

УДК 087.5:5
ББК 26я2
К76

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

Кошевар, Дмитрий Васильевич.

К76 Планета Земля / Д. В. Кошевар, В. В. Ликсо, А. А. Спектор, А. И. Третьякова. — Москва : Издательство АСТ, 2020. — 159, [1] с. : ил. — (4D-энциклопедии с дополненной реальностью).

ISBN 978-5-17-119010-1.

Эта 4D-энциклопедия с дополненной реальностью расскажет о нашем общем доме – планете Земля. Увлекательное путешествие от Большого взрыва и появления материи через зарождение жизни в древнем океане до многообразия современного растительного и животного мира ждет читателя в этом необычном издании. А 4D-анимации не только оживят древнего динозавра, стремительного гепарда или крошечную колибри, но и заставят материки двигаться, вулкан извергаться, а дождь и снег идти прямо на страницах книги. Каждая «живая» картинка сопровождается звукозаписью с познавательной и интересной информацией. Откройте эту энциклопедию и узнайте все о нашей уникальной планете и о том, что на ней происходит.

Для среднего и старшего школьного возраста.

УДК 087.5:5
ББК 26я2

ISBN 978-5-17-119010-1

© Оформление, обложка, иллюстрации
ООО «Интеджер», 2019
© ООО «Издательство АСТ», 2020
В оформлении использованы материалы,
предоставленные Фотобанком Shutterstock, Inc.,
Shutterstock.com
В оформлении использованы материалы,
предоставленные Фотобанком Dreamstime, Inc.,
Dreamstime.com

Содержание

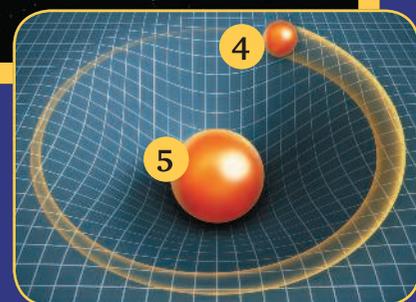
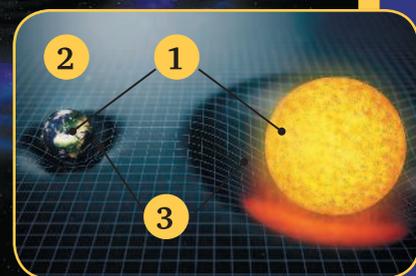
Большой взрыв и образование Земли.....	4	Систематика и классификация.....	86
«Детство» нашей планеты.....	6	Вирусы.....	90
Планета Земля — часть Солнечной системы.....	8	Бактерии.....	92
Солнце — враг или друг Земли?.....	10	Простейшие.....	94
Внутреннее строение.....	12	Водоросли.....	96
Движение материков.....	14	Мхи и лишайники.....	98
Вращение Земли.....	16	Плауны, хвощи и папоротники.....	100
Магнитное поле.....	18	Голосеменные растения.....	102
Луна — наш спутник.....	20	Цветковые растения.....	104
Атмосфера.....	24	Грибы.....	106
Облака.....	26	Стрекающие.....	108
Атмосферные фронты.....	28	Иглокожие.....	110
Осадки.....	29	Моллюски, или мягкотелые.....	112
Движение воздуха и ветер.....	32	Членистоногие.....	114
Климат и климатические пояса.....	36	Рыбы.....	116
Круговорот воды в природе.....	38	Земноводные.....	118
Мировой океан.....	40	Пресмыкающиеся.....	120
Озера, водопады, болота.....	42	Птицы.....	122
Острова и рифы.....	44	Морские млекопитающие.....	124
Почва.....	46	Наземные млекопитающие.....	126
Горы Земли.....	48	Экосистема, биом и биосфера.....	128
Землетрясения и цунами.....	50	Природные зоны планеты Земля.	
Вулканы и гейзеры.....	53	Полярная зона.....	130
Пещеры.....	56	Тундра.....	132
Полезные ископаемые.....	58	Тайга.....	134
Горные породы и минералы.....	61	Смешанные и лиственные леса.....	136
Живая планета.....	64	Саванны.....	138
Как зародилась жизнь?.....	66	Песчаные пустыни и полупустыни.....	140
Расцвет жизни в океане.....	68	Тропики и субтропики.....	142
Жизнь осваивает сушу.....	70	Деревья — гиганты и долгожители.....	144
Динозавры.....	72	Невероятные растения	
Массовые вымирания.....	74	планеты Земля.....	146
Жизнь после катастрофы.....	76	Самые большие животные планеты.....	148
От обезьяны к хомо сапиенс.....	78	Самые маленькие животные Земли.....	150
Человеческая цивилизация.....	80	Невероятные обитатели	
Народы и расы.....	82	планеты Земля.....	152
Животный и растительный мир		Чудеса природы планеты Земля.....	154
планеты.....	84	Семь чудес света Древнего мира.....	156
		Новые чудеса света.....	158

Большой взрыв и образование Земли

Планета Земля находится в бесконечном пространстве, называемом Вселенной. Большинство ученых сходятся во мнении, что Вселенная появилась в результате мощного взрыва. Примерно 13,8 млрд лет назад микроскопический сгусток энергии размером с булавочную головку в одну миллионную долю секунды превратился в бесконечно расширяющуюся Вселенную. Это утверждение называется теорией Большого взрыва. Большой взрыв стал причиной образования материи, из которой сформировались все космические тела, в том числе и наши галактика, звездная система и сама планета Земля.

КОСМИЧЕСКИЕ «КАРУСЕЛИ»

Это наша галактика под названием Млечный Путь — диск, который вращается вокруг своего центра. Как известно, спутники вращаются вокруг своих планет, планеты вращаются вокруг звезд, а звезды галактик — вокруг галактических центров. Почему и по каким законам образуются эти космические «карусели»? Все объекты Вселенной взаимодействуют друг с другом по законам гравитации и инерции.



ГРАВИТАЦИОННЫЕ «ЛУНКИ»

Гравитация возникает при деформации массой тела (1) плоского поля пространства и времени (2) с образованием «лунок» (3). Малое тело (4) вращается вокруг большого (5) на краю гравитационной «лунки». При этом действует инерция малого тела: если оно набрало необходимую скорость, то останется на краю «лунки». Если скорость будет больше — малое тело улетит прочь от большого, если меньше — свалится в «лунку».

«СБОРКА» СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

Примерно 4,5 млрд лет назад в одном из рукавов галактики Млечный Путь произошел взрыв звезды. При испепеляющей температуре более 10 млн °С в центре газопылевого облака началась ядерная реакция. Вспыхнула молодая звезда Солнце. Оставшееся вещество продолжало вращаться вокруг звезды. Из него образовались ядра будущих планет.



СОЛНЦЕ: ОСНОВНЫЕ ФАКТЫ

Описание: звезда Солнечной системы.

Масса: $1,9891 \cdot 10^{30}$ кг (333 000 земных масс).

Диаметр: 1 392 000 км (109 диаметров Земли).

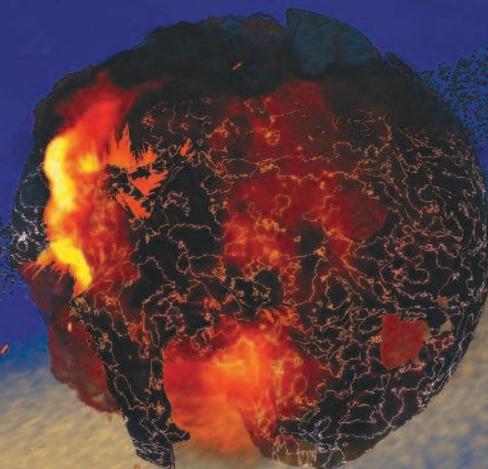
Основной химический состав: водород (73 % массы и 92 % объема), гелий (25 % массы и 7 % объема).

Расстояние от Земли: 149 600 000 км.

Солнце — единственная звезда нашей звездной системы, единственный источник тепла в ней. Интенсивность света Солнца определяет существование каждой из планет, наличие или отсутствие жизни на ней

«СБОРКА» ПЛАНЕТЫ

Многие миллионы лет наша планета, раскаленная до состояния вулканической магмы, вертелась вокруг своей оси с бешеной скоростью. Космическая пыль под действием гравитации сбивалась в камни, камни сбивались в горы, а горы пресовались друг с другом. И так до тех пор, пока не возникла Земля — сначала представлявшая собой раскаленный шар.



«Детство» нашей планеты

Планета Земля — это совсем небольшой космический объект, созданный из камней и металлов. За несколько миллиардов лет нашей планете пришлось пройти путь от раскаленного шара до современной «голубой» планеты.

ВНУТРЕННИЕ ПРОЦЕССЫ

На раннем этапе формирования Земля представляла собой красно-черное шарообразное тело, наполненное газами и состоявшее из огромного количества расплавленных металлов и других веществ.

Со временем поверхность планеты начала остывать и покрываться корой, а металлы опустились вниз к центру шарообразного тела. Спустя 30—35 млн лет после возникновения Земли сформировалось ее внутреннее ядро. Основу ядра составили самые тяжелые железо-никелевые сплавы. Еще через несколько десятков миллионов лет вокруг внутреннего ядра сформировалось внешнее, состоящее из более легких расплавленных веществ.



Так, предположительно, выглядела Земля 4 млрд лет назад.



ЗЕМЛЯ: ОСНОВНЫЕ ФАКТЫ

Описание: одна из четырех малых планет Солнечной системы.

Масса: $5,9726 \cdot 10^{24}$ кг.

Диаметр: 12 756 км.

Основной химический состав атмосферы: азот (78,08 %), кислород (20,95 %), аргон (0,93 %), углекислый газ (0,03 %).

Расстояние от Солнца: 149 600 000 км

Период обращения вокруг Солнца: 365 земных суток.

Согласно одной из научных теорий, сразу после образования Земли ее поверхность была холодной, а масса весьма небольшой. Но затем на нашу планету обрушились гигантские небесные тела. Такая бомбардировка длилась десятки или даже сотни миллионов лет и была настолько интенсивной, что Земля увеличилась в размере почти в 20 раз, а ее внешний слой оказался полностью в расплавленном состоянии. После того как бомбардировки прекратились, поверхность планеты постепенно остыла.



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 $+100\text{ }^{\circ}\text{C}$, пар стал превращаться в жидкую воду.



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

Планета Земля — часть Солнечной системы

Наша планета входит в состав Солнечной системы, объединяющей звезду Солнце и все небесные тела, вращающиеся вокруг нее.

Солнце представляет собой гигантский раскаленный огненный шар, который в 110 раз больше Земли по размерам и в 333 тысячи раз — по массе. Земля — третья планета от Солнца.

ПЛАНЕТЫ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

Центральным телом Солнечной системы является Солнце, вокруг которого вращаются 8 планет: Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун. Также вокруг Солнца вращаются спутники планет, карликовые планеты, астероиды и метеороиды.

В Солнечной системе все планеты вращаются вокруг своей оси и движутся вокруг Солнца в одном и том же направлении. Путь, который проходят небесные тела вокруг других космических объектов, называется орбитой. У всех планет Солнечной системы орбита имеет форму эллипса — вытянутого круга.

СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА: ОСНОВНЫЕ ФАКТЫ

Описание: одна из 400 млрд звездных систем галактики Млечный Путь.

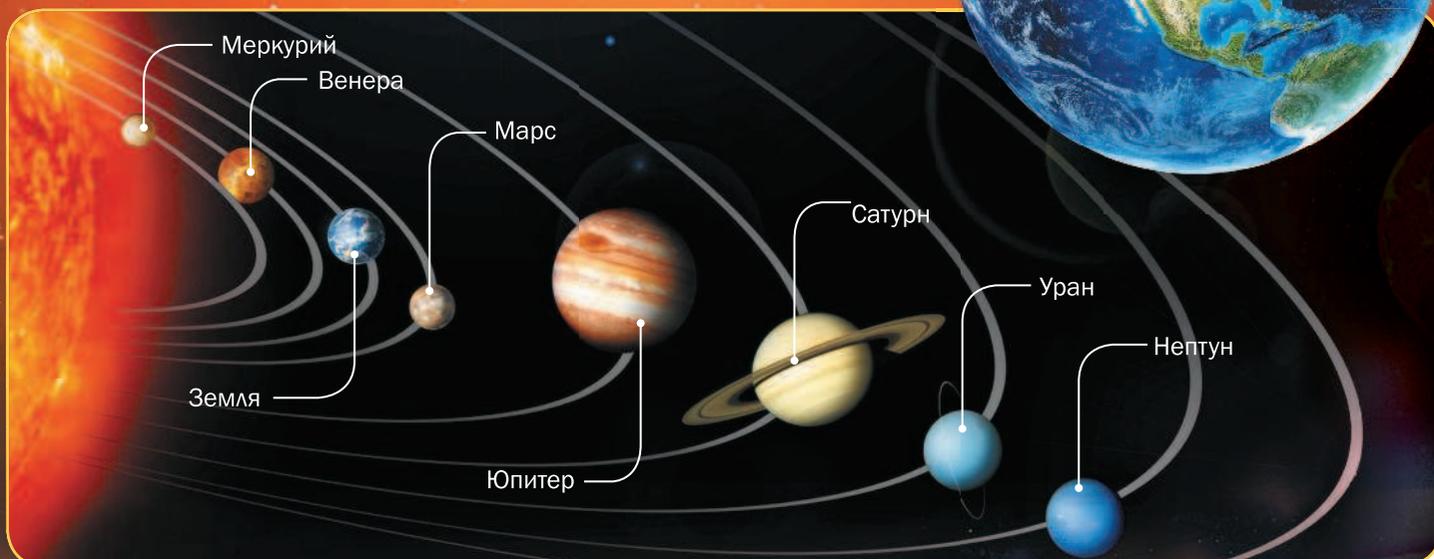
Масса: 1,1 солнечной массы.

Возраст: 4,5682 млрд лет.

Расстояние до центра Галактики: примерно 27 000 св. лет.

Период обращения вокруг галактического центра: 225—250 млн лет.

Так планета Земля выглядит из космоса.



Порядок расположения орбит планет Солнечной системы.

РАЗМЕРЫ: ЗЕМЛЯ И СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА

Земля (1): диаметр — 12758 км, масса — $59726 \cdot 10^{24}$ кг.

Солнце (2): диаметр — 109 диаметров Земли, масса — 333 000 земных масс.

Сатурн (3): 9,45 земного диаметра, 95 земных масс.

Юпитер (4): 11,2 земного диаметра, 318 земных масс.

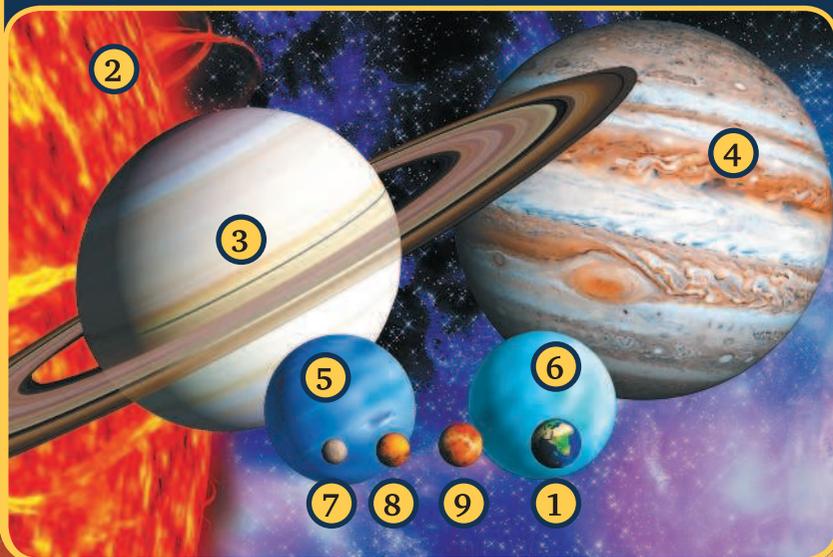
Нептун (5): 3,9 земного диаметра, 17,2 земной массы.

Уран (6): 4 земных диаметра, 14,6 земной массы.

Меркурий (7): 0,38 земного диаметра, 0,05 земной массы.

Марс (8): 0,532 земного диаметра, 0,107 земной массы.

Венера (9): 0,95 земного диаметра, 0,815 земной массы.



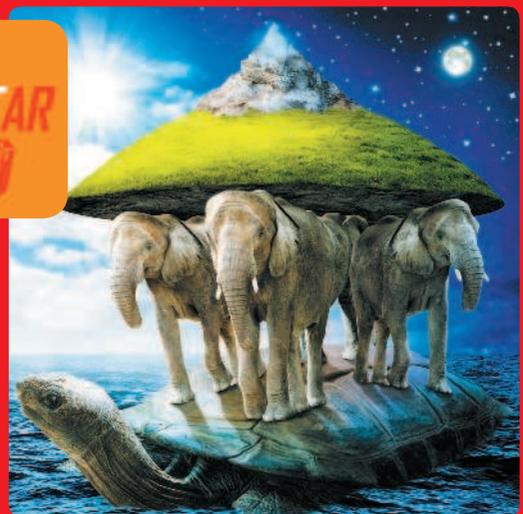
ЗЕМЛЯ — ЗНАЧИТ «НИЗКАЯ»

Русское слово «земля» древнее. Первоначальный корень «зем» имеет смысл «низкий». Считается, что название за нашей планетой закрепилось с давно минувших времен, когда ее считали плоской («низкой»), покоящейся на трех (как вариант, четырех или даже семи) огромных слонах или циклопических черепахах.

Индейцы племени майя, удивительно точно изучившие астрономию и движение звезд, считали, что мир покоится на спине гигантской черепахи. Это отражено в том числе и в знаменитом гороскопе майя, предсказывавшем, по мнению некоторых современных исследователей, гибель нашей планеты в 2012 г. Однако этот год прошел, а гибель нашей планеты, как и наличие гигантской черепахи, конечно же, не подтвердились.

ЦЕНТР ВСЕЛЕННОЙ И ЕГО «ОПОРЫ»

Наука, изучающая космос, называется астрономией. Она возникла еще в древности. И конечно же, представления древних астрономов о нашей планете и космосе в целом были весьма примитивны. А для многих ученых Средневековья наша планета являла собой центр Вселенной, вокруг которого вращаются и Солнце, и весь остальной мир. Однако, чтобы быть таким центром, Земля должна была иметь какую-нибудь опору. Поэтому нашу планету представляли клочком суши, покоящимся на трех огромных слонах, которые, в свою очередь, стояли на плавающей в море циклопической черепахе. Космос же виделся средневековым астрономам куполом с мириадами звезд, светившихся в лунную ночь. А над этим куполом обитали герои и боги.



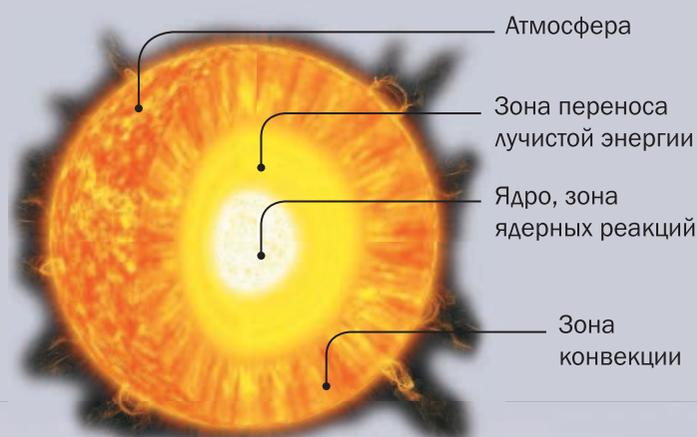
Таким виделось устройство мира средневековым астрономам.

Солнце — враг или друг Земли?

Ученые считают, что наша звезда будет согревать Землю еще 4,5 млрд лет, а через 1,1 млрд лет она будет светить на 11 % ярче, чем сейчас. Для жизни на нашей планете это станет настоящей катастрофой: живым существам придется скрываться от палящих лучей глубоко под водой. Еще через 2,5 млрд лет яркость Солнца возрастет на 30 % — вода на Земле испарится, а любая форма жизни здесь будет уничтожена. Впрочем, у человечества есть масса времени, чтобы придумать технологии для спасения.

КАК УСТРОЕНО СОЛНЦЕ?

Центральная часть Солнца называется ядром. Его температура достигает 15 млн °С. Затем идут лучистая зона и конвективная. Температура здесь — от 2 до 7 млн °С. По этим зонам исходящая от ядра энергия переносится во внешнюю часть Солнца, которая называется атмосферой. Здесь температура составляет 6000 °С, а в некоторых областях — 2 млн. Солнце такое горячее, что согревает даже нашу планету, находящуюся почти в 150 млн км от него.



Внутреннее строение Солнца.

ПЯТНА НА СОЛНЦЕ

Примерно 3000 лет назад (около 800 г. до н. э.) китайские астрономы заметили на диске Солнца темные области, которые то появляются, то исчезают. Недавно стало ясно, что в этих темных пятнах фотосферы температура сильно понижена по сравнению с окружающими участками. Пятна образуются, когда линии магнитного поля Солнца на время задерживают перенос энергии от ядра к фотосфере.

МОГУЧИЕ «СТРЕЛЫ»

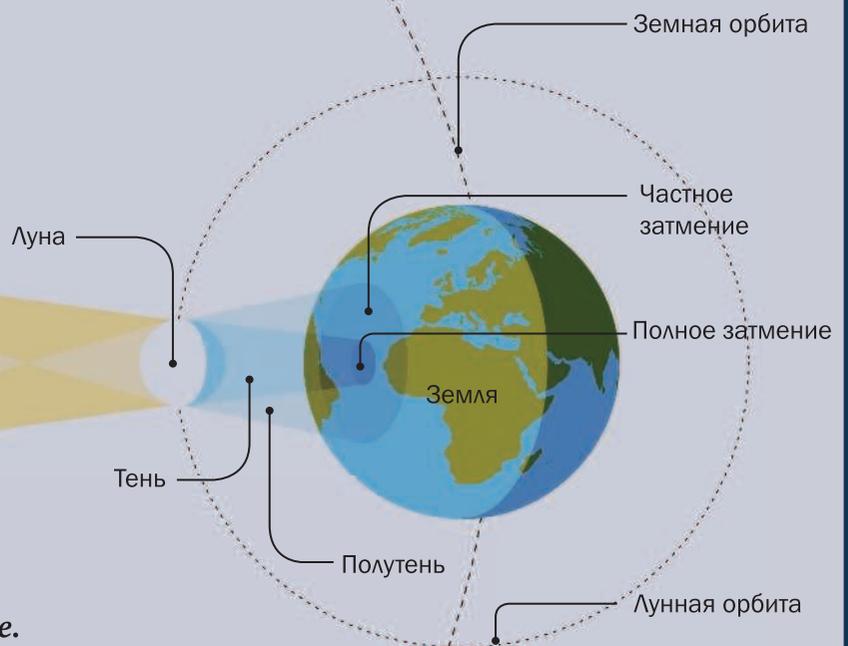
Время от времени Солнце «выстреливает» в космос коронарными выбросами раскаленного вещества, или протуберанцами (от латинского слова «протуберо» — «вздуваюсь»). Это облака газа, которые поднимаются и удерживаются над поверхностью Солнца магнитным полем. Их размеры огромны. Например, в одной из петель протуберанца вполне могла бы поместиться наша Земля. При этом каждый из таких протуберанцев мог бы легко испепелить даже самую большую планету Солнечной системы. От этих «выстрелов» страдает электроника на нашей планете.

СОЛНЕЧНОЕ ЗАТМЕНИЕ

Солнце в 400 раз больше Луны и приблизительно в 400 раз дальше от нас, чем спутник Земли. Поэтому нам они кажутся почти одинаковыми по размеру. Луна может полностью закрыть от нас светило, если, двигаясь по своей орбите, она окажется между Солцем и Землей, то есть Земля, Луна и Солнце будут на одной прямой. В этом случае и наступает полное солнечное затмение.

СОЛНЕЧНОЕ ЗАТМЕНИЕ: ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ

Солнечное затмение — явление, возникающее, когда Луна полностью или частично закрывает (затмевает) Солнце от наблюдателя, находящегося на Земле. Средневековые люди чрезвычайно пугались этого явления. В наши же дни оно позволяет ученым наблюдать корону Солнца, что в обычных условиях весьма затруднительно.



Так происходит солнечное затмение.

Внутреннее строение

Внутреннее строение Земли напоминает слоеный пирог. Здесь выделяют три основные зоны. В центре находится ядро, а над ним располагаются оболочки — мантия и кора. Кора и верхняя часть мантии составляют литосферу. Наука, изучающая состав, строение и закономерности развития Земли, называется геологией.

ОСНОВНЫЕ ОБОЛОЧКИ ЗЕМЛИ

Ядро — это центральная часть земного шара. Его радиус составляет 3480 км, а температура здесь достигает +2000—5000 °С. Ядро делится на внешнее и внутреннее. Внешнее находится в расплавленном состоянии, его толщина составляет 2250 км. Внутреннее ядро, по предположениям ученых, имеет толщину 1250 км и состоит из твердого вещества.

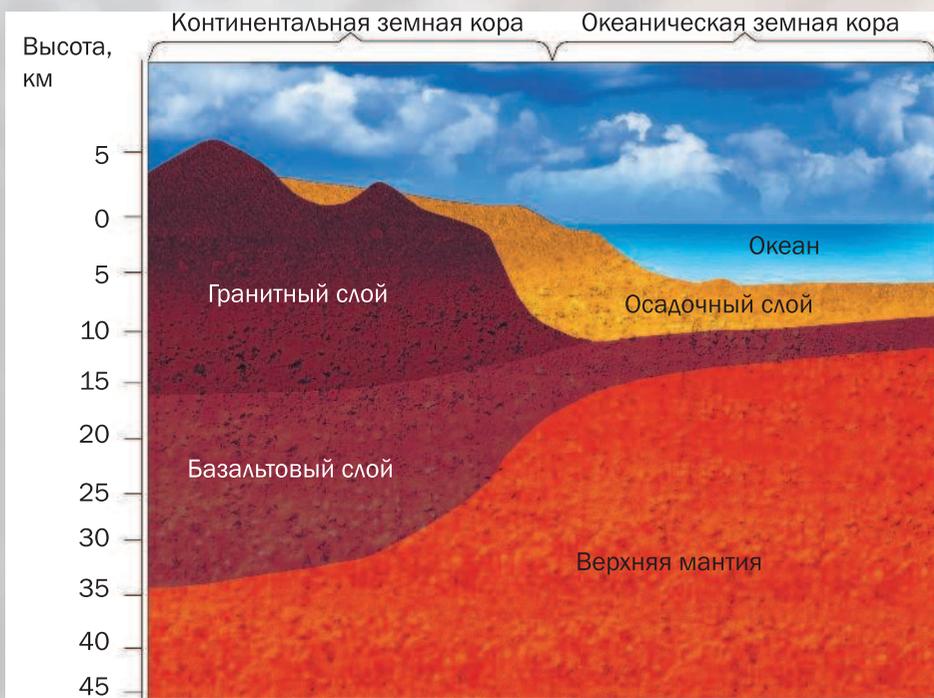
Мантия (в переводе с греческого — «покрывало») расположена над ядром. Она имеет толщину 200—250 км. На нее приходится 82 % массы Земли. Ученые предполагают, что верхняя часть мантии состоит из плотных пород. Однако на глубине 50—250 км от поверхности Земли в ней размещается частично расплавленный слой — астеносфера.

Земная кора — верхний твердый слой нашей планеты. По сравнению с ядром и мантией кора очень тонкая: ее толщина на разных участках — всего 5—80 км. Общая масса земной коры, по оценкам ученых, составляет всего 0,5 % от массы нашей планеты.

ЗЕМНАЯ КОРА

Большая часть земной коры снаружи покрыта гидросферой (то есть водой — океанами, морями), а меньшая граничит с атмосферой. В соответствии с этим различают океаническую и материковую (континентальную) кору. Континентальная земная кора занимает около 40 % от всей поверхности Земли, но имеет более сложное строение, чем океаническая. Под высокими горами ее толщина достигает 60—70 км, под равнинами — 35—40 км. Состоит континентальная кора из трех слоев: базальтового, гранитного и осадочного. Океаническая земная кора более тонкая — всего 5—10 км. Состоит она из двух слоев: нижнего — базальтового и верхнего — осадочного.

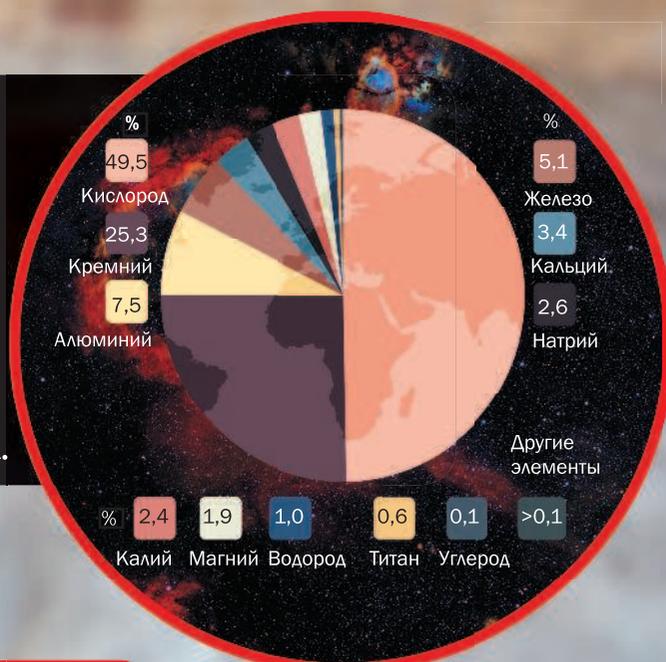
Строение земной коры.



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.



ЗЕМНАЯ КОРА: ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ

Хотя земная кора — сравнительно тонкая оболочка, до низлежащей мантии не доходят даже самые глубокие буровые скважины. Но иногда при прорыве газов образуются так называемые кимберлитовые трубки. Через них на поверхность из мантии поступают породы и минералы. Благодаря этому мы можем судить о строении мантии. Состав ядра мы знаем только по предположениям ученых: добыть вещество ядра пока не удавалось.



ПАРАЛЛЕЛИ И МЕРИДИАНЫ ЗЕМЛИ

Параллели и меридианы — это линии на карте или глобусе Земли, делящие ее на прямоугольные участки. Меридианы — это линии долготы, которые проходят через оба полюса планеты и указывают направление «север — юг». Параллели — линии широты, идущие параллельно экватору в направлении «запад — восток». Экватором (от лат. aequo — «выравнивать, уравнивать») называется нулевая параллель, проходящая через центр Земли. Экватор делит Землю на Южное и Северное полушария. Меридиан 0° долготы — это аналог экватора, только перпендикулярный ему. Он и 180-й меридианы являются границами Восточного и Западного полушарий.

Меридианы



Параллели



Нулевой меридиан

20°

10°

0°

Экватор



Движение материков

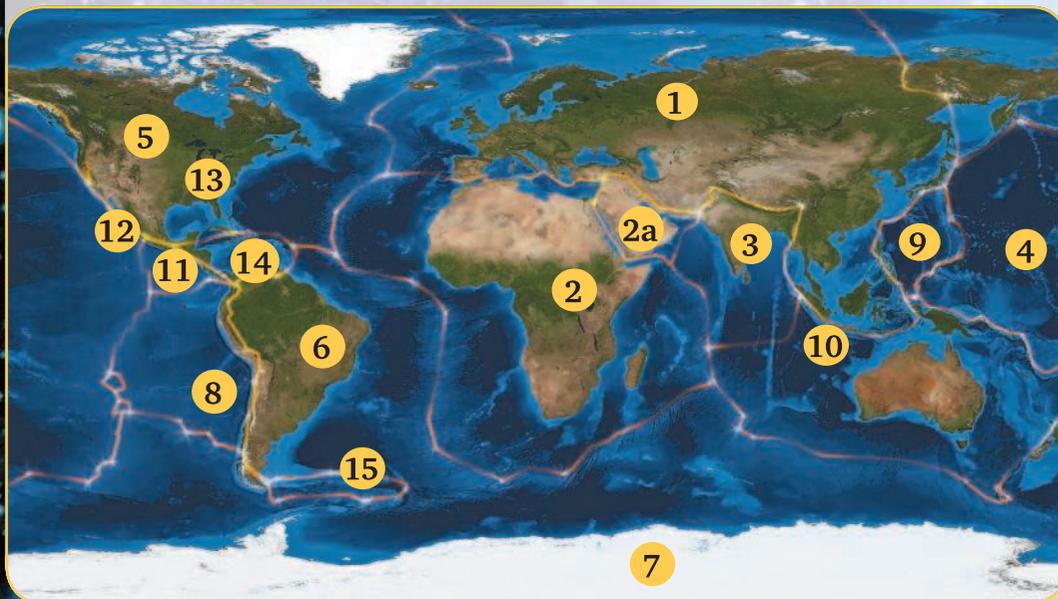
На первый взгляд земная кора кажется абсолютно устойчивой и неподвижной. В действительности же она постоянно перемещается, но очень медленно. Движения земной коры делят на вертикальные и горизонтальные; они проявляются одновременно, сопровождая друг друга. Скорость горизонтальных движений небольшая — несколько сантиметров в год. Однако они сохраняют свое направление очень долгое время. За многие миллионы лет континенты передвинулись относительно друг друга на сотни и тысячи километров. Вертикальные движения формируют рельеф: от них зависят очертания морей и континентов, высота отдельных участков суши и глубина морских впадин.

СТРУКТУРА ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Литосфера современной Земли не представляет собой единое целое, а состоит из отдельных блоков — литосферных плит. Всего на земном шаре насчитывается 7 крупных и несколько более мелких плит. К крупным относятся Евразийская, Северо-Американская, Южно-Американская, Африканская, Индо-Австралийская, Антарктическая и Тихоокеанская плиты.



Процесс, в результате которого происходит погружение одних плит земной коры под другие, называется субдукцией. При столкновении двух плит вниз погружается более древняя, то есть более остывшая, плотная и тяжелая.



Литосферные плиты и разломы Земли.

- 1 — Евразийская.
- 2 — Африканская.
- 2a — Аравийская.
- 3 — Индо-Австралийская.
- 4 — Тихоокеанская.
- 5 — Северо-Американская.
- 6 — Южно-Американская.
- 7 — Антарктическая.
- 8 — Наска.
- 9 — Филиппинская.
- 10 — Яванский желоб.
- 11 — Кокос.
- 12 — Разлом Санта-Андреас.
- 13 — Провинция Бассейнов и Хребтов.
- 14 — Карибская.
- 15 — Скотия.



Земля не всегда была такой, как сейчас. Около 250 млн лет назад на нашей планете существовал лишь один материк — Пангея, со всех сторон окруженный океаном. Позже Пангея разделилась на два больших массива суши — Лавразию и Гондвану.



150 млн лет назад Лавразия, включавшая Евразию и Северную Америку, почти отделилась от Гондваны, включавшей Африку и Южную Америку. От Гондваны откололась Индия, стал выделяться еще один массив суши — Антарктида, соединенная с Австралией.



Около 70 млн лет назад Южная Америка «оторвалась» от Африки, намечилось разделение Северной Америки и Евразии, почти произошел раскол Антарктиды и Австралии.



Современный мир: Лавразия «разорвана» на Евразию, Гренландию и Северную Америку. Северная Америка соединена с Южной небольшим перешейком, а Индия «пришвартовалась» к Евразии. Антарктида отсоединена от Австралии.



НА СТЫКЕ ДВУХ ПЛИТ
Национальный парк «Тингведлир» в юго-западной части Исландии — уникальное место на нашей планете. В этом районе соприкасаются крупнейшие литосферные плиты — Северо-Американская и Евразийская. В результате тектонических сдвигов здесь наблюдаются сказочные по своей красоте пейзажи, а также частые землетрясения.



Еще один пример тектонической «работы» нашей планеты — Уральские горы в России, расположенные на стыке двух литосферных плит. Они считаются границей между Европой и Азией. Формирование Урала началось около 350 млн лет назад при образовании Пангеи и закончилось около 200 млн лет назад.



Вращение Земли

Если взглянуть на Землю со стороны, то можно назвать ее несколько кособокой. Земля летает вокруг Солнца, отклонившись от вертикали. Если бы ось Земли была строго перпендикулярна ее орбите, времен года бы не существовало. С одной стороны планеты стояло бы горячее вечное лето, с другой — холодная вечная зима. Ученые считают, что смена времен года напрямую повлияла на зарождение и многообразие жизни на Земле.

ОБОРОТЫ ВОКРУГ СВОЕЙ ОСИ

Ось, вокруг которой происходит вращение Земли, мнимая. Она наклонена к плоскости ее орбиты на $23,5^\circ$. Этот угол во время движения Земли не изменяется. Северный конец мнимой оси всегда направлен в сторону Полярной звезды.

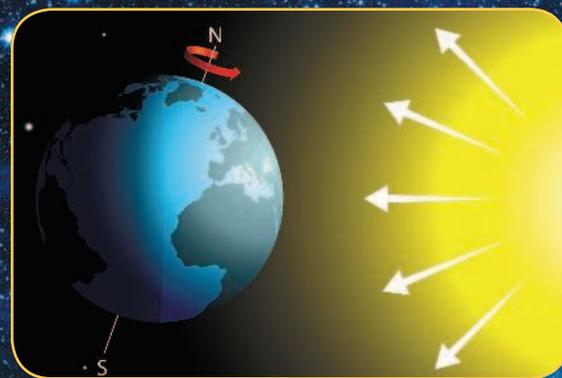
Установлено, что Земля вращается вокруг своей оси против часовой стрелки, то есть с запада на восток. Поэтому Солнце на нашей планете встает на востоке и садится на западе.



Наклон земной оси.

СМЕНА ДНЯ И НОЧИ

Вращаясь вокруг своей оси, Земля подставляет Солнцу то одну сторону, то другую. На освещенной Солнцем стороне Земли — день, а на противоположной — ночь. Полный оборот вокруг своей оси Земля совершает за 23 ч 56 мин 4,091 с. Этот период называется звездными сутками.



Эклиптика — воображаемая линия, которая показывает путь Солнца по небу в течение года.

Поскольку ось вращения Земли наклонена по отношению к плоскости эклиптики на $23,5^\circ$, в близких к полюсам районах летом Солнце почти не заходит и несколько месяцев длится полярный день. Зимой же Солнце почти не восходит и несколько месяцев длится полярная ночь.