

И. Е. Гусев, А. А. Спектор,
А. А. Прудник, В. В. Ликсо

ЧЕЛОВЕК



ИЗДАТЕЛЬСТВО
АСТ
2019

УДК 087.5:611
ББК 28.7я2
Г96

*Серия «4D-энциклопедии с дополненной реальностью»
основана в 2019 году*

Гусев, Игорь Евгеньевич.

Г96 Человек / И. Е. Гусев, А. А. Спектор, А. А. Прудник, В. В. Ликсо. — Москва : Издательство АСТ, 2019. — 159, [1] с. : ил. — (4D-энциклопедии с дополненной реальностью).

ISBN 978-5-17-117090-5.

Эта 4D-энциклопедия с дополненной реальностью расскажет обо всех этапах становления человека — начиная с возникновения Вселенной и заканчивая той самой минутой, когда вы читаете эту книгу. Зарождение живых организмов и их эволюция, развитие первобытного человека и анатомия современного, механизмы наследственности и сила иммунитета, эмоции и чувства людей и бесстрастность роботов — все это вы найдете на страницах данного издания. А «живые» иллюстрации покажут, как функционирует сердце и где находится печень, заставят австралопитека помахать вам рукой из прошлого, а робота — исследовать космос, познакомят с самыми маленькими нашими «врагами» — вирусами и бактериями. Каждую анимацию дополняет познавательная звукозапись. Откройте эту необычную энциклопедию и узнайте больше о себе и мире, частью которого является каждый из нас.

Для среднего и старшего школьного возраста.

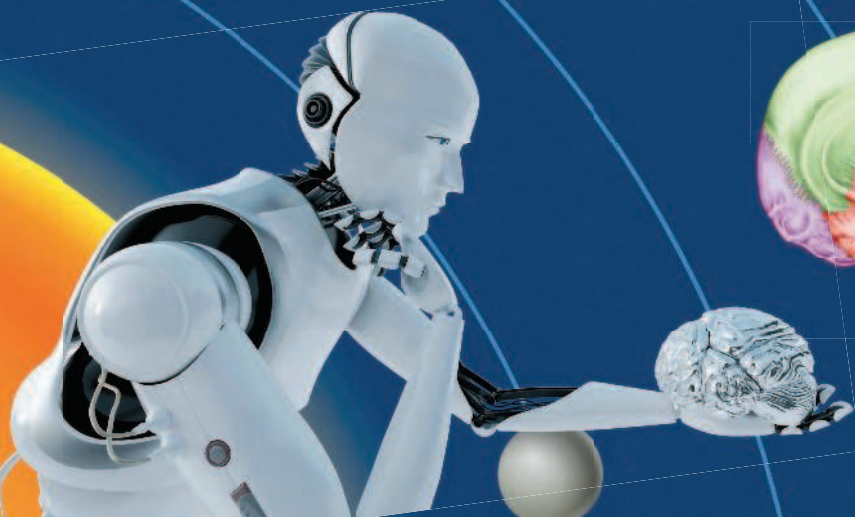
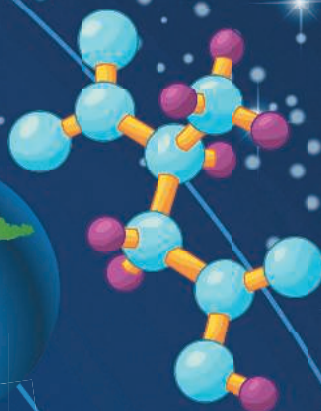
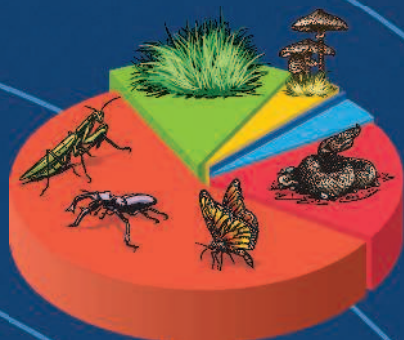
УДК 087.5:611
ББК 28.7я2

ISBN 978-5-17-117090-5

© Оформление, обложка, иллюстрации
ООО «Интеджер», 2019
© ООО «Издательство АСТ», 2019
В оформлении использованы материалы,
предоставленные Фотобанком Shutterstock, Inc.,
Shutterstock.com
В оформлении использованы материалы,
предоставленные Фотобанком Dreamstime, Inc.,
Dreamstime.com

Содержание

Начало мира — Большой взрыв	4	Клеточное ядро — носитель наследственности	94
Строим наш дом — Солнечную систему	6	«Специальности» наших клеток.....	100
Эволюция нашей планеты	8	Как сохраняется здоровье.....	104
Как зародилась жизнь.....	10	Виды болезней	106
Наши древнейшие предки.....	14	Генетические заболевания	107
Жаркая Африка — прародина человечества.....	16	Инфекционные болезни	110
Род Ното	19	Наш преданный защитник — иммунитет	112
Первые настоящие люди	23	Самые опасные болезни	122
Строение тела человека.....	26	Здоровый образ жизни	126
Основа живого организма.....	28	Здоровое питание.....	128
Опорно-двигательный аппарат.....	30	О необходимости витаминов.....	130
Мышечная система	42	Физические нагрузки	132
Покровная система	48	«Я» и его части	134
Нервная система	50	Наш психический «спектр».....	136
Органы восприятия.....	58	Сила — в коллективе	142
Эндокринная система	67	Расы.....	145
Сердечно-сосудистая система.....	70	Глобализация	146
Лимфатическая система	74	Роботы	148
Дыхательная система	75	На пути к человеку.....	150
Пищеварительная система.....	78	Искусственный интеллект.....	152
Выделительная система	87	Другие применения искусственного интеллекта	158
Генетика — что это?.....	90		
Клетки — строительный материал организма	92		



Начало мира — Большой взрыв

История происхождения человека теряется в глубинах прошлого. Можно сказать, что она началась с момента, когда родилась Вселенная.

ВСЕ НАЧАЛОСЬ С ТОЧКИ

А момент этот случился 13 млрд 700 млн лет назад. Поначалу будущая Вселенная была бесконечно малой, как точка, но зато и бесконечно тяжелой (представить такое нелегко, но поверим ученым). В этом невообразимо малом «пространстве» не было разделения на несколько видов известных нам сил — гравитационную, электромагнитную и иные. Действовала единая и неделимая сила.



*Расширение Вселенной
от рождения до наших дней.*

БОЛЬШОЙ ВЗРЫВ

По какой-то неизвестной причине произошел сильнейший взрыв, вследствие которого все содержимое «точки» стало разлетаться с огромной скоростью. Возникшая материя нагрелась до громадных температур. Появилось огромное количество частиц света — фотонов. Со временем все начало остывать, а фотоны разлетелись по расширявшемуся пространству Вселенной.

ОТ ХАОСА К ЗВЕЗДАМ

События после Большого взрыва ученые реконструируют примерно так. В первые секунды после него произошло зарождение элементарных частиц, строительных «кирпичиков» атомов и молекул. Через 380 000 лет после Большого взрыва появляются атомы — мельчайшие частицы материи. Спустя 300 млн лет начинают формироваться первые звезды, а после миллиарда лет образуются галактики. Наконец, через 9 млрд лет после Большого взрыва формируются Солнечная система и планета Земля.

Демонстрация расширения Вселенной с момента Большого взрыва.



Представим себе воздушный шарик, на котором нарисованы галактики. Если мы начнем надувать этот шарик, то расстояние между всеми нарисованными галактиками будет увеличиваться. Причем чем больше расстояние между рисунками, тем быстрее оно будет расти. Таким образом, мы получаем модель расширения Вселенной.

ЗАКОН ХАББЛА

В XX в. американский астроном Эдвин Хаббл, наблюдая в телескоп движение галактик, обнаружил, что они удаляются друг от друга. Это явление назвали разбеганием галактик. Оно подчиняется закону Хаббла, который утверждает, что скорость удаленных объектов (звезд, галактик и др.) пропорциональна их расстоянию от наблюдателя. Это означает, что чем дальше от нас галактика, тем быстрее она от нас удаляется.

В честь Эдвина Хаббла назван главный «небесный астроном» современности — космический телескоп «Хаббл», с помощью которого изучают космическое пространство в наши дни.

Телескоп «Хаббл» на земной орбите.



Событие, ознаменовавшее возникновение Вселенной, а также последующее ее расширение и остывание, назвали Большим взрывом.

ТРИЛЛИОНЫ ГАЛАКТИК, СЕКСТИЛЬОНЫ ПЛАНЕТ

По подсчетам ученых, число галактик во Вселенной достигает сотен миллиардов и даже триллионов. Такая неточность объясняется просто: современных знаний не хватает, чтобы объять такой глобальный объект, как Вселенная. В каждой галактике содержится в среднем по 100 млрд звезд. Количество планет во всем мире должно достигать поистине астрономической цифры, выражаемой секстильонами — числами с 21 нулем!

Строим наш дом — Солнечную систему

Солнце и планеты вокруг него образовались около 5 млрд лет назад из громадного космического газопылевого облака в результате его сжатия (коллапса). Это облако состояло в основном из двух самых легких газов — водорода и гелия — и имело массу, лишь немного превышавшую массу Солнца.

РОЖДЕНИЕ СОЛНЦА

Облако стало вращаться, благодаря чему приобрело форму сплюснутого диска. Под действием гравитации (силы тяжести) началось сжатие и основная часть вещества вращающегося диска собралась в его центре. Центральное ядро уменьшалось, притягивая к себе все больше вещества. В какой-то момент в его недрах под действием огромного давления вспыхнула термоядерная реакция — и зажглась звезда, которую со временем назвали Солнцем.

ГОЛУБЫЕ И КРАСНЫЕ

Даже если смотреть на звезды без бинокля или телескопа, можно заметить, что они отличаются по цвету. Оказывается, цвет — показатель температуры звезды. Самые горячие звезды отсвечивают белыми или голубыми оттенками. Температура их поверхности может достигать десятков тысяч градусов! Красные звезды сравнительно холодные, то есть температура их поверхности не превышает +2000–3000 °С. Солнце является относительно холодной желтой звездой. Температура его поверхности достигает +6000 °С.



Типичное газопылевое (или молекулярное) облако в созвездии Ориона, в котором происходит рождение новых звезд (яркие точки).

РАЗМЕРЫ ДИСКА

Диск вращающегося газопылевого облака имел 10 млрд км в поперечнике (приблизительно размер орбиты Нептуна) и толщину около 200 млн км — это немного больше, чем расстояние от Земли до Солнца.

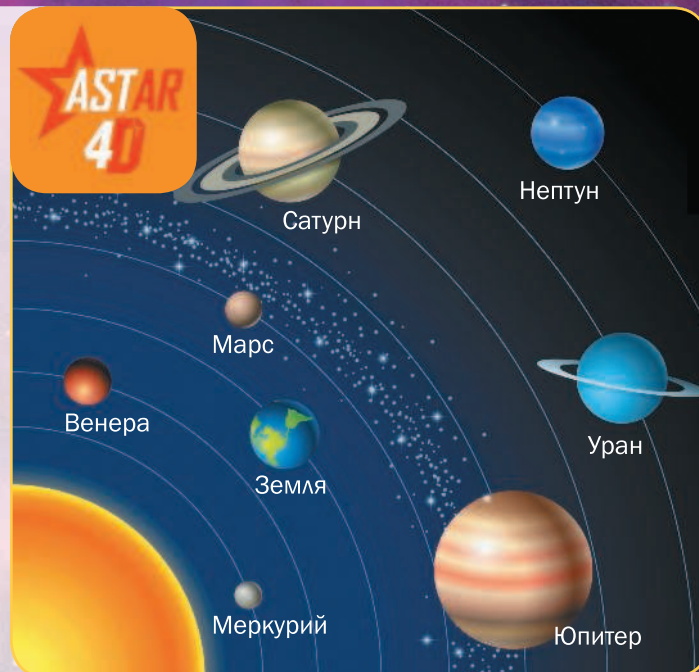


Протопланетный диск. Кольца вокруг молодого Солнца — будущие планеты в процессе формирования.

ОБРАЗОВАНИЕ ПЛАНЕТ

Другая часть облака продолжала медленно вращаться вокруг центрального сгущения. На его периферии газ конденсировался в твердые пылевые крупинки — частицы. Из них со временем произошло образование большого количества тел размером в несколько километров. Они продолжали расти, присоединяя к себе другие, более мелкие объекты. Происходила аккреция — образование планеты из роя твердых тел и пылевых частиц. В результате этого процесса образовалось восемь больших планет.

Солнечная система включает Солнце и восемь планет: Меркурий, Венеру, Землю, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун.

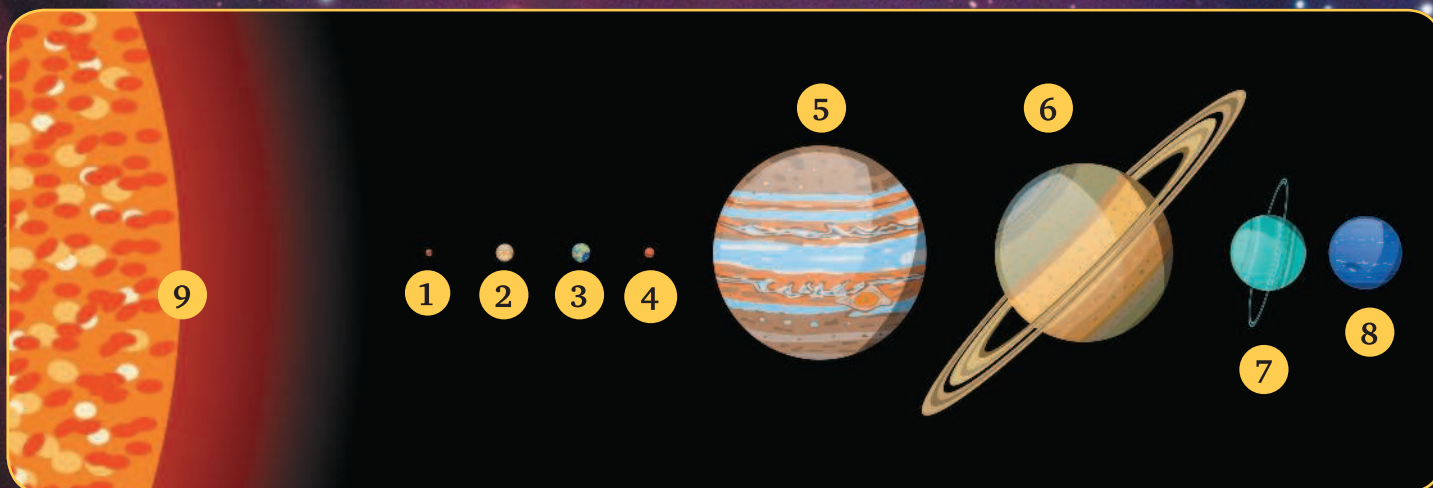


СТРОЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

В центре расположено Солнце, окруженное четырьмя малыми планетами и четырьмя большими — газовыми гигантами. На расстоянии, простирающемся от 30 до 50 а. е. от Солнца (а. е. — астрономическая единица, равная 150 млн км), есть значительное количество небольших тел (так называемый пояс Койпера). А во внешних областях Солнечной системы имеется сферическое облако ледяных частиц, которое протянуто на расстояние до 100 тыс. а. е. от Солнца (его назвали облаком Оорта).

РАЗМЕРЫ ПЛАНЕТ

Приведем еще одну схему Солнечной системы, уже с сопоставимыми размерами объектов. Хорошо заметно, что все четыре планеты земной группы — Меркурий (1), Венера (2), Земля (3) и Марс (4), — вместе взятые, меньше самой маленькой из четырех газовых планет-гигантов: Юпитера (5), Сатурна (6), Урана (7) и Нептуна (8). Солнце же настолько больше всех планет нашей системы, что на эту схему поместился лишь его краешек (9).



Эволюция нашей планеты

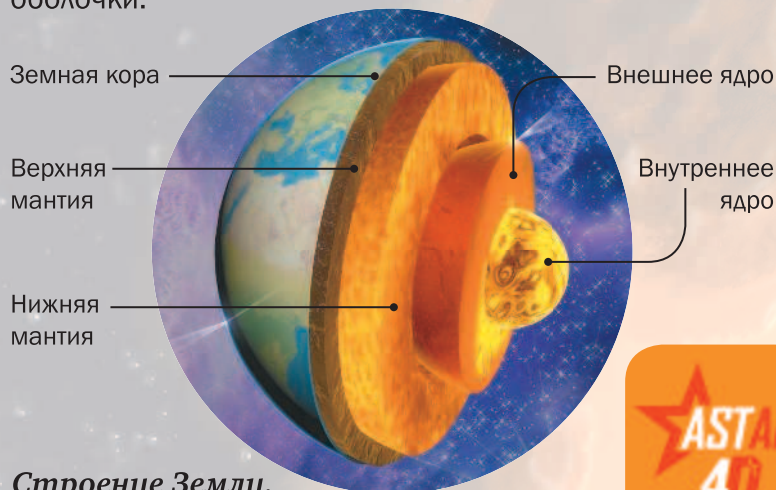
Земля стала образовываться приблизительно 4 млрд 500 млн лет назад. В ее основу легли двинувшиеся вокруг молодого светила и постоянно сталкивавшиеся между собой твердые частицы, которые возникли из межзвездных пыли и газа. На раннем этапе формирования Земля представляла собой красно-черное шарообразное тело, наполненное газами и состоявшее из огромного количества расплавленных металлов и других веществ. Земля в ходе своей ранней эволюции прошла несколько этапов: фазу аккреции («рождения»), фазу расплавления внешней сферы земного шара и фазу первичной коры («лунную»).

ГОРЯЧАЯ ПЛАНЕТА

В первое время планета долго оставалась холодным космическим телом. В конце фазы аккреции началась интенсивная ее бомбардировка крупными метеоритами. Произошло сильное разогревание, а затем полное расплавление вещества внешнего слоя планеты.

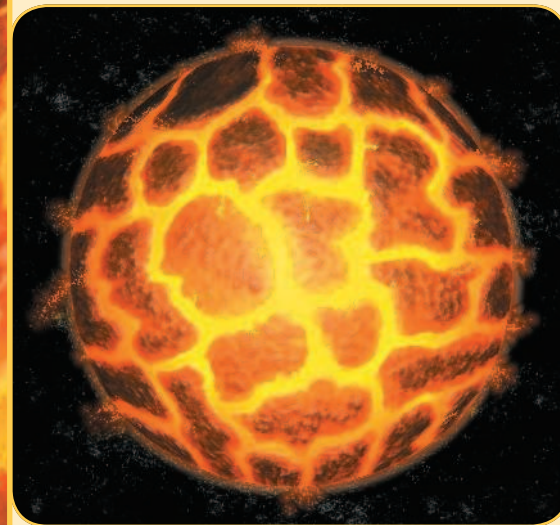
ЯДРО И МАНТИЯ

В фазе расплавления, примерно 4 млрд лет назад, начало формироваться ядро нашей планеты. На это ушло несколько сотен миллионов лет. Образование других составных частей земного шара — коры и мантии — произошло позже и продолжалось гораздо дольше. Около 3,8 млрд лет назад сложилась первая легкая гранитная кора. В то время планета уже имела газовую и водную оболочки.



ОГНЕННЫЙ ОКЕАН

Одно время поверхность Земли представляла собой океан раскаленного тяжелого вещества с вырывающимися из него газами. В него продолжали стремительно падать как малые, так и крупные космические тела, удары которых о жидкую поверхность вызывали всплески, образование фонтанов и т. п. Над раскаленным океаном простиралось сплошь укутанное густыми тучами небо.



Раскаленная поверхность Земли в фазе расплавления.

СЛОЖНЫЙ СОСТАВ

Земная кора изучена на глубину 20–30 км. По результатам анализа многочисленных образцов горных пород и минералов, выходящих на поверхность земли при горообразовательных процессах, а также взятых из горных выработок и глубоких буровых скважин, был вычислен средний состав химических элементов земной коры.



Химический состав земной коры.

ЛУННЫЙ ПЕЙЗАЖ ЗЕМЛИ

В «лунной» фазе началось остывание расплавленного вещества внешней сферы Земли вследствие излучения тепла в космос и ослабления метеоритной бомбардировки. Это привело к образованию тонкой первичной коры, состоявшей из базальтов — остывших лав. В течение всей этой фазы продолжалось падение из космоса метеоритов, в основном крупных. На всей поверхности Земли создавался типичный для нынешней Луны рельеф из ударных кратеров. Поэтому фаза существования ранней земной коры называется также «лунной».

ОТКУДА ВЗЯЛАСЬ ВОДА?

Долгие годы юную Землю сотрясали мощные взрывы — это выходили наружу различные газы. Одним из таких газов был водяной пар. Когда поверхность планеты начала остывать, а ее температура понизилась до +100 °С, пар стал превращаться в жидкую воду.



Падающие на Землю кометы приносили с собой лед и воду и формировали океаны.



Пангея



Лавразия и Гондвана



Современный мир

Движение частей суши Земли.

Поначалу поверхность Земли состояла из нескольких подвижных фрагментов — континентальных плит. Гораздо позже сформировался новый сверхматерик Пангея. Он существовал 335—175 млн лет назад, а затем распался на части — Лавразию и Гондвану, из которых со временем возникли нынешние материки.

Как зародилась жизнь

Юная Земля была безжизненной планетой. В те далекие времена еще не существовало ни плотной атмосферы, ни водных бассейнов, то есть наиболее благоприятных сред для возникновения, обитания и защиты от разрушения жизни. Но планета недолго (по космическим меркам) оставалась пустынной.



История Земли в картинках.

УСЛОВИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ЖИЗНЬ

- **Защитная атмосфера.** Наша планета окутана слоем газовой оболочки, которая называется атмосферой. Она спасает Землю от космического холода и от падающих метеороидов. Благодаря атмосфере живые существа имеют возможность дышать. Кроме того, она защищает Землю от невыносимой жары, отражая солнечные лучи и распределяя нужное количество тепла по ее поверхности.
- **Плодородная почва.** Поверхностный слой суши земного шара — это почва. Главным ее свойством считается плодородие, то есть способность обеспечивать рост и развитие растений. А ведь именно они являются важнейшим источником пищи для животных и людей.
- **Живительная влага.** Вода составляет значительную часть каждого живого организма. Например, человек на две трети состоит из нее. Без потребления этой живительной влаги обитатели Земли просто не могли бы существовать.



ПЕРВЫЙ ТРЕПЕТ ЖИЗНИ

Когда на Земле появилась жизнь? Древнейшие ее следы были найдены в Гренландии, в породах горы Исуа, имеющих возраст 3,7 млрд лет. Значит, к этому времени жизнь уже точно существовала. Хотя неизвестно какая. Видимо, это были простейшие одноклеточные микроорганизмы — микробы. Жизнь существовала в водоемах, на глубинах 10—50 м. Все ныне живущие организмы произошли из единственной первобытной клетки, появившейся около 4 млрд лет назад. Как она выглядела, неизвестно, но стала предком более поздних организмов — одноклеточных бактерий и архей. Одними из них были цианобактерии, живущие по сей день. Они способны к существованию в любых условиях, даже неприемлемых для других живых организмов.

Наличие этих трех условий привело к существованию жизни во всем нынешнем многообразии. Тем не менее у всех живых существ есть нечто общее, выделяющее их среди неживой природы, например способность к развитию. Жизнь каждого организма проходит по-разному, но любой из них, будь то гриб, растение или человек, растет и в конце концов превращается во взрослое существо.

СУЩЕСТВА, ПОДАРИВШИЕ НАМ КИСЛОРОД

Первые живые организмы не нуждались в кислороде. В атмосфере его тогда почти не было. Но крохотные цианобактерии, или сине-зеленые водоросли, воспринимая солнечный свет, поглощали углекислый газ и выделяли кислород. Процесс этот называется фотосинтезом, и сегодня он присущ всем зеленым растениям. Но в древности именно цианобактерии насытили атмосферу кислородом.



Цианобактерия (сине-зеленая водоросль) выделяет кислород в результате фотосинтеза.



КАК ИЗУЧАЮТ ПРОШЛОЕ НАШЕЙ ПЛАНЕТЫ

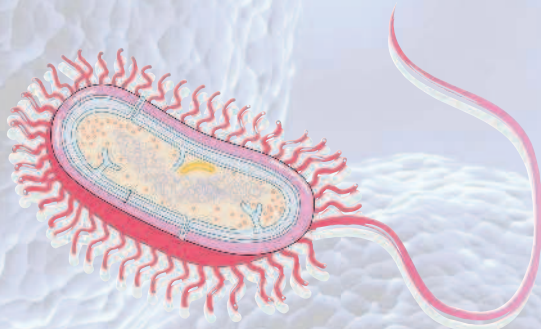
О далеком прошлом нашей планеты люди узнают, изучая так называемые осадочные породы. Из таких пород состоит вся поверхность Земли. Осадочные породы, как видно из названия, произошли путем осаждения различных материалов из воды или из воздуха. Они образуются в результате разрушения различных горных пород и осаждения продуктов разрушения на дне водоемов и в почве.

ПРОКАРИОТЫ

Самые древние более-менее достоверно определяемые остатки живых клеток имеют возраст 3,7 млрд лет. Это были простейшие живые организмы — прокариоты. Имеются также свидетельства о том, что жизнь могла возникнуть намного раньше, в течение первых нескольких сотен миллионов лет после того, как поверхность Земли остыла и затвердела. Поэтому есть веские основания предполагать, что жизнь на Земле зародилась в пропитанном водой и разными химическими веществами первозданном грунте и вулканических пеплах около 4,0—3,9 млрд лет назад.

ПРОКАРИОТЫ И ДРУГИЕ

Все известные организмы подразделяют на прокариоты и эукариоты. Прокариотов разделяют на две группы, называемые доменами: бактерии и археи. К бактериям относятся также сине-зеленые водоросли. Эукариоты — это зеленые растения, грибы, протисты и животные. Прокариотами были первые живые организмы на Земле. Они представляли собой одноклеточные живые организмы, не обладавшие (в отличие от эукариотов) клеточным ядром.

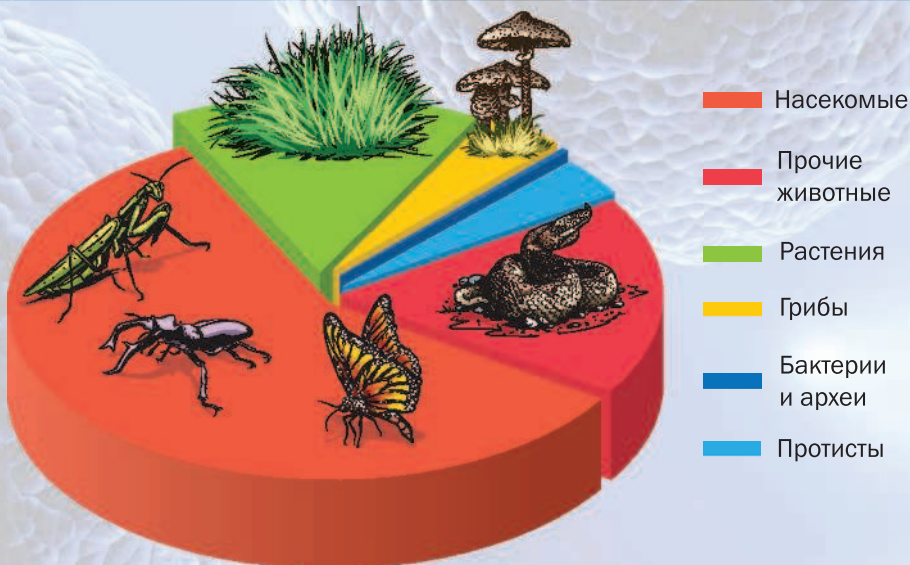


Строение бактериальной клетки.

Во второй миллиард лет земного существования (3,8—2,7 млрд лет назад) биосфера была сплошь прокариотной. Иными словами, существовали только бактерии — одноклеточные организмы, не имевшие ядра.

ПЕРВЫЕ ШАГИ

Чтобы жизнь вокруг нас стала такой, как сейчас, был пройден долгий путь усложнения первых клеток и объединения их в многоклеточные организмы. Первые живые организмы, как ты уже знаешь, не использовали кислород, но когда его стало достаточно в атмосфере, появились и нуждающиеся в нем. Произошло это 2,25 млрд лет назад.



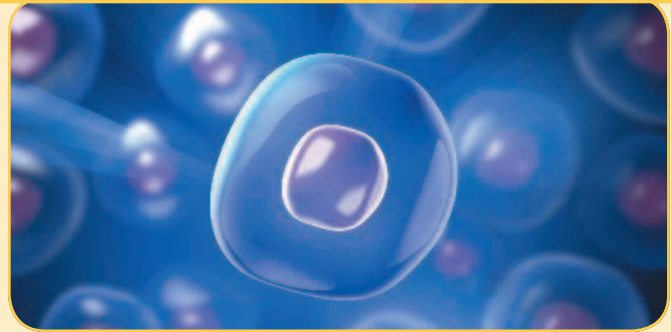
Благодаря кислороду на Земле появилось все разнообразие современных живых существ.

УСЛОЖНЕНИЕ КЛЕТКИ

Простейшие первые клетки в ходе длительной эволюции превратились в эукариотов — клетки с ядром. Случилось это примерно 2 млрд лет назад. Благодаря наличию ядра, содержащего наследственную информацию, эукариоты стали способны формировать разнообразные типы клеток. Бактерии на такое не способны. Именно благодаря этому свойству эукариоты смогли создавать многоклеточные организмы. Это стало началом более сложных форм жизни — грибов, растений, животных и в конечном счете нас с вами.

ЧТО ТАКОЕ ЯДРО ЖИВОЙ КЛЕТКИ?

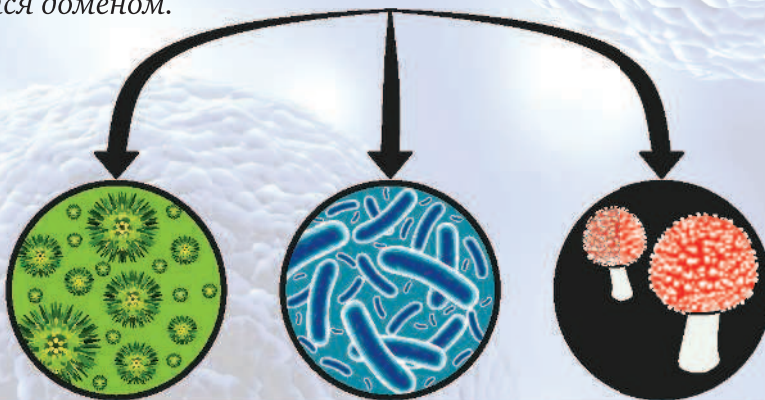
Клеточное ядро — важнейшая часть клеток живых организмов. В нем закодированы все свойства этих организмов. При делении клетки эти свойства передаются вновь образовавшимся (дочерним) клеткам. Благодаря этому происходит рост и развитие организма.



Клетки тела человека и животных. Внутри них находится клеточное ядро.

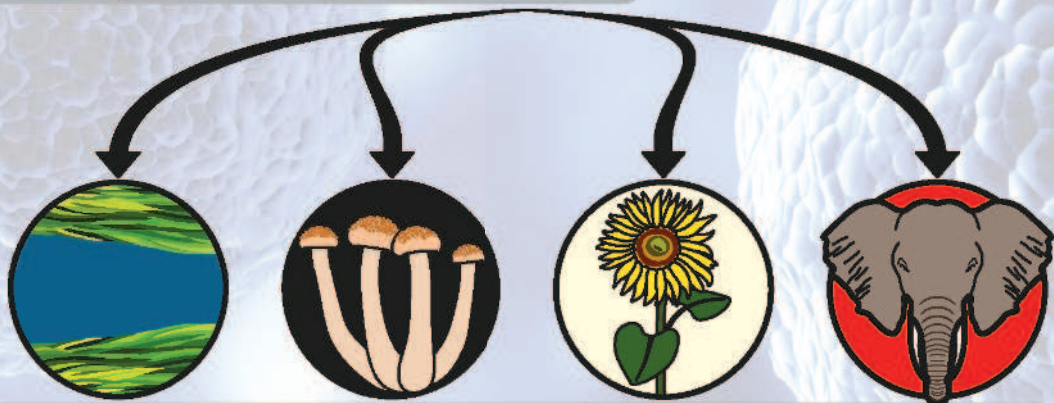
Классификация живых организмов.

Верхний ряд: бактерии, археи и эукариоты. Каждая из этих групп в биологии называется доменом.



Домены **Бактерии** **Археи** **Эукариоты**

Нижний ряд: протисты (микроскопические, в основном одноклеточные организмы, например амебы), грибы, растения и животные. Каждая из этих групп называется царством.



Царства **Протисты** **Грибы** **Растения** **Животные**



Наши древнейшие предки

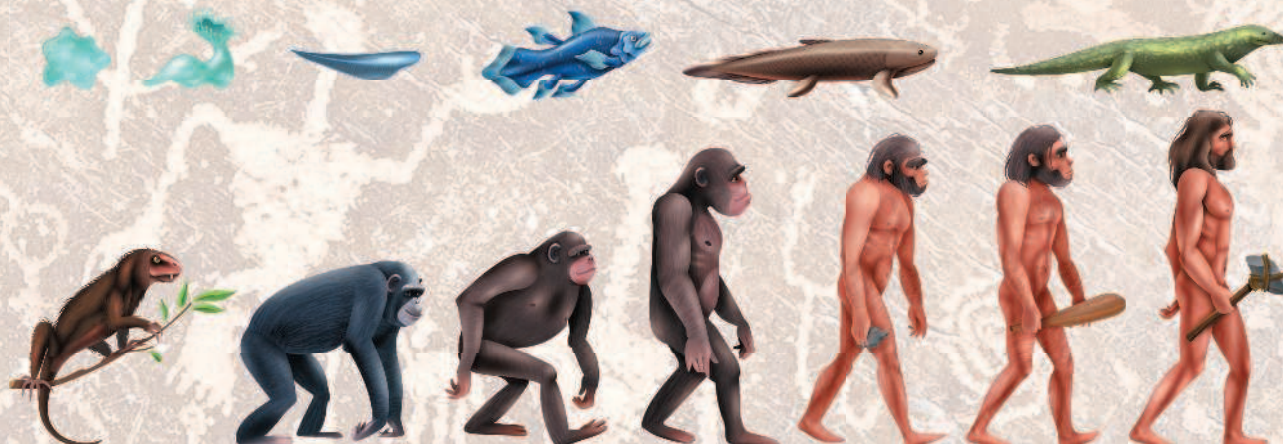
Все виды живых существ, обитающие на Земле в наши дни, происходят от других видов, живших раньше, которые, в свою очередь, происходят от других, еще более ранних, и так далее. Такие последовательности видов образуют ветви эволюционного древа. Для любых двух современных видов можно проследить историю их возникновения до того момента, где ветви, давшие им начало, разделились. В месте разделения этих ветвей находится последний общий предок-вид этих двух современных видов.

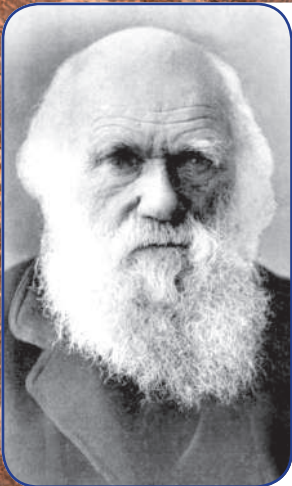
КАК ЖИЗНЬ ВЫШЛА НА СУШУ?

Первыми сушу стали осваивать растения. Произошло это 499—472 млн лет назад. Когда появились леса из гигантских хвощей и папоротников, на сушу стали постепенно выходить животные. Представляешь, какая нужна была для этого смелость? Почти такая же, как для выхода в космос, даже бóльшая, потому что космонавты имели заранее построенные космические корабли и скафандры, а первопроходцы суши должны были в процессе эволюции сами отрастить себе лапы, чтобы ходить, и легкие, чтобы дышать воздухом. Неудивительно, что эти смельчаки долгое время сохраняли жабры. Потом появились земноводные (амфибии), личинки которых имеют жабры, а взрослые особи — только легкие. От земноводных произошли ящерицы, от них — птицы и млекопитающие. А затем миллионы лет эволюции привели к появлению человека.

КТО ДРЕВНЕЕ?

Животные, от которых берет начало род людской — человекообразные обезьяны. Эти создания довольно сильно отличались от ныне живущих человекообразных обезьян. Тем не менее это были общие предки всех современных человекообразных обезьян и человека. На это «гордое» звание есть несколько претендентов. Один из них — проконсул, африканская обезьяна, жившая 18 млн лет назад. Она весила от 20 до 40 кг. Считается, что от нее произошли, с одной стороны, крупные человекообразные (шимпанзе, горилла и мы с вами), а с другой — ветвь более мелких древесных обезьян вроде гиббона.





Чарльз Дарвин.

В 1859 г. английский ученый Чарльз Дарвин выпустил книгу «Происхождение видов путем естественного отбора, или Сохранение благоприятствуемых пород в борьбе за жизнь», где описал свою теорию эволюции видов растений и животных с учетом их происхождения от более ранних видов. А в 1871 г. была выпущена еще одна книга — «Происхождение человека и половой отбор». В ней он изложил свои идеи уже о происхождении людей. Они остаются истинными и сейчас, несмотря на то что в то время почти ничего не было известно об ископаемых предках человека. Со временем благодаря множеству находок, сделанных археологами и антропологами, теория Дарвина получила подтверждение.

ЕСТЕСТВЕННЫЙ ОТБОР В ДЕЙСТВИИ

Скорость важна как для хищников, так и для травоядных, за которыми они охотятся. Хищнику важно догнать, жертве — убежать. В течение многих поколений добывали пищу себе и своим детенышам самые быстрые хищники, а успешно спасались от них самые быстроногие травоядные. Они-то и оставили потомство, среди которого выжили тоже быстреешие. Так по сей день работает естественный отбор для зверей.



Гепард — рекордсмен по скорости среди наземных животных.



ПЛИОБАТ

Более подходящим на кандидатуру нашего общего предка сейчас считается плиобат. Эта обезьяна жила около 12 млн лет назад, а весила всего 4–5 кг. Мордой плиобат был очень похож на нашего современника гиббона. Череп и зубы у этого существа весьма архаичны (то есть ныне таких у обезьян нет), тогда как строение запястья близко к человеческому. С такими руками обезьяна не могла прыгать по веткам, как гиббон, а лазала по деревьям медленно, наподобие шимпанзе. Кроме того, у плиобата имеются черты, которые связывают его со всеми обезьянами и людьми.

Современный гиббон очень похож на далекого общего предка людей и обезьян.

Ветвь эволюционного дерева, ведущая от этого (или иного, если его отыщут со временем) древнего вида к современным людям, дала начало также нескольким боковым ветвям, соответствующих видам, которые в конечном итоге вымерли. Поэтому в разные периоды на Земле могли сосуществовать несколько человекоподобных видов.

