

УДК 373.167.1:57  
ББК 28.5я72  
С91

### Учебник включён в Федеральный перечень

- С91 **Сухова Т.С.** Биология : 6 класс : учебник / Т.С. Сухова, Т.А. Дмитриева. — 5-е изд., перераб. — М. : Вентана-Граф, 2019. — 256 с. : ил. — (Российский учебник).

ISBN 978-5-360-11135-1

Предлагаемый учебник входит в систему учебно-методических комплектов «Алгоритм успеха». Он продолжает линию курса биологии для основной школы «Живая природа», в котором все разделы биологии связаны общими биологическими категориями, что позволяет сохранить преемственность при переходе от одного раздела к другому и создать дидактические условия для формирования системного мышления учащихся.

Данный раздел посвящён изучению растений, бактерий, грибов, лишайников и содержит материал на 35 часов обязательного учебного времени и материал, позволяющий строить учебный процесс с учётом природных особенностей региона. Акценты перенесены с детального описания отдельных биологических объектов на ведущие системообразующие идеи курса: уникальность живого, усложнение организации в ходе эволюции, приспособленность к среде обитания. Выделены знания, значимые для формирования общей культуры и необходимые в повседневной жизни. Методический аппарат учебника предлагает учащимся деятельное участие в учебном процессе. Учебник даёт возможность углублённого изучения биологии в 6 классе.

Соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту основного общего образования (2010).

УДК 373.167.1:57  
ББК 28.5я72

ISBN 978-5-360-11135-1

© Сухова Т.С., Дмитриева Т.А., 2008  
© Издательский центр «Вентана-Граф», 2008  
© Сухова Т.С., Дмитриева Т.А., 2019, с изменениями  
© Издательский центр «Вентана-Граф», 2019, с изменениями

## Как работать с учебником

### Дорогие друзья!

Учебник о живой природе — ещё один ваш верный друг и помощник, без которого будет трудно провести опыт или наблюдение, сделать своё первое открытие.

Эта книга научит вас самостоятельно добывать знания, высказывать свою точку зрения, использовать полученные знания в повседневной жизни, беречь природу. На уроке и дома вашими помощниками будут условные обозначения, принятые в учебнике.

**Зелёным цветом** выделены параграфы, предназначенные для обязательного изучения, а **голубым цветом** — дополнительный материал.

 **На текст, выделенный красной вертикальной чертой и жирным шрифтом, надо обратить особое внимание.**

 **Текст, отмеченный синей вертикальной чертой, предложен для изучения по выбору.**

Информация, требующая повышенного внимания, отмечена словом **«Внимание!»**.

Схемы, рисунки и подписи к ним не только помогут лучше понять текст, но и послужат для вас дополнительным источником информации.

Знак  означает, что надо провести опыт. Ряд опытов вам предложено провести дома самостоятельно. Их описания вы найдёте в заданиях со знаком .

 — это ваше домашнее задание. Такой знак может встретиться не только в конце параграфа, но и в любой части текста. Вам будут предложены самые разные домашние задания: устные и письменные, наблюдения и опыты, поиск дополнительной литературы и работа с рисунками.

Устные задания, которые необходимо выполнить в классе, выделены знаком , а те, которые нужно выполнить в рабочей тетради, — .

Работая с текстом, вы встретите знак **\***. Он означает, что данный материал будет изучаться по усмотрению учителя с учётом природных особенностей вашего региона. Это могут быть задания по изучению жи-

вой природы своего края или дополнительный материал для любознательных.

Некоторые задания даны с уточнением, что они выполняются «по выбору». Это даёт вам возможность самим принять решение о выполнении данного задания.

В конце каждого параграфа перечислены важнейшие понятия, с которыми вы сталкиваетесь впервые или о которых вы узнали в этом параграфе что-то новое. Эти понятия помещены в рамку, а в тексте выделены **полужирным курсивом**. Они будут вам необходимы как в текущем учебном году, так и при изучении биологии в следующих классах. Поскольку они важнейшие, то будут встречаться в тексте и дальше. При этом выделение *светлым курсивом* поможет вам обратить на них своё внимание, а знак  означает, что вы можете посмотреть значение этих понятий в словаре, помещённом в конце учебника.

Для проверки своих знаний по каждому параграфу используйте задания, отмеченные знаком , с которыми вы уже работали на уроке.

Обратите внимание на материалы рубрики «Подведём итоги» в конце каждой главы. Для самостоятельной подготовки к таким итоговым занятиям, требующим знания материала всей главы, используйте контрольные вопросы, данные в *Приложении*. Там же (см. с. 231) вы найдёте «Таблицы для определения растений».

Надеемся, что общение с этой книгой поможет вам не только узнать много нового о живой природе, но и проверить себя – выясните, обладаете ли вы терпением, трудолюбием, наблюдательностью, волей. Эти качества необходимы настоящим исследователям природы, которым природа открывает свои тайны.

Желаем вам интересной работы!

## Введение

Дорогие ребята!

Будучи младшими школьниками, вы учились видеть красоту родной природы, которая удивляет нас своим многообразием.

Учёные привели всё многообразие живого мира в определённую систему: организмы объединяют в группы не только по их сходству, но и по их происхождению от общего предка. Большинство учёных выделяют в нём пять крупных групп живых организмов – царств: *царство Вирусы*, *царство Бактерии*, *царство Грибы*, *царство Растения* и *царство Животные*, к которому относят и *Человека разумного* (рис. 1).

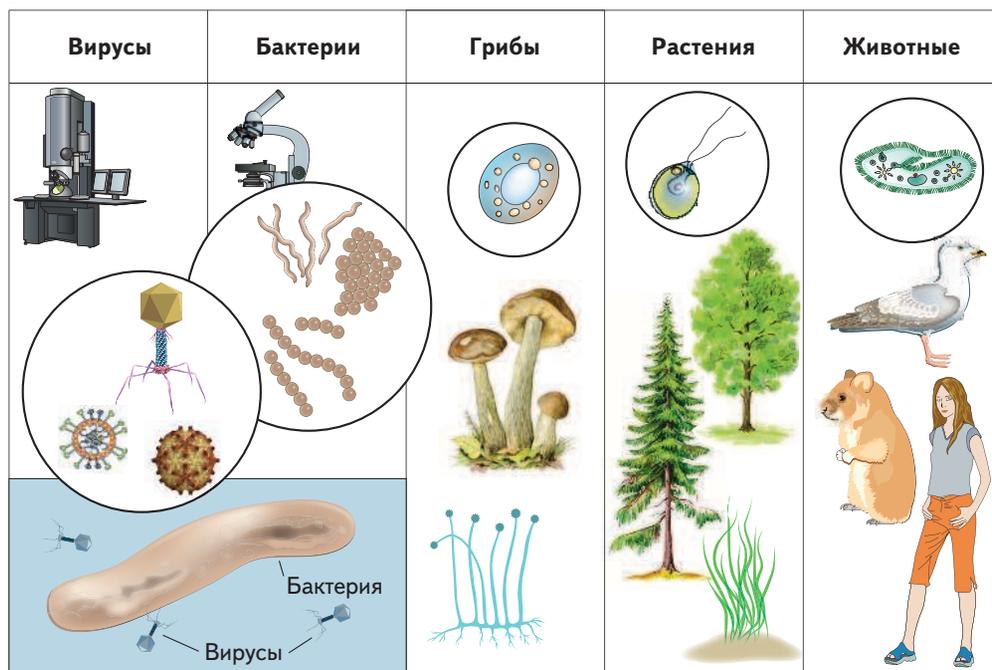


Рис. 1. Царства живой природы

В этом учебном году вам предстоит подробнее познакомиться с особенностями строения и жизнедеятельности представителей таких царств живой природы, как царство Бактерии, царство Грибы, царство Растения. Вы познакомитесь не только с многообразием этих живых организмов, но и теми изменениями, которые с ними происходят под влиянием меняющихся условий окружающей среды.

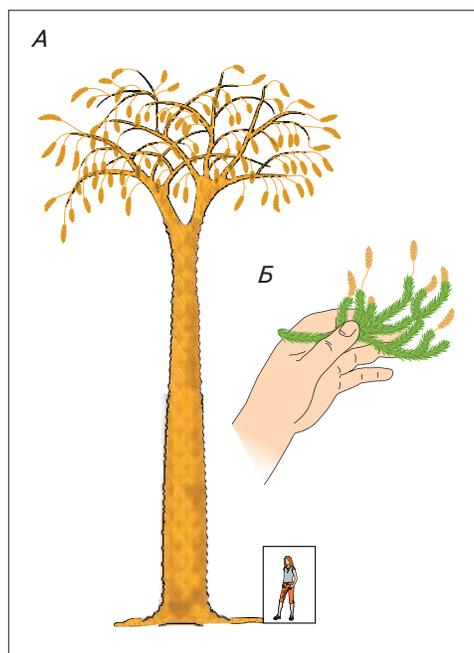
Вероятно, вам знакомо выражение «Всё течёт, всё изменяется». Оно отражает взгляды жившего около 530–470 гг. до н. э. древнегреческого философа Гераклита, который выразил совершенно новую для того времени мысль – в природе всё меняется.

- 3** 1. Рассмотрите рисунки 2, 3 и назовите изменения, происходящие с растениями в течение суток, сезона, нескольких лет.  
2\*. Приведите примеры таких изменений у растений вашей местности.

Окружающий мир действительно изменяется. Однако одни изменения происходят на наших глазах и требуют нескольких часов (рис. 2, А), другие – продолжаются несколько десятков лет. Например, дерево растёт (изменяется его размер), развивается (приобретает новые качества) и стареет (рис. 2, Б).



**Рис. 2.** Изменения, происходящие с растением в течение его жизни



**Рис. 3.** Изменение растительного мира в истории Земли. Современные растения отличаются от своих вымерших предков: А — лепидендрон (дерево высотой до 30 м) — предок современного плауна; Б — современные плауны — многолетние травы

Но есть такие изменения в живой природе, проследить которые невозможно в течение человеческой жизни. В таком случае говорят об историческом развитии природы за миллионы и миллиарды лет (рис. 3).

Наша планета в начале своего существования в течение почти одного миллиарда лет была безжизненной. В это время ей были свойственны только изменения, происходящие в неживой природе: остывание поверхности планеты, образование из водяных паров атмосферы первичных морей и океанов; возникновение и накапливание органических веществ в первичном океане (рис. 4).

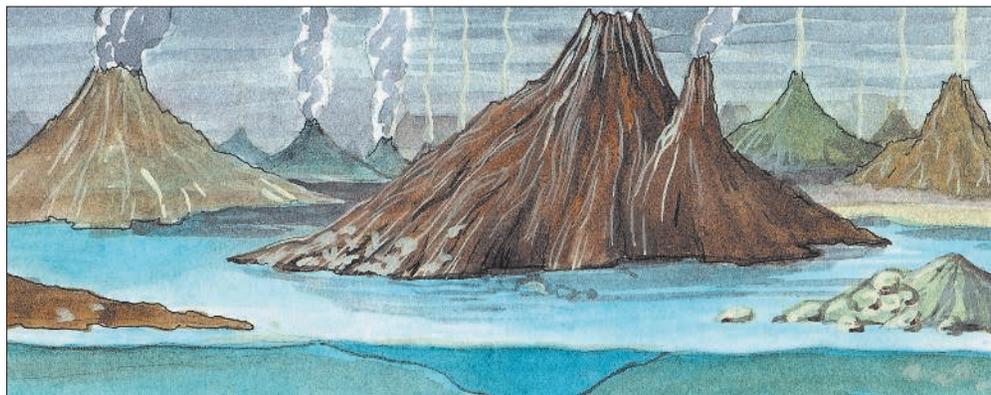
С появлением первых живых существ связано возникновение ранее не существовавшего на Земле биологического процесса — *обмена веществ*, который обеспечивал взаимодействие первых примитивных организмов с окружающей средой.

Первыми живыми организмами были *бактерии* — организмы, состоящие всего из одной клетки. Они могли использовать для жизни готовые органические вещества первичного океана и жить в бескислородной среде.

#### **Бактерии — древнейшие обитатели нашей планеты.**

Запас органических соединений в первичном океане постепенно истощался, и в более выгодном положении оказались те организмы, которые были способны использовать энергию солнечного света для образования органических веществ из неорганических, — появился *фотосинтез*.

#### **Фотосинтез — процесс образования сложных органических веществ из неорганических с использованием лучистой энергии Солнца.**



**Рис. 4.** Безжизненная планета Земля (около 3,7 млрд лет назад)

## Появление фотосинтеза как нового способа питания явилось крупнейшим событием в истории Земли.

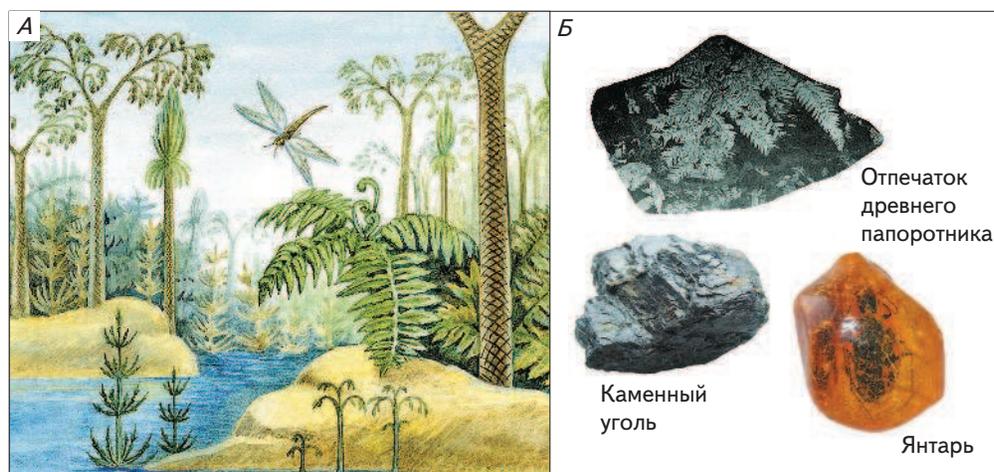
Учёные считают, что именно фотосинтезирующие бактерии (*цианобактерии*), возникшие на Земле около 3,5 млрд лет назад, обогатили атмосферу нашей планеты кислородом. А накопление в атмосфере Земли кислорода обусловило возникновение и развитие других организмов, способных жить только в кислородной среде.

Примерно 2,2 млрд лет назад содержание кислорода в атмосфере повысилось до 0,1 % (сравните с содержанием кислорода в атмосфере современной планеты – 21 %). До образования воздуха, пригодного для дыхания большинства ныне существующих организмов, оставались ещё многие сотни миллионов лет.

Изменялись условия жизни на Земле, изменялись и живые организмы, приспосабливаясь к условиям среды.

## Процессы исторического развития живой природы с момента возникновения жизни на нашей планете до современности называют *эволюцией* живого мира.

Одни группы организмов приспосабливались к изменяющимся условиям среды и достигали расцвета, другие – вымирали. Изучая историю Земли, учёные исследуют ископаемые остатки вымерших организмов: окаменелости, отпечатки целых организмов и их частей (рис. 5).



**Рис. 5.** Земля в период появления лесов — около 350 млн лет назад (А) и ископаемые остатки и отпечатки древних растений (Б)

Некоторые учёные полагают, что колонии древних бактерий, покрытые известковой коркой, образовали сооружения, напоминающие коралловые рифы. Возраст таких древнейших «рифов», называемых строматолитами, или ковровыми камнями, около 3,5 млрд лет, и в них обнаруживают отпечатки древних бактерий.

**Геологическая история Земли доказывает, что изменения условий жизни и изменения живой природы, произошедшие за миллионы лет, взаимосвязаны.**

Предлагаем вам поближе познакомиться с историей живого мира, прикоснувшись к древности.

### **Лабораторная работа № 1\***

*Рассматривание окаменелостей  
или отпечатков растений в древних породах*

**Цель работы:** познакомиться со следами древней жизни на нашей планете.

**Оборудование и материалы:** образцы пород с отпечатками растений, окаменелости; лупа.

#### **Ход работы**

1. Рассмотрите предложенные учителем образцы невооружённым глазом и с помощью лупы.
2. Составьте описание внешних особенностей данных образцов.
3. Поясните, что вы знаете об использовании их человеком.
4. Результаты работы внесите в таблицу.

<b>Образец (по выбору)</b>	<b>Время образования (млн лет назад)</b>	<b>Происхождение</b>	<b>Описание образца</b>
Янтарь	Около 40	Ископаемая смола вымерших растений	
Каменный уголь	Около 400		

Фотосинтез. Эволюция.

# Глава 1 Древние обитатели Земли — бактерии

## § 1

### Приспособились ли потомки древних обитателей Земли — бактерии — к жизни на современной планете?

Прежде чем найти ответ на поставленный вопрос, необходимо определить, чем отличаются условия жизни на современной планете от условий древней Земли в геологически далёкое от нас время.

**3** Проверьте себя: поясните, могли ли оказать влияние на древнейших обитателей Земли — бактерий — следующие *особенности современной планеты*:

- обогащение планеты кислородом;
- возникновение почвы в результате воздействия воды, воздуха и живых организмов на горные породы;
- разнообразие в природе живых организмов других царств;
- появление культурных растений и домашних животных в результате хозяйственной деятельности человека.

Как же «чувствуют себя» бактерии сейчас? Может быть, они занимают теперь весьма скромное место в мире живых существ? Или, поскольку они незаметны, их присутствие в окружающей среде вообще невозможно обнаружить без увеличительных приборов?

Так ли это, попробуем выяснить вместе. Рассмотрите рисунок 6.

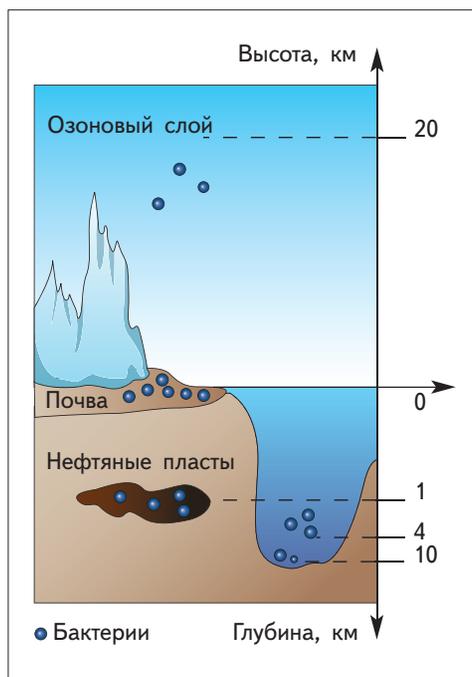


Рис. 6. Границы распространения бактерий

Верхняя граница их распространения проходит по высоте *озонового слоя* (до 20 км), защищающего всё живое от губительных ультрафиолетовых лучей. Разнообразные бактерии найдены в грунте, взятом со дна океана, и в нефти, добытой из глубоко залегающих нефтяных пластов, где они живут без доступа кислорода.

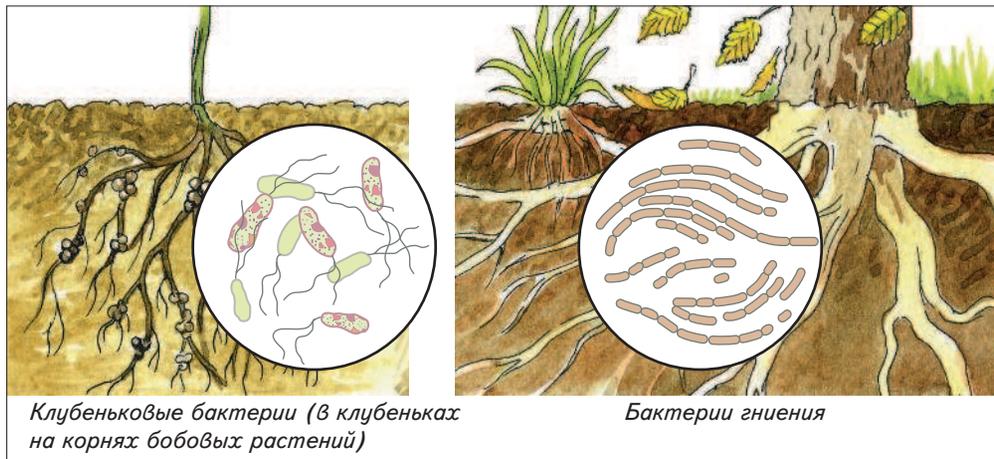
Благодаря микроскопическим размерам бактерии проникают в трещины, щели, поры; они переносят сильные холода, нагревание до 80–90 °С и высушивание. Горные породы, вода, иловые осадки и почвы плотно заселены бактериями. Они есть всюду (кроме кратеров действующих вулканов). Ни сверхнизкие температуры Антарктики, ни кипящие струи гейзеров, ни растворы солей в соляных бассейнах не мешают существованию бактерий на современной планете. Одни из них могут жить в бескислородной среде. Такие организмы называют *анаэробами*. Другие бактерии способны жить в кислородной среде. Их называют *аэробами*.

**Появившись на Земле несколько миллиардов лет назад, бактерии и на современной планете освоили сушу, воздух, воду и почву.**

Почва является прекрасной средой для жизни бактерий.

В 1 г почвы может содержаться от сотен тысяч до сотен миллионов различных бактерий. Примеры *почвенных бактерий* приведены на рисунке 7.

Клубеньковые бактерии усваивают атмосферный азот, благодаря чему растения, в корнях которых они поселились, способны не только



Клубеньковые бактерии (в клубеньках на корнях бобовых растений)

Бактерии гниения

**Рис. 7.** Почвенные бактерии

жить на бедных азотом почвах, но и делать их более плодородными.

Бактерии-санитары (в том числе бактерии гниения) превращают органические вещества опавших листьев, отмирающих растений и умерших животных в минеральные вещества и возвращают их в почвенный раствор. Таким образом они участвуют в *круговороте веществ в природе*.



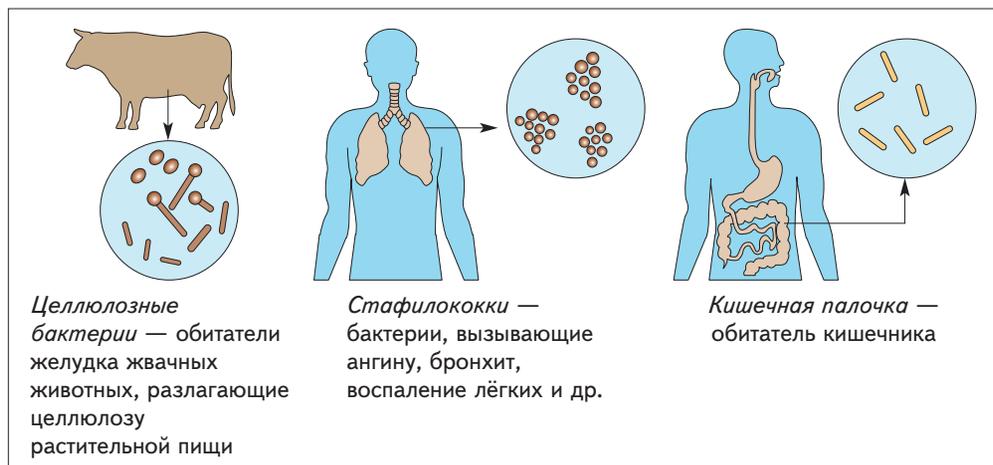
Круговорот  
веществ  
в природе

**Среда обитания** — это всё, что окружает организм: неживая природа, другие живые организмы. Появление разнообразных организмов расширило среду обитания бактерий. Многие из этих потомков древнейших обитателей планеты заселяют кожные покровы, кишечник человека и животных, органы дикорастущих и культурных растений. Примеры бактерий, поселяющихся в других организмах, приведены на рисунке 8. Среди них есть бактерии (например, стафилококки), вызывающие различные заболевания человека.



Возбудитель  
заболевания  
Источник  
заражения

Бактерии, которые, проникая в организм, вызывают заболевания, называют **болезнетворными**.



**Рис. 8.** Живые организмы — среда обитания бактерий

Так, в воде загрязнённых рек и озёр может долгое время жить и размножаться бактерия *холерный вибрион*, которая, попав в организм человека, вызывает у него тяжёлое заболевание — холеру.

**Внимание!** Нельзя пить сырую воду из рек и озёр, так как есть опасность заболеть холерой.

**З** Предложите, как обезопасить сырую воду от болезнетворных бактерий.

Широко известна бактерия, являющаяся возбудителем туберкулёза, — *туберкулёзная палочка*, которая передаётся от человека к человеку через воздух, например при кашле. Больные люди могут быть источником появления в воздухе и других болезнетворных бактерий.

Болезнетворные бактерии обитают преимущественно в закрытых помещениях. В связи с этим надо помнить ещё одно правило.

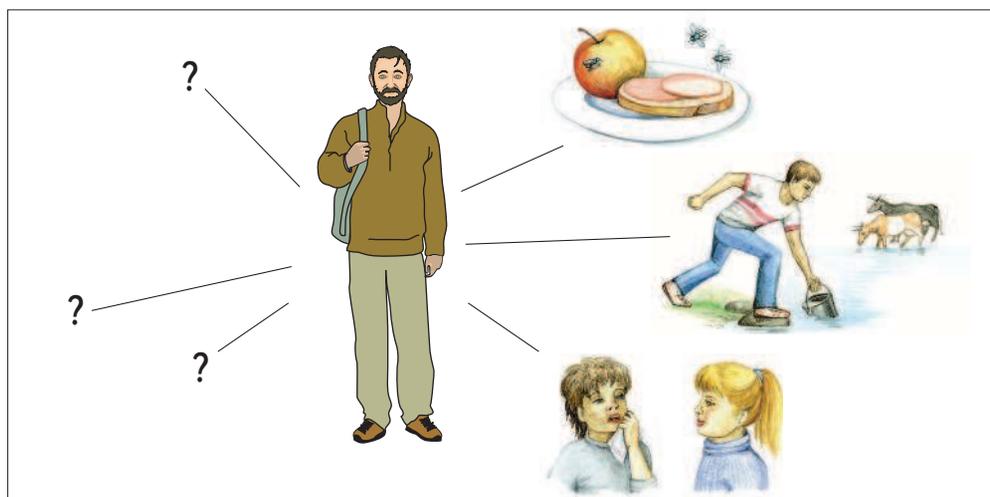
**Внимание!** Помещения, предназначенные для пребывания людей, необходимо проветривать, так как в воздухе редко проветриваемых помещений скапливается много бактерий.

**Д** Выполните практическую работу.

### Практическая работа № 1

*Составление схемы возможной передачи болезнетворных бактерий*

Составьте схему возможных источников заражения человека болезнетворными бактериями, используя текст учебника и рисунок 9.



**Рис. 9.** Возможные источники заражения человека болезнетворными бактериями

**Бактерии — чрезвычайно разнообразная группа организмов, приспособленных к условиям современной планеты.**

Аэробы. Анаэробы. Среда обитания. Почвенные бактерии (бактерии гниения, клубеньковые). Болезнетворные бактерии.

### **Являются ли бактерии активными участниками жизни на планете?**

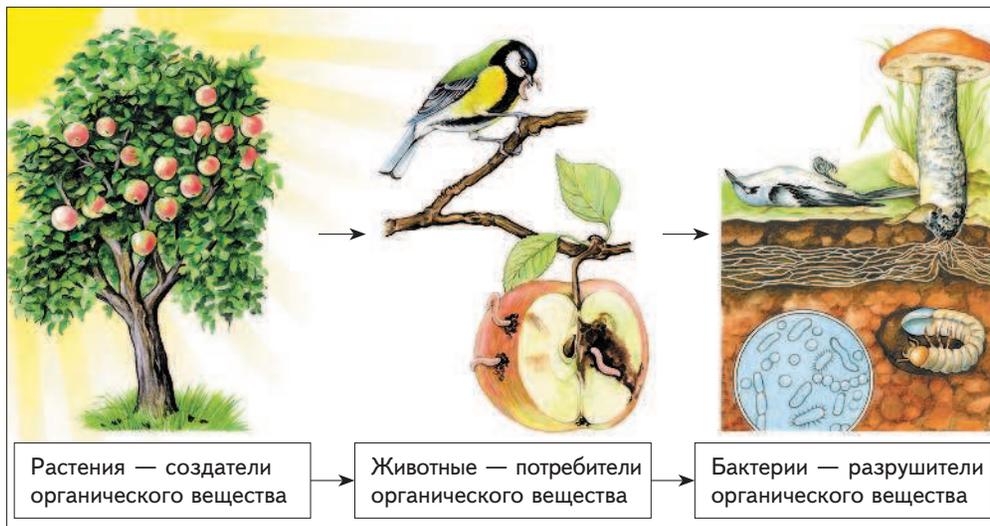
Согласитесь, что, когда речь идёт об организмах, обитающих на Земле несколько миллиардов лет, трудно предположить, что они не повлияли на природу Земли. И действительно, как показали исследования учёных, бактерии способны осуществлять процессы, приводящие к разрушению или образованию минералов, горных пород и месторождений полезных ископаемых.

С жизнедеятельностью бактерий древней Земли связывают образование нефти, каменного угля, месторождений серы и железных руд. Не менее значительна роль современных *железобактерий*, в клетках которых накапливаются соединения железа. После отмирания клеток бактерий эти соединения служат материалом для образования болотных и озёрных железных руд (рис. 10).

Развиваясь в больших количествах в различных водоёмах, железобактерии могут засорять отстойники, суживать просвет водопроводных труб. Поселяясь в жабрах и в ротовой полости мальков рыб, эти бактерии могут стать причиной их гибели.



**Рис. 10.** Бактерии, накапливающие железо



**Рис. 11.** Пищевая цепь

Таким образом, бактерии *получают из окружающей среды необходимые для жизни вещества и выделяют в окружающую среду продукты жизнедеятельности.*

**Процессы жизнедеятельности бактерий влияют на живую и неживую природу Земли.**

Подтвердим последний вывод ещё одним примером деятельности бактерий, представленным на рисунке 11.

**З** Ответьте на вопросы.

1. Какую роль на планете играют организмы — разрушители органического вещества?
2. Что могло бы произойти на планете, если бы исчезли бактерии-разрушители?

**Д** Обсудите дома причину следующего знакомого вам явления.

Осень. Под ногами шуршит опавшая листва. Её так много, что земля покрылась толстым золотым ковром. Весной после таяния снега картина меняется: такого толстого ковра уже нет. Что же произошло с опавшей листвой? Если бы слой опавших листьев не уменьшался из года в год, то он мог бы покрыть и сам лес. Подумайте, какие могли бы быть последствия.

Учёные подсчитали, что за год на планете образуется 50–100 млрд тонн органического вещества, основная масса которого образована растениями. Растения отмирают, умирают люди и животные, и тогда за работу принимаются организмы-санитары, в том числе бактерии.

«Если бы всё происшедшее при жизни не разрушалось после смерти и не поступало вновь в оборотный капитал природы, то земля превратилась бы в огромное кладбище, и жизнь на Земле стала бы невозможной». Такими словами известный отечественный учёный В.Л. Омельянский пояснил великую роль бактерий-санитаров.

Исчезли с лица Земли гиганты-динозавры, но приспособились к меняющимся на Земле условиям жизни крошечные невидимки, вращающие колесо жизни миллиарды лет.

**Бактерии тесно связаны со всем живым на Земле, являясь активными участниками жизни на планете.**

### **Нужны ли нам знания о невидимых обитателях планеты?**

Такая постановка вопроса не только несправедлива, но и достаточно высокомерна. Тогда вы вправе заметить: зачем ставить так вопрос?

Дело в том, что многие из нас знают о бактериях очень немного и вспоминают о них чаще всего тогда, когда в дом приходит болезнь. Однако каждый день дома и в школе, в транспорте и на работе бактерии сопровождают нас, находясь на одежде и мебели, в воздухе и продуктах питания. Среди них могут оказаться и наши «друзья» и наши «враги». Обсудим несколько примеров.

Человек не может жить не питаясь. При приготовлении продуктов питания он опять имеет дело с бактериями — как полезными, так и опасными для него.

Рассмотрите рисунок 12. При покупке и использовании в домашних условиях консервов грамотный человек должен обратить внимание на внешний вид банки, проверить, нет ли вздутия банки.

**Внимание!** Консервы во вздутых (бомбажных) банках непригодны к употреблению, и вздутие крышки банки свидетельствует о появлении в продукте опасных веществ — нежелательных для человека продуктов жизнедеятельности бактерий.