

КАК ЭТО
УСТРОЕНО

А. А. СПЕКТОР, Т. Л. ШЕРЕМЕТЬЕВА
БОЛЬШАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ

ЖИВОТНЫЙ И РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР



ИЗДАТЕЛЬСТВО АСТ
МОСКВА

УДК 087.5:[58+59]
ББК 28я2
С71

Серия «Как это устроено» основана в 2015 году

Спектор, Анна Артуровна.

С71 Большая энциклопедия. Животный и растительный мир / А. А. Спектор, Т. Л. Шереметьева. — Москва : Издательство АСТ, 2016. — 192 с.: ил. — (Как это устроено).

ISBN 978-5-17-093748-6.

Наша планета — единственная во Вселенной, на которой всё устроено для жизни: на Земле есть вода, углерод, азот, а солнечный свет дает энергию растениям, которые поедают животные. Однако так было не всегда: первые живые организмы появились на Земле около 3 млрд лет назад. Они изменили состав атмосферы, создали почву, сами стали иными в процессе эволюции и сделали наш мир таким, каким мы его знаем. Теперь живые существа есть везде — и на поверхности земли, и под ней, и в воде, и в воздухе. Это и животные, и растения, и грибы, и бактерии, и даже вирусы.

Перелистывая страницу за страницей этой книги, вы узнаете, как возникли живые организмы и как они устроены, почему не могут существовать друг без друга и каким образом объединяются в разные сообщества. Вы сможете получить ответы и на множество других вопросов. Мы расскажем, что такое биосфера, какие молекулы хранят и передают информацию об устройстве организма, а какие составляют его. Вы увидите, чем клетки растений отличаются от клеток животных, кто кого поедает, чтобы выжить, а кто с кем дружит, какие бактерии вредны, а без каких жизнь была бы невозможна. И конечно же, вы узнаете, как появился человек, который отвечает за этот огромный растительный и животный мир, к которому принадлежит и сам.

УДК 087.5:[58+59]
ББК 28я2

© Оформление, обложка, иллюстрации
ООО «Интеджер», 2016
Дизайн обложки Резько И. В.
© ООО «Издательство АСТ», 2016
© В оформлении использованы материалы,
предоставленные Фотобанком Shutterstock, Inc.,
Shutterstock.com, 2015
© В оформлении использованы материалы,
предоставленные Фотобанком Dreamstime, Inc.,
Dreamstime.com, 2015

ISBN 978-5-17-093748-6

БИОСФЕРА

Развитие жизни на Земле
Уровни организации живой материи
Круговорот воды в природе
Круговорот азота
Круговорот углерода
Цепи питания и пищевые сети
Симбиоз
Экология





РАЗВИТИЕ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ

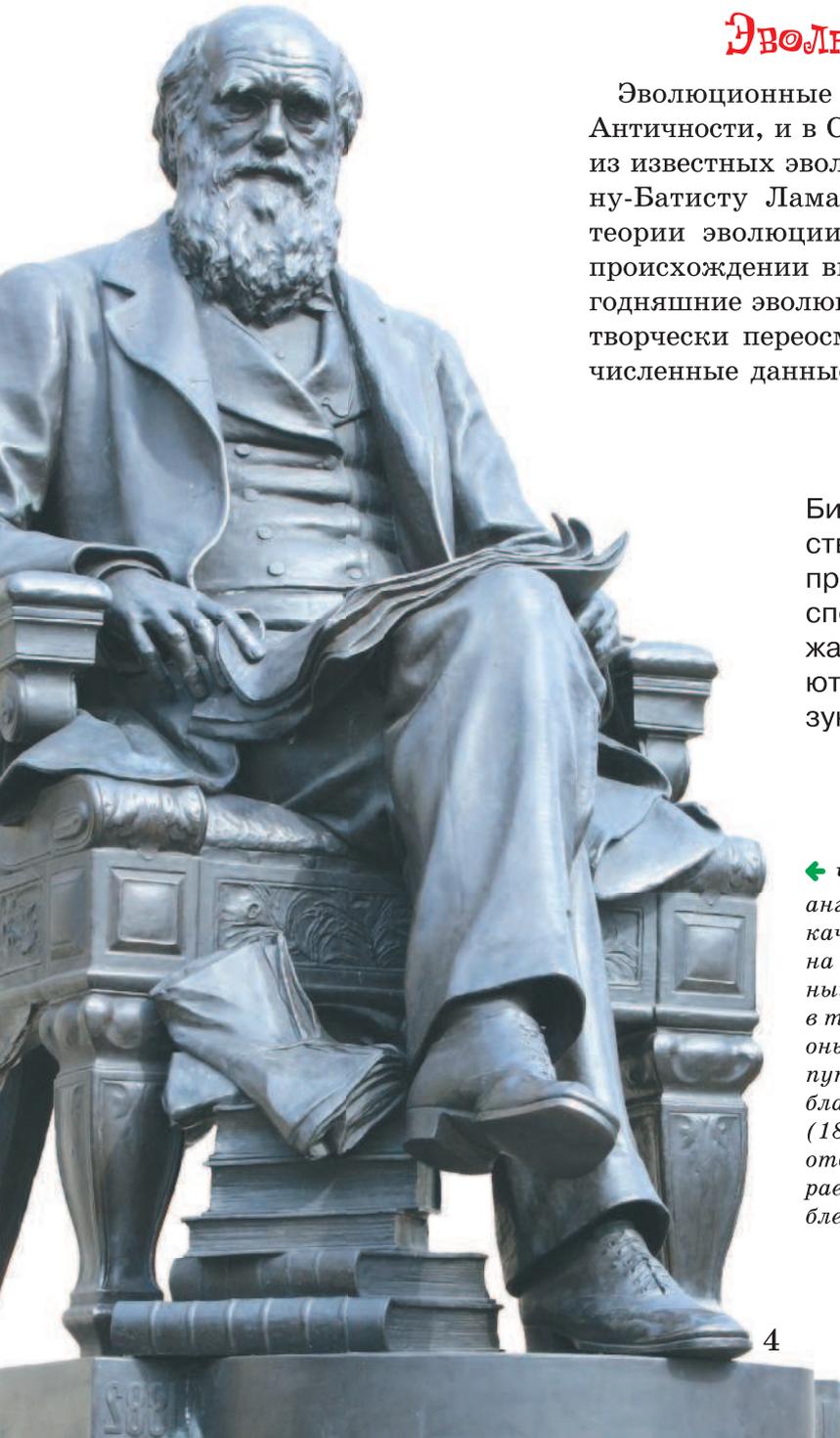
Наша планета сформировалась около 4,5 млрд лет назад из газопылевого облака. А жизнь на Земле возникла примерно 3,7 млрд лет назад, когда началось образование биосферы. Биосфера, или сфера жизни, — это оболочка Земли, в которой происходят существование и деятельность живых организмов. Все живые организмы развивались в результате эволюции.

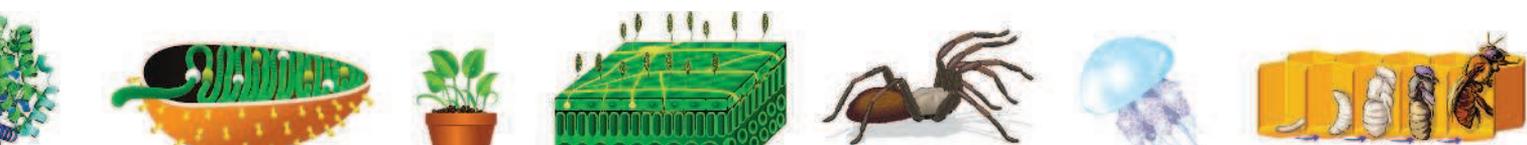
Эволюционные теории

Эволюционные идеи высказывались и во времена Античности, и в Средневековье, и в Новое Время. Одна из известных эволюционных теорий принадлежит Жану-Батисту Ламарку. Однако в основе современной теории эволюции лежит учение Чарльза Дарвина о происхождении видов путем естественного отбора. Сегодняшние эволюционные теории включают в себя как творчески переосмысленный дарвинизм, так и многочисленные данные генетики и палеонтологии.

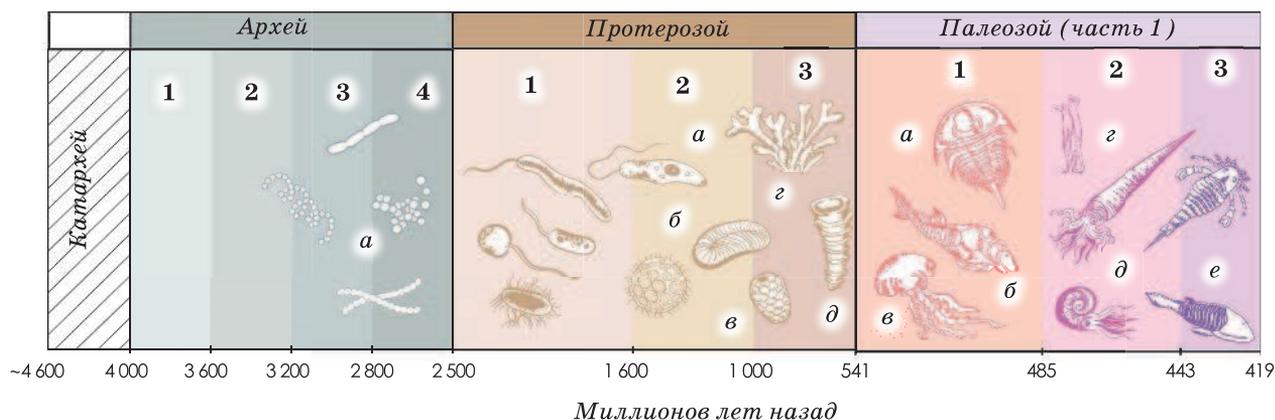
Биологическая эволюция — естественный процесс развития живой природы. При этом организмы приспособляются к изменениям окружающей среды, одни виды вымирают, а другие формируются, преобразуются экосистемы и вся биосфера.

← Чарльз Дарвин (1809—1882) — великий английский ученый. В 1831—1836 гг. Дарвин в качестве натуралиста совершил путешествие на судне королевского флота «Вигль». Собранный богатый материал убедил исследователя в том, что живой мир Земли развивался миллионы лет. В своей книге «Происхождение видов путем естественного отбора, или Сохранение благоприятствуемых пород в борьбе за жизнь» (1859) Дарвин ввел понятие «естественный отбор». Он считал, что природа как бы «отбирает» организмы, которые наиболее приспособлены к выживанию в борьбе за существование.





История жизни на Земле.



Катархей

Архей

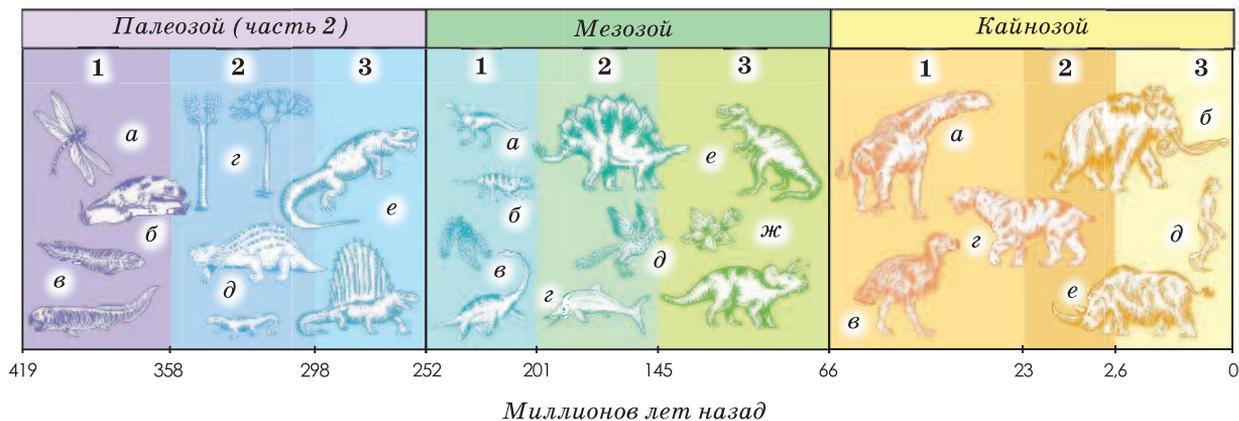
- 1 — зоархей.
- 2 — палеоархей.
- 3 — мезоархей.
- 4 — неоархей.
- а — первые живые организмы — бактерии.

Протерозой

- 1 — палеопротерозой.
- 2 — мезопротерозой.
- 3 — неопротерозой.
- а — одноклеточные организмы.
- б — многоклеточные организмы.
- в — первые водоросли.
- г — первые губки.
- д — первые животные с раковинами.

Палеозой (часть 1)

- 1 — кембрий.
- 2 — ордовик.
- 3 — силур.
- а — трилобиты.
- б — первые наземные растения.
- в — медузы.
- г — первые рыбы.
- д — животные с раковинами.
- е — панцирные рыбы.



Палеозой (часть 2)

- 1 — девон.
- 2 — каменноугольный период.
- 3 — пермский период.
- а — первые насекомые.
- б — первые земноводные.
- в — множество типов рыб.
- г — древовидные папоротники.
- д — первые рептилии.
- е — множество типов рептилий.

Мезозой

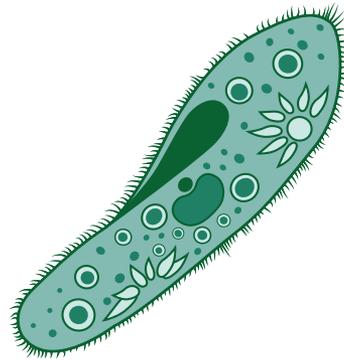
- 1 — триас.
- 2 — юрский период.
- 3 — меловой период.
- а — первые динозавры.
- б — первые млекопитающие.
- в — хвойные растения.
- г — морские рептилии.
- д — первые птицы.
- е — множество видов динозавров.
- ж — первые цветковые растения.

Кайнозой

- 1 — палеоген.
- 2 — неоген.
- 3 — четвертичный период.
- а — множество видов млекопитающих.
- б — мамонт.
- в — диатрима.
- г — смилодон.
- д — человек.
- е — шерстистый носорог.



↑ Предки современных бактерий появились около 4 млрд лет назад.



↑ Первые простейшие (одноклеточные с оформленным ядром) появились около 2 млрд лет назад, а инфузории — около 1 млрд лет назад.



↑ Древовидные папоротники появились около 400 млн лет назад, в девонский период.



↑ Первые покрытосеменные (цветковые) растения появились около 140 млн лет назад, в меловой период.



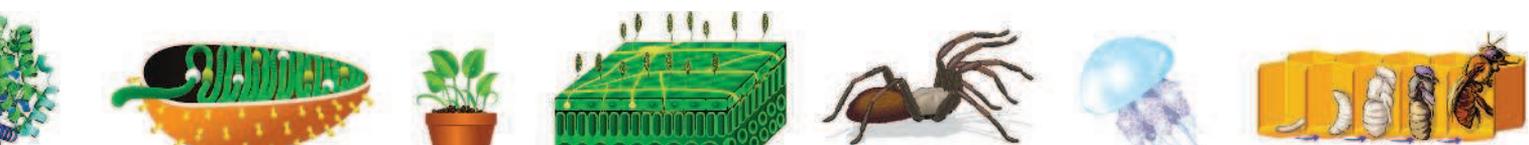
↑ Птеродактили — летающие рептилии, жили 250—65 млн лет назад.

Окаменелости

Окаменелости — это отвердевшие остатки или отпечатки растений или животных, которые жили тысячи лет или даже несколько миллионов лет назад. Эти организмы не сгнили, поскольку после того, как они погибли, к ним был прекращен доступ воздуха, на них отложились минералы, а затем они обросли горной породой. Благодаря окаменелостям можно выяснить, какие животные и растения существовали на Земле в далекие геологические эпохи.

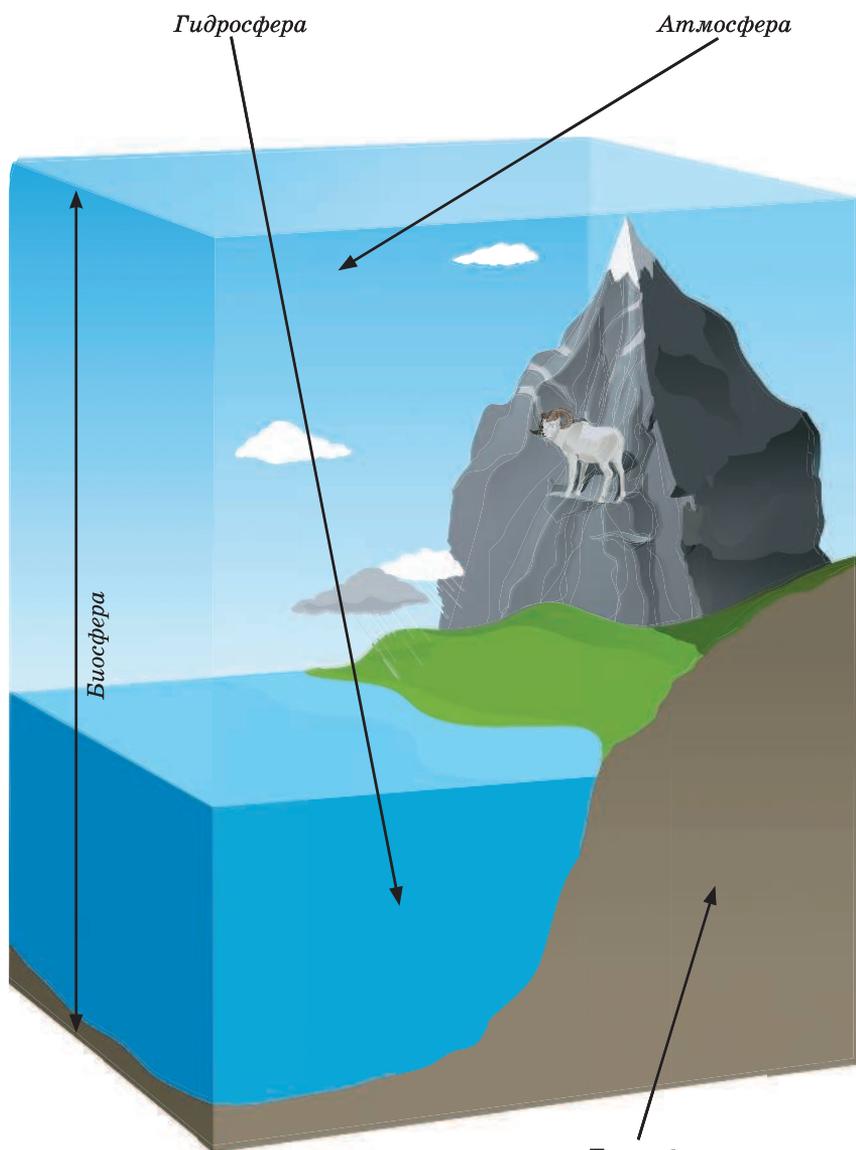
← Окаменевший аммонит — головоногий моллюск, вымерший около 66 млн лет назад.





УРОВНИ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВОЙ МАТЕРИИ

Биосфера включает в себя верхнюю часть литосферы (земной коры), всю гидросферу, вплоть до океанского дна, и часть атмосферы (15—20 км). Основная масса живого вещества суши сконцентрирована в приповерхностном слое толщиной 50—100 м. Это высота лесного полога и глубина проникновения большей части корней.

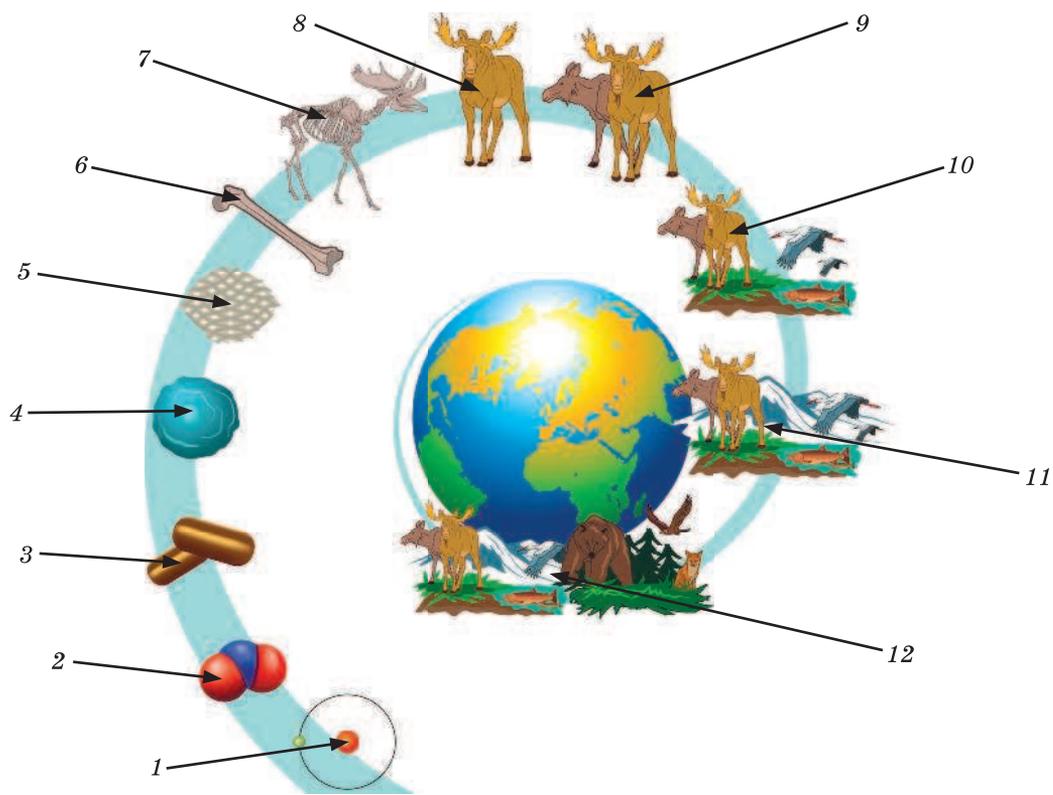


↑ Состав биосферы нашей планеты.

Структура живого — группы и сообщества

Жизнь на Земле представлена организмами разнообразного строения, принадлежащими к определенным систематическим группам (видам) и сообществам разной сложности (популяции, биоценозу, экосистеме и т. п.). В свою очередь, каждый организм состоит из специализированных подчиненных ему систем организации (органов, тканей и т. д.) и сам является относительно изолированной единицей в составе биологических систем.

← Биосфера охватывает часть атмосферы до высоты озонового экрана (15—20 км), часть литосферы и всю гидросферу.



↑ Биосферу принято разделять на различные уровни организации живой материи.

1 — атом.

2 — молекула; любая биологическая система состоит из биологических макромолекул: нуклеиновых кислот, белков, полисахаридов; с этого уровня начинаются процессы жизнедеятельности организма: обмен веществ, передача наследственной информации и др.

3 — органоиды клетки — постоянные клеточные структуры, клеточные органы, обеспечивающие выполнение специфических функций в процессе жизнедеятельности клетки — хранение и передачу генетической информации, перенос веществ, синтез и превращения веществ и энергии, деление, движение и др.

4 — клетка является структурной и функциональной единицей, а также единицей развития всех живых организмов, обитающих на Земле.

5 — ткань представляет собой совокупность сходных по происхождению и строению клеток и межклеточного вещества, объединенных выполнением общей функции.

6 — орган — это структурно-функциональное объединение нескольких типов тканей.

7 — система органов.

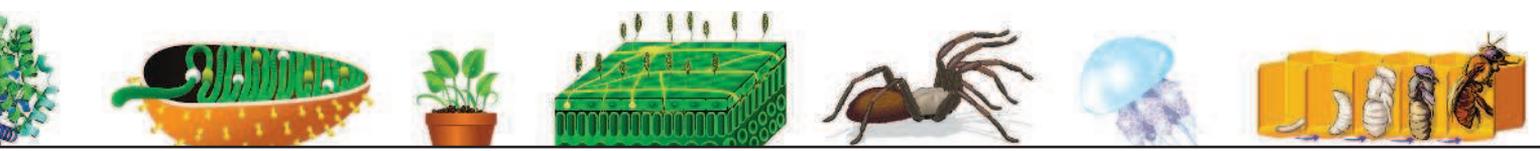
8 — организм представляет собой целостную одноклеточную или многоклеточную живую систему, способную к самостоятельному существованию; многоклеточные организмы образованы совокупностью тканей и органов, приспособленных для выполнения различных функций.

9 — популяция — это совокупность организмов одного и того же вида, объединенная общим местом обитания.

10 — биocenоз — совокупность живых организмов разных видов, населяющих участок суши или водоема с определенными однотипными условиями.

11 — экосистема — совокупность совместно обитающих организмов и среды их обитания: компонентов атмосферы, гидросферы и литосферы.

12 — биом — совокупность экосистем одной природно-климатической зоны.



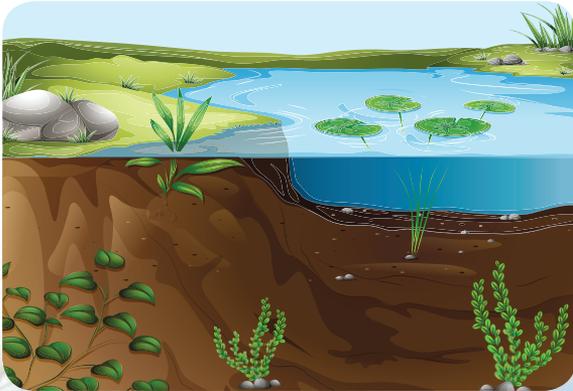
Экосистемы

Экосистема (от греч. «*oikos*» — «жилище», «местопребывание» и «система») — природный комплекс, образованный живыми организмами разных видов, связанными между собой обменом веществ и энергии, и средой их обитания. Это и лес, и болото, и океан.



← Микроэкосистема — ствол гниющего дерева.

↓ Примером мезоэкосистемы может служить пруд с обитающими в нем растениями, животными, микроорганизмами.



Экосистемы	
Естественные (природные)	Искусственные
Океан, биосфера, озеро, лес, луг, болото. От человека не зависят. Устойчивы во времени.	Поле, огород, газон, оранжерея, аквариум. Созданы руками человека. Неустойчивы во времени.

Среди экосистем выделяют микроэкосистемы, например, ствол гниющего дерева, мезоэкосистемы — лес, пруд и т. д., макроэкосистемы — континент, океан и др. и глобальную экосистему — биосферу.

Круговорот веществ

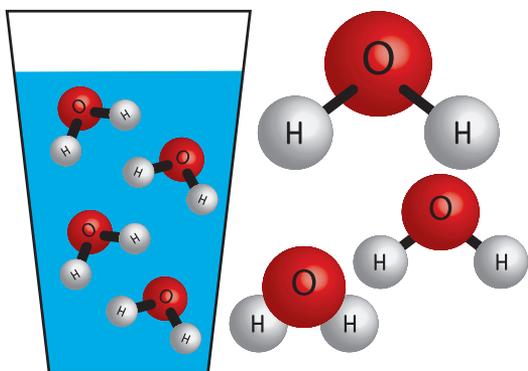
Круговорот веществ происходит в каждой экосистеме и, конечно же, в крупнейшей из них — биосфере. В результате осуществляется непрерывная биогенная миграция элементов: необходимые для жизни растений и животных химические элементы переходят из среды в организм, при разложении организмов эти элементы снова возвращаются в эту же среду, откуда опять поступают в организм.

← Примером искусственной экосистемы является оранжерея, построенная из стекла или пластика. Солнце нагревает прозрачную поверхность и потому внутри тепло, кроме того, может использоваться и специальный подогрев. Слово «оранжерея» происходит от французского «orange» — «апельсин». Но выращивают здесь не только апельсины, но и другие теплолюбивые растения и южные цветы, которые на севере в открытом грунте не растут. Сажают в оранжереях и местные растения, которым необходимо обеспечивать постоянный микроклимат. А обитают здесь также насекомые-опылители.



КРУГОВОРОТ ВОДЫ В ПРИРОДЕ

Вода — одно из самых распространенных веществ в природе и главная составная часть всех живых организмов. Она покрывает около 2/3 поверхности нашей планеты. Без воды жизнь на Земле была бы невозможна.



↑ Молекула воды состоит из атома кислорода и двух атомов водорода.

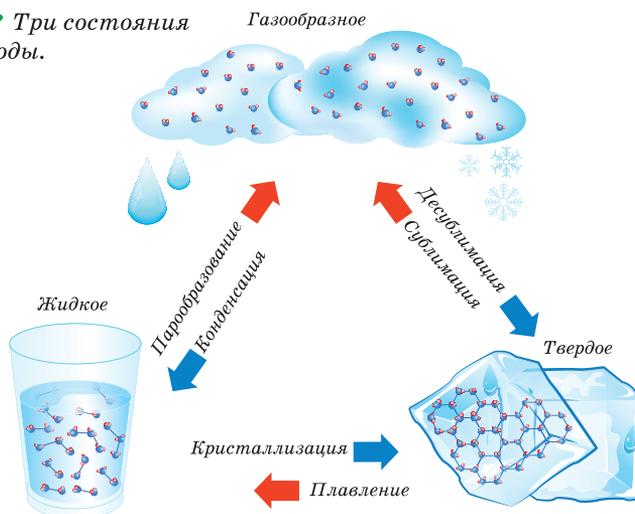
Гидросфера

Гидросфера — это водная оболочка Земли. Большую часть гидросферы составляют воды Мирового океана — 94,6%. На воды суши (поверхностные и подземные) приходится менее 6% всей воды. В состав гидросферы включаются пары воды в атмосфере, но доля их мала — всего 0,001% от объема гидросферы.

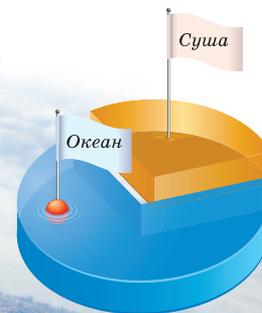
Три состояния воды

Различают три агрегатных состояния вещества — твердое, жидкое и газообразное. Они зависят от температуры и давления. В повседневной жизни мы можем наблюдать воду во всех трех этих состояниях. Обычная вода испаряется и переходит из жидкого состояния в газообразное, то есть водяной пар. Он конденсируется и превращается в жидкость. При минусовых температурах вода замерзает и переходит в твердое состояние — лед.

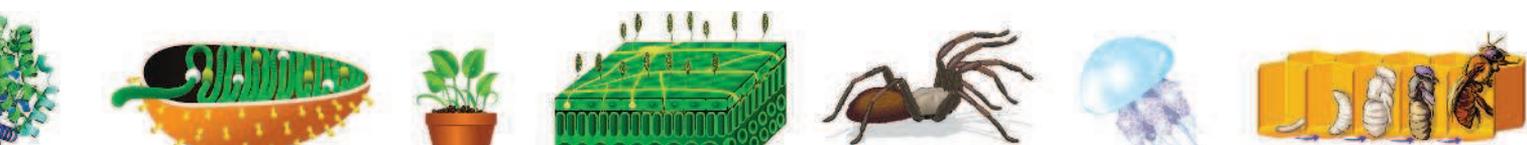
↓ Три состояния воды.



→ Соотношение суши и океана.



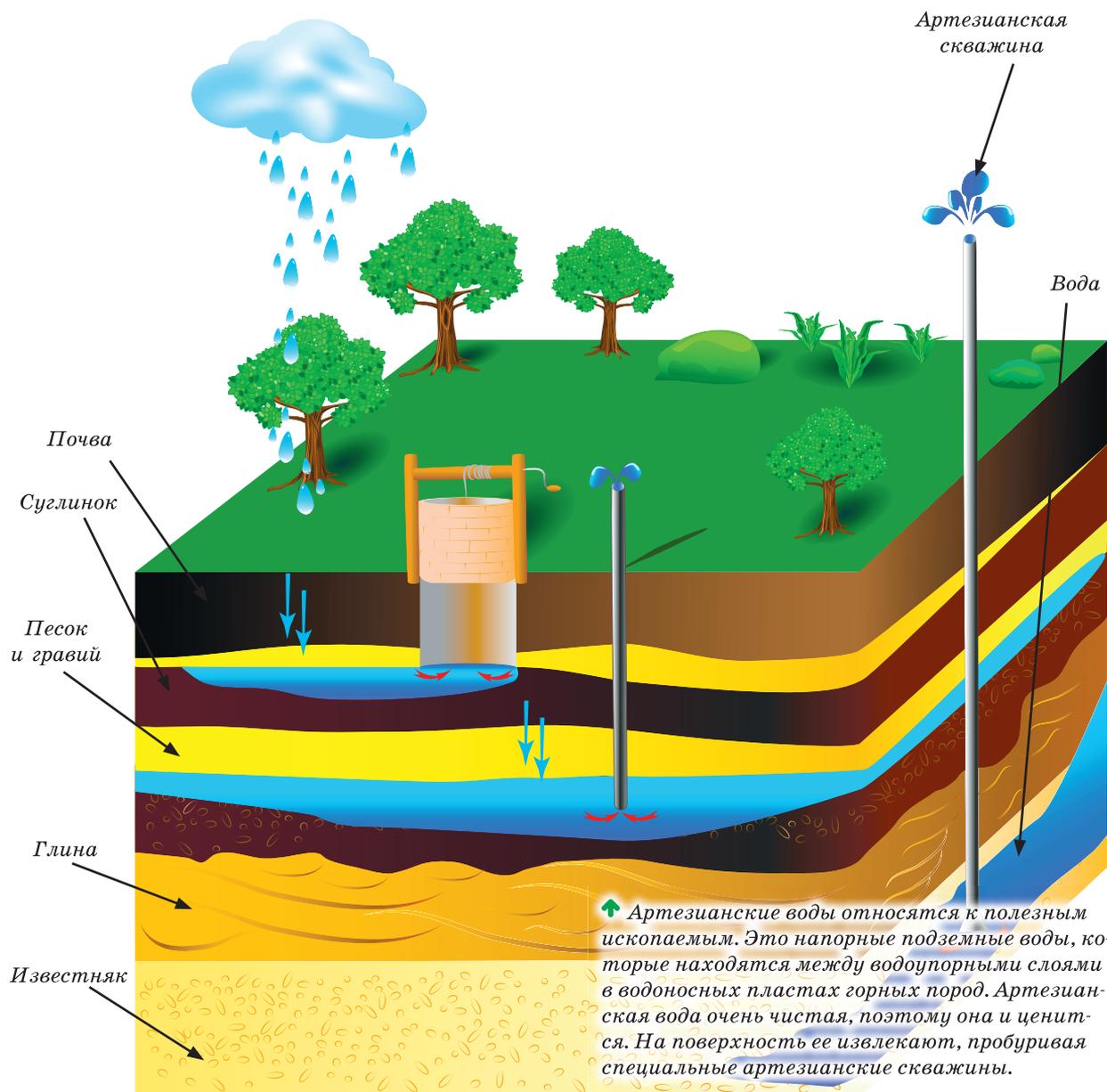
↓ Большую часть гидросферы составляют воды океанов и морей, кроме этого она включает пресные воды, льды и водяной пар.



Значение воды

Вода является основой жизни на Земле. Она передает тепло, растворяет и переносит химические элементы, разрушает и формирует горные породы. Вода образует реки, моря и другие водоемы, регулирует климат на планете. Кроме того, вода является средой обитания для множества организмов.

Все живые существа на 75% состоят из воды. Человек сможет прожить без воды всего несколько суток. Для нормальной работы всех систем человеку необходимо выпивать как минимум 1,5 литра воды в день. Вода доставляет в клетки организма питательные вещества и уносит отходы жизнедеятельности. Кроме того, вода участвует в процессах терморегуляции и дыхания.



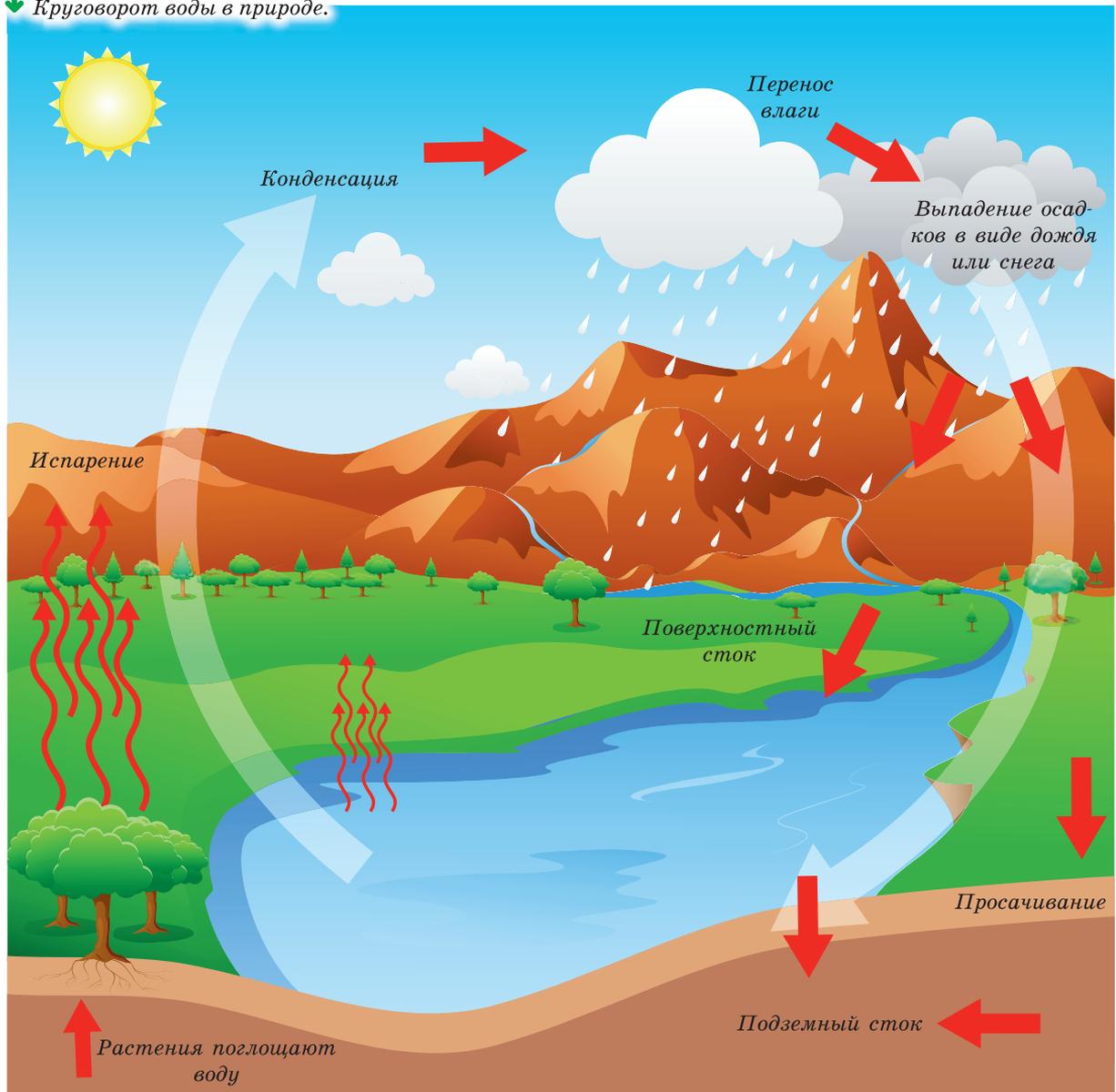


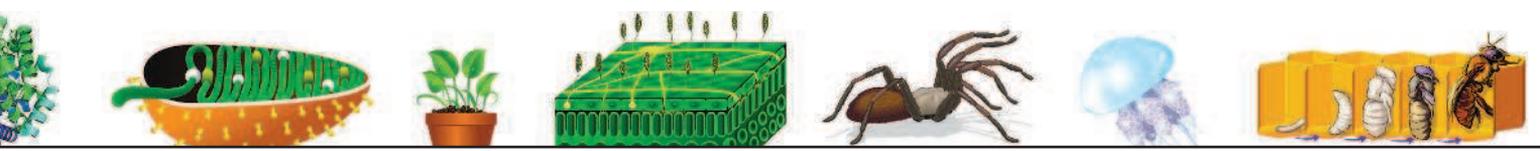
Как совершается круговорот воды

Вода постоянно совершает круговорот между океанами, морями, реками и озерами, атмосферой и сушей. Под лучами солнца вода испаряется и поднимается в воздух. Там капельки воды собираются в облака и тучи. Они выпадают на землю дождем, снегом или градом, которые снова превращаются в воду. Вода впитывается в землю, воз-

вращается в океаны, моря, реки и озера. И все начинается сначала. Так происходит круговорот воды в природе. Большую часть пара создает Мировой океан. Вода в нем соленая, а та, которая испаряется с его поверхности, — пресная. Таким образом, океан — мировая фабрика пресной воды, без которой жизнь на Земле была бы невозможна.

♥ Круговорот воды в природе.



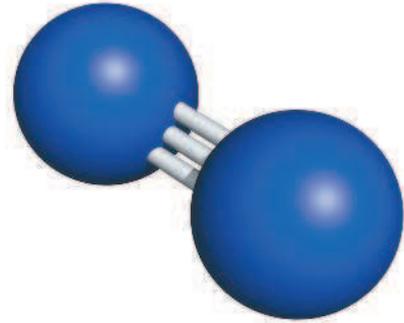


КРУГОВОРОТ АЗОТА

Азот — одно из самых распространенных веществ в биосфере. Около 80% воздуха, которым мы дышим, состоит из этого элемента.

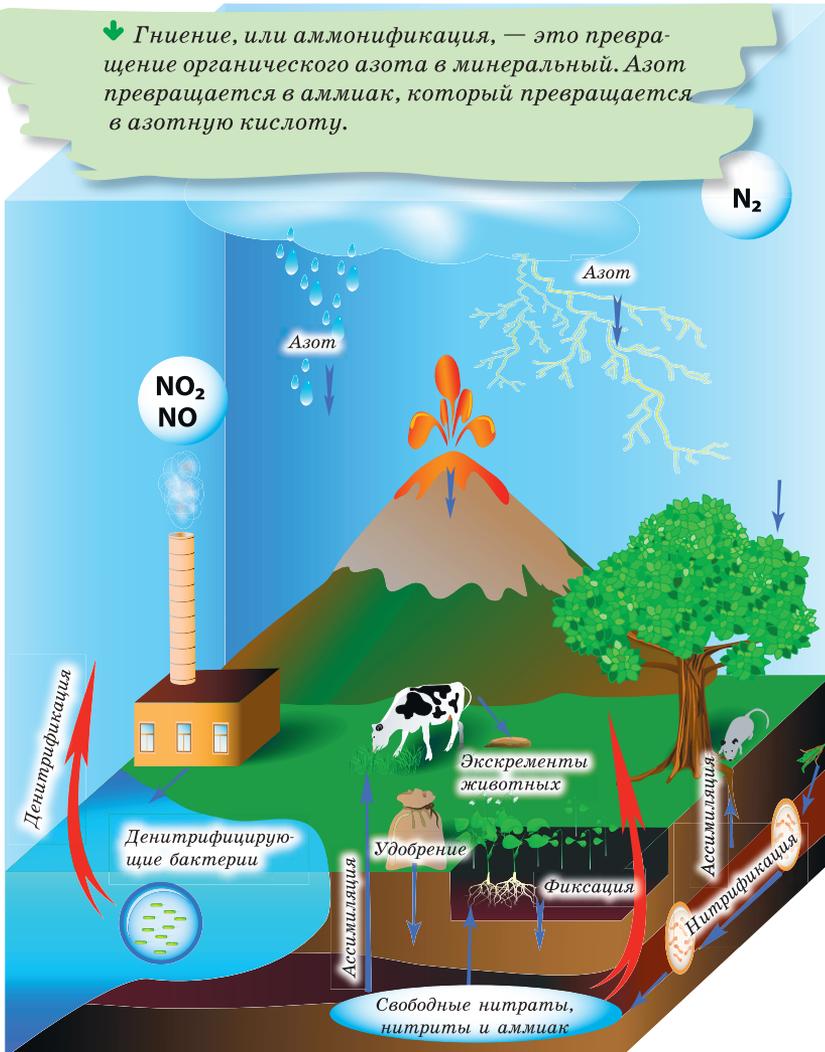
Пути азота и его соединений

Круговорот азота представляет собой ряд замкнутых взаимосвязанных путей, по которым азот циркулирует в земной биосфере. При гниении органических веществ значительная часть содержащегося в них азота превращается в аммиак, который под влиянием живущих в почве бактерий и плесневых грибов окисляется и превращается в азотную кислоту. Последняя, вступая в реакцию с находящимися в почве карбонатами, образует нитраты, или соли азотной кислоты. Нитрат — основное азотистое вещество почвы, используемое растениями в процессе роста.



↑ Молекула азота состоит из двух атомов азота.

↓ Гниение, или аммонификация, — это превращение органического азота в минеральный. Азот превращается в аммиак, который превращается в азотную кислоту.



Превращения атмосферного азота

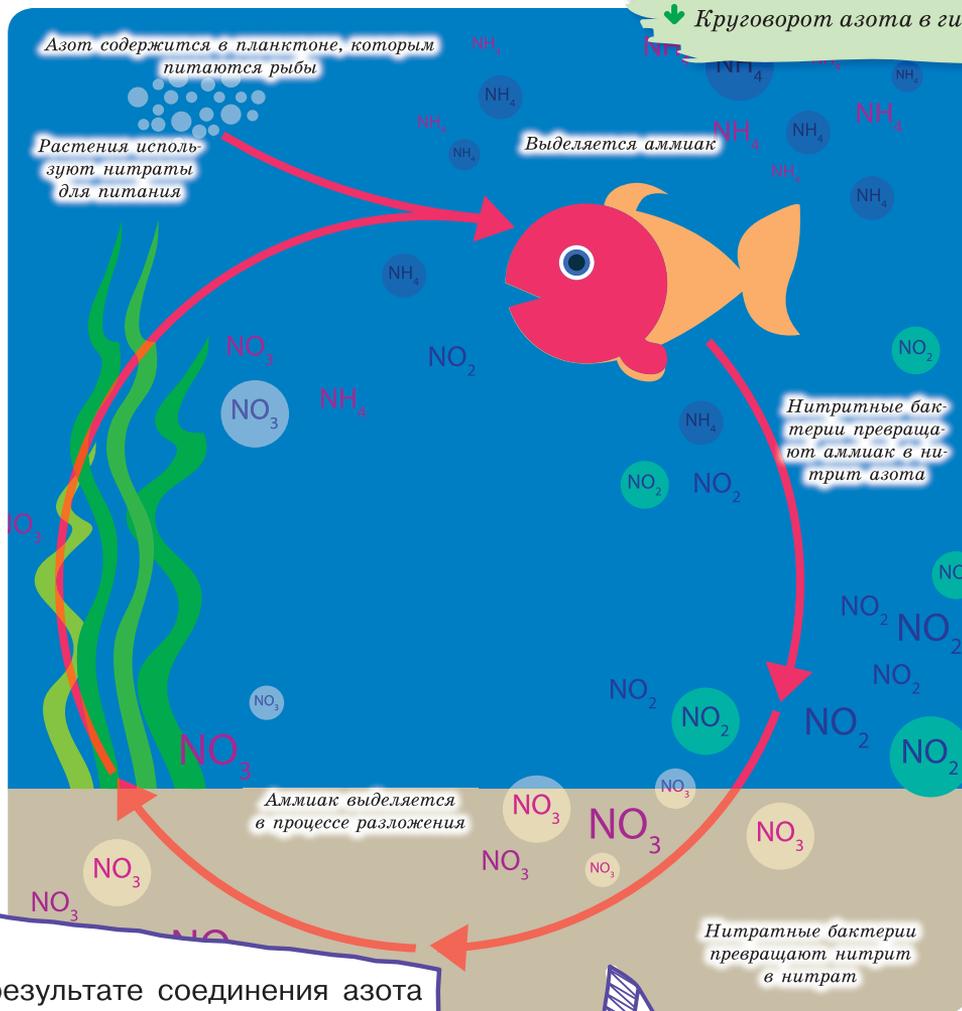
Часть азота постоянно выделяется в атмосферу. Для возмещения его потерь и превращения в усвояемые формы существуют различные механизмы. Так, при электрических атмосферных разрядах — молниях — всегда образуется некоторое количество оксидов азота, которые, соединяясь с водой, дают азотную кислоту, превращающуюся в почве в нитраты.



Азотфиксирующие бактерии

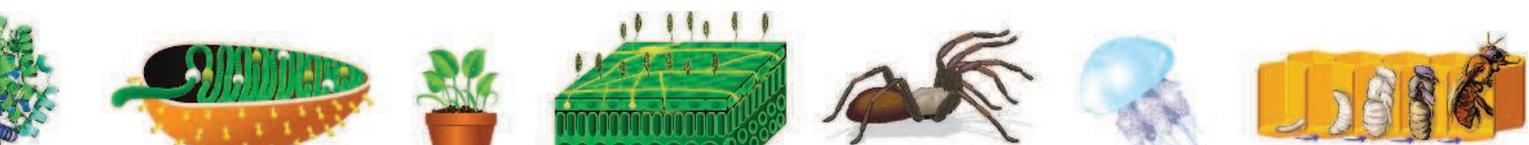
Атмосферный азот усваивают и азотфиксирующие бактерии. Некоторые из них поселяются на корнях растений семейства бобовых, вызывая образование характерных вздутий, так называемых клубеньков. Усваивая атмосфер-

ный азот, клубеньковые бактерии перерабатывают его в азотные соединения, а растения, в свою очередь, превращают эти азотные соединения в белки и другие вещества.



В результате соединения азота с кислородом получают:
 NO — оксид азота,
 NO_2 — нитрит азота,
 NO_3 — нитрат азота.
 С водородом:
 NH_4 — аммоний.

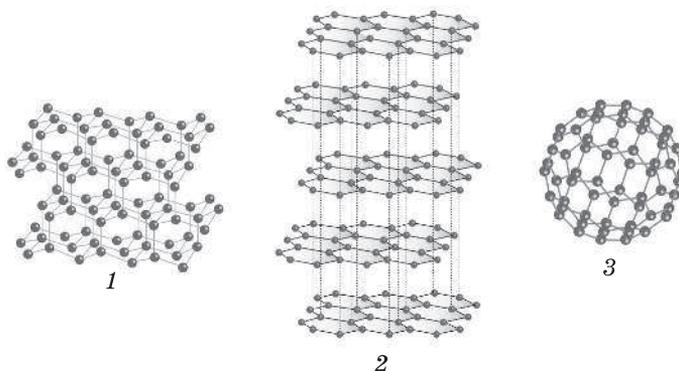
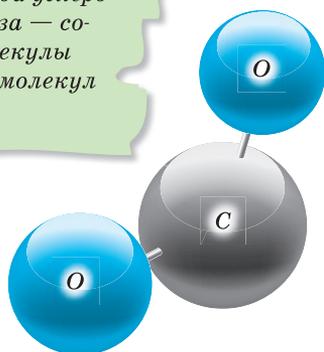
Роль бактерий в круговороте азота настолько велика, что, если уничтожить даже только 20 их видов, жизнь на нашей планете прекратится.



КРУГОВОРОТ УГЛЕРОДА

Углерод является основным элементом жизни на нашей планете, его атомы можно найти повсюду на Земле. Углерод входит в состав живых организмов, а также содержится в океане, атмосфере и земной коре. Атомы углерода постоянно мигрируют из одной части биосферы в другую. На примере круговорота углерода в природе можно проследить в динамике картину жизни на нашей планете.

↓ Молекула диоксида углерода — углекислого газа — состоит из одной молекулы углерода (C) и двух молекул кислорода (O).



↑ Углерод встречается в природе в виде разнообразных кристаллов. Они носят название аллотропных модификаций.

- 1 — алмаз.
- 2 — графит.
- 3 — фуллерен.



Каменноугольный период, или карбон, начался примерно 359 млн лет назад, а закончился около 299 млн лет назад. В это время на Земле царили гигантские древовидные папоротники, хвощи и плауны. Из остатков этой растительности, которые отложились в большом количестве без доступа кислорода, образовался каменный уголь.

← Лес каменноугольного периода.