклянной палочкой на предметное стекло каплю воды и накройте её покрывным стеклом следующим образом. Держа осторожно покрывное стекло между указательным и большим пальцами, приложите его нижним ребром к предметному стеклу так, чтобы это ребро касалось края капли воды. Осторожно опустите противоположный край покрывного стекла, следя за тем, чтобы под стеклом не осталось пузырьков воздуха.

Проверьте, не выступает ли жидкость за края покрывного стекла. Излишки воды удалите с помощью фильтровальной бумаги.

При неправильном наложении покрывного стекла под него могут попасть пузырьки воздуха, которые помешают рассмотреть препарат. Иногда их принимают за живые организмы. Чтобы такая ошибка не произошла, предлагаем исследовать пузырёк воздуха под микроскопом. Установите препарат на предметном столике, наведите на резкость, помня правила работы с микроскопом. Внимательно рассмотрите, как выглядит пузырёк воздуха.

Определите, где на рисунке 29 изображены пузырьки воздуха.

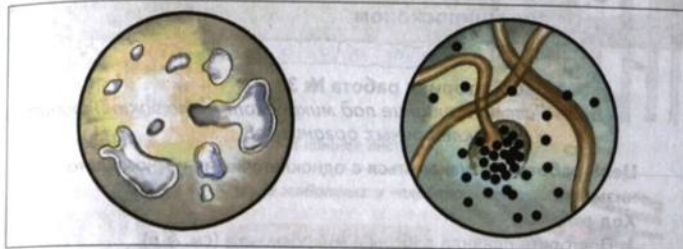


Рис. 29. Неживое и живое под микроскопом

2. В каплю воды на предметном стекле поместите препаровальной иглой чёрный налёт с заплесневелого хлеба. Накройте его покрывным стеклом так, чтобы не попали пузырьки воздуха.

Поместите микропрепарат под микроскоп и рассмотрите его. Вы увидите мелкие чёрные точки, рассыпанные по всему полю зрения. Это клетки, которые называют спорами. Они покрыты толстой оболочкой и могут долго сохраняться. Из споры при благоприятных условиях может развиваться новая плесень. Убедитесь в этом, проведя дома ещё один опыт.



На влажный кусочек свежего хлеба нанесите чёрный налёт с заплесневелого хлеба, положите его в банку, закройте банку листом бумаги и поставьте в тёплое место. Понаблюдайте, через сколько дней на хлебе появится плесень, выросшая из спор.

Обратитесь снова к рисунку 29 и определите, где изображены споры плесени. Заполните в тетради дневник исследователя.

Дата	Что делаю	Что наблюдаю

Любое исследование требует предварительной подготовки. Необходимо научиться:

- применять приборы и лабораторное оборудование;
- использовать свои знания, необходимые при проведении исследования;
- делать выводы из своих наблюдений или результатов опыта.

Лабораторная работа № 3

Рассматривание под микроскопом клеток одноклеточных и многоклеточных организмов

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

1. Повторите правила работы с микроскопом (см. § 6).
2. Рассмотрите рисунок 30, на котором изображены разнообразные одноклеточные живые организмы.

Одна клетка представляет собой целый организм и обладает всеми признаками живого. Назовите самостоятельно эти признаки, запишите их в тетради.



Рис. 30. Одноклеточные организмы

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

Клетка одноклеточного организма — самостоятельное живое существо.

4. Рассмотрите рисунок 31, где представлены клетки многоклеточных организмов.

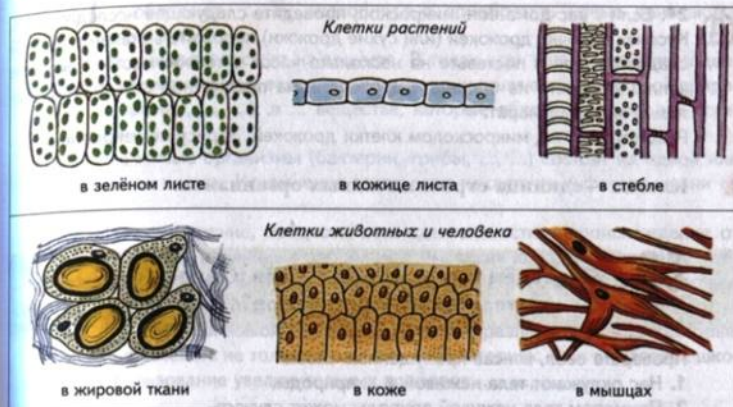


Рис. 31. Клетки многоклеточных организмов

Под микроскопом можно рассмотреть только *группу клеток*, взятых у многоклеточного организма.

Все органы многоклеточных организмов состоят из клеток. В этом можно убедиться, рассмотрев под микроскопом тонкий срез листа или стебля растения, мышцы или кости животного, нити гриба. Жизнь многоклеточного организма зависит от жизни образующих его клеток.

Клетка многоклеточного организма не может существовать самостоятельно: её жизнь зависит от других клеток организма.

5. Рассмотрите под микроскопом и зарисуйте клетки многоклеточного организма, используя готовые микропрепараты: клетки растения, животного, гриба.

- Д** 1. Познакомьтесь с одноклеточными грибами — дрожжами. Их клетка не имеет хлорофилла, поэтому дрожжам необходимы готовые органические вещества. Когда хозяйка готовит тесто для пирога, она, разведя дрожжи в тёплом молоке или воде, добавляет сахар. Только тогда дрожжи начнут «поднимать» тесто. Молоко или вода — среда обитания дрожжей. Сахар — пища. Быстро размножаясь в благоприятной среде, дрожжи потребляют сахар, а взамен выделяют в окружающую среду (в тесто) углекислый газ. Тесто начинает пузыриться.



2*. Если у вас дома есть микроскоп, проведите следующее исследование. Кусочек палочки дрожжей (или сухие дрожжи) положите в стакан с тёплой сладкой водой и поставьте на несколько часов в тёплое место. Нанесите каплю жидкости из стакана с дрожжами на предметное стекло и приготовьте микропрепарат.

Рассмотрите под микроскопом клетки дрожжей. Зарисуйте увиденное.



Клетка — единица строения живых организмов.

§9

Подведём итоги. Что вы узнали о строении и свойствах живых организмов?

Проверьте себя, вписав пропущенные слова.

1. Нас окружают тела неживой и ... природы.
2. Примером тела неживой природы может служить ...
3. К телам живой природы относят ..., ... Их называют ... организмами.
4. Наука, изучающая живые организмы, называется ...
5. Во Вселенной известна лишь одна планета, на которой есть жизнь, — наша Земля. На Земле есть все условия для существования жизни:
 - озоновый слой атмосферы;
 - ...;
 - ...
6. Живые организмы нашей планеты обитают там, где находят всё необходимое для своей жизни: одни живут в наземно-воздушной среде, например ...; другие — в почве, например ... Рыбы, клопы-водомерки, белые кушанки обитают в ... среде.
7. Средой обитания называют ...
8. Разнообразные живые организмы обладают общими, характерными для всего живого свойствами:
 - обладают обменом веществ (дышат, питаются, выделяют в окружающую среду продукты своей жизнедеятельности);
 - размножаются, то есть ...;
 - растут, то есть ...;
 - развиваются, то есть ...;
 - обладают ..., то есть реагируют на воздействие окружающей среды изменением своего состояния;
 - способны передавать свои признаки, свойства и особенности развития потомкам, то есть обладают ...;

- обладают ... — способностью приобретать новые признаки и свойства.

9. Тела природы состоят из веществ. В телах всех живых существ содержатся неорганические вещества, которые они получают из неживой природы (например, ..., ...), и ... вещества, которые образуются живыми организмами.

10. Все живые организмы (бактерии, грибы, ..., ...) состоят из одной или множества клеток. Исключение составляют неклеточные формы жизни — ...

11. Изучив строение, процессы жизнедеятельности и происхождение от общего предка различных организмов, имеющих клеточное строение, учёные разделили их на группы — царства: ..., ..., ..., Неклеточные формы жизни выделили в отдельное царство —

12. Для изучения живой природы используют различные методы, которые можно применять не только в научных лабораториях, но и в условиях школы: использование увеличительных приборов, ..., ..., ...,

§ 10

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 дуга, 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?

3 Ответьте на этот вопрос, опираясь на рисунок 32. Нарисуйте в тетради несколько своих примеров в дополнение к этому рисунку.

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

3 Рассмотрите рисунок 33, найдите ошибки и объясните, в каких случаях так происходить в действительности не может.

Какие же способы воспроизведения живых организмов существуют на нашей планете?

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 клетки, созревшие в телах родителей. Их называют половыми клетками или **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). Женская гамета содержит большой запас *питательных веществ* (веществ, необходимых для развития организма). Пользуясь знаками ♂ и ♀, пред-



Рис. 32



Рис. 33.

ставим схему полового размножения (рис. 34) и поясним её, рассмотрев конкретный пример — появление нового организма в процессе размножения речного окуня (рис. 35).

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



Рис. 34. Схема полового размножения

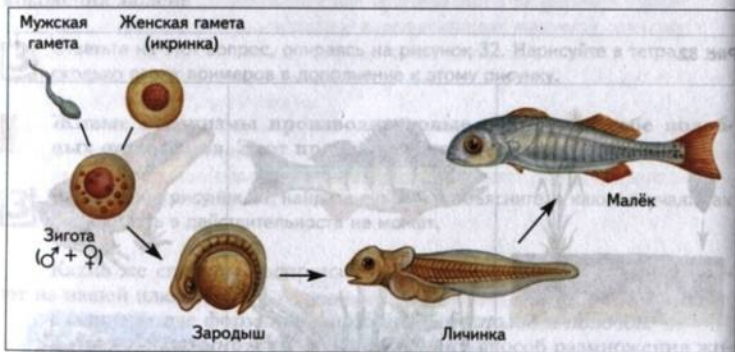


Рис. 35. Развитие нового организма из зиготы (на примере речного окуня)

Употребляя в пищу яйца птиц и икру рыб, а также семена растений, мы используем питательные вещества, которые живые организмы заготовили для развития своих зародышей (рис. 36, 1–3). У млекопитающих развивающийся зародыш получает необходимые ему вещества из материнского организма (рис. 36, 4).

Новый организм после образования зиготы появляется через определённое время. Так, у мышей и полевых потомство рождается через 12–40 суток, у кошек и собак — примерно через 2 месяца, у медведей — через 7 месяцев, у оленей — через 8 месяцев, у китов — почти через 1,5 года.



Рис. 36. Зародыши: 1 — растения в семени; 2 — рыбы; 3 — птицы; 4 — млекопитающего

Д Вернитесь к § 5. Выберите на рисунках 20–23 примеры, доказывающие, что живые организмы появляются от других живых организмов.

Номер рисунка	От какого организма появился новый организм

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

§11

Как размножаются животные?

З Обсудим таблицу. Сколько родителей у известных вам животных? Назовите их.

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

У всех этих животных **два** родителя: мужской организм, образующий мужские гаметы (♂), и женский организм, образующий женские гаметы (♀). 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 **один** родитель может дать новое поколение.

Рассмотрите рисунок 37. В озёрах, речках или прудах с чистой водой встречается животное длиной 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 (рис. 37, А). Такое размножение за счёт деления клеток своего тела называют **бесполым**.

Осенью с понижением температуры воды и уменьшением количества корма гидра размножается с помощью половых клеток — это **половое** размножение (рис. 37, Б). Мужские гаметы выделяются в окружающую

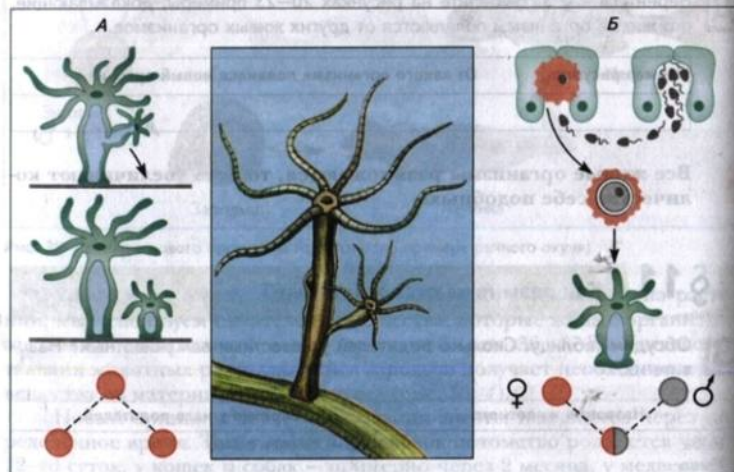


Рис. 37. Размножение гидры: А — новую гидру образует один организм в результате деления клеток тела; Б — в появлении новой гидры участвуют два родителя

щую водную среду и потоком воды доставляются к женской гамете. После слияния мужской и женской гамет образовавшаяся зигота покрывается оболочкой — образуется яйцо. Яйца перезимовывают, и весной из них выходят новые гидры. Этот способ размножения даёт огромные преимущества, так как особи, несущие признаки одного и другого родителя, лучше приспосабливаются к изменениям окружающей среды, следовательно, они более жизнестойки и лучше переносят неблагоприятные условия.

Размножение с помощью клеток или частей тела называют бесполым, а размножение с участием половых клеток — половым.



1. Проверьте себя, заполнив в тетради таблицу по предложенному образцу.

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

2. Допишите пропущенные слова:

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

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

Но есть ещё одно чудо в животном мире. Есть в природе животные, которые соединяют в себе признаки сразу двух полов — и мужского, и женского. Такие **обоеполюсы** 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 в одно двуполое существо.

Обоеполюсы организмы встречаются на самом деле. Это, например, дождевой червь, виноградная улитка (рис. 38).

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

На первый вопрос вы сможете 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 41 со строением семени фасоли, найдите на семени кожуру и снимите её.

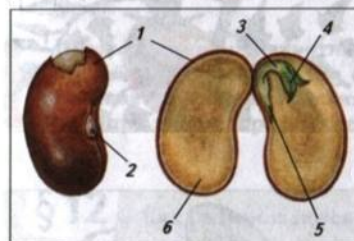


Рис. 41. Строение семени фасоли:

1 — семенная кожура;
2 — рубчик (место, где семя было связано с плодом материнского растения);
3, 4, 5, 6 — зародыш
(3 — стебелёк; 4 — почечка; 5 — корешок;
6 — семядоля с запасными питательными веществами)

2. Разделите семя на две части, и вы увидите чудо! Внутри семени находится *зародыш*, надёжно защищённый *семенной кожурой*. 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 семенную кожуру, а питание для зародыша находится в двух больших половинках, на которые распалось семя без кожуры, — в его семядолях.

3. Зарисуйте строение семени фасоли в тетради, обозначив части зародыша.

Д Несколько семян любого растения положите во влажную тряпочку или марлю. Проведите наблюдение. Цель наблюдения: убедиться в том, что из семени появляется новое растение. Оформите в тетради календарь наблюдений в виде таблицы. Запишите выводы.

Дата	Что наблюдаю	Рисунок

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

Вам уже известно (см. § 10), 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*.

§ 13

Могут ли растения производить потомство без помощи семян?

Рассмотрите рисунок 42 и попробуйте ответить на вопрос: могут ли растения производить потомство без помощи семян? Знаете ли вы другие растения, у которых новое поколение образуется не только из семян, но и из частей растения: усов, клубней, листьев, частей стебля, частей корня?

Если вы помогли взрослым работать в саду или огороде, то знаете, что, когда при перекапывании почвы в ней остаются корни сорняков, сорняки вырастают снова.

Желая получить новый урожай картофеля, для посадки используют клубни. С каждого растения, выросшего из клубня, собирают десятки новых клубней (рис. 43).

Теперь вернёмся к рисунку 42 и вместе ответим утвердительно на поставленный вопрос — *растения можно размножать и без помощи семян*:

- смородину — отрезками стебля с почками (стеблевыми черенками);
- землянику — усами;
- малину — молодыми надземными побегами, развивающимися на корнях растения (корневыми отпрысками).

Все описанные нами способы размножения растений с помощью частей тела относятся к *бесполому размножению*.

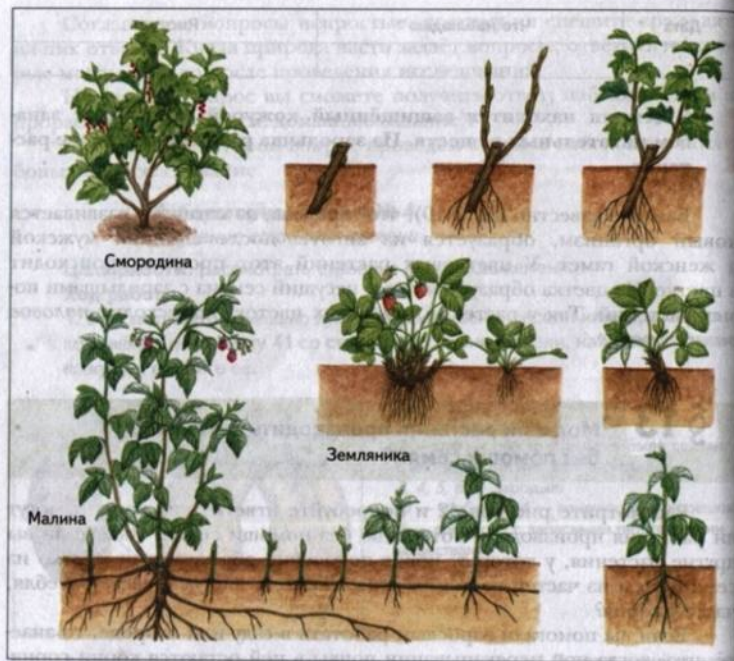


Рис. 42. Бесполое размножение растений

 Проверьте себя, заполнив таблицу по предложенному образцу.

Название растения	Тип размножения	Какие клетки участвуют в производстве потомства	
		Половые клетки	Клетки клубня
Картофель	Бесполое		

Размножение растений с помощью частей их тела (корней, стеблей, листьев) человек широко использует при выращивании сельскохозяйственных, садовых и комнатных растений.

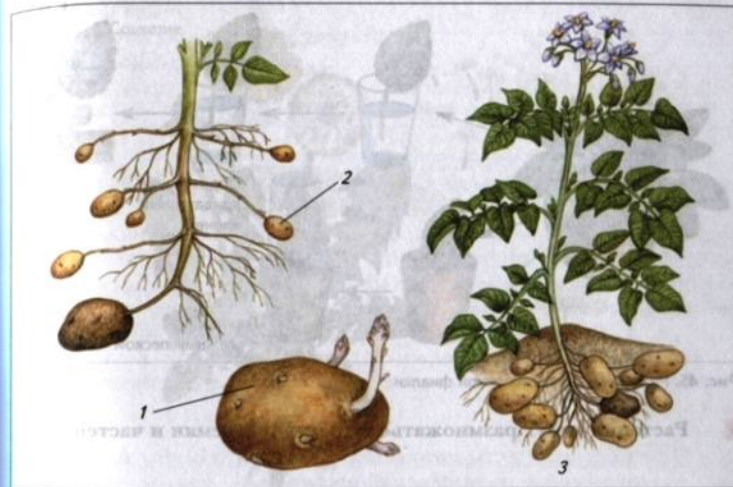


Рис. 43. Размножение картофеля клубнями: 1 — клубень, использованный для посадки; 2 — клубни нового урожая; 3 — куст картофеля, развившийся из посаженного клубня

Д Попробуйте вырастить комнатное растение без помощи семян: традесканцию, узамбарскую фиалку, аквариумное растение элодею или любое другое (по вашему выбору). Используйте рисунки 44, 45.



Рис. 44. Размножение традесканции

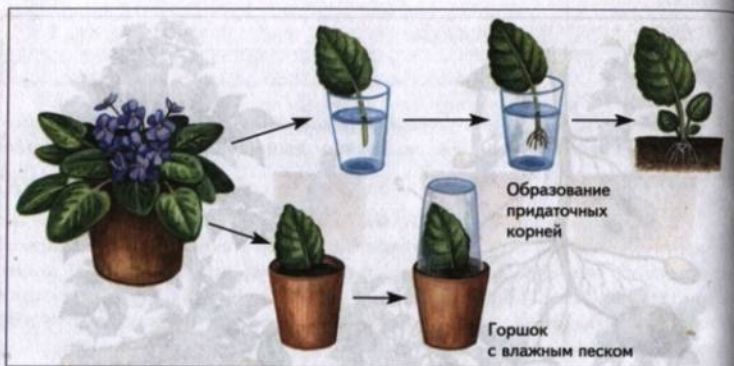


Рис. 45. Размножение узамбарской фиалки

Растения могут размножаться с помощью семян и частей тела.

§ 14

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 через год. Мелкие грызуны (мыши и полёвки) приносят 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 20 яиц. Пара мух за весенне-летний сезон способна дать свыше 5 трлн насекомых. Если бы все потомки одной тли выжили, они покрыли бы за год сплошным слоем весь земной шар.

Как вы считаете, хватило бы всем места на Земле, если бы у каждого растения и животного выживало всё потомство? Запишите свои предположения.

Представьте себе: отцвёл ярко-жёлтый одуванчик. На месте соцветия-корзинки появился пушистый шарик с огромным количеством плодов — семян, снабжённых «парашютиками» (рис. 46).



Рис. 46. Одуванчик лекарственный

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

Если бы у живых организмов выживало всё потомство, то им всем, как мы подсчитали, не хватило бы места! 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»? Видите, сколько интересных вопросов возникает, если чуть внимательнее посмотреть на мир живых организмов.

3 Рассмотрите рисунок 47. Ответьте на вопрос: почему самка трески производит в год 3–7 млн яиц (икринок), а самка кошачьей акулы — всего 2–20 яиц в год?



Рис. 47. Приспособления, обеспечивающие выживание потомства у рыб

Мелкие яйца трески (икринки), покрытые тонкой оболочкой, содержат меньше питательных веществ, чем покрытые твёрдой оболочкой крупные яйца акулы.

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

Каждое живое существо размножается, и иногда в таком громадном количестве, как будто хочет заселить всю Землю только своим потомством. Но ничего подобного не происходит. Каждому растению и каждому животному, для того чтобы оно могло существовать, требуется многое: 1) место или на суше, или в воде; 2) подходящая пища; 3) определённое количество влаги, света, тепла и ещё целый ряд других условий. Посмотрите теперь на окружающий нас мир. Какое количество разнообразнейших существ! От невидимых простым глазом до таких великанов, как киты, слоны, дубы и другие организмы. Чтобы выжить и дать потомство, все они стремятся захватить и место, и пищу.

Проведите опыт 1 или 2 (по своему выбору).

Опыт 1 Замочите семена подсолнуха и положите их для проращивания в разные места: несколько семян поместите в тёплое место, а другие — в более прохладное. Проследите, влияет ли температура на скорость прорастания семян. Когда семена прорастут, составьте отчёт о проведённом опыте по предлагаемому плану.

1. Цель опыта (выяснить, влияет ли температура на скорость прорастания семян).

2. Ход опыта.

3. Результат (дневник наблюдений).

4. Вывод.

Дата	Что наблюдаю

Опыт 2

Одни семена заверните во влажную тряпочку и положите в банку, другие — оставьте сухими, третьи — залейте водой так, чтобы она полностью покрыла семена (рис. 48). Все три банки поставьте в тёплое место и наблюдайте за прорастанием семян. Оформите отчёт по принятому плану. Результаты опыта запишите в таблицу по предложенному образцу.

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

Завершите вывод: для прорастания семенам необходимы: ..., ..., ...

Выскажите предположение, по каким причинам не из всех семян появились новые растения.



Рис. 48. Условия прорастания семян: 1 — влажные семена; 2 — сухие семена; 3 — семена, залитые водой

Изучая развитие бабочки пяденицы, учёные установили, что далеко не всё её потомство выживает. Они получили следующие результаты: бабочка пяденица отложила 200 яиц; зимой погибло 184 яйца;

из-за болезней погибло 14 яиц; выжили две бабочки, способные к размножению.

Любой организм производит потомков больше, чем их может выжить.

Рассмотрите рисунок 49. Причиной гибели живых организмов могут быть:

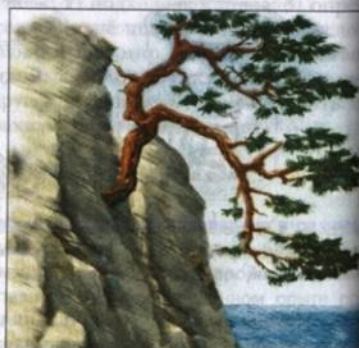
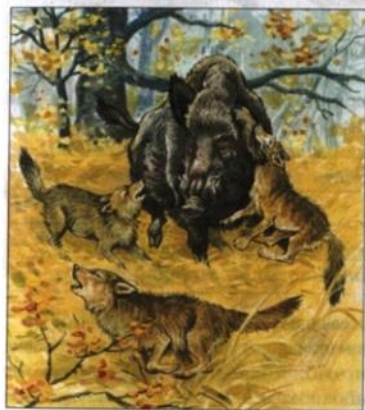


Рис. 49. Условия жизни, приводящие к гибели живых организмов

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

- Д** 1. Поясните, можно ли отнести названные причины гибели живых организмов и к человеку. Ответ подтвердите примерами.
2. Приведите примеры влияния неблагоприятных условий на живые организмы. Запишите их в тетрадь.

Всем живым организмам приходится бороться с неблагоприятными для жизни условиями.

§ 15

Как живые организмы переносят неблагоприятные для жизни условия?

Все ли живые организмы могут выжить в *неблагоприятных условиях*? Ответить на этот вопрос вам поможет рисунок 50.

Обратите внимание на деревья в сосновом лесу. Самые высокие из них раскинули свои 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 часть проросших семян 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 остатков мёртвых организмов бактериями в воде сильно уменьшается количество кислорода. Из-за нехватки кислорода гибнет большинство рыб, зато размножаются бактерии.

На жизнь любого живого организма влияет всё, что его окружает: другие живые организмы, неживая природа, деятельность человека. Отношения живых организмов между собой и с окружающей средой, а также способы охраны природы изучает наука **экология** (от греч. *оикос* — «дом» и *логос* — «учение»).

- З** Рассмотрите рисунок 51 и попробуйте назвать те объекты живой и неживой природы, которые могут влиять на жизнь растений (1), животных (2), человека (3).



Рис. 50. Живые организмы в неблагоприятных условиях:
1 — недостаток солнечного света; 2 — загрязнение водоёма отходами промышленного предприятия

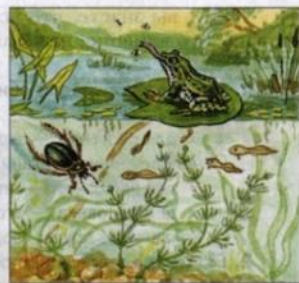


Рис. 51. Среда обитания: 1 — растений; 2 — животных; 3 — человека

Из § 1 вы знаете, что всё, что окружает живой организм и оказывает на него влияние, называют его *средой обитания*.

1. Что является средой обитания для разных организмов? Завершите высказывания:

- 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, ...,

2. Вставьте в таблицу по предложенному образцу пропущенные слова.

Живые организмы	Условия, благоприятные для жизни	Условия, неблагоприятные для жизни
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	..., ..., ..., ..., ...

Если вы знаете другие примеры благоприятных или неблагоприятных условий для жизни, запишите их дополнительно.

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 приспособившись к окружающей их среде, живые организмы могут выдержать борьбу с неблагоприятными условиями. Рассмотрите на рисунке 52 примеры такой приспособленности: жёсткие листья подорожника (1) не боятся вытаптывания; острые колючки чертополоха (2) защищают его от поедания животными; кобра (3) принимает угрожающую позу, отпугивая врагов; водная личинка ручейника (4) прячет своё мягкое тело в домике из палочек и песчинок; рыба-игла (5) не заметна в зарослях растений.

Есть чему удивиться, поближе познакомившись с миром живых существ! Оказывается, все они, такие разные, непохожие, научились жить вместе на нашей планете. На рисунке 53 приведены примеры различных взаимоотношений между живыми организмами.



Рис. 52. Примеры приспособленности организмов к неблагоприятным условиям (1–5)

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

Но не все взаимоотношения между живыми организмами такие мирные. Есть среди живых существ **паразиты** — организмы, которые питаются за счёт другого организма (хозяина), не убивая его. Паразиты используют тело хозяина как территорию своего проживания. Есть **хищники** — организмы, которые поедают других животных, умертвив их. Может, было бы лучше, если бы хищников вообще не существовало и был бы на Земле мир?

Но давайте представим себе, что произойдёт, если на Земле будут жить лишь **растительноядные** животные, питающиеся только растениями. Они съедят всю растительность, а потом, оставшись без кислорода и пищи, не смогут выжить и сами. А если, наоборот, хищники так

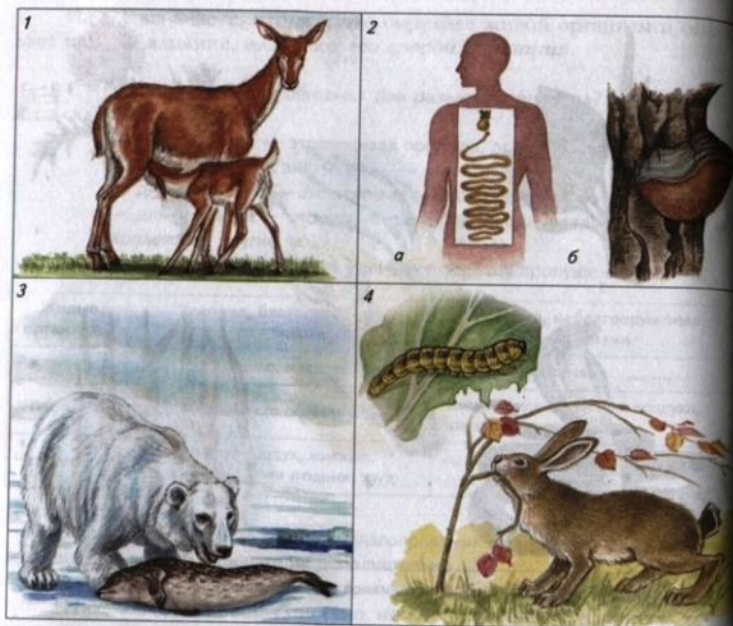


Рис. 53. Взаимоотношения между живыми организмами: 1 — самка с детёнышем; 2 — паразит и хозяин: а — червь в теле человека; б — гриб-трутовик, паразитирующий на дереве; 3 — хищник и жертва; 4 — животные, поедающие растения

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?

З Рассмотрите рисунок 54 и подумайте над таким непростым вопросом: зависит ли жизнь растений от хищников, которые не питаются растениями?

Д 1. Ответьте на вопросы.

- Правильно ли, по-вашему, поступает человек, истребляя хищников?
- Зависит ли жизнь человека от других живых организмов? Отражаете это в схеме, которую постарайтесь придумать самостоятельно.

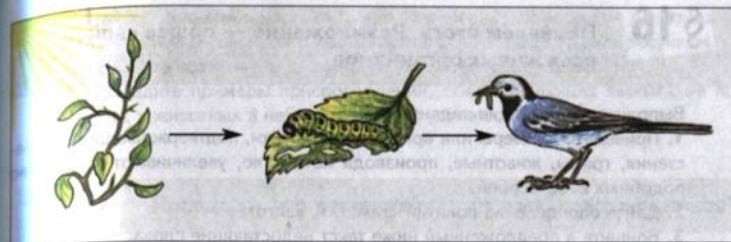


Рис. 54. Цепь питания

2. Рассмотрите рисунок 55, где изображены разные способы ловли рыбы, и подумайте, какой из них наносит меньший вред природе.



Рис. 55. Способы ловли рыбы

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

Выполните следующие задания.

1. Приведите примеры или придумайте рисунки, подтверждающие, что растения, грибы, животные, производя потомство, увеличивают количество подобных себе особей.
2. Дайте определение понятий «гамета», «зигота».
3. Впишите в предложенный ниже текст недостающие слова.
 - Животные организмы состоят из клеток. У растений, животных и человека различают клетки тела и особые половые клетки — гаметы: ♂ — ..., ♀ — ...
 - Некоторые растения и животные (например, ...) могут размножаться без участия половых клеток. Этот процесс называется ... размножением.
 - Из ..., образовавшейся после слияния мужской (♂) и женской (♀) гамет, развивается зародыш. Из зародыша развивается ...
 - Зародыш защищён от повреждений, обеспечен воздухом для ... и питательными веществами для ...
 - В опыте по проращиванию семян всходы дали те семена, которые развивались при ... условиях: ..., ..., Остальные погибли.
4. Обозначьте на схеме гаметы и зиготу; поясните значение знаков ♀ + ♂.



5. Поясните, какие этапы развития нового организма представлены на рисунке 56.

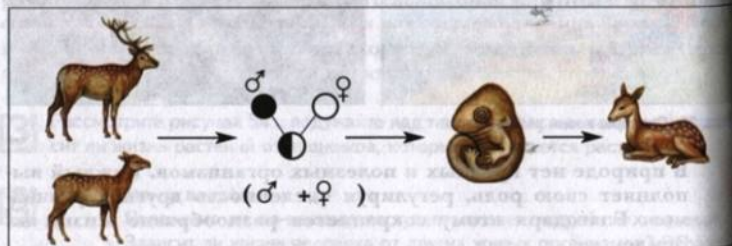


Рис. 56. Развитие нового организма, возникшего при половом размножении

6. Приведите пример растения или животного, которое может производить потомство путём бесполого размножения. Ответ подтвердите рисунком.
7. Назовите возможные причины гибели потомства у животных.
8. Приведите примеры приспособлений, обеспечивающих выживание потомства у животных в неблагоприятных условиях.

Живые организмы постоянно заняты добыванием пищи для поддержания жизни. Ель раскинула корни, стараясь получить из почвы больше воды и питательных веществ. Волк рыщет по лесу в поисках добычи. Бабочка порхает с цветка на цветок, собирая нектар. Дождевой червь затаскивает под землю прелый лист. Хищная птица парит над полем, рассматривая жертву. Все они хотят есть. Откуда же всем взять пищу?

3. Рассмотрите рисунок 57 и подумайте, в каком случае всем легче прокормиться: когда в одном лесу много разных растений и животных (1) или когда в этом лесу много одинаковых организмов (2).



Рис. 57

1. Вы уже знаете, что разные организмы питаются по-разному: одни едят растения (растительноядные), другие — животных (хищники), третьи пита-

ются соками других организмов (...). Приведите примеры таких организмов (запишите или нарисуйте).

2. Вернитесь к рисунку 53 и внимательно посмотрите: все эти живые организмы получили от других живых организмов готовые органические вещества с пищей:

- паразит — от ...;
- хищник — от ...;
- растительноядное животное — от ...

Как вы уже знаете из § 2, в состав живых организмов входят неорганические и органические вещества. Неорганические вещества (вода, кислород воздуха, минеральные соли) поступают в организм из окружающей неживой природы. Органические вещества создаются живыми организмами, и поэтому получить их в готовом виде паразиты, хищники и растительноядные животные могут, используя в пищу другие живые организмы.

Построим цепочку, показывающую, как связаны организмы друг с другом посредством питания. Например:

капуста → гусеница → птица → червь-паразит.

Это так называемая *цепь питания*, или *пищевая цепь*. Начинается она с растений. Но тогда возникает вопрос: откуда же получает органическое вещество само растение? Выяснить это учёные пытались многие годы.

3 * Предлагаем вам вернуться к рисунку 18 (§ 4) и найти информацию, которая поможет нам вместе ответить на поставленный вопрос. Обсудим, какие же опыты и наблюдения позволили выяснить, откуда растение получает органическое вещество, необходимое ему для жизни.

Около 300 лет назад уже известный вам учёный ван Гельмонт, заинтересовавшись этим вопросом, решил поставить опыт (рис. 58). В горшок он поместил 80 кг земли и посадил в него ветку ивы. Землю в горшке прикрыл, чтобы на неё не попала пыль. Поливал ветку только дождевой водой, которая не содержала никаких питательных веществ. Через пять лет он вынул выросшую иву 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 получило 64 кг 950 г органического вещества? Ван Гельмонт на этот вопрос ответить не смог. Предстояло раскрыть ещё много тайн, связанных с особенностями жизнедеятельности растений, чтобы найти ответ на него. В разных странах учёные проводили

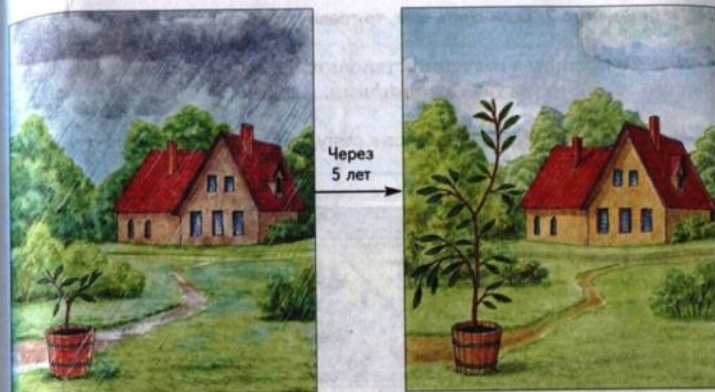


Рис. 58. Опыт ван Гельмонта

опыты и наблюдения за растениями. Некоторые явления, отмеченные ими, вы можете наблюдать.

Наблюдение 1. Если накрыть в саду траву деревянным щитом (рис. 59), то вместо зелёной трава станет ...

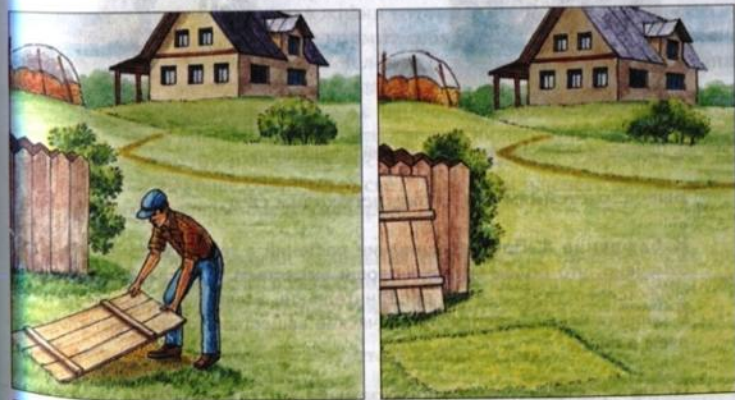


Рис. 59. Значение солнечного света в жизни растений

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

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

Наблюдение 3. Растения тянутся к свету, образуют усики, широкие листья, высокие стебли (рис. 60).



Рис. 60. Приспособленность растений к лучшей освещённости

Вывод: растениям для жизни необходим свет.

Наблюдение 4. При выращивании растений в теплицах (рис. 61) было отмечено, что более крупные овощи вырастают там, где больше воды, углекислого газа и есть дополнительное электрическое освещение. В овощах накапливаются органические вещества, которые мы употребляем в пищу.

Поедая растение, животное получает готовые органические вещества, созданные самим растением. Человек, используя в пищу капусту,



Рис. 61. Растения в теплице

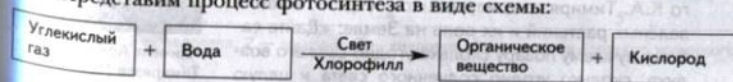
яблоки, клубни картофеля, зёрна пшеницы и другие дары растений, также получает необходимые для жизни готовые органические вещества.

Таким образом, растение кормит себя само, образуя органические вещества из неорганических, а человек и животные питаются органическими веществами, которые создали растения.

Для выработки органических веществ растению нужны углекислый газ, вода и энергия солнечного света. Образование органических веществ происходит в зелёных листьях, содержащих **хлорофилл** — вещество, улавливающее солнечный свет. При этом на свету растения выделяют в окружающую среду кислород.

Процесс образования зелёными растениями органических веществ из углекислого газа и воды за счёт энергии солнечного света, поглощаемой хлорофиллом, называется **фотосинтезом**.

Представим процесс фотосинтеза в виде схемы:



Эту схему вы не раз ещё встретите при дальнейшем изучении биологии. Она же поможет вам выполнить домашнее задание.

Д 1. Объясните рисунок 62 и дайте ему название.

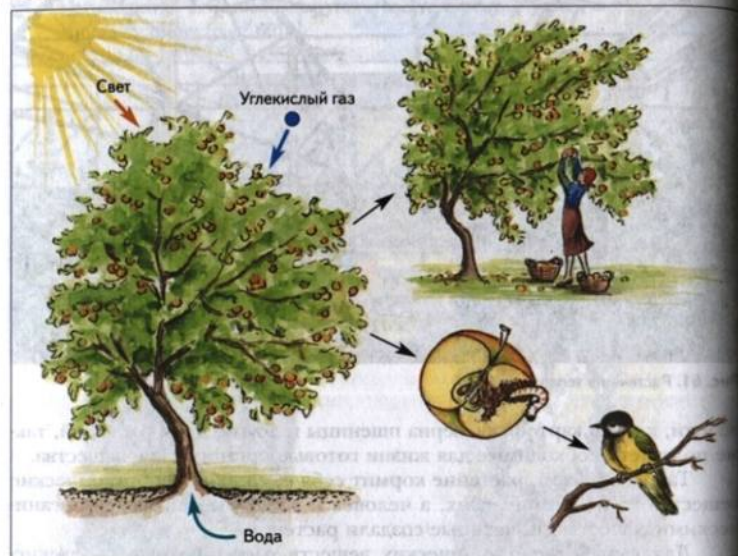


Рис. 62

2. Ответьте на вопросы.

- Могут ли животные и человек прокормить себя с помощью света, воды и углекислого газа?
- Что будет, если человек уничтожит все растения?

3. Прочитайте и объясните 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



Климент Аркадьевич Тимирязев (1843–1920)

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».

Благодаря солнечному свету, поступающему из космоса, растения образуют питательные вещества, необходимые для всех организмов, живущих на Земле, в том числе и человека. Исчезнут растения — под угрозой окажется существование жизни на Земле.

§ 18 Как питаются разные животные?

Ответ на вопрос, поставленный в названии данного параграфа, будет таким: разные животные питаются по-разному. Среди них есть *растительноядные*, питающиеся растениями, есть *хищники*, поедающие других 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.

Зубы есть и у человека, и у многих животных. Рассмотрите рисунок 63.

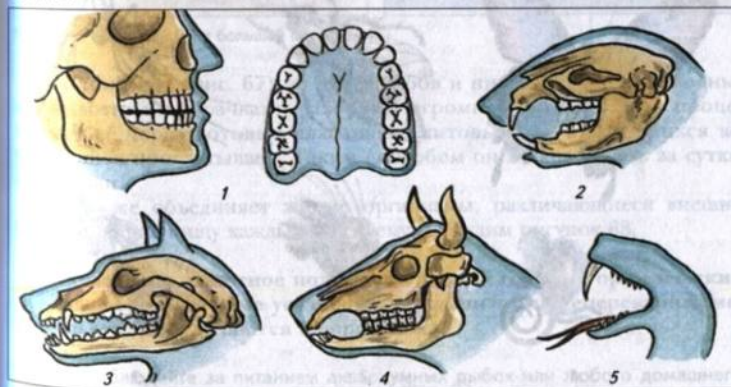


Рис. 63. Зубы: 1 — человека; 2 — грызуна; 3 — хищника; 4 — растительноядного животного; 5 — змеи

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. Хищникам зубы помогают справиться с жертвой. Змея свою добычу заглатывает целиком, а с помощью зубов вводит яд в организм жертвы или врага.

Паук — хищник, но свою добычу не заглатывает, а умерщвляет в ловчей сети (рис. 64), впрыскивая яд и вещества, способствующие перевариванию пищи. Питается паук, всасывая уже переваренное содержимое жертвы.

Бабочки, мухи, комары — насекомые, которые могут питаться только жидкой пищей, всасывая её хоботком (рис. 65).



Рис. 64. Ловчая сеть паука



Рис. 65. Хоботки насекомых: 1 — бабочки; 2 — мухи; 3 — комара

У рака (рис. 66, А) 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.

Ползущий по водному растению большой прудовик (рис. 66, Б), языком, покрытым рядами зубчиков, как тёркой соскребаёт мягкие части растений.



Рис. 66. Речной рак (А) и большой прудовик (Б)

Синий кит (рис. 67) 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? Обсудим рисунок 68.

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

Д Понаблюдайте за питанием аквариумных рыбок или любого домашнего животного. Покормите птиц в парке. Попробуйте ответить на следующие вопросы.

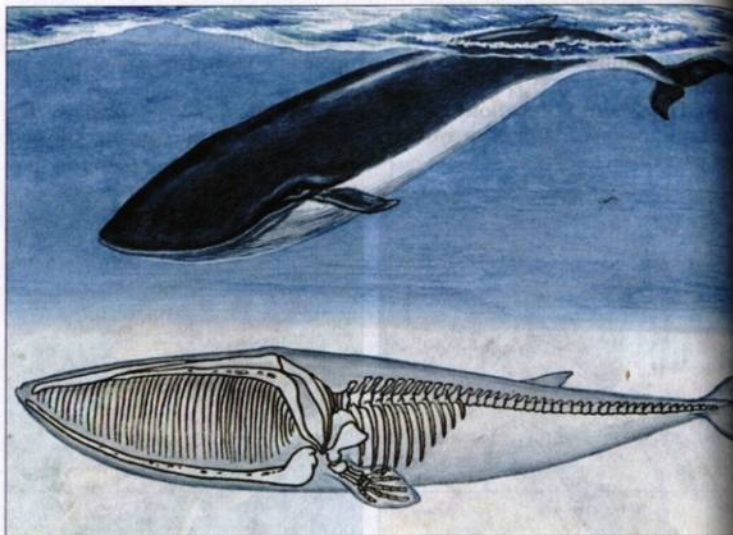


Рис. 67. Синий кит

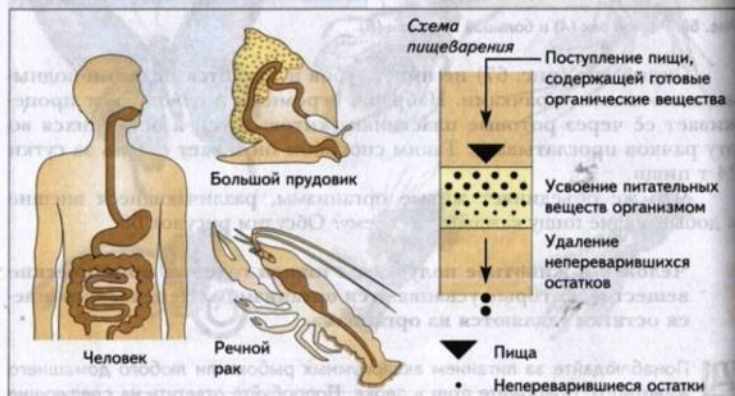


Рис. 68. Пищеварение у человека и у животного

- Почему животным надо постоянно находить пищу, а человеку готовить каждый день еду?
- Почему нельзя хорошенько наесться один раз на всю жизнь?

Ответ кратко запишите. Не бойтесь высказать собственное мнение, даже если другим оно покажется неверным. Сравните свой ответ с обобщающим выводом параграфа.

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

§ 19 Как питается растение?

Вы уже знаете, что растение кормит себя само и для этого ему нужен свет, вода и углекислый газ. Но обсудим ещё один вопрос: почему растения зелёные — зелёные луга, зелёные леса, зелёные водные растения в реке или озере? Да, скажете вы, там рядом и лягушка зелёная, и кузнечик зелёный под цвет травы! Правильно, есть и животные зелёного цвета, но у них нет особого вещества — **хлорофилла**, которое есть у всех растений и придаёт им зелёную окраску.

Д Обратитесь к § 17, вспомните наблюдения 1, 2, 3. Запишите выводы, они помогут вам уяснить, как питается растение.

1. Растения содержат особое зелёное вещество — ...
2. Хлорофилл образуется только на ...
3. Растения тянутся к свету, значит, им нужен свет для образования хлорофилла.

Солнечный свет и хлорофилл растений «трудятся» всегда вместе. Хлорофилл улавливает из космоса солнечный свет, необходимый для жизни растения. Хлорофилл образуется на свету в особых тельцах, находящихся в клетках растения, — **хлоропластах**. Увидеть их можно только под микроскопом (вернитесь к рис. 16, § 3).

Попробуем вместе заглянуть в тайны зелёного листа.

Лабораторная работа № 5

Рассматривание под микроскопом клеток зелёного листа

Цель работы: увидеть хлоропласты растительной клетки, содержащие хлорофилл.

Ход работы

1. Повторите правила работы с микроскопом и правила приготовления микропрепарата (см. § 6 и 7).
2. Приготовьте самостоятельно и рассмотрите микропрепарат листа растения под микроскопом.
3. Зарисуйте клетку листа (рис. 69) и обозначьте в ней хлоропласты, содержащие хлорофилл.

Выводы

1. В хлоропластах клеток листьев растений содержится особое вещество — хлорофилл, который придаёт зелёную окраску не только хлоропластам, но и всему листу.
2. Зелёный цвет растений — цвет жизни на Земле, так как с помощью хлорофилла растения улавливают свет Солнца.
3. Улавливая свет, растения образуют из воды и углекислого газа *органические вещества*, которыми питаются все живые организмы на нашей планете.

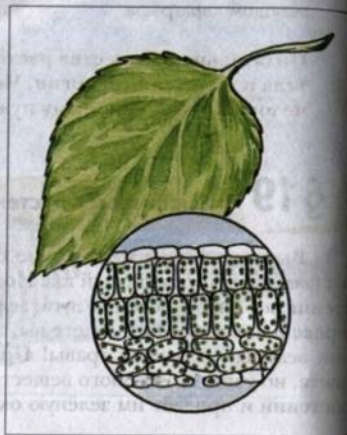


Рис. 69. Клетки листа под микроскопом

§20

Только ли лист кормит растение?

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

Конечно, *листья* заметнее, они расположены 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 *корнях* (рис. 70). Познакомимся с ним поближе.

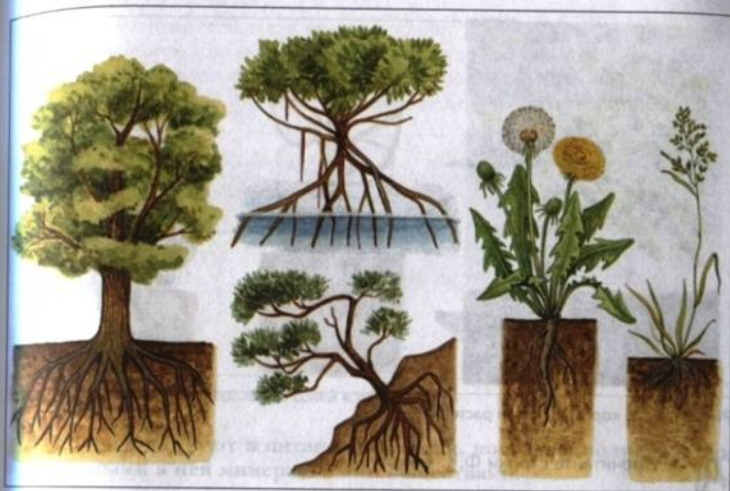


Рис. 70. Различные виды корней

Лабораторная работа № 6 (по выбору учителя)

Рассматривание корней растений

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

Ход работы

1. Рассмотрите гербарий, найдите корни растений.
2. Зарисуйте подземную часть растения и обратите внимание на количество корней.
3. Объясните, для чего растению так много корней.

Чтобы дуб, берёза или липа с их толстыми стволами, со всеми чьями и листьями могли устоять не только против ветра, но и против бури, нужна сила могучего великана. Такой силой обладают корни.

Корни служат опорой, которая удерживает растение в земле.

Кроме того, корни обеспечивают растение водой и растворёнными в ней минеральными веществами (рис. 71).



Рис. 71. Роль корней в жизни растения

Д 1. Прочитайте строки Ф.К. Сологуба.

В весенний день мальчишка злой
Пронзил ножом кору берёзы —
И капли сока, точно слёзы,
Текли прозрачно струей.

Д 2. Какие чувства вызвали у вас эти стихи? Как вы думаете, почему «слёзы» потекли из ствола? Для ответа воспользуйтесь рисунком 71. Запишите свои предположения.

Вы уже знаете, что лист образует органические вещества. Следовательно, листья питают органическими веществами всё растение, в том числе и корни. Отличаются ли питательные вещества, поглощаемые корнем, от тех, которые образует лист? Чтобы ответить на вопрос, какие вещества вместе с водой добывает из почвы корень, проведём опыт (рис. 72).

В Возьмём комочек почвы, поместим 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.

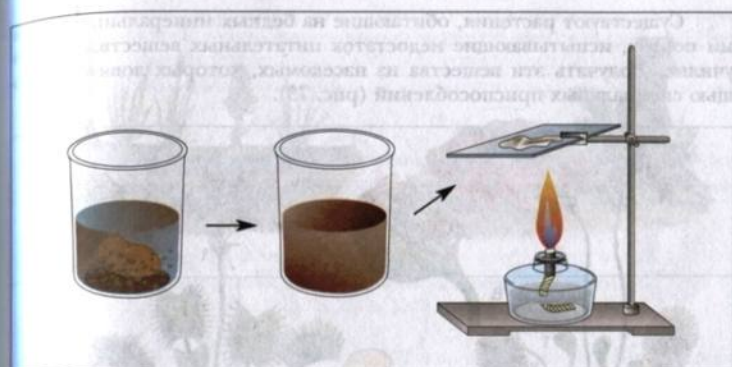


Рис. 72. Обнаружение минеральных солей в почве

Корни участвуют в питании растения, поглощая воду с растворёнными в ней минеральными веществами.

Д Прочитайте рассказ Е.Н. Алешко «Росянка ловит насекомых», и вы узнаете, 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 охваченным волосками и целиком залитым 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».

Существуют растения, обитающие на бедных минеральными солями почвах, испытывающие недостаток питательных веществ. Они научились получать эти вещества из насекомых, которых ловят с помощью специальных приспособлений (рис. 73).



Рис. 73. Растения-хищники: 1 — росаянка; 2 — венерина мухоловка

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

§21

Как питаются паразиты?

Рассмотрите рисунок 74. Наверное, вам встречалась белостовльная берёза с наростами на стволе. Такая берёза больна, она обречена на гибель: в её организме поселились *грибы-паразиты*. На поверхности ствола располагается только часть паразита, а внутри дерева — многочисленные нити гриба, разрушающие дерево и получающие от него питание.

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



Рис. 74. Разнообразие паразитов: А — растения-паразиты: 1 — петров крест; 2 — раффлезия; Б — грибы-паразиты: 1 — трутовик настоящий; 2 — трутовик серножёлтый; В — бактерии-паразиты: 1 — туберкулёзные; 2 — холерные; Г — черви-паразиты: 1 — бычий цепень; 2 — печёночный сосальщик

- 3** 1. Рассмотрите рисунок 75 и ответьте на следующий вопрос: зачем паразитам нужны органы прикрепления?

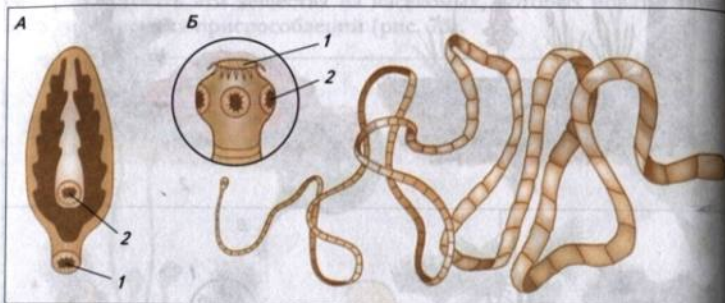


Рис. 75. Органы прикрепления червей-паразитов: А — печёночного сосальщика: 1 — ротовая присоска; 2 — брюшная присоска; Б — свиной цепня: головка с крючьями (1) и присосками (2)

- 2.** Заполните таблицу по предложенному образцу.

Название паразита	Признаки паразита
Свиной цепень	
Печёночный сосальщик	

- 3.** Как ты понимаешь смысл строк Дж. Свифта?

Под микроскопом он открыл,
Что на блохе
Живёт блоху кусающая мошка;
На блошке той — блошинка-крошка.
В блошинку же вонзает зуб сердито
Блошиночка...

Живя внутри тела (или на теле) другого живого организма, паразиты сильно ослабляют организм хозяина, что нередко приводит его к 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 размножились бы в количествах, опасных для существования растений. Напри-

мер, существуют 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.

- Д** Прочитайте рассказ и ответьте на вопросы.

- Кто из двух животных, о которых идёт речь, является паразитом?
- Нужны ли паразиты на Земле?

«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)

§ 22

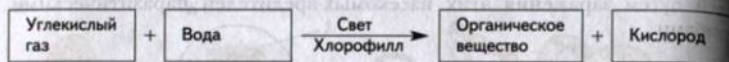
Подведём итоги.

Одинаково ли питаются разные живые организмы?

Проверьте себя, выполнив задания.

1. Объясните, почему нельзя хорошенько наесться один раз на всю жизнь.
2. Поясните, какие животные чем питаются, вписав недостающие слова:
 - растениями — растительноядные;
 - другими животными — ...;
 - соками организма хозяина — ...
3. Докажите, что в природе всё взаимосвязано через цепи питания. Составьте цепь питания, укажите на ней связи одних организмов с другими.
- 4*. Учёные считают, что, питаясь разной пищей, хищники, паразиты, растительноядные животные способствуют сохранению разнообразия жизни на Земле. Как вы считаете, почему?

5. Назовите известные вам живые организмы, которые питаются готовыми органическими веществами, созданными другими живыми организмами.
6. Назовите процесс, представленный следующей схемой.



Объясните, в каких организмах он происходит.

7. Завершите предложения.

- Растения образуют органические вещества из неорганических веществ. Для этого нужны ...
- Жизнь человека и животных, а следовательно жизнь на Земле, зависит от растений, так как ...
- Зелёный цвет растений — цвет жизни на Земле, так как с помощью хлорофилла растение улавливает из космоса ...
- Растениям для жизни, кроме органических веществ, необходимы минеральные соли. Их поставляют ...
- Некоторые растения (хищники) приманивают насекомых, обеспечивая себе дополнительное питание. Это, например, ...

§23

Нужны ли минеральные соли животным и человеку?

Думаем, вам 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 содержатся минеральные соли.

 Вспомните и зарисуйте опыт, доказывающий, что в почве есть минеральные соли (см. рис. 72).

В растворённом виде минеральные соли поступают в растение. Их всасывает корень. А как, на ваш взгляд, эти соли могут попасть в организм животных или человека? Рассмотрите рисунок 76.

 Запишите свои предположения. Сравните свой ответ с выводом, приведённым ниже.

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

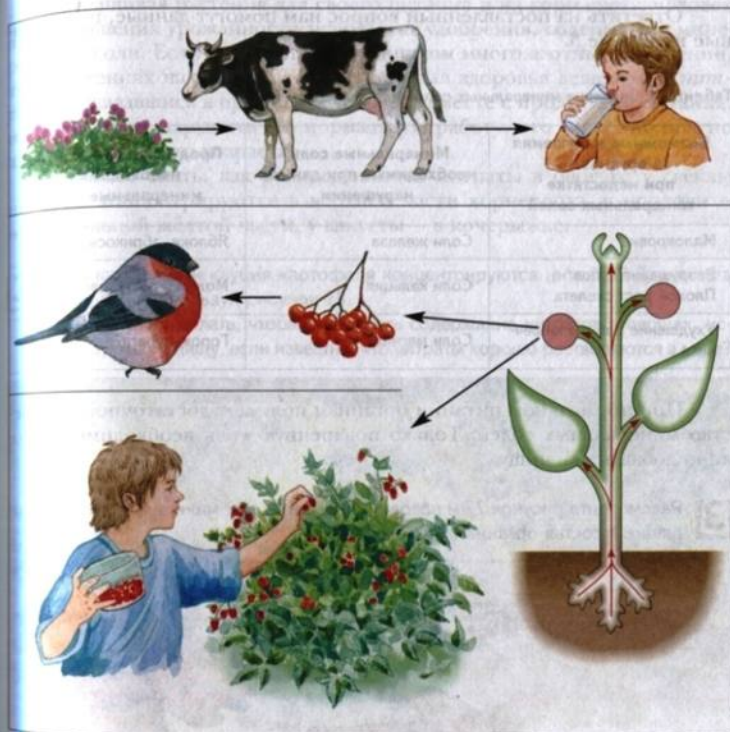


Рис. 76. Источники минеральных солей для животных и человека

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

1. Кровь человека и многих животных красная, так как в ней есть вещество **гемоглобин**, в состав которого входит железо.
2. Кровь солёная на вкус, в ней есть **поваренная соль**.
3. В костях человека и животных, в раковинах моллюсков содержатся **соли кальция**.

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

Ответить на поставленный вопрос нам помогут данные, приведённые в таблице 3.

Таблица 3. 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

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

З Рассмотрите рисунок 77 и назовите известные вам минеральные соли, входящие в состав организма человека.

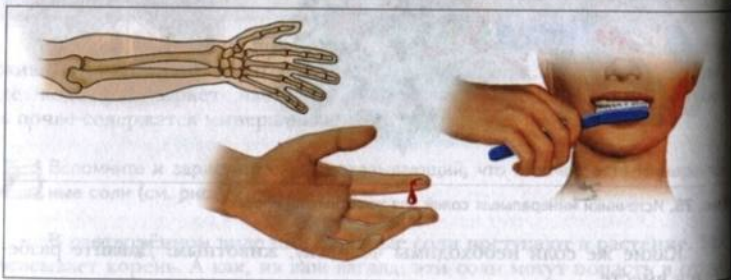


Рис. 77. Минеральные соли в составе организма человека

З 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 вам слово «нитраты»?

Выращивая растения для своего питания и на корм скоту, человек для повышения урожайности 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.

- З** 1. В какой части клубня картофеля концентрируются нитраты? Для ответа на вопрос используйте рисунок 78.
2. Что нужно делать, чтобы уменьшить содержание нитратов в овощах, используемых в пищу, если известно, что нитраты хорошо растворяются в воде?



Рис. 78. Места накопления нитратов в овощах (отмечены чёрным цветом)

 Придумайте и зарисуйте схему, объясняющую, как нитраты, находящиеся в почве, могут попасть в организм человека.

Человек загрязняет почву и отходами промышленности, например свинцом. Если автомобили используют бензин, содержащий свинец, то почвы вдоль дорог накапливают это вещество, выбрасываемое с выхлопными газами.

 Как вы думаете, каким образом свинец, попавший в почву, может вызывать отравление у людей? Составьте 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.

 Прочитайте текст и придумайте 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)

Человек и животные получают минеральные соли с пищей и водой. Растения добывают минеральные соли из почвы. Опасные для здоровья вещества, поступающие из загрязнённой почвы в растения, могут попасть с пищей в другие живые организмы. Поэтому нельзя допускать загрязнения почвы вредными для здоровья веществами.

§24

Можно ли жить без воды?

-  1. Рассмотрите рисунок 79 и попробуйте ответить на вопрос: можно ли жить без воды?
2. Выберите три картинки, которые кажутся вам наиболее интересными, и придумайте к каждой из них такое название, чтобы в нём было слово **вода**.

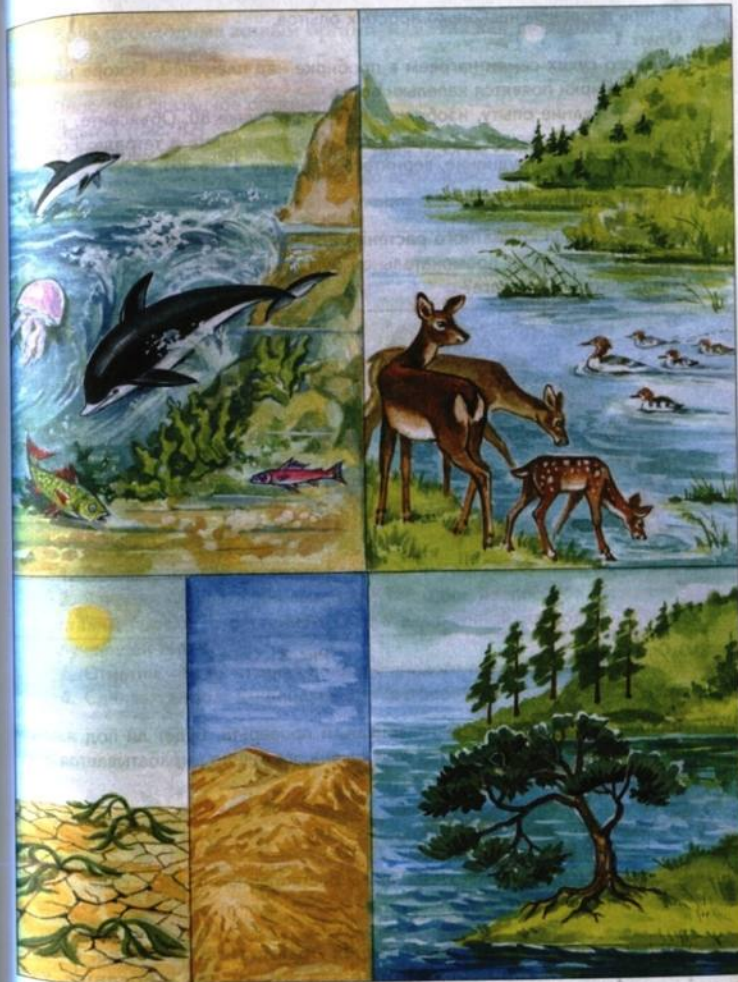


Рис. 79. Вода — необходимое условие жизни



Теперь проведём несколько простых опытов.

Опыт 1

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

Дайте название опыту, изображённому на рисунке 80. Объясните, для чего, по-вашему, нужна в семени вода. Ответ запишите в тетрадь. Если вопрос вызовет затруднение, вернитесь к рисунку 41 (§ 12).

Опыт 2

Кусочек стебля комнатного растения или клубня картофеля положите между двумя листами промокальной бумаги и слегка прижмите (рис. 81). Что появится на бумаге?



Рис. 80. Опыт 1

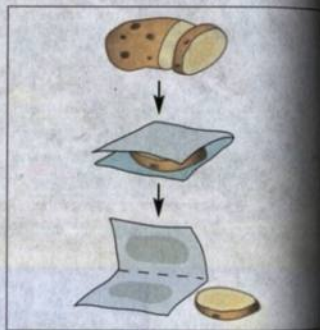


Рис. 81. Опыт 2

Опыт 3

Посидите спокойно, не разговаривая, и проверьте, будет ли под языком набегать слюна. Содержащая воду слюна постоянно вырабатывается в нашем организме.



Завершите предложения.

- Сок винограда на вкус ...
- Растения всасывают из почвы растворённые в ней ... соли.
- 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.

паст

Вода необходима живым организмам, так как, испаряясь, она защищает их от перегрева.



Проверим сказанное опытным путём.

Опыт 1 (рис. 82)

1. Протрём влажной марлей кисть руки, другую оставим сухой.
2. Отметим, что влажной руке стало прохладно.
3. Сделаем вывод: вода при испарении охлаждает поверхность кожи.



Рис. 82. Опыт 1

Опыт 2 (рис. 83)

1. Обильно польём растение в цветочном горшке.
2. Закроем полиэтиленовым пакетом один из побегов растения и поставим горшок с растением около включённой настольной лампы, излучающей тепло.
3. Отметим, что на стенках полиэтиленового пакета появились капли воды.
4. Сделаем вывод: защищаясь от перегрева, растение испаряет воду.

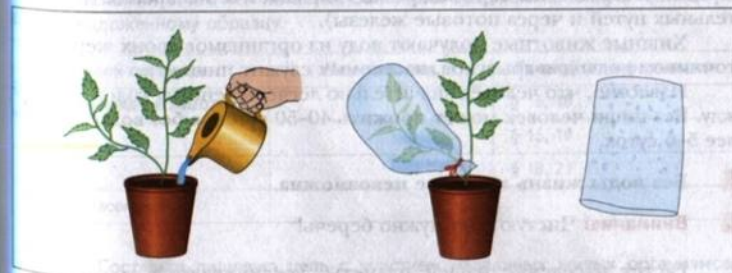


Рис. 83. Опыт 2

Д Проведите дома опыт, доказывающий, что листья испаряют воду.

В бутылку налейте воды (рис. 84), поставьте веточку растения с листьями.

Сверху добавьте растительного масла, чтобы вода не могла испаряться с поверхности. Отметьте уровень воды в начале опыта и через 3–4 дня.

Заполните календарь наблюдений.



Рис. 84. Испарение воды листьями

Дата	Что наблюдаю

Оформите отчёт «Испарение воды листьями» по предложенному плану.

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

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).

Хищные животные получают воду из организмов своих 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 — не более 5–6 суток.

Без воды жизнь на Земле невозможна.

Внимание! Чистую воду нужно 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.

Д 1. Пользуясь выделенными в тексте главными положениями данного параграфа и рисунком 1 (см. §1), составьте план на тему «Значение воды».

2. Понаблюдайте, много ли воды напрасно расходуется в вашей семье. Можно ли её сэкономить и каким образом?

§25

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: его 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.

Д 1. Вспомните, кто чем питается. Заполните среднюю колонку в таблице по предложенному образцу.

Живой организм	Чем питается	Где найти информацию
Растительноядное животное		§ 15, 18
Хищник		§ 15, 18
Паразит		§ 18, 21
Человек (всеядный)		

2*. Составьте пищевую цепь с участием названных живых организмов. Цепь должна начинаться с растения.

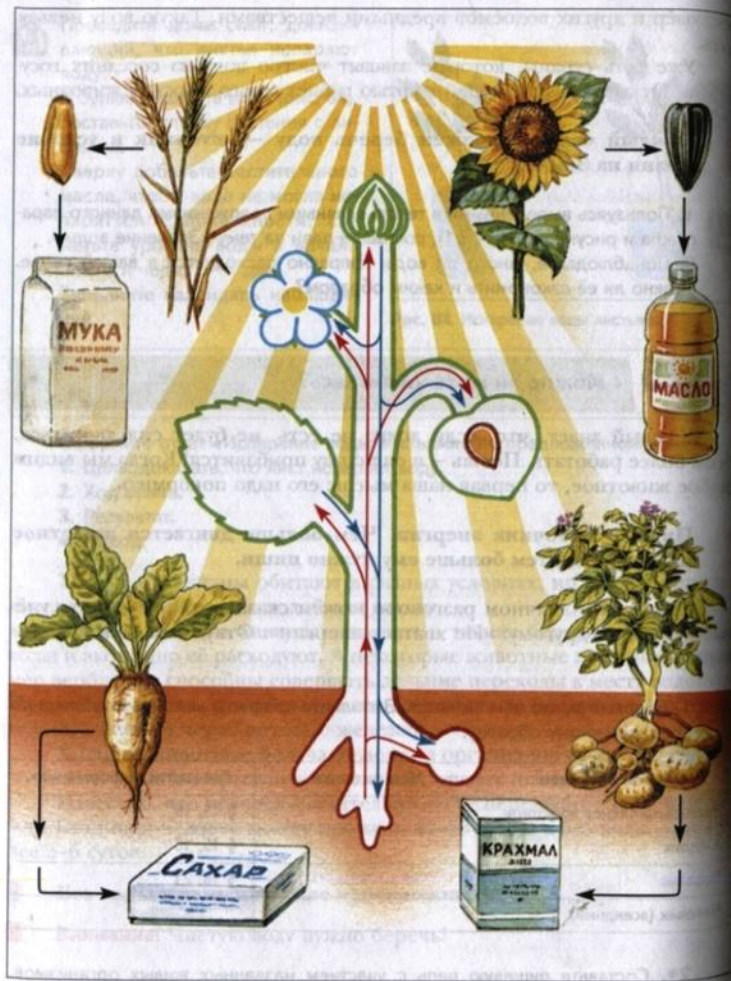


Рис. 85. Растения — «создатели» органических веществ

Можете ли вы 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. 85).

Углекислый газ и вода не могут дать 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 вас может появиться сомнение в правильности этого утверждения. Ведь медведь, например, зимой спит, а значит, обходится без еды (рис. 86).

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



Рис. 86. Медведь в берлоге

Д Представьте себе такую ситуацию. Человек много ест и мало двигается. Энергии расходует мало, питательные вещества откладываются про запас, и человек начинает набирать вес. Затем решает похудеть. Что ему надо делать, чтобы похудеть, и почему?

Рассмотрите рисунок 87. Гусеница очень прожорлива. Посмотрите, какая она толстая, сколько запаса впрок питательных веществ. Для кого? Скоро она превратится в неподвижную куколку, которая будет медленно расходовать эти вещества, превращаясь в бабочку.



Рис. 87. От гусеницы к бабочке

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.

Д Приведите примеры, подтверждающие данный вывод.

§26

Как можно добыть энергию для жизни?

Итак, для живых организмов пища — источник энергии. Для всех живых существ добыть энергию значит добыть пищу.

Давайте мысленно пройдем вместе по лесу (рис. 88). Надёжно укрепились корнями в почве растения. Вот вспорхнула с ветки птица, пробежал по мягкой траве заяц, прополз уж. Обратите внимание на выделенные глаголы и подумайте, чем отличается жизнь растений от жизни животных.



Рис. 88. Жизнь в лесу

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

Почему растение «сидит на месте», а животные должны двигаться, вам уже хорошо известно. Зелёный лист растений — «фабрика» органических веществ, которые используют не только сами растения, но и другие живые организмы.

Растение питается, «не сходя с места», но при условии, что оно получает солнечный свет. Поэтому побеги растений двигаются к свету. Это можно проверить опытным путём. На рисунке 89 показан опыт, подтверждающий движение побегов растений к свету.

Для образования органических веществ из воды и углекислого газа растению нужна энергия солнечного света. Растение преобразует её в энергию, заключённую в органических веществах и доступную всему живому на Земле.

Для животных источником энергии, необходимой для жизни, являются готовые органические вещества, содержащиеся в пище, которую надо добывать, активно передвигаясь.

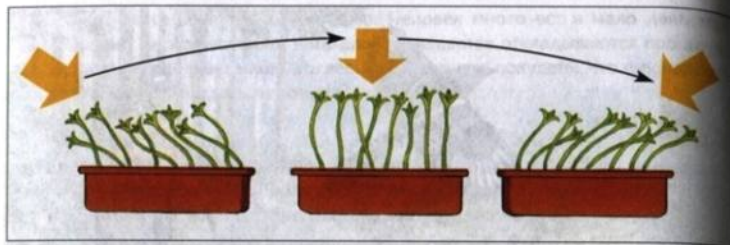


Рис. 89. Движение растений к свету

Выясним, как же передвигаются разные животные, обратившись к рисунку 90.

Все животные передвигаются по-своему, добывая разную пищу. Это позволяет жить вместе самым разным животным.

Но вспомним о животных-паразитах. Возможность получить готовое питание за счёт организма-хозяина привела, например, к появлению у червей-паразитов органов прикрепления (вернитесь к рис. 75, § 21), позволяющих им удерживаться в среде, где можно жить «на всём готовеньком». Такая особенность червей-паразитов скорее исключение в царстве Животные, поскольку в природной среде животным куда труднее добывать пищу.

Так, обитатель почвы — дождевой червь, у которого нет глаз, способен отличать свет от темноты благодаря чувствительным к свету клеткам, расположенным по всей поверхности тела. Передвигаясь в почве, он заглатывает землю, пропускает её через кишечник, усваивая при этом питательные частицы, содержащиеся в почве. Передвигается дождевой червь благодаря работе мышц своего тела.

З Перелистайте страницы учебника и подберите один-два рисунка, которые вы можете использовать при ответе на вопрос: как можно добывать энергию для жизни? Свой выбор рисунка обоснуйте.

Д Для растений источником энергии является солнечный свет, для животных и человека — готовые органические вещества пищи, заключающие в себе солнечную энергию, преобразованную зелёными листьями растений.

Д 1. Понаблюдайте за движениями любого домашнего животного: кошки, собаки, аквариумных рыбок. Составьте об этом небольшой рассказ.



Гидра может «шагать» (ступать то подошвой, то щупальцами)

Дождевой червь передвигается, то вытягиваясь в длину, то делаясь толстым и коротким



Кальмар с силой выбрасывает наружу струю воды, благодаря чему его тело движется в противоположном направлении



Ноги лошадей приспособлены к быстрому бегу

Рис. 90. Приспособленность животных к передвижению

2. Вспомните, каждый ли день вы двигаетесь много. Сделайте для себя практический вывод, сравните его с выводами, сделанными вашими одноклассниками.

А теперь обсудим эти выводы вместе.

Питательные вещества — источники энергии. При получении из них энергии, необходимой для движения организма, питательные вещества расходуются.

Чем больше двигается живой организм, тем больше тратится энергии, а следовательно, больше расходуется питательных веществ.

Энергия необходима организму не только для движения, но и для осуществления всех процессов, протекающих в нём. Поэтому даже в покое организму необходим запас питательных веществ. Вспомните медведя, который во время зимнего сна не двигается, но работают его сердце, органы дыхания. Для этого нужна энергия.

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.

3 Рассмотрите рисунок 94. Сделайте вывод.

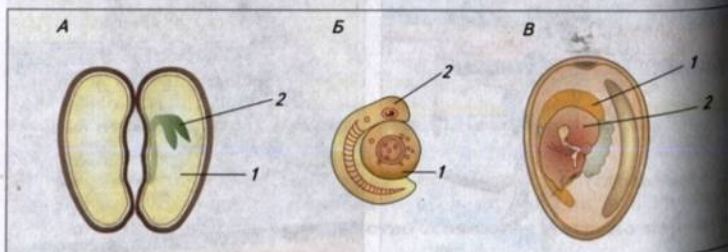


Рис. 94. Зародыши, снабжённые питательными веществами: А — в семени фасоли; Б — в икринке рыбы; В — в яйце курицы: 1 — запас питательных веществ; 2 — зародыш

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

Из зародыша *развивается* новый организм (рис. 95).

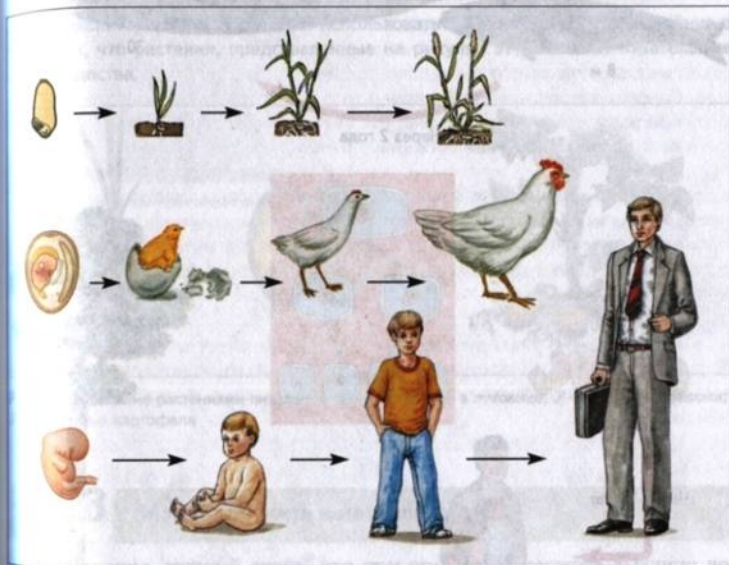


Рис. 95. Развитие нового организма

Новый организм *растёт*, то есть увеличивается в размерах (рис. 96).

Учёные заинтересовались тем, как происходит рост любого организма. Думаем, вам это будет не менее интересно.

Все живые организмы, как вы уже знаете, состоят из клеток. Клетки тела обладают замечательным свойством — способностью к делению. При делении из одной клетки получаются две точно такие же клетки (см. рис. 96).

У одних организмов клетки делятся быстрее, у других — медленнее. Поэтому одни живые существа растут быстро, другие медленно.

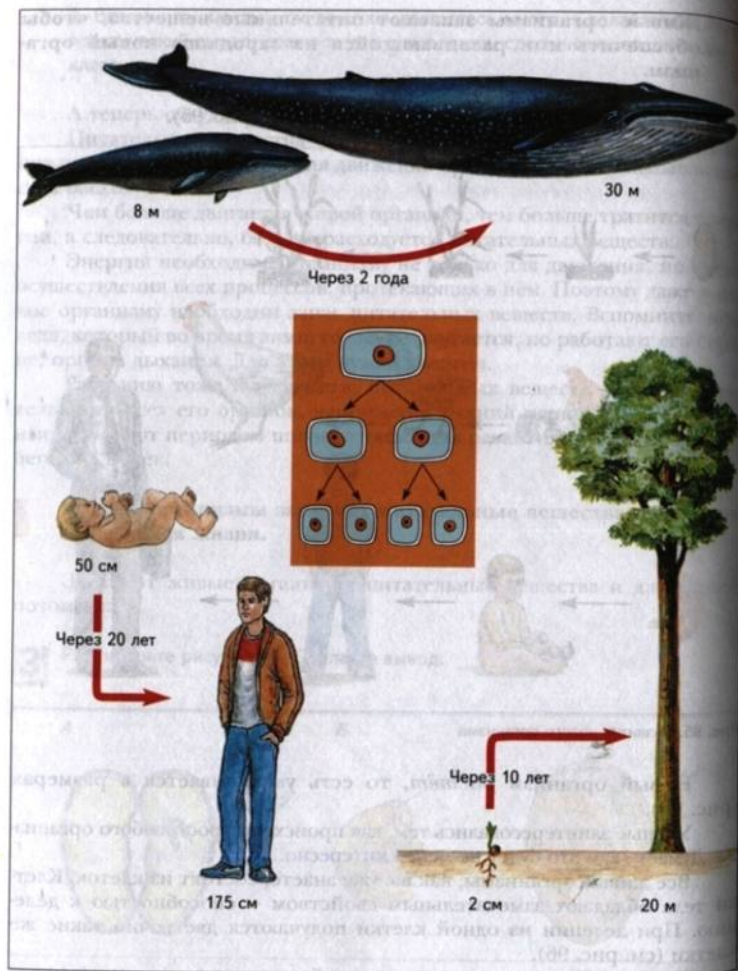


Рис. 96. Рост организма

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.

Д Поясните, как человек может использовать в повседневной жизни знания о том, что растения, представленные на рисунке 97, запасают питательные вещества.



Рис. 97. Запасание растениями питательных веществ: 1 — в луковице; 2 — в семенах фасоли; 3 — в клубне картофеля

§28

Можно ли жить и не дышать?

Наверное, каждый знает, что при попытке задержать дыхание человек сможет не дышать лишь десятки секунд. Согласитесь — немного!

Человек может прожить не питаясь несколько недель, так как в клетках его организма есть запас питательных веществ. Можно прожить несколько дней без воды — её запаса в организме хватит примерно на пять суток.

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. 98).



В две пробирки (№ 1 и 2) нальём известковую воду, которая должна помутнеть в присутствии углекислого газа. В воздухе, которым мы дышим, он тоже есть, но в небольшом количестве.

Помутнение известковой воды происходит при увеличении количества углекислого газа.

Прибор устроен так, что вдыхаемый воздух поступает в пробирку № 1, а выдыхаемый — в пробирку № 2.

Подышим в трубочку: вдох — выдох, вдох — выдох. Вода в пробирке № 2 помутнеет.

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

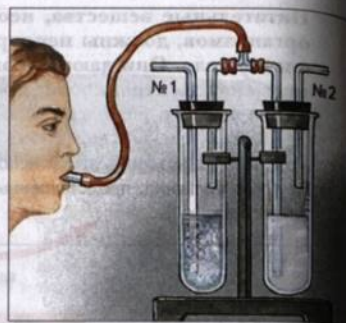


Рис. 98. Обнаружение углекислого газа в выдыхаемом воздухе

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. 99).



Рис. 99. Газообмен: А — у одноклеточных организмов (амёбы); Б — у многоклеточных организмов

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 одноклеточных организмов газообмен с окружающей средой происходит через поверхность клетки.

Гораздо 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 выносить из неё углекислый газ. Такими помощниками у животных и человека являются органы дыхания и кровь (рис. 100).

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 ко-

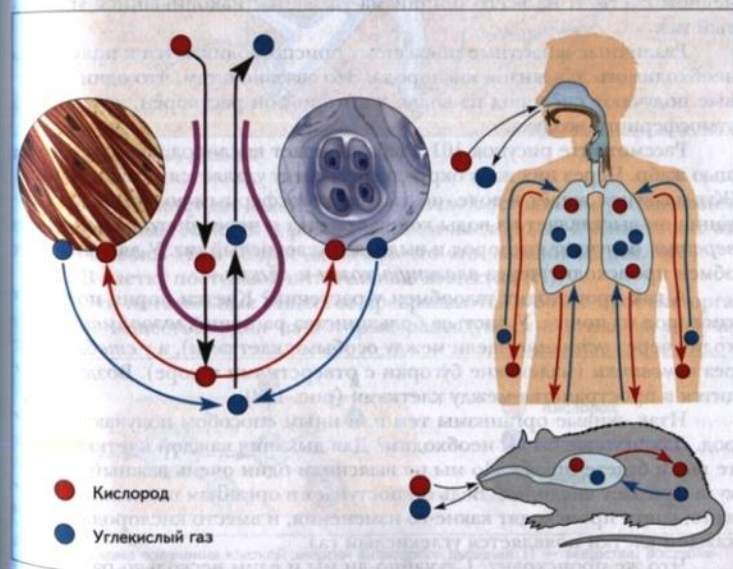


Рис. 100. Поступление кислорода в организм и удаление из него углекислого газа

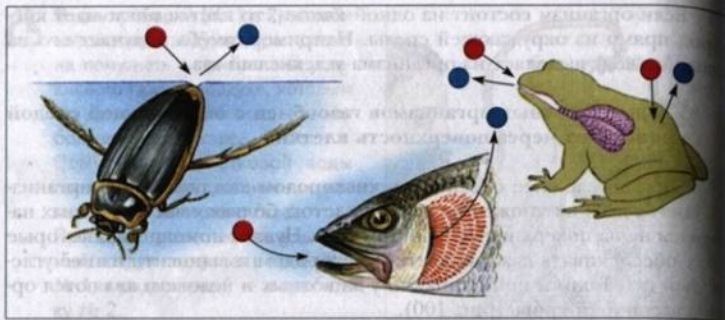


Рис. 101. Примеры приспособленности животных к получению кислорода и удалению углекислого газа из организма

нечном счёте, и 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.

Рассмотрите рисунок 101. Рыба забирает кислород из воды с помощью жабр. Через них же в окружающую среду удаляется углекислый газ. 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 происходит газообмен у растений? 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 (рис. 102).

Итак, живые организмы тем или иным способом получают кислород. Для чего же он им необходим? Для дыхания каждой клетки, скажете вы, и будете правы. Но мы не выяснили один очень важный вопрос: куда исчезает кислород? 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?

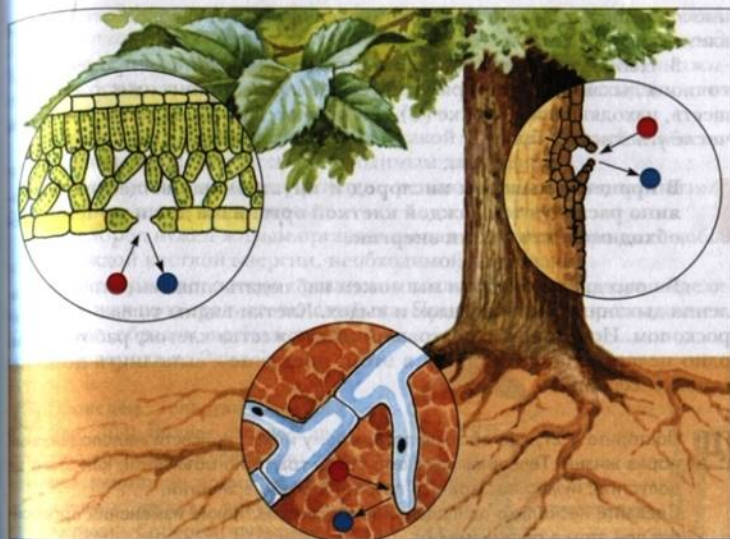


Рис. 102. Газообмен у растений

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. 103).

1. В клетку поступают питательные вещества (П).
2. Эти питательные вещества превращаются в более простые органические вещества, одни из которых расходуются клеткой на получение энергии.

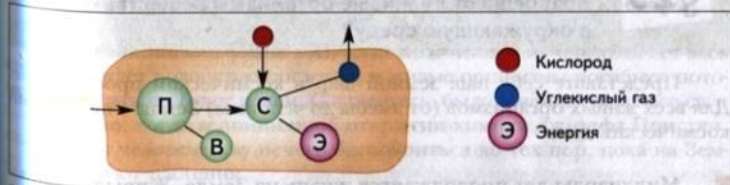


Рис. 103. Схема получения клеткой энергии в процессе дыхания: П — вещества, поступающие в клетку; В — вещества, необходимые для жизнедеятельности клетки; С — вещества, которые клетка расходует на получение энергии

ние энергии (С), другие необходимы для процессов жизнедеятельности клетки (В).

3. Необходимая для жизни энергия (Э) выделяется в процессе точного дыхания, когда при участии кислорода происходит распад веществ, находящихся в клетке (С), и образуются простые вещества, в том числе углекислый газ.

В процессе дыхания кислород и питательные вещества постоянно расходуются каждой клеткой организма для получения необходимой для жизни энергии.

В повседневной жизни мы можем наблюдать лишь внешние проявления дыхания, такие как вдох и выдох. Клетки видны только под микроскопом. Но организм, состоящий из множества клеток, работает как одно целое. Чтобы убедиться в этом, предлагаем выполнить дома несколько заданий.

Д Повторите § 27, где обсуждалось, к чему может привести малоподвижный образ жизни. Теперь вы сможете более грамотно объяснить, как этого не допустить: нужно постараться потратить больше энергии. Сделайте несколько приседаний или прыжков. Какие изменения произойдут при этом в организме?

А. Вы потратите силу, то есть энергию.

Б. Вы израсходуете питательные вещества в клетках мышц.

В. Вы станете чаще дышать — клетки будут получать больше кислорода. Если у вас есть собака, пробегите с ней небольшое расстояние, и вы увидите, что ваш друг тоже начнёт дышать чаще. Объясните почему.

§29

Возвращают ли живые организмы вещества в окружающую среду?

Представьте себе наш земной шар в космическом пространстве. Для всех живых организмов (от амёбы до человека) Земля — наш общий космический дом.

Миллиарды лет продолжается жизнь на Земле. Живые организмы питаются, размножаются, расселяются, умирают, воздействуя на окружающую их среду.

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 жизнедеятельности громадного количества энергии.

Как же наша Земля справляется с такой трудной задачей — обеспечивать живые существа всем необходимым для жизни?

Оказывается, эту задачу успешно решают сами живые организмы. Рассмотрим, каким же образом.

Кислород нужен живым организмам для дыхания — процесса добычи каждой клеткой энергии, необходимой для жизни.

Миллиарды лет живые организмы поглощают кислород, а выделяют в окружающую среду углекислый газ. При этом жизнь продолжается. Каким же образом восполняется запас кислорода на Земле?

Проведём следующий опыт (рис. 104). 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. Это значит, что в пробирке собрался газ, поддерживающий горение, — кислород. Какой вывод из этого следует?

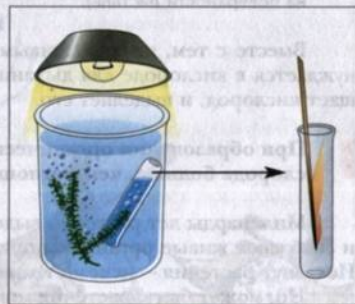


Рис. 104. Опыт «Выделение кислорода листьями на свету»

На свету растения выделяют в окружающую среду кислород.

Один английский физик в XIX веке подсчитал, что через 500 лет весь кислород будет полностью поглощён и живые организмы погибнут, потому что дышать им будет нечем. Согласитесь, было о чём встревожиться.

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

Какой же опыт провёл Дж. Пристли в 1772 году? Под один стеклянный колпак он поместил мышь вместе с растением, под другой — одну мышь. В первом случае мышь осталась жива, во втором — по-

гибла, так как ей нечем было дышать (рис. 105).

Этот опыт подтверждает сделанный нами вывод о том, что на свету растения выделяют кислород, необходимый для дыхания большинству живых организмов.

Д Если у вас дома есть аквариум, попробуйте понаблюдать, как листья под водой выделяют на свету кислород (обратите внимание на пузырьки, появляющиеся на поверхности листьев).



Рис. 105. Опыт Дж. Пристли

Вместе с тем, являясь живым организмом, каждое растение само нуждается в кислороде для дыхания. Следовательно, растение и поглощает кислород, и выделяет его.

При образовании органических веществ растение выделяет кислорода больше, чем поглощает его при дыхании.

Миллиарды лет растения выделяют в окружающую среду кислорода 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, но человек без них погибнет.

Мы уже говорили о том, какую роль в размножении и расселении растений играют животные. А какая польза растениям от микроорганизмов?

Неужели от каких-то крошечных бактерий, которых и разглядеть можно только в микроскоп, зависит жизнь мощных дубов, елей, сосен? Учёные подсчитали, 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.

Вспомните, сколько листьев шуршало под ногами осенью, а весной растаял снег, и опять молодая зелень покрывает землю. Об опавшей листве уже и не вспоминают — так мало её осталось.

Куда же деваются опавшие листья?

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

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

Живые организмы возвращают в окружающую среду вещества, заключённые в опавших листьях, выделениях из кишечника животных. Даже вещества, оставшиеся после смерти животных, растений, людей, не теряются, а используются другими живыми организмами (рис. 106).

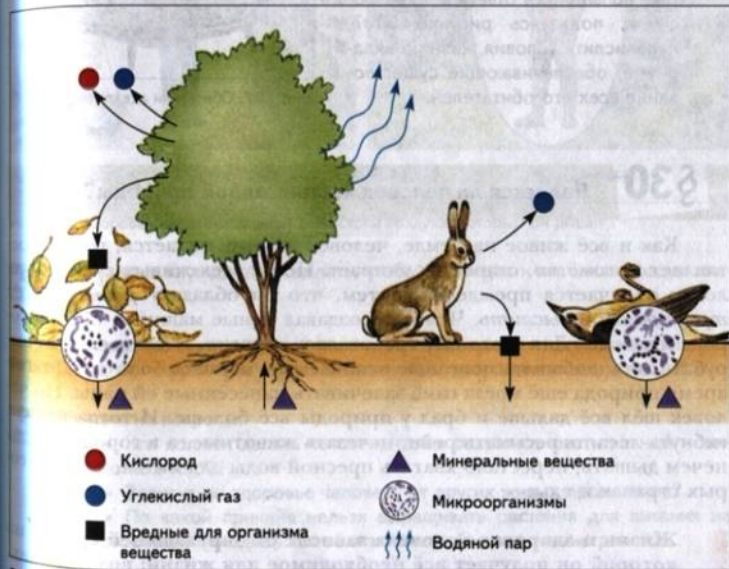


Рис. 106. Продукты жизнедеятельности организмов поступают в окружающую среду

Живые организмы не только получают из окружающей среды всё необходимое для своей жизнедеятельности, но и возвращают в окружающую среду вещества, которые используют для жизни другие организмы.

Д Если у вас дома есть аквариум, попробуйте ответить на следующие вопросы.

- Нужны ли в аквариуме растения?
- Почему всегда рядом с аквариумом ставят лампу?
- Улитки — неперенные соседи рыбок в аквариуме. Какую роль они играют?

Если у вас нет аквариума, всё-таки попытайтесь ответить на вопросы и, пользуясь рисунком 107, перечислите условия жизни в аквариуме, обеспечивающие существование всех его обитателей.



Рис. 107. Обитатели аквариума

§30

Является ли человек частью 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 создавал умные машины, строил города и заводы. Для этого ему требовалась энергия. И человек стал рубить леса, добывать полезные ископаемые, осушать болота... Долгое время природа ещё могла сама залечивать нанесённые ей раны. Но человек шёл всё дальше и брал у природы всё больше. И тогда начали гибнуть леса, пересыхать реки, исчезать животные, а в городах стало нечем дышать, перестало хватать пресной воды для питья, а в некоторых странах и еды.

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

Постараемся доказать это утверждение, опираясь на рисунки 108–110.

Как и все живые организмы, человек *дышит*.



Рис. 108. Здоровье человека зависит от чистоты воздуха, которым он дышит

З Что, на ваш взгляд, надо сделать, чтобы в городах и посёлках воздух стал чистым?

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

З Ответьте на вопросы.

- Что должен делать человек, чтобы сохранить растительный и животный мир?
- Зависит ли здоровье человека от других живых организмов?
- По какой причине нельзя выращивать растения для питания на огородах, находящихся вблизи автомобильных магистралей?

Без питьевой воды человек может прожить не более 5–6 суток.

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

Д Напишите сочинение на тему «Каким я хочу видеть свой город (посёлок)». Что для этого можете сделать вы сами?



Рис. 109. Здоровье человека зависит от качества пищи и воды



Рис. 110. Здоровье человека зависит от условий окружающей среды

В течение очень длительного времени между живой и неживой природой, между живыми организмами и средой их обитания устанавливались самые разнообразные взаимоотношения. Как мы уже говорили, живые организмы приспособились жить вместе на одной планете: дышать, делить энергию Солнца, пришедшую из космоса, распределять пищу, терять часть своего потомства, чтобы остальные могли продолжить жизнь на Земле.

Человек — часть живой природы, он обязан ей своим существованием. Для того чтобы жизнь на Земле могла продолжаться, сохранив всё разнообразие и всю красоту, человек должен глубже проникать в тайны природы и учитывать её законы в своей деятельности.

Впереди у вас годы учёбы, которые позволят узнать многое о жизни планеты, на которой мы с вами появились и живём.

Проверьте себя, вписав пропущенные слова и выполнив задания.

1. Всем живым организмам для жизни, кроме органических веществ, необходимы ... вещества.
2. В почве находятся ..., доступные корням растений.
3. Жизнь животных и человека на Земле зависит от растений. Растительная пища содержит необходимые для жизни вещества. Назовите их.
4. Придумайте и нарисуйте схему, доказывающую, что минеральное питание животных и человека зависит от растений.
5. В живых организмах встречаются те же минеральные соли, что и в неживой природе. Например: ...
О чём это может говорить?
6. Необходимые для жизни вещества усваиваются организмом в растворённом виде, поэтому жизнь невозможна без ...
- 7*. Обратите ли вы внимание на то, как расходуется вода в вашей семье? Запишите, что вы об этом думаете.
8. Пища — источник энергии, и Солнце — источник энергии. Предложите схему, доказывающую:
 - а) необходимость растений для поддержания жизни на Земле;
 - б) значение хищников и паразитов для сохранения разнообразия жизни на Земле.
9. Жизнь на Земле продолжается миллиарды лет, так как живые организмы производят потомство.
Нарисуйте схемы строения семени растения и яйца птицы.
Покажите на рисунке, что в них есть необходимые для развития зародыша питательные вещества и вода.
10. Животные двигаются, для того чтобы Растения укрепляются в почве, чтобы Зарисуйте один-два примера.
11. Все живые организмы питаются, чтобы расти и размножаться, оставляя потомство для продолжения жизни. Растить — это значит ... в размере.
Рост живых организмов происходит за счёт ... клеток тела.
12. Кислород необходим для дыхания большинству живых организмов нашей планеты. Его выделяют на свету ... в процессе образования органического вещества из ... и углекислого газа.
13. Жизнь и здоровье человека зависят от окружающей среды, из которой он получает всё необходимое для жизни: ...

Вот мы и подошли к завершающей теме этого года. Впереди ещё много лет поисков и открытий. Но и этот год научил вас многому. Это важно, поскольку от каждого из нас, от наших знаний и умения применять их в жизни зависит состояние окружающей нас среды, а следовательно, наше здоровье. От способности человека видеть и ценить красоту природы зависит его понимание добра и зла, желание приумножить и сохранить эту красоту.

Конечно, вы можете сказать, что, кроме красоты, человеку для жизни нужны воздух, вода и пища. Без пищи человек может продержаться около одного месяца, без воды — не больше нескольких дней, а без воздуха — несколько минут.

Человеку нужны жильё, одежда, средства передвижения, следовательно, различные вещества и энергия. Как же быть? Человек хочет жить лучше, а для этого он вынужден брать у природы необходимые ему полезные ископаемые, растения, использовать почву, животных.

Да, несомненно, человеку нужны космические корабли, электростанции, удобрения для сельскохозяйственных растений, заводы для производства необходимых в быту вещей и многое другое.

И всё же, создавая и строя, люди осознали, что природа Земли при всём её многообразии проявляет себя как единое целое.

Единство природы возможно только тогда, когда отдельные её части взаимосвязаны и находятся во взаимодействии.

Из каких же взаимосвязанных частей состоит живая природа?

Каждый организм живёт в окружении множества других. Жизнь растений связана не только с другими растениями, но и с животными, грибами, бактериями. Одни животные поедают растения и других животных, другие опыляют растения и разносят на большие расстояния их плоды и семена. Бактерии, грибы и почвенные черви живут за счёт органических веществ мёртвых организмов.

Группа организмов, длительное время совместно обитающих в определённом пространстве и взаимосвязанных между собой, называется **природным сообществом** или **биоценозом**.

3 Вернитесь к рисунку 8, §1, и ответьте на вопрос: можно ли утверждать, что на этом рисунке представлено природное сообщество? Свой ответ обоснуйте.

Биоценозы могут быть очень разными: лес, болото, озеро — всё это примеры естественных природных сообществ. Человек может создать *искусственные сообщества*, например разбить парк, посадить сад, вырыть пруд.

Обитатели сообщества живут не изолированно от неживой природы.

Всем живым существам всегда были и будут нужны *вода, минеральные соли*, а большинству из них и *кислород*. Всё живое на Земле требует для поддержания жизни громадного количества энергии.

 Проверьте себя, записав в тетради ответы на вопросы.

- Какие вещества получают растения из окружающей среды, а какие в неё выделяют?
- Какие вещества получают животные из окружающей среды, а какие в неё выделяют?

Между живыми организмами и неживой природой постоянно осуществляется *круговорот веществ*, то есть одни вещества поступают в организмы из неживой природы, а другие выделяются организмами и поступают в неживую природу (рис. 111).

Живые организмы сообщества, находящиеся в определённых условиях неживой природы, образуют экологическую систему, или экосистему.

В переводе с греческого слово «система» означает «целое, составленное из частей».

Экологические системы состоят из минеральных и органических веществ, растений, животных, микроорганизмов, воды, воздуха. Чтобы экосистема жила, необходим постоянный приток энергии.

Растения преобразуют энергию Солнца в энергию органических веществ. Животные и человек получают энергию с пищей. Многие бактерии и грибы превращают органические вещества мёртвых тел в неорганические вещества. Неорганические вещества вновь используются растениями.

Так продолжается жизнь на Земле миллиарды лет.

- 3** 1. Сравните два рисунка (рис. 112, 113). Поясните, на каком из них, на ваш взгляд, представлена экосистема.
2. Приведите пример экосистемы своей местности.

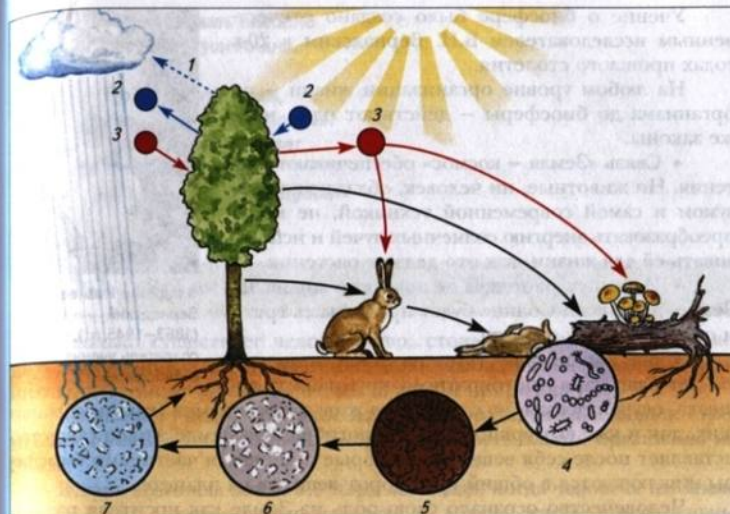


Рис. 111. Круговорот веществ: 1 — испарение воды; 2 — углекислый газ; 3 — кислород; 4 — микроорганизмы; 5 — перегной; 6 — минеральные соли; 7 — вода, минеральные соли



Рис. 112

Рис. 113

Биосфера (от греческих слов *биос* — «жизнь» и *сфера* — «шар») объединяет все живые организмы нашей планеты. Она включает в себя все части планеты, освоенные живыми организмами: это и атмосфера, и океан, и все части земной поверхности, где есть жизнь (вернитесь к рис. 5, § 1).

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

На любом уровне организации жизни — от организма до биосферы — действуют одни и те же законы.

- Связь «Земля — космос» обеспечивают растения. Ни животные, ни человек, обладающий разумом и самой современной техникой, не могут преобразовать энергию солнечных лучей и использовать её для жизни, как это делают растения.

- Исчезнут растения — исчезнет жизнь на Земле, даже если Солнце будет продолжать греть и освещать нашу планету.

- Всё живое существует на Земле миллиарды лет благодаря многократному круговороту веществ, осуществляемому с помощью живых организмов (как ныне живущих, так и уже вымерших). Любое погибшее на Земле живое существо оставляет после себя вещества, которые становятся частицами биосферы и включаются в общий круговорот веществ на планете.

Человечество осознало свою роль на Земле как носителя разума, способного понять законы природы, которые действуют на нашей планете и поддерживают жизнь. Надо научиться соблюдать эти законы, чтобы жить в согласии с природой.

Что же должен делать каждый житель нашей планеты? Выполнять очень простые правила.

1. Сохранять богатство и разнообразие живого мира.
2. Экономить природные ресурсы.
3. Регулировать свои потребности.
4. Не загрязнять окружающую среду — это посылно каждому.

А ещё надо любить свою землю, свой край, свою улицу и в то же время ощущать себя частицей космоса, жителем нашей удивительной планеты.

Как яблоко на блюде,
У нас Земля одна.
Не торопитесь, люди,
Всё вычерпать до дна...

Мы общей жизни зёрна,
Одной судьбы родня.



Владимир Иванович
Вернадский
(1863—1945 гг.),
создатель учения
о биосфере

Нам жировать позорно
В счёт будущего дня.

Поймите это, люди,
Как собственный приказ.
Не то Земли не будет
И каждого из нас.

М. Дудин

§33

Всё ли мы знаем 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, сделали вывод о единстве живой и неживой природы.

- Все ныне живущие организмы на Земле (кроме вирусов) состоят из клеток.

Одни живые организмы состоят всего из одной клетки, другие — из множества клеток.

Но любой новый организм возникает только из живых клеток:

- а) у одних — из клеток тела, это бесполое размножение;
- б) у других — из мужских и женских половых клеток, это половое размножение.

- Всем живым организмам приходится бороться с неблагоприятными условиями, поэтому они производят потомства больше, чем 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, выделяя при этом 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 воду 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 жизни живых организмов: растений, животных и человека, бактерий, грибов.

Эта книга — лишь первое ваше знакомство с законами жизни. Впереди у вас ещё много лет интересной учёбы. Даже за несколько лет школьной жизни невозможно хотя бы познакомиться со всеми живыми организмами, живущими вместе с нами на одной планете.

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 под микроскопом, и многие другие (рис. 114).

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, используя «подсказку» живой природы в своей изобретательской

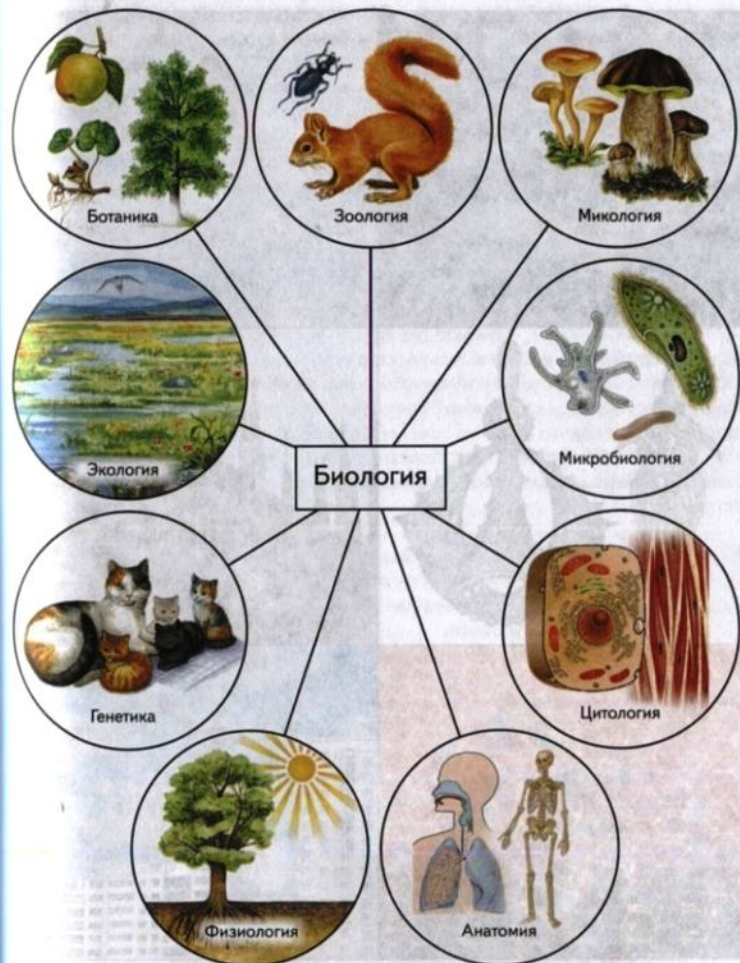


Рис. 114. Биология — комплексная наука



Рис. 115. Бионика — наука, изучающая объекты живой природы с целью применения полученных знаний в практической деятельности человека.

и конструкторской деятельности. Изучением особенностей и уникальных свойств живых организмов, которые можно применить для решения инженерных задач, занимается наука **бионика**, опирающаяся на совместные исследования физиков, биологов, химиков, математиков, инженеров (рис. 115).

Предлагаем вам летом самим поближе познакомиться с живыми организмами и сделать для себя какое-нибудь открытие.



Хочешь быть на одной из подобных фотографий.
Хочешь такого будущего для своих детей, внуков и следующих поколений.
Тогда перестань просто смотреть на подобные фото, а начни действовать. Начни с маленьких простых шагов, которые доступны каждому.
А первый из них - это встреча с финансовым консультантом с которым вы сможете подобрать правильное именно для вас решение.

Шебуняева Елена
Финансовый консультант
РОСГОССТРАХ
Спокойствие и уверенность в завтрашнем дне
Все правильно сделав
Моб. +7 906 300 06 32
+ Деловая ул. Площадь свободы 156 Бизнес-центр "Покровский" 2 эт. оф. 204
Работаем с 10 до 17 ч., Пн-Пт
Моб. +7 917 206 79 43
E-mail: Elena.sheb.rabota@yandex.ru

Шебуняева Елена
Финансовый консультант

РОСГОССТРАХ

Спокойствие и уверенность в завтрашнем дне
Все правильно сделав

Моб. +7 906 300 06 32

г. Энгельс ул. Площадь свободы 156 Бизнес-центр "Покровский" 2 эт. оф. 204
Работаем с 10 до 17 ч., Пн-Пт
Моб. +7 917 206 79 43
E-mail: Elena.sheb.rabota@yandex.ru

Для того чтобы ближе познакомиться с жизнью живых организмов, полезно совершать экскурсии в природу. *Экскурсия* (от лат. *экскурсио* — «поездка») — коллективная прогулка с образовательной целью.

На экскурсию возьмите с собой блокнот или тетрадь. Туда вы будете записывать или зарисовывать то, что удалось увидеть. Предлагаем вам образец дневника наблюдений.

Дневник наблюдений

Дата	Тема экскурсии	Что наблюдаю	Что думаю о причинах наблюдаемых явлений

После экскурсии нужно подготовить отчёт и сдать его на проверку учителю. Поэтому предлагаем к каждой экскурсии карточку-задание, которая поможет вам и на экскурсии, и дома при подготовке отчёта.

Живая и неживая природа

Цель экскурсии: сравнить объекты, относящиеся к живой и неживой природе.

Карточка-задание

1. Найдите по три-четыре тела неживой и живой природы. Назовите их.
2. Зарисуйте две берёзы (или две ели) разной высоты. Поясните, какое свойство живых организмов отражено на рисунке.
3. Понаблюдайте за каким-нибудь животным и опишите его движения. Объясните, какое значение имеет движение в его жизни.
4. Сделайте вывод о различиях тел неживой природы и живых организмов.
5. Оформите отчёт об экскурсии.

Живые организмы зимой

Цель экскурсии: научиться наблюдать взаимосвязи организмов в живой природе, находить доказательства влияния условий среды на живую организмы.

Карточка-задание

1. Зарисуйте схему расположения растений в лесу ярусами. Поясните причину их ярусного расположения. Назовите известные вам растения.

2. Найдите сосну, растущую в чаще леса, зарисуйте её силуэт.
3. Зарисуйте сосну, растущую на открытом месте. Поясните обе зарисовки сосны, ответив на вопрос: влияние какого фактора неживой природы на сосну вы наблюдали?
4. Рассмотрите и зарисуйте веточку сосны или ели с листьями-иголками. Приспособленность к какому фактору среды вы наблюдаете у этих вечнозелёных растений?
5. Понаблюдайте, каких животных (или их следы) можно встретить зимой. Чем питаются эти животные? Приведите один-два примера.
6. Отметьте влияние деятельности человека на лес:
 - а) положительное;
 - б) отрицательное.
7. Сделайте выводы о влиянии неживой природы на живые организмы.
8. Оформите отчёт об экскурсии.

Живые организмы весной

Цель экскурсии: понаблюдать влияние факторов неживой природы на жизнь природного сообщества; познакомиться с многообразием живых организмов.

Карточка-задание

1. Назовите и зарисуйте несколько раннецветущих растений:
 - а) опыляемых ветром;
 - б) имеющих подземные органы с запасом питательных веществ.
 Объясните, какое значение для этих растений имеет их раннее цветение.
2. Обратите внимание на ярусное расположение растений в лесу. Зарисуйте силуэты растений разных ярусов. Поясните, влияние какого фактора неживой природы вы наблюдаете.
3. Отметьте светлую окраску цветков у травянистых растений тёмного елового леса. Объясните причину этого явления.
4. Запишите в дневник наблюдений названия животных, которых вы увидели.
5. Зарисуйте распускающуюся почку. Какие условия среды, характерные для весны, помогли ей пробудиться?
6. Какие изменения в природе, произошедшие под влиянием деятельности человека, вам удалось заметить?
7. Сделайте вывод о единстве живой и неживой природы, ответив на вопросы:
 - Случайно ли в одном сообществе живут разные растения?
 - Какую роль в их жизни играют животные, обитающие рядом?
 - Влияет ли неживая природа на жизнь природного сообщества?
8. Оформите отчёт об экскурсии.

Звуки в живой природе (весенняя экскурсия)

Цель экскурсии: познакомиться со звуками общения птиц и земноводных.

Карточка-задание

1. Прислушайтесь к звукам, издаваемым лягушками.
2. Отметьте, насколько богат «репертуар» земноводных (разнообразие звуков).
3. Поясните, почему звуки, издаваемые земноводными, можно услышать лишь в период их размножения.
4. Сравните разнообразие звуковых сигналов земноводных и птиц.
5. Поясните, какую роль играют звуки общения в жизни птиц.

2

Проекты и исследования (проводятся под руководством учителя)

Уход за комнатными растениями и аквариумными рыбками

Цель работы: научиться правильному уходу за комнатными растениями и обитателями аквариума.

Лучше выполнять работу, разделившись на несколько групп. Одни работают с растениями, другие — с аквариумом.

Карточка-задание (для 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 (частоту 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 держите лейку 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.

Карточка-задание (для 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.

- На дно аквариума положите ровным слоем промытый песок.
- Промойте и положите в аквариум камешки, которыми можно будет придавить водные растения к песку.
- 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.
- Воткните каждое растение в песок и придавите его нижний конец камешком, чтобы оно не всплыло, когда будете наливать воду.
- Положите на дно аквариума блюдце и налейте в него приготовленную заранее воду. Не надо наливать слишком много воды. Уровень её не должен доходить до верха стёкол на четыре-пять сантиметров. Наполнив аквариум водой, выньте из него блюдце.
- Не торопитесь пересаживать в аквариум рыб. Накройте его стеклом и оставьте до утра. Воду надо отстояться.
- Приведите в порядок рабочие места.

Изучение состояния деревьев и кустарников на пришкольном участке

Цель работы: научиться бережно относиться к природе. Для проведения работы необходимо разбиться на группы по четыре-пять человек.

Карточка-задание

- Изучите разнообразие растений в пределах обследуемой площадки.
- Подсчитайте количество деревьев, определите их названия.
- Отметьте, имеются ли на этой площадке следы деятельности человека.
- Подсчитайте количество повреждённых и не повреждённых человеком деревьев и кустарников.
- Отметьте санитарное состояние деревьев.
- Занесите результаты работы в таблицу и выскажите своё впечатление об увиденном.

Количество деревьев (кустарников) на обследуемой площадке	Количество повреждённых деревьев	Санитарное состояние деревьев	Ваши предложения по уходу за повреждёнными деревьями

- Запишите выводы.

Наблюдение за расходом воды и электроэнергии в школе. Контроль санитарного состояния классов и коридоров

Цель работы: экономия воды и электроэнергии в школе; выявление неблагоприятных для человека условий окружающей среды.

Для выполнения работы необходимо разделиться на несколько групп.

Карточка-задание

- Запишите в свой дневник наблюдений, где в школе:
 - напрасно горит свет;
 - лётся вода из незакрытого или неисправного крана.
- Проверьте санитарное состояние классов, коридоров, столовой.
- Отметьте состояние комнатных растений в школе.
- Обсудите на уроке результаты своих наблюдений и составьте «Советы школьного эколога».
- Поместите на стенд в кабинете биологии информацию о результатах наблюдений.
- Повторите эту работу ещё один-два раза с промежутком в один месяц. Сравните результаты.

Подкармливание птиц зимой

Цель работы: оказать практическую помощь пернатым — заготовить корм и сделать кормушки.

Работу проводят в несколько этапов: осенью и зимой (самостоятельно или группами).

Карточка-задание

- Осенью соберите корм для зимующих птиц: корзинки чертополоха и лопуха — для щеглов и чижей, еловые шишки — для клестов и синиц, ягоды рябины — для снегирей.
- Разложите заготовленный корм по пакетам и подпишите каждый из них.
- Зимой сделайте кормушки для птиц. Разместите их прямо на своём окне, на деревьях в школьном саду и около дома.
- Насыпьте корм и наблюдайте за посетителями птичьей столовой. Какие птицы чаще всего прилетают?
- Подвесьте на верёвочке над кормушкой кусочек несолёного сала. Синички очень скоро узнают об этом.
- Рассыпьте по кормушкам семена подсолнуха или свяжите ниточками пучки ягод рябины, подвесив их над кормушкой. Скорее всего, вскоре появятся нарядные красногрудые снегирь.
- Дома запишите свои наблюдения в дневник.

8. Соберите по классам данные о том, кто и сколько изготовил и разместил кормушек для птиц. Поместите полученную информацию на стенд в кабинете биологии.

Красота и гармония в природе (проводится по усмотрению учителя)

Цель работы: обратить внимание на красоту и гармонию во внешнем облике живых организмов.

Всем живым организмам на Земле свойственна гармония (от греч. *гармония* — «связь», «стройность»), то есть согласованность размера, формы и окраски.

Карточка-задание

1. Рассмотрите силуэты деревьев или рисунки с изображением деревьев: берёзы, сосны, дуба, тополя. Выберите самое красивое, на ваш взгляд, дерево. Зарисуйте его силуэт и объясните, в чём вы видите красоту этого дерева.

2. Рассмотрите цвет листьев комнатных или лесных растений. Все они зелёные. Подсчитайте, сколько оттенков зелёного цвета вы можете различить. Зарисуйте листья, имеющие разные оттенки зелёного.

3. Выберите два-три живых организма, у которых правая и левая половинки одинаковы (симметричны). На выбор зарисуйте бабочку или жука, лист берёзы или осины. Проведите ось, разделяющую тело насекомого или лист растения на две одинаковые половинки.

4. Подсчитайте количество поперечных и не поперечных жилок.

6. Зарисуйте результаты работы в таблице и сделайте вывод.

Внимание! Правила безопасного поведения во время грозы:

- держаться подальше от больших металлических предметов, проводов, телеграфных столбов;
- не купаться, не находиться в лодке, не ездить на велосипеде;
- не становиться в лесу под высокое дерево, а на открытой местности — под одиночное дерево;
- не прислоняться в мокрой одежде к дереву, даже укрывшись возле низких деревьев;
- не мыться под душем, не пользоваться радиоприёмником, телевизором.

Внимание! Правила сбора грибов и растений:

- не употреблять в пищу неизвестные грибы и растения;
- не собирать растения и грибы вдоль дорог, в городах, рядом с заводами и др.

Внимание! Первая помощь при пищевом отравлении до прибытия врача:

- промыть пострадавшему желудок, дав ему выпить один-два стакана воды с добавлением в неё половины чайной ложки поваренной соли на стакан воды; нажать пальцем на корень языка и вызвать рвоту;
- повторить подобную процедуру пять-шесть раз;
- после этого дать пострадавшему 100 г чёрных сухарей или активированный уголь (из расчёта 1 таблетка на 10 кг веса).

Номер работы	Параграф, в котором дано описание работы	Название работы	Оборудование и объекты исследования
1	6	Знакомство с микроскопом	Школьный микроскоп
2	7	Приготовление микропрепарата. Рассмотрение под микроскопом пузырьков воздуха и плесени	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.
3	8	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)
4	12	Изучение строения семени	1. Лупа. 2. Препаровальная игла. 3. Набухшее семя фасоли (гороха)

Номер работы	Параграф, в котором дано описание работы	Название работы	Оборудование и объекты исследования
5	19	Рассматривание под микроскопом клеток зелёного листа	1. Микроскоп. 2. Предметное стекло. 3. Покровное стекло. 4. Препаровальная игла. 5. Фильтровальная бумага, стеклянная палочка. 6. стакан с водой. 7. Лист элодеи (или готовый препарат)
6	20	Рассматривание корней растений	Гербарий растений с корневой системой

Индивидуальные исследования (опыты, выполняемые в домашних условиях)

Номер работы	Параграф, в котором дано описание работы	Название работы	Оборудование и объекты исследования
1	4	Выращивание плесени на хлебе	1. Банка с крышкой. 2. Влажная бумага или тряпочка. 3. Кусочек хлеба
2	14	Проращивание семян в разных условиях	1. Три банки: а) с водой; б) с влажной бумагой или тряпочкой; в) сухая. 2. Семена растений (6–8 штук)
3	24	Изучение испарения воды листьями	1. Бутылка с водой 2. Ветка с листьями 3. Одна-две столовые ложки растительного масла
4	26	Изучение направления роста корня и движения стебля с листьями к свету	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

Оглавление

Глава 1 Биология — наука о живом

§ 1	Земля — планета жизни	4
§ 2	Как отличить живое от неживого?	10
§ 3	Клеточное строение — общий признак живых организмов	16
§ 4	Деление живых организмов на группы (классификация живых организмов)	21
§ 5	Как человек изучает живую природу? Посмотрите вокруг и подумайте	26
§ 6	Прибор, открывающий невидимое	30
§ 7	Живое и неживое под микроскопом	34
§ 8	Одноклеточные и многоклеточные организмы под микроскопом	36
§ 9	Подведём итоги. Что вы узнали о строении и свойствах живых организмов?	38

Глава 2 Особенности живых организмов

§ 10	Как размножаются живые организмы?	40
§ 11	Как размножаются животные?	43
§ 12	Как размножаются растения?	46
§ 13	Могут ли растения производить потомство без помощи семян?	49
§ 14	Почему всем хватает места на Земле?	52
§ 15	Как живые организмы переносят неблагоприятные для жизни условия?	57
§ 16	Подведём итоги. Размножение — общее свойство всех живых организмов	64
§ 17	Правда ли, что растения кормят всех, даже хищников?	65
§ 18	Как питаются разные животные?	71
§ 19	Как питается растение?	75
§ 20	Только ли лист кормит растение?	76
§ 21	Как питаются паразиты?	80
§ 22	Подведём итоги. Одинаково ли питаются разные живые организмы?	83
§ 23	Нужны ли минеральные соли животным и человеку?	84
§ 24	Можно ли жить без воды?	88
§ 25	Можно ли жить не питаясь?	93
§ 26	Как можно добыть энергию для жизни?	96
§ 27	Зачем живые организмы запасают питательные вещества?	101

§ 28	Можно ли жить и не дышать?	105
§ 29	Возвращают ли живые организмы вещества в окружающую среду?	110
§ 30	Является ли человек частью живой природы?	114
§ 31	Подведём итоги. Какие условия необходимы для жизни?	118

Глава 3 Единство живой и неживой природы

§ 32	Земля — наш общий дом	119
§ 33	Всё ли мы знаем о жизни на Земле?	123
	Задания на лето	128

Приложения

1	Экскурсии	130
2	Проекты и исследования (проводятся под руководством учителя)	133
3	Правила безопасного поведения в природе	137
4	Лабораторные работы	138
5	Индивидуальные исследования (опыты, выполняемые в домашних условиях)	140

Учебное издание

Сухова Тамара Сергеевна
Строганов Владимир Иванович

Биология

5 класс

Учебник для учащихся
общеобразовательных организаций

Редактор Н.Ю. Николюк

Художники Л.Я. Александрова, М.В. Гордиенко, О.А. Гуляева, А.В. Ерм.
П.А. Жиличкин, Е.Е. Исакова, О.Н. Мальцев, О.И. Руновская, Е.А. Савел.

Е.Н. Филиппов, А.В. Юдин, П.В. Высоцкий

Художественный редактор С.А. Каулен

Фотографии «Фотобанка Лори» (Ивана Коцкого,

Дмитрия Смаглова, Ольги Володиной), ООО «ТРИ КВАДРАТА»

Макет С.А. Каулен

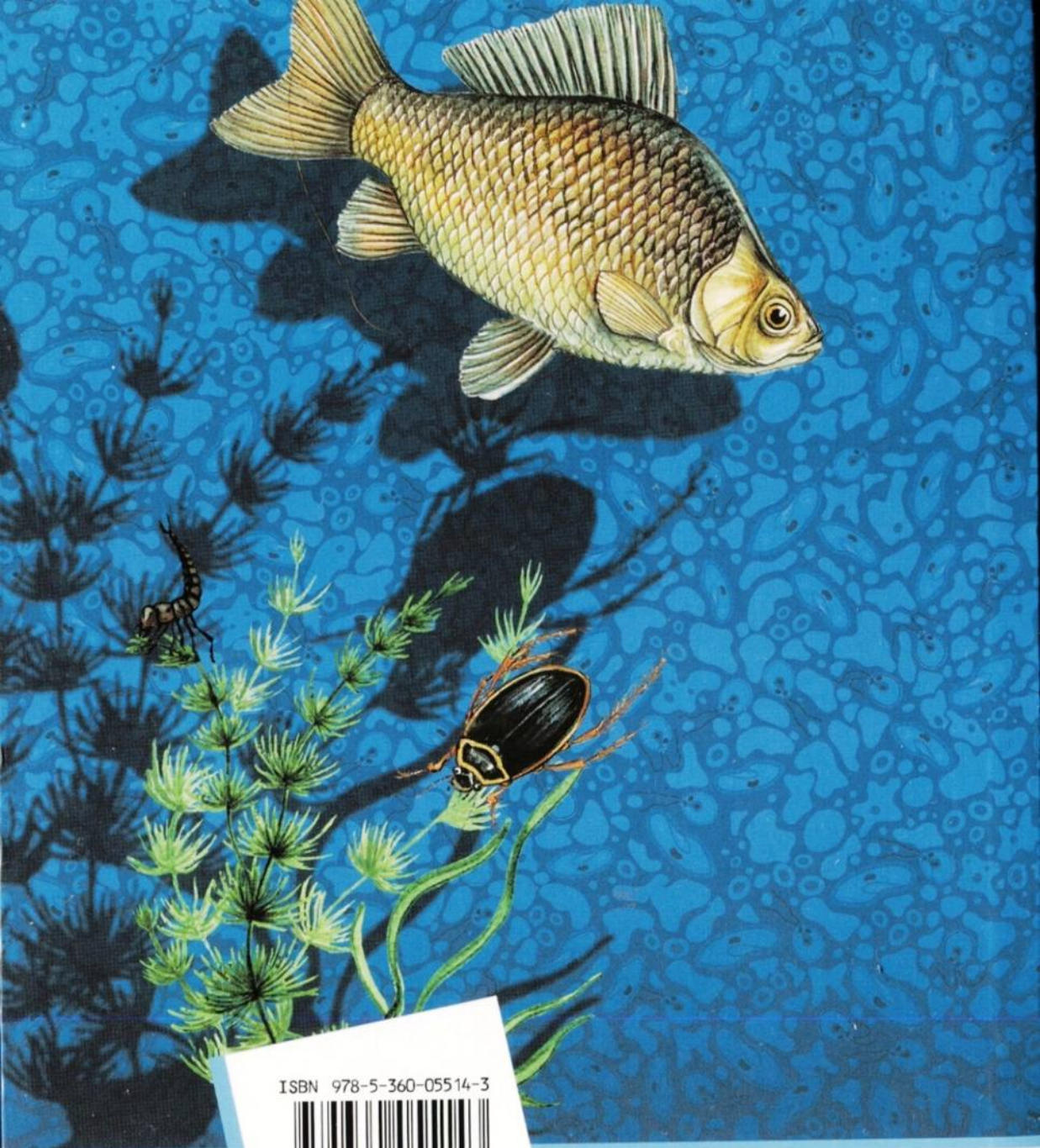
Сканирование и обработка иллюстраций Л.В. Аникиной,

М.А. Богдановой, Д.И. Смирнова

Компьютерная верстка А.А. Исаковой

Технические редакторы М.В. Плешакова, Л.В. Коновалова

Корректоры Е.В. Плеханова, О.А. Мерзлякина



ISBN 978-5-360-05514-3



9 785360 055143