



ЭНЦИКЛОПЕДИИ
С ДОПОЛНЕННОЙ
РЕАЛЬНОСТЬЮ

ПЛАНЕТА

ЗЕМЛЯ



Мобильное
ПРИЛОЖЕНИЕ



Оживающие
ЭЛЕМЕНТЫ



Звуковое
сопровождение



Читай
и ИГРАЙ

УДК 087.5:55
ББК 26.0я2
К76

12+

Серия «Энциклопедии с дополненной реальностью» основана в 2017 году
Издание для досуга

Для среднего школьного возраста
КОШЕВАР Дмитрий Васильевич
ЛИКСО Вячеслав Владимирович
СПЕКТОР Анна Артуровна
ШЕРЕМЕТЬЕВА Татьяна Леонидовна

ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ

Дизайн *В. В. Ликсо*
Ответственный за выпуск *И. В. Резько*
Подписано в печать 10.03.2017.
Формат 60x84¹/₈. Бумага мелованная.
Усл. печ. л. 18,6. Тираж экз. Заказ
ООО «Издательство АСТ».
129085, г. Москва, Звездный бульвар, д. 21, стр. 3, комната 5
www.ast.ru

«Баспа Аста» деген ООО
129085, г. Мәскеу, жұлдызды гүлзар, д. 21, 3 құрылым, 5 бөлме
Біздің электрондық мекенжайымыз: www.ast.ru
Қазақстан Республикасында дистрибутор
және өнім бойынша арыз-талаптарды қабылдаушының
өкілі «РДЦ-Алматы» ЖШС, Алматы қ., Домбровский көш., 3«а», литер Б, офис 1.
Тел.: 8(727) 2 51 59 89,90,91,92
факс: 8 (727) 251 58 12 вн. 107; E-mail: RDC-Almaty@eksmo.kz
Өнімнің жарамдылық мерзімі шектелмеген.
Өндірген мемлекет: Ресей
Сертификация қарастырылған

Мы в социальных сетях. Присоединяйтесь!
https://vk.com/AST_planetadetstva
https://www.instagram.com/AST_planetadetstva
<https://www.facebook.com/ASTplanetadetstva>

Кошевар, Дмитрий Васильевич.

К76 Планета Земля / Д. В. Кошевар, В. В. Ликсо, А. А. Спектор, Т. Л. Шереметьева. — Москва :
Издательство АСТ, 2017. — 160 с. : ил. — (Энциклопедии с дополненной реальностью).
ISBN 978-5-17-102600-4.

Удивительная планета — Земля! Сколько захватывающих явлений, которые давно стали для нас обыденными, происходит вокруг. Но все ли видели их вживую? Конечно же, нет! Зато всё это вполне возможно, если вы откроете эту книгу! Ведь у вас в руках уникальное издание с дополненной реальностью (AR) в формате интерактивных 3D-игр. Это значит, что вы не просто прочитаете, как устроена Земля, как развивалась на ней жизнь, как формируются атмосферные осадки, а сможете прямо на страницах увидеть извергающийся вулкан, определить по количеству колец возраст дерева, добыть нефть на нефтедобывающей станции и даже проплыть через весь Мировой океан на подводной лодке. Выполняйте задания и познавайте захватывающий мир планеты Земля! А реалистичные визуальные и звуковые спецэффекты, которыми сопровождается игра, сделают чтение этой книги еще более увлекательным.

УДК 087.5:55
ББК 26.0я2

ЕАС



ISBN 978-5-17-102600-4

© Оформление, обложка, иллюстрации
ООО «Интеджер», 2017
© ООО «Издательство АСТ», 2017
© В оформлении использованы материалы,
предоставленные Фотобанком Shutterstock, Inc.,
Shutterstock.com, 2017
© В оформлении использованы материалы,
предоставленные Фотобанком Dreamstime, Inc.,
Dreamstime.com, 2017

Содержание

310 Планета Земля.....	2
Как образовалась Вселенная?.....	4
Сначала было Солнце.....	6
Как на Земле используют солнечную энергию?.....	8
Земля — планета Солнечной системы.....	10
Луна — наша космическая соседка.....	12
310 Вращение Земли.....	16
Модели и изображения земной поверхности.....	18
Строение и значение земной атмосферы.....	20
Как формируются атмосферные осадки?.....	24
Какие бывают ветры?.....	30
Как формируется ураган?.....	34
310 Земные «сборщики» энергии ветра.....	36
Земля — живая планета.....	38
310 Магнитное поле Земли.....	40
Как устроены пещеры?.....	42
Что мы знаем о гейзерах?.....	46
Ранние периоды развития Земли.....	48
Развитие планеты в протерозое и фанерозое.....	50
Историю Земли расскажут окаменелости.....	52
Из чего состоит земная кора?.....	54
Почва: образование и состав.....	56
Внутреннее строение Земли.....	58
Движения земной коры.....	60
Горные породы: состав, свойства, использование.....	62
Полезные ископаемые — сокровища из недр Земли.....	64
310 Как «добраться» до нефти?.....	66
Добыча и использование металлов.....	68
Горы планеты Земля.....	70
310 Смертоносные вулканы.....	74
Землетрясения — внутренние силы Земли.....	78
Разрушительные цунами.....	80
Вода и ее круговорот в природе.....	82
Озера — источники пресной воды.....	84
Реки — водные артерии Земли.....	86
310 Водопады и болота.....	88
Какими бывают моря?.....	90
310 Мировой океан — водная оболочка Земли.....	92
Тихий и Атлантический океаны.....	94
Индийский и Северный Ледовитый океаны.....	96



Континент или часть света?.....	98
Евразия — крупнейший материк.....	100
Жаркая Африка.....	102
Северная Америка.....	104
Южная Америка.....	106
Австралия, или «южная земля».....	108
Антарктика: южная полярная область Земли.....	110
310 Суровая Арктика.....	112
Развитие жизни на Земле.....	114
Клетки — основа всего живого на Земле.....	116
Древо жизни.....	118
Бактерии и вирусы.....	122
Биосфера и экосистемы.....	124
Роль животных в биосфере.....	126
Биологические системы.....	128
310 Леса — основной биом суши.....	132
Степи, лесостепи, саванны и пустыни.....	134
Горы: флора и фауна.....	136
Естественный отбор — главный закон на Земле.....	138
Что такое пищевые цепи и пирамиды?.....	140
Круговорот веществ в природе.....	142
Растительный мир планеты Земля.....	146
Земля — планета людей.....	150
Человек покидает пределы Земли.....	154
Как человек меняет планету?.....	156

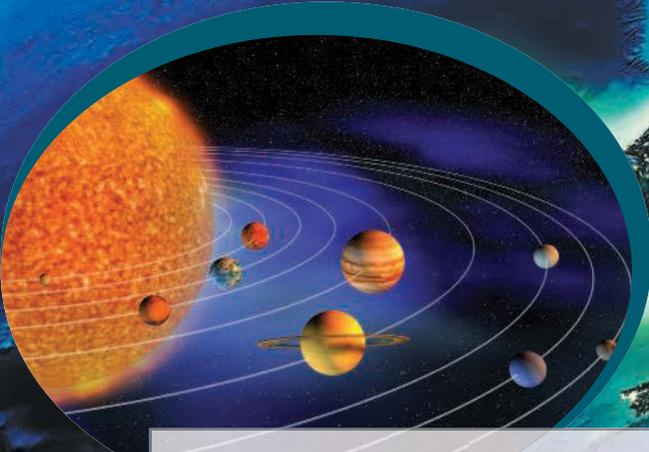
Планета Земля

■ Примерно 4,6 млрд лет назад в бескрайних просторах космоса родилась новая планета — Земля. Она вращалась вокруг своей звезды — Солнца, сталкивалась с астероидами и даже завела собственный спутник — Луну, но ровно то же самое происходило и с другими планетами. Земля была лишь одним из триллионов небесных тел — ничем не примечательным голубым шариком.

Все изменилось, когда на планете возникла жизнь. Крошечные организмы развивались, усложнялись, а Земля менялась вместе с ними. Сейчас нашу планету можно без преувеличения назвать родным домом для растений, животных и других живых организмов, в том числе и для человека. Здесь есть атмосфера, вода и плодородная почва, без которых жизнь невозможна. Впрочем, наша планета не так уж миролюбива. Она часто устраивает своим жителям «проверки на прочность» в виде цунами, землетрясений, извержений вулканов. Однако человечество не остается «в долгу»: люди изучают Землю, разгадывают ее тайны и открывают секреты. Пора и вам поближе познакомиться с родной планетой.



**Земля образовалась
примерно 4,6 млрд лет назад.**



**Земля — третья планета
от Солнца — центральной
и единственной звезды
Солнечной системы.**



**Луна — единственный спутник
нашей планеты.**

Перед вами не обычная энциклопедия: это — книга с дополненной реальностью в формате интерактивных 3D-игр. Это означает, что у вас появилась уникальная возможность ближе познакомиться с планетой Земля — прямо на ваших глазах картинки в этой книге оживут. Как же это возможно? Все просто: возьмите смартфон или планшет, загрузите бесплатное мобильное приложение ASTAR, установите его, наведите устройство на страницу из книги с таким значком  — и перед вами откроются небывалые возможности дополненной реальности. По вашему желанию северное сияние будет переливаться разноцветными узорами, вулкан начнет извергаться, а подводная лодка исследует воды Мирового океана — и всем этим будете управлять вы сами!

**3D
ИГРЫ**

Наведи
на область,
помеченную
пунктиром!

Атмосфера, плодородная почва и вода — три главных условия, благодаря которым на Земле есть жизнь.

Первыми жителями Земли были крошечные организмы. Они, как, впрочем, и мы с вами сегодня, состояли из животных клеток.

Со временем на нашей планете появилось огромное разнообразие животных и растений, которые распространились по всей ее территории.

Наша планета очень разная: здесь есть засушливые пустыни и влажные тропические леса, горы, вершины которых прячутся в облаках, и пещеры, спрятанные глубоко под землей, мелкие речушки и глубоководные океаны.

Как образовалась Вселенная?

■ Земля расположена в бесконечном пространстве, называемом Вселенной. Как Вселенная появилась и стала такой, какой мы ее знаем? Эти и многие другие вопросы интересовали людей во все времена, что породило много разных теорий на этот счет. Сегодня большинство ученых сходятся во мнении, что Вселенная появилась в результате мощного взрыва.

Расширение и остывание Вселенной.

Спустя 9 млрд лет после Большого взрыва — формирование Солнечной системы и планеты Земля

Теория Большого взрыва

Причиной образования материи, из которой появились все космические тела, в том числе и наша Земля, стал сильнейший взрыв. Примерно 13,8 млрд лет назад микроскопический сгусток энергии размером с булавочную головку в одну миллионную долю секунды превратился в бесконечно расширяющуюся Вселенную. Все это называется теорией Большого взрыва. Большой взрыв породил «пузырь» — нашу Вселенную. Этому «пузырю» суждено постоянно расширяться, пока галактики не разойдутся на такие расстояния, что перестанут быть видимы. Пока мы находимся в начальной фазе этого расширения. С помощью современных телескопов ученые могут изучать галактики, находящиеся от нас на расстоянии сотни миллионов световых лет.

Спустя 300 млн лет после Большого взрыва — начало формирования звезд и галактик

Спустя 380 000 лет после Большого взрыва — электроны и нуклиды формируют атомы

Первые секунды после Большого взрыва — зарождение субатомных частиц, строительных «кирпичиков» атомов и молекул

Около 13,8 млрд лет назад — Большой взрыв



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, не подтвердились.

Ученым древних цивилизаций Вавилона и Шумера, жившим на берегах рек Тигр и Евфрат, наша планета представлялась горой, выступающей из моря. А сверху в виде купола было расположено звездное небо.

Представления астрономов о Земле и космосе

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, светящихся в лунную ночь. А над этим куполом обитали герои и боги.

Сначала было Солнце

■ Солнце — это звезда, которая представляет собой огромный шар раскаленного газа. Внутри этого шара постоянно происходят ядерные реакции, позволяющие Солнцу излучать огромное количество света и тепла. Именно из частиц этого могучего светила образовалась Земля и другие небесные тела Солнечной системы: планеты и их спутники, карликовые планеты и астероиды, кометы и метеороиды.

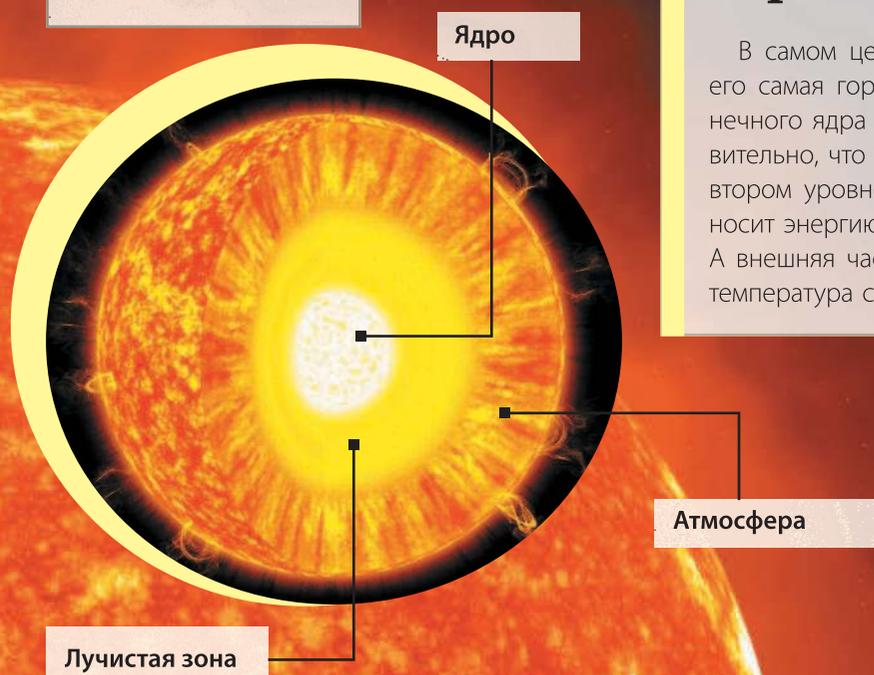
Когда и как образовалось Солнце?

Примерно 5 млрд лет назад одно из множества перемещающихся по нашей галактике газопылевых облаков, состоявших из водорода и гелия, разросло до внушительных размеров и начало вращаться вокруг своей оси. Облако закручивалось вихрем и стало сжиматься все сильнее и сильнее. Составляющие его частицы постоянно сталкивались между собой и выделяли тепло. В результате облако нагревалось все больше и больше, пока наконец не превратилось в горячий шар — звезду.



Примерно так рождалось Солнце.

Строение Солнца.



Строение Солнца

В самом центре небесного светила расположена его самая горячая часть — ядро. Температура солнечного ядра превышает 15 млн градусов — невероятно, что оно нагревает весь остальной шар. На втором уровне находится лучистая зона. Она переносит энергию, исходящую от ядра, ко всему Солнцу. А внешняя часть звезды покрыта атмосферой, здесь температура составляет «всего» 5—6 тысяч градусов.

Что такое газопылевое облако?

Такое облако еще называют туманностью, потому что оно напоминает вздымающиеся клубы дыма, как при густом тумане. А состоит это облако из большого количества газа и множества мелких твердых частиц. Именно из газопылевых облаков и рождаются звезды. Туманности медленно и хаотично кружат в космическом пространстве.

Космическая туманность.



Как на Земле используют солнечную энергию?

■ Как подсчитали ученые, солнечные лучи поставляют около 1000 Вт энергии на каждый квадратный метр поверхности нашей планеты каждую секунду. Это огромная энергия, в тысячи раз превышающая потребности всего человечества. Но около 50 лет назад человек научился превращать солнечную энергию в другие виды, к примеру механическую, тепловую или электрическую.

«Волшебная» панель

В XX в. в лабораториях американской фирмы Александра Белла был изобретен кремниевый солнечный элемент, позволяющий превращать солнечную энергию в электричество. Это открытие стало возможно благодаря одному «волшебному» материалу — кремниевому полупроводнику, изобретенному тогда же, в XX в. Из этого полупроводника изготавливают кремниевый солнечный элемент, или же фотоэлемент, фотоэлектрический преобразователь. Собранные вместе несколько десятков или даже сотен фотоэлементов представляют собой солнечную панель.

«Коллекционер» солнечной энергии

Еще одно устройство сбора солнечной энергии называется солнечным коллектором. Это не слишком сложное приспособление обычно устанавливается на крыше дома. В отличие от солнечных панелей, речь в данном случае об электричестве не идет: солнечный коллектор передает тепло воде для обогрева и горячего водоснабжения.



Солнечные лучи

Коллектор

Холодная вода поступает в коллектор

Горячая вода, нагретая солнцем

Концентрируем солнечную энергию

Наиболее эффективно использовать солнечную энергию можно, если ее предварительно сконцентрировать. Энергетические солнечные установки представляют собой множество отражающих зеркал, направляющих отраженные лучи в одну точку. Эта точка чаще всего расположена в центре круга на высокой колонне. Там располагается постоянно пополняемый резервуар с водой. Вырабатываемое тепло можно использовать для превращения воды в пар и затем направить его в паровой генератор или теплоэлектростанцию. Таким образом можно преобразовать солнечную энергию в механическую или электрическую.



Солнечные лучи

Точка концентрации отраженных лучей

Отраженные лучи

Сферическая зеркальная установка

Солнечная печь

Техническая установка, предназначенная для концентрации солнечной энергии, получила название солнечная печь. Она представляет собой большое зеркало полусферической или параболической формы. Такая форма обеспечивает концентрацию отраженных от зеркала солнечных лучей в одной точке. Опытным путем установлено, что температура в точке сбора лучей солнечной печи может достигать 3000 °С. При такой температуре плавятся металлы и поддаются обработке даже самые термостойкие материалы.

Панели больших размеров пригодны для обеспечения электроэнергией одного-двух домов. Чтобы получить более-менее мощную электростанцию, необходимо объединить десятки и даже сотни панелей в единую энергоустановку. Конечно, такие установки занимают огромные площади, но дело того стоит.

Земля — планета Солнечной системы

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

Земля — третья планета от Солнца, является единственной известной планетой во Вселенной, населенной живыми существами. Солнце представляет собой гигантский раскаленный огненный шар, который в 110 раз больше Земли по размерам и в 333 тысячи раз — по массе.



Так планета Земля выглядит из космоса.

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.



Порядок расположения орбит планет Солнечной системы.

Как образовалась Земля?

Ученые установили, что Земля образовалась приблизительно 4,6 млрд лет назад из дискообразной массы газа и космической пыли, оставшейся после формирования Солнца. Изначально наша планета была расплавленной массой, в которой сформировалось ядро. Позже в атмосфере Земли начала накапливаться вода, и поверхность затвердела. Падающие на Землю кометы приносили с собой лед и воду и формировали океаны.



Млечный Путь — космический дом Земли

Гигантская звездная система, в которую входят Солнце и все планеты Солнечной системы, включая Землю, называется Млечный Путь. Помимо нашего небесного светила неотъемлемой частью Млечного Пути являются еще примерно 600 млрд звезд. Это крупная спиральная галактика, имеющая форму сплюсненного диска, толщина которого составляет «всего лишь» несколько тысяч световых лет, и обладающая спиральными рукавами. Диаметр Млечного Пути — около 100 тысяч световых лет. Центр нашей галактики пересекает перемычка, состоящая из молодых ярких звезд.

Луна — наша космическая соседка

■ Единственный спутник планеты Земля — Луна (для справки: у некоторых других планет Солнечной системы насчитывается до нескольких десятков спутников). Луна — небольшое безжизненное космическое тело. Его масса в 81 раз меньше, чем масса Земли, а притяжение в 6 раз меньше земного. Как и когда появилось это тело и какую роль оно играет в жизни Земли?

Космическое столкновение

Своим единственным спутником — Луной — Земля обзавелась еще на заре своего существования. Примерно 4,5 млрд лет назад наша планета столкнулась с Тэйей — небольшой планетой размером с Марс. В результате незваная гостья была полностью уничтожена. Земле повезло больше — она уцелела, но от нее откололось несколько огромных кусков. К счастью, жизнь на Земле тогда еще не зародилась, так что никто не пострадал.

Раскаленные обломки

Земля не скоро пришла в себя после столкновения с Тэйей. Многие тысячелетия наша планета, раскалившаяся от удара до состояния вулканической магмы, вращалась вокруг своей оси с бешеной скоростью. А вокруг нее летали раскаленные куски, оставшиеся от Тэйи, постепенно собираясь в единое целое.

«Земная система» в сборе

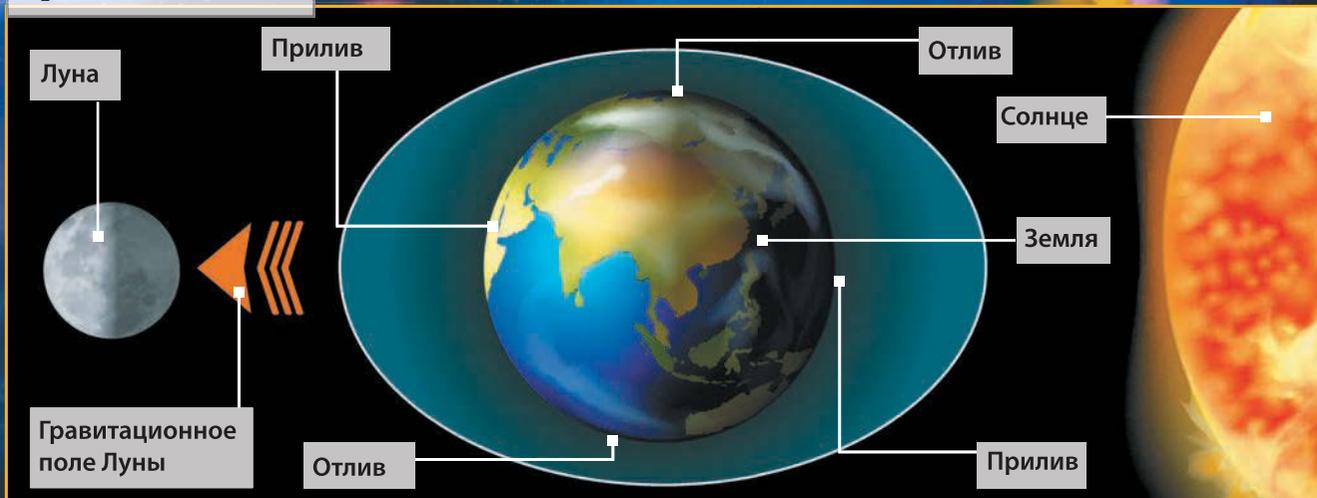
Через сотни миллионов лет оба космических тела остыли и приняли современную форму — голубая планета Земля и ее вечная спутница Луна, которую мы видим на небе каждую ясную ночь.

Приливы и отливы — дело рук Луны и Солнца

Приливы и отливы — периодические повышения и понижения уровня воды в океанах и морях. Жители побережий хорошо знают, что уровень воды поднимается и опускается два раза в сутки. Во время поднятия воды — прилива — вода заходит на сушу. Во время отлива полоса дна осушается.

Причина приливов и отливов кроется в притяжении вод Луной. Гравитация Луны настолько сильная, что она притягивает к себе воды Мирового океана. Но Луна не стоит на месте, она вращается вокруг Земли, а вместе с ней движется и приливная волна. Когда Луна находится над берегом — наступает прилив, когда удаляется от него — вслед за ней уходит и вода. Заметное приливное действие оказывает и Солнце. Подсчитано, что в среднем приливные силы нашего светила меньше приливных сил Луны в 2,2 раза.

Приливы и отливы.



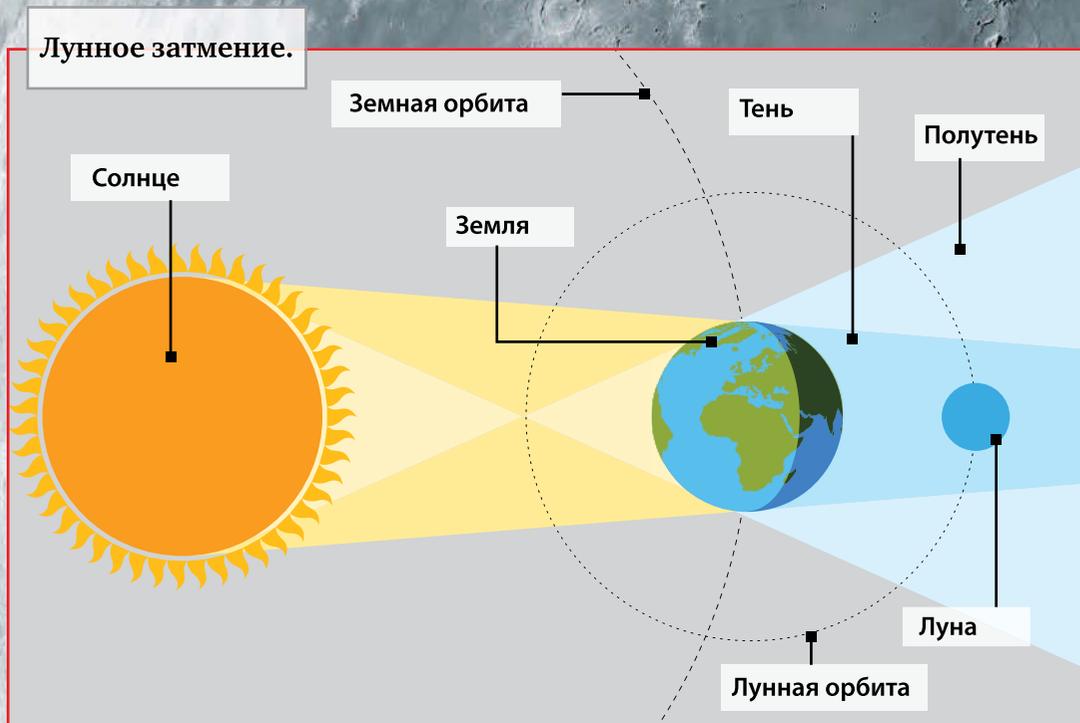
Фазы Луны

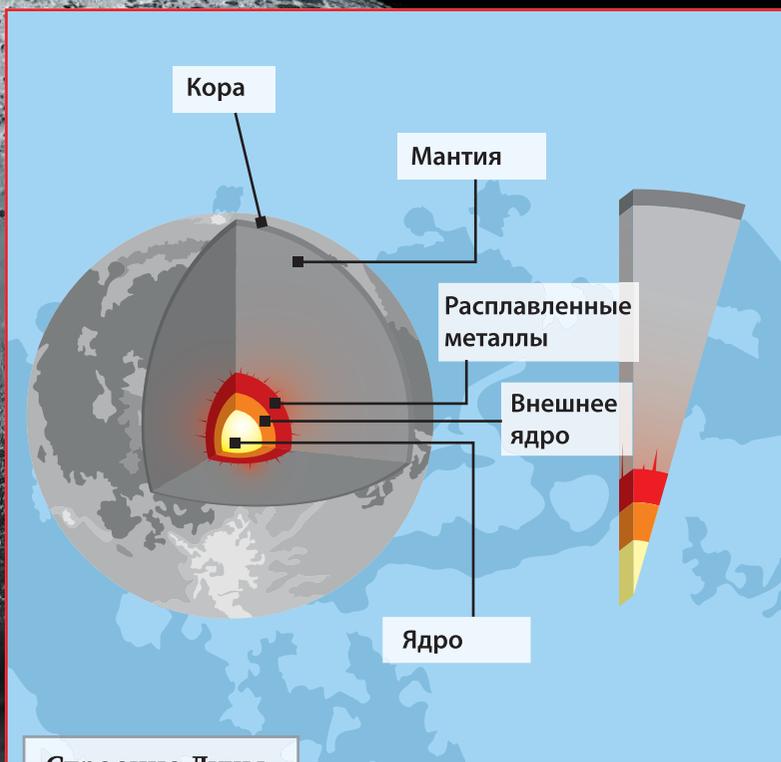
Луна вращается вокруг Земли. При разных положениях относительно друг друга Солнца, Земли и Луны мы по-разному видим освещенную половину Луны. Часть ее видимого диска, которая освещена, называется фазой Луны.

Вы можете научиться различать растущую и убывающую Луну, просто глядя на небо. Серп растущей, или молодой, Луны повторяет полукруг в букве Р, а у убывающей, или стареющей, вид буквы С. Меняется только их толщина.

Затмения

Лунным затмением называют такое астрономическое явление, когда Луна входит в конус тени, отбрасываемой Землей. Существуют разные варианты лунного затмения: когда тень полностью покрывает Луну — это полное лунное затмение, а когда затемнена лишь часть Луны — частное лунное затмение. Если Луна проходит область полутени, но не входит в тень, происходит полутеневое затмение.



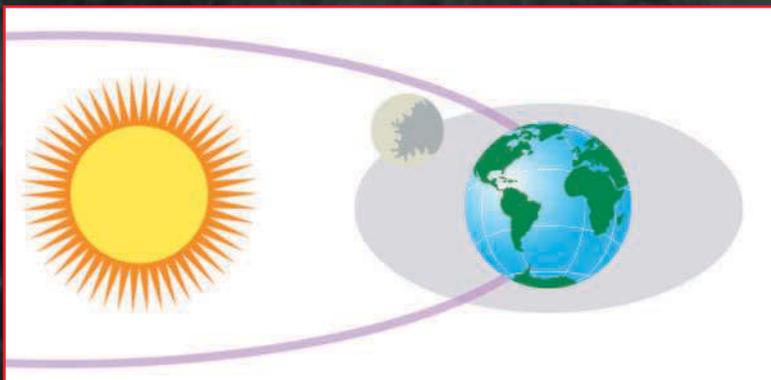


Строение Луны.

Из чего состоит Луна?

В ее центре находится маленькое и твердое внутреннее ядро, состоящее из железа и никеля. Его окружают жидкое внешнее ядро, расплавленные металлы и толстый слой мантии, которая покрыта корой. А поверхность Луны состоит из смеси тонкой пыли и скалистых обломков, образовавшихся после столкновений метеоритов с лунной поверхностью. А еще здесь множество темных пятен — участков застывшей лавы, которая когда-то извергалась из лунных вулканов. Эти участки называют морями, хотя воды на Луне нет. Еще гористая лунная поверхность покрыта кратерами, которые образовались после столкновений с астероидами и метеороидами.

Благодаря силе притяжения Луна вращается вокруг Земли, а Земля — вокруг Солнца.

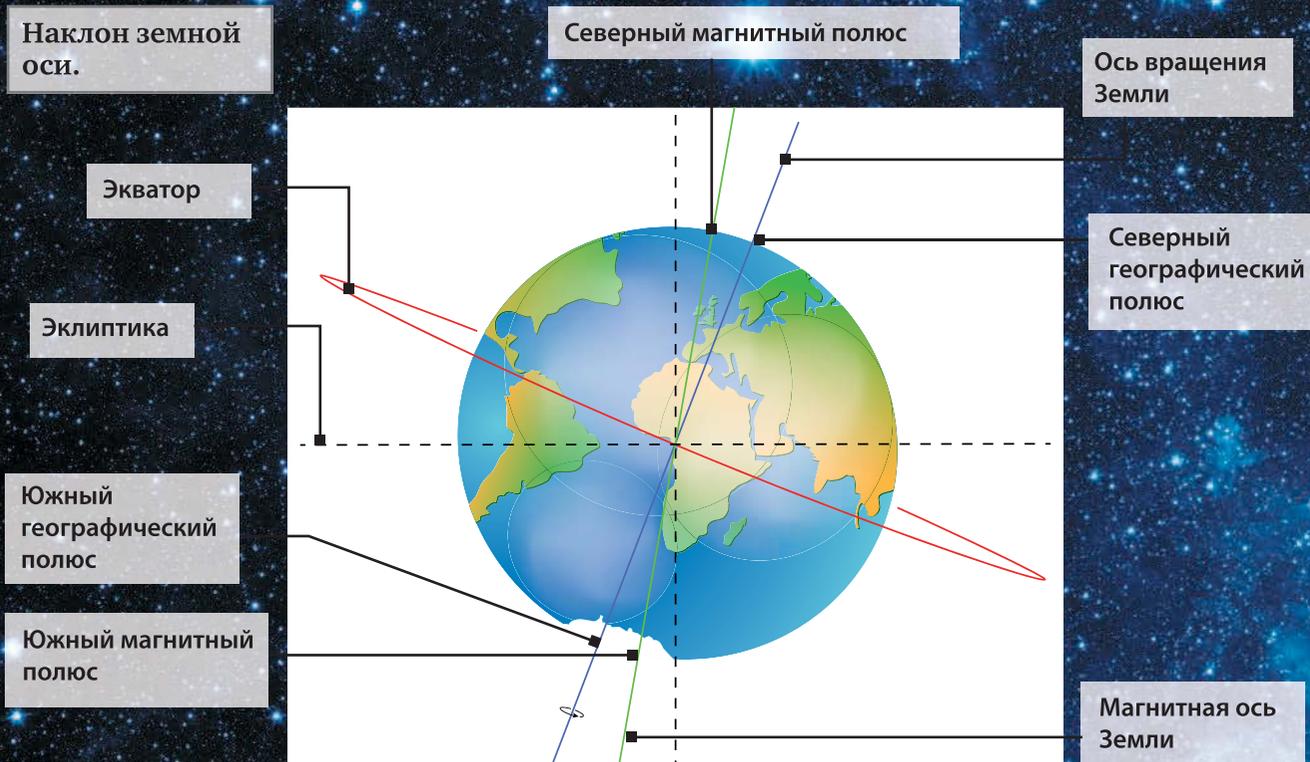


Что такое гравитация?

Гравитация — это сила притяжения, которой обладают все тела и предметы во Вселенной. Например, Земля притягивает к себе все, что на ней находится, и именно благодаря этой силе мы не улетаем в космос, а спокойно двигаемся по планете. Чем массивнее космический объект, тем сильнее его гравитация. По этой причине вокруг огромного Солнца и вращаются планеты, масса которых значительно меньше, чем у небесного светила.

Вращение Земли

■ Еще с давних времен человечеству известны два основных вида движения Земли — вращение вокруг своей оси и вокруг Солнца.



Обороты вокруг своей оси

Установлено, что Земля вращается вокруг своей оси против часовой стрелки, то есть с запада на восток. Полный оборот вокруг своей оси Земля совершает за 23 ч 56 мин и 4,091 с. Этот период называется звездными сутками. 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.

Вращаясь, Земля подставляет к Солнцу то одну сторону, то другую. На освещенной Солнцем стороне Земли день, а на противоположной — ночь. Таким образом, изменение дня и ночи является следствием вращения Земли вокруг своей оси.

Точки пересечения воображаемой земной оси с поверхностью Земли называются географическими полюсами. Таких полюсов два — Северный и Южный. На одинаковом расстоянии от полюсов на поверхности земного шара проведен мнимый круг — экватор. К северу от экватора расположено Северное полушарие Земли, к югу — Южное.

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.

3D
ИГРЫ

Наведи
на область,
помеченную
пунктиром!

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

Почему бывает високосный год?

Земля делает полный оборот вокруг Солнца за 365 суток и 6 ч, то есть за год. Для удобства считается, что в году ровно 365 суток, а через каждые четыре года, когда из оставшегося времени «собирается» еще 24 ч, в году добавляются еще одни сутки и в нем становится 366 дней. Такой год называется високосным, а сутки добавляют в феврале — и вместо привычных 28 в нем 29 дней.



Движение маятника Фуко доказывает суточное вращение Земли. Он прикреплен к куполу или потолку здания. На полу расположены сектора, размеченные на градусы. Маятник качается все время в одной плоскости, но Земля под ним вращается, и потому сектор на полу смещается относительно маятника на 1° против часовой стрелки.

Модели и изображения земной поверхности

■ Глобус — трехмерная уменьшенная модель Земли. Он имеет такую же форму, как сама планета, ось вращения у него так же, как и у Земли, наклонена. Кроме глобуса для изображения земной поверхности используют карты. На них можно увидеть всю земную поверхность или ее части на плоскости. Карты имеют различный масштаб, так как изображение приходится уменьшать во много раз, чтобы оно поместилось на бумаге.

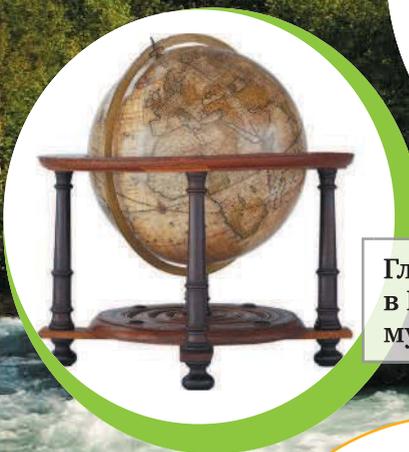
Глобус — модель Земли

На глобусе изображены материки, острова, океаны, моря и пр. Они имеют те же очертания, что и на поверхности Земли, и расположены относительно друг друга так же. Таким образом, глобус дает нам уменьшенную картину нашей планеты с минимальными искажениями.

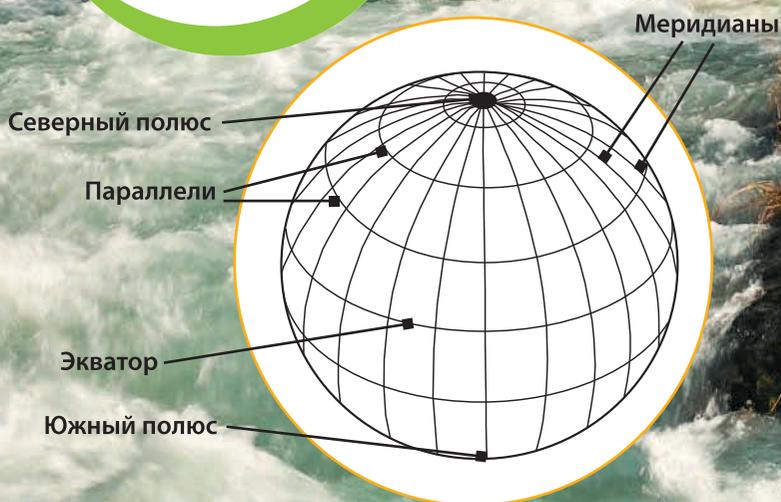
Первый глобус был создан около 150 г. до н. э. Наиболее старым из сохранившихся до наших дней глобусом остается глобус немецкого ученого и мореплавателя Мартина Бехайма, созданный им в 1492 г.

Параллели и меридианы — это линии на карте или глобусе. Меридианы — это линии постоянной долготы, которые проходят через оба полюса планеты и указывают направление «север—юг», а параллели — линии постоянной широты, идущие параллельно экватору в направлении «запад—восток».

Современный глобус.



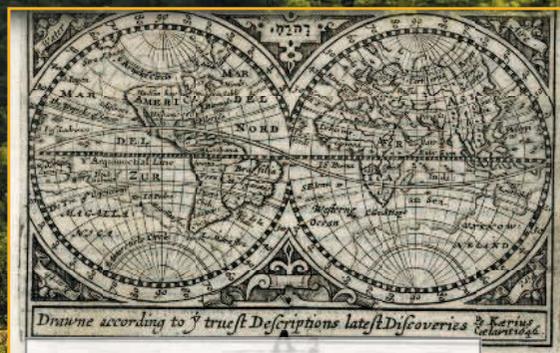
Глобус XVII в., хранится в Национальном морском музее Амстердама.



Географические карты

Географическая карта — изображение земной поверхности, содержащее градусную сетку с условными знаками на плоскости. Это уменьшенное, обобщенное изображение поверхности Земли, показывающее расположение на ней объектов.

Географические карты бывают различными. Например, карты, на которых изображены природные объекты (горы, моря, равнины, материки), называют физическими; карты, на которых показаны страны, их границы, столицы, — политическими. В зависимости от масштаба выделяют крупномасштабные и мелкомасштабные карты.



Карта Джона Спиды, 1627 г.

Политическая карта мира.



Строение и значение земной атмосферы

■ Воздух образует вокруг земного шара газовую оболочку, простирающуюся на большую высоту. Эту оболочку называют атмосферой (от греческих слов «атмос» — «воздух, дыхание, пар» и «сфайра» — «оболочка, сфера, шар»). Благодаря атмосфере, в которой содержится кислород, возможна жизнь на Земле: он используется при дыхании человеком и животными, а также растениями. Атмосфера задерживает большую часть ультрафиолетового излучения Солнца, которое губительно действует на живые организмы. Кроме того, она сохраняет у поверхности Земли тепло, не давая нашей планете охлаждаться.

Слои атмосферы

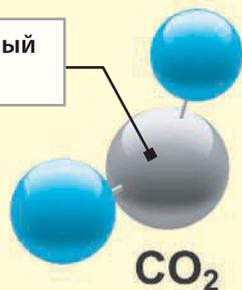
Атмосфера состоит из нескольких слоев. Ее нижняя граница совпадает с поверхностью Земли: воздух проникает в мельчайшие поры в почве и даже растворен в воде. Верхняя граница атмосферы находится на высоте 2000—3000 км и постепенно переходит в космическое пространство.

Для всего живого

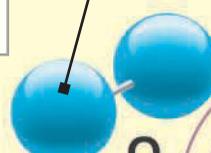
Воздух является важнейшим элементом среды обитания всего живого на Земле, в том числе человека. Он постоянно окружает живые организмы и жизненно необходим для их нормального функционирования. Самый близкий к Земле слой атмосферы, которым мы дышим, состоит из следующих элементов: азота (78,08 %), кислорода (20,95 %), аргона (0,93 %) и углекислого газа (0,03 %).

Как устроен ближайший к Земле слой атмосферы?

Углекислый газ (CO_2)



Кислород (O_2)



N_2

Азот (N_2)



Аргон (Ar)



Российский высотный разведчик М-55 «Геофизика». Используется для исследования атмосферных явлений и ветровых потоков.

Для изучения атмосферных и климатических явлений и предсказания погоды в атмосферу запускаются стратостаты, а также специальные самолеты. Это рекордсмены по высоте полета среди аппаратов, созданных человеком. В 2002 г. стратостат ВU60-1 японского Института космоса и астронавтики установил мировой рекорд, поднявшись на высоту 53 км!

Озонафера — слой атмосферы, отличающийся повышенной концентрацией озона. Этот слой поглощает ультрафиолетовое излучение, губительное для живых организмов

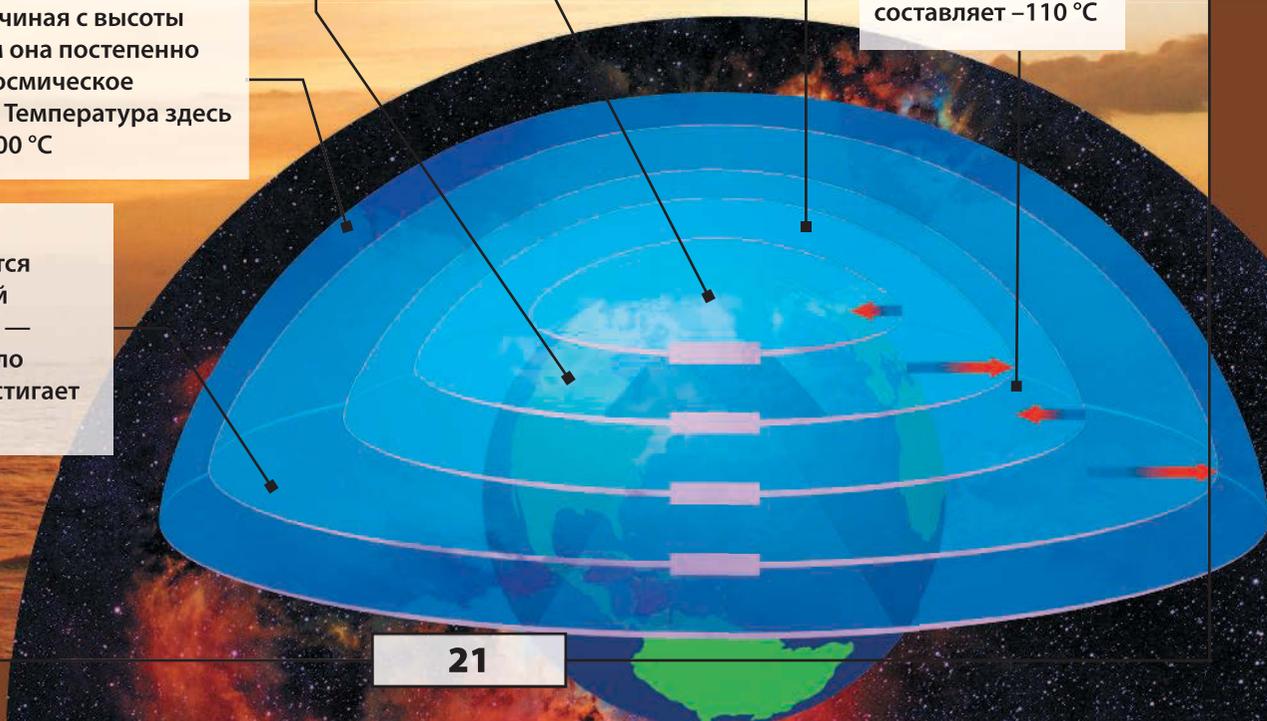
Тропосфера. С высотой температура понижается, доходя до $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ на верхней границе тропосферы

Стратосфера. У верхней границы этого слоя атмосферы температура достигает $0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Мезосфера. Температура здесь составляет $-110\text{ }^{\circ}\text{C}$

Экзосфера. Начиная с высоты 2000—3000 км она постепенно переходит в космическое пространство. Температура здесь достигает $+2000\text{ }^{\circ}\text{C}$

Термосфера. Характеризуется очень высокой температурой — на высоте около 800 км она достигает $+1500\text{ }^{\circ}\text{C}$



Атмосферное давление

Атмосферное давление — это давление атмосферного воздуха на предметы, которые в нем находятся, и на поверхность Земли. На каждого из нас давит столб воздуха массой 15 т, но мы этого не ощущаем, потому что внешнее давление уравновешивается давлением воздуха внутри нашего тела.

До XVII в. воздух считался не только невидимым, но и невесомым. Лишь в 1642 г. итальянский физик Эванджелиста Торричелли опытным путем доказал, что столб воды высотой приблизительно 10,3 м уравновешивается давлением атмосферы у поверхности Земли. Затем он повторил опыт с жидким металлом — ртутью. Он запаял с одного конца длинную стеклянную трубку с делениями, наполнил ртутью и опустил в чашку с ртутью. Уровень ртути в трубке понизился, так как часть ртути вылилась в чашку, и «замер» на уровне 760 мм. Так был изобретен первый ртутный барометр, который получил название «трубка Торричелли».



Барометр — прибор для измерения атмосферного давления.

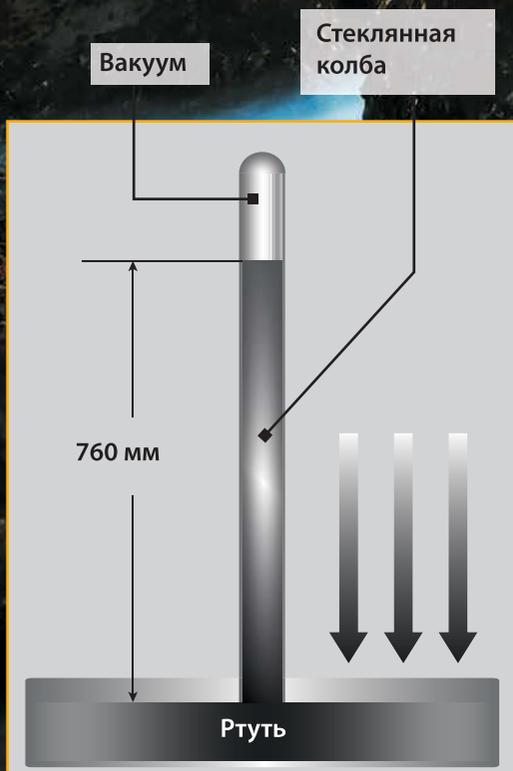


Схема опыта Э. Торричелли.

За нормальное атмосферное давление условно принято давление воздуха на уровне моря на широте 45° при температуре 0 °С. В этом случае атмосфера давит на каждый 1 см² земной поверхности с силой 1,033 кг, а масса этого воздуха уравновешивается ртутным столбиком высотой 760 мм.

Озоновый слой

Запах свежести после грозы — это запах озона. Под действием солнечного ультрафиолетового излучения кислород превращается в озон. Таким газовым одеялом покрыта Земля на высоте 18—25 км. Именно оно задерживает солнечные лучи, губительные для всего живого. Кроме того, озон образуется вследствие электрических разрядов, например во время грозы и при окислении морских водорослей или смолы хвойных деревьев.

Озон разрушается химическими соединениями, содержащими хлор или фтор. Например, это фреон, использующийся как хладагент. В результате воздействия этих веществ озоновый слой в атмосфере истончается, образуя озоновую дыру. Однако рост и уменьшение озоновых дыр — также природные явления и не полностью зависят от человеческой деятельности.

На сегодня учеными установлено, что толщина озонового слоя над Антарктидой значительно уменьшилась. Из-за этого большое количество ультрафиолетовых лучей достигает поверхности Земли.



Воздух можно сжать, и он станет упругим. Люди научились использовать силу сжатого воздуха, благодаря которой работают многие механизмы. Это, например, компрессор для аквариума, насос для накачивания шин велосипедов и автомобилей.

Как формируются атмосферные осадки?

■ Атмосферные осадки — это вода, выделяющаяся из воздуха или выпадающая из облаков на земную поверхность. Осадки бывают жидкими (дождь), а также твердыми (снег и град). Туман, роса, иней и изморозь — тоже осадки, они образуются из воздуха.

Как образуются облака?

Вода, подвергаясь воздействию тепла (чаще всего солнечного), испаряется из морей, океанов, озер и рек. При этом ее пары уходят вверх, где сталкиваются с холодным воздухом, в результате чего охлаждаются и превращаются в маленькие капельки воды. Именно из них и состоят облака. На основании их формы и удаленности от земной поверхности облака классифицируют.

Поднимаясь, воздух остывает, и его относительная влажность увеличивается вплоть до насыщения (при полном насыщении воздух не может больше поглощать водяные пары). После этого при определенных условиях начинается конденсация паров и образование облаков. Температура насыщения называется точкой росы.

