



ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА «ЗЕМЛЯ И ЛУНА»

Выполнили: ученицы 11 а класса
Горелова Алена и Жарова Анастасия

СОДЕРЖАНИЕ

Земля

- Физические характеристики
- История происхождения Земли
- Строение Земли:
 - Литосфера
 - Гидросфера
 - Атмосфера
 - Биосфера
- Орбита и вращение Земли

СОДЕРЖАНИЕ

Луна

- Физические характеристики
- Условия на поверхности Луны
- Происхождение Луны
- Происхождение кратеров
- Лунные моря
- Сейсмология
- Вода на Луне
- Приливы и отливы
- Исследования Луны

ЗЕМЛЯ

Физические характеристики

Земля — третья от Солнца планета Солнечной системы. Единственное известное на данный момент тело Солнечной системы, в частности и Вселенной вообще, населённое живыми существами.

Полярный радиус 6356,8 км

Средняя плотность 5,5153 г/см³

Средний радиус 6371,0 км

Ускорение свободного падения на экваторе 9,780327 м/с²

Масса $5,9736 \times 10^{24}$ кг

Длина окружности 40009,88 км

Вторая космическая скорость 11,186 км/с

Площадь поверхности 510 072 000 км²

Период вращения 0,99726968 дней

Объём $10,832073 \times 10^{11}$ км³

Наклон оси вращения 23,439281°

Температура поверхности на уровне моря

Минимальная -89 °С

Средняя 14 °С

Максимальная 57,7 °С

История происхождения

Земли

Земля и другие планеты солнечной системы сформировались 4,54 млрд. лет назад из диска пыли и газа, оставшегося после формирования Солнца.

Обезгаживание и вулканическая активность привели к образованию первичной атмосферы. Конденсация водяного пара, усиленная льдом, занесённым кометами, привела к образованию океанов.

Развитие фотосинтеза позволило живым организмам напрямую накапливать солнечную энергию. В результате в атмосфере стал накапливаться кислород, а в верхних слоях — формироваться озоновый слой. Благодаря поглощению губительного ультрафиолетового излучения озоновым слоем, жизнь смогла начать освоение поверхности Земли.

Поскольку поверхность планеты постоянно изменялась в течение сотен миллионов лет, континенты появлялись и разрушались. Континенты перемещались по поверхности, порой собираясь в суперконтинент. Приблизительно 750 млн. лет назад, самый ранний из известных суперконтинентов — Родиния, стал раскалываться на части. Позже континенты объединились в Паннотию (600—540 млн. лет назад), затем в последний из суперконтинентов — Пангею, который распался 180 миллионов лет назад.

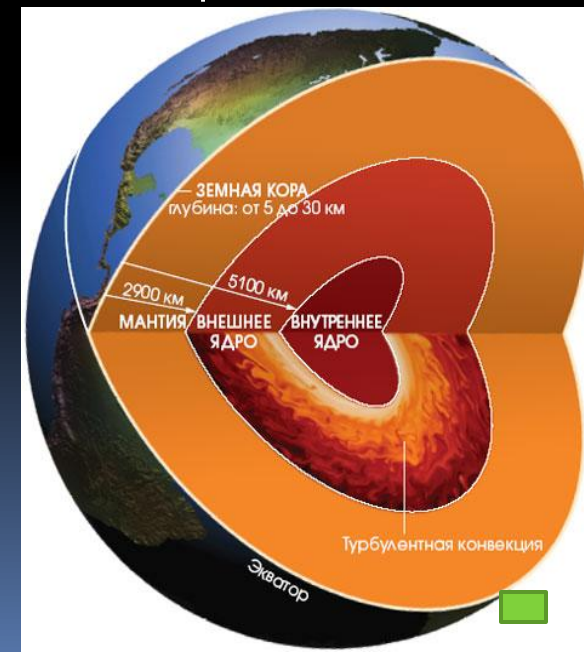
Строение Земли

Литосфера

Земная кора - внешняя твёрдая оболочка Земли. С внешней стороны большая часть коры покрыта гидросферой, а меньшая находится под воздействием атмосферы. Масса земной коры оценивается в $2,8 \times 10^{19}$ тонн. Кора составляет лишь 0,473 % общей массы Земли. Земля обладает корой двух типов: континентальной и океанической.

Мантия — это силикатная оболочка Земли, сложенная преимущественно перидотитами — породами, состоящими из силикатов магния, железа, кальция и др.

Ядро Земли — центральная, наиболее глубокая часть планеты Земля, геосфера, находящаяся под мантией Земли и, предположительно, состоящая из железоникелевого сплава с примесью других элементов.



Строение Земли

Гидросфера

Гидросфера – водная оболочка земли. Большая часть воды сосредоточена в океане, значительно меньше — в континентальной речной сети и подземных водах. Также большие запасы воды имеются в атмосфере, в виде облаков и водяного пара. Часть воды находится в твёрдом состоянии в виде ледников, снежного покрова, и в вечной мерзлоте, слагая криосферу.

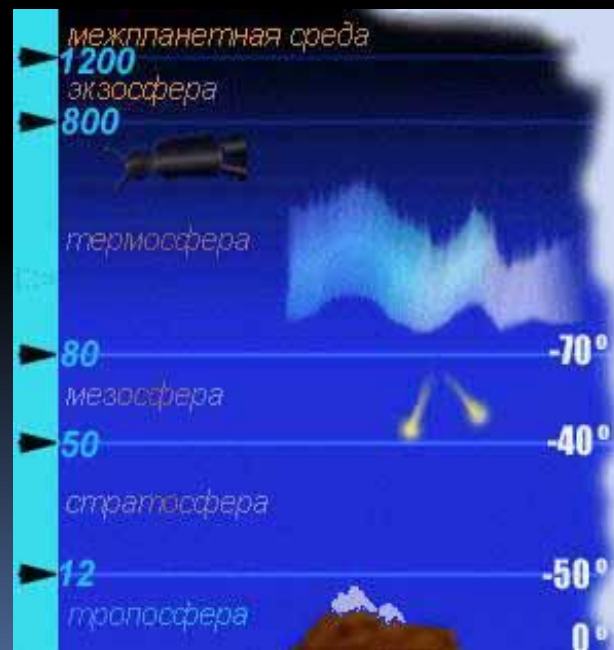


Строение Земли

Атмосфера

Атмосфера— газовая оболочка, окружающая планету Земля. Суммарная масса воздуха — $5,1 \times 10^{18}$ кг. Молярная масса чистого сухого воздуха составляет 28,966. Давление при 0 °С на уровне моря 101,325 кПа; критическая температура 140,7 °С; критическое давление 3,7 Мпа.

Строение атмосферы



Строение атмосферы

Тропосфера - нижний, основной слой атмосферы. Содержит более 80% всей массы атмосферного воздуха и около 90% всего имеющегося в атмосфере водяного пара. В тропосфере сильно развиты турбулентность и конвекция, возникают облака, развиваются циклоны и антициклоны. Её верхняя граница находится на высоте 8—10 км в полярных, 10—12 км в умеренных и 16—18 км в тропических широтах.

Стратосфера - слой атмосферы, располагающийся на высоте от 11 до 50 км.

Мезосфера – слой атмосферы, располагающийся на высоте 50 км и простирается до 50—90 км. Сложные фотохимические процессы с участием свободных радикалов, колебательно возбуждённых молекул и т. д. обуславливают свечение атмосферы.

Строение атмосферы

Термосфера - слой атмосферы, располагающийся на высоте 90-700 км. Под действием ультрафиолетовой и рентгеновской солнечной радиации и космического излучения происходит ионизация воздуха («полярные сияния»).

Экзосфера — зона рассеяния, внешняя часть термосферы, расположенная выше 700 км. Газ в экзосфере сильно разрежен, и отсюда идёт утечка его частиц в межпланетное пространство. На высоте около 2000—3000 км экзосфера постепенно переходит в так называемый ближнекосмический вакуум.

Строение Земли

Биосфера

Биосфера — оболочка Земли, заселённая живыми организмами, находящаяся под их воздействием и занятая продуктами их жизнедеятельности.

Состав биосферы:

1. Живое вещество — вся совокупность тел живых организмов, населяющих Землю
2. Биогенное вещество — вещество, создаваемое и перерабатываемое живым веществом.
3. Косное вещество — в образовании которого жизнь не участвует; твердое, жидкое и газообразное.
4. Вещество космического происхождения.
5. Вещество, находящееся в радиоактивном распаде.
6. Биокосное вещество, которое создается одновременно живыми организмами и косными процессами.



Орбита и вращение Земли

Время совершения одного оборота вокруг оси 23 ч. 56 мин. и 4.091 с.

Земля движется вокруг Солнца по эллиптической орбите на расстоянии около 150 млн. км со средней скоростью 29,765 км/сек. Скорость колеблется от 30,27 км/сек до 29,27 км/сек. Двигаясь по орбите, Земля совершает полный оборот за 365,2564 средних солнечных суток (один звездный год).

Четыре сезона определяются солнцестояниями — моментами, когда земная ось максимально наклонена по направлению к Солнцу либо от Солнца — и равноденствиями. Зимнее солнцестояние происходит примерно 21 декабря, летнее — примерно 21 июня, весеннее равноденствие — приблизительно 20 марта, а осеннее — 23 сентября.

Луна



Луна — единственный естественный спутник Земли. Это второй по яркости объект на земном небосводе после Солнца и пятый по величине естественный спутник планет Солнечной системы. Также является первым (и на 2010 год единственным) внеземным объектом естественного происхождения, на котором побывал человек. Среднее расстояние между центрами Земли и Луны — 384 467 км. Диаметр Луны равен 3474 км.



Физические характеристики

- ✓ Экваториальный радиус 1738,14 км
- ✓ Средний радиус 1737,10 км
- ✓ Полярный радиус 1735,97 км
- ✓ Площадь поверхности $3,793 \times 10^7$ км²
- ✓ Объём $2,1958 \times 10^{10}$ км³
- ✓ Масса $7,3477 \times 10^{22}$ кг
- ✓ Средняя плотность 3346,4 кг/м³
- ✓ Ускорение свободного падения 1,62 м/с²
- ✓ Температура:
 - ✓ Минимальная (-173 °C)
 - ✓ Средняя (-53,15 °C)
 - ✓ Максимальная (116,85 °C)

Условия на поверхности

Плани



На Луне практически отсутствует атмосфера.

Поверхность Луны покрыта так называемым реголитом — смесью тонкой пыли и скалистых обломков, образующихся в результате столкновений метеоритов с лунной

поверхностью. Толщина слоя реголита бывает от долей метра до десятков метров.

Толщина коры Луны в среднем составляет 68 км. Под корой находится мантия и, возможно, малое ядро из сернистого железа.



Происхождение Луны

Информация, полученная путём детального изучения образцов с Луны, привела к созданию теории Гигантского столкновения: 4,57 миллиарда лет назад протопланета Земля (Гея) столкнулась с протопланетой Тейя. Удар пришёлся не по центру, а под углом (почти по касательной). В результате большая часть вещества ударившегося объекта и часть вещества земной мантии были выброшены на околоземную орбиту. Из этих обломков собралась прото-Луна и стала обращаться по орбите с радиусом около 60 000 км. Земля, в результате удара, получила резкий прирост скорости вращения (один оборот за 5 часов) и заметный наклон оси вращения.

Возраст лунных пород - 4 млрд. 527 млн. лет.

Происхождение кратеров

Основных гипотез происхождения кратеров на Луне было две — вулканическая и метеоритная.

Следуя постулатам вулканической теории, лунные кратеры были образованы вследствие мощных извержений на поверхности.

Но в 1824 году немецкий астроном Франц фон Груйтуйзен сформулировал метеоритную теорию, согласно которой при столкновении небесного тела с Луной происходит продавливание поверхности спутника и образование кратера.

Полёты к спутнику Земли, а также открытие кратеров на других планетах Солнечной системы (Марс, Меркурий, Венера) подвели итог о происхождении кратеров на Луне. Дело в том, что открытые вулканические кратеры (например, на Венере) сильно отличаются от лунных, схожих с кратерами на Меркурии, которые, в свою очередь, были образованы ударами небесных тел. Поэтому метеоритная теория ныне считается общепринятой.



Лунные моря

Лунное море — (визуально) тёмное пятно на поверхности лунного диска. Лунные моря представляют собой обширные, залитые некогда базальтовой лавой низины. Лунные моря занимают около 40 % видимой площади Луны.

Самая большая низменность названа Океаном Бурь.

Море Дождей окружают Кавказ, Апеннины, Юра.

Нектара — горами и Пиренеи.

Восточное окружено и горами Рока.



Вода на Луне



13 ноября 2009 года НАСА сообщило об обнаружении в кратере Кабеус воды в виде льда.

Всего в регионе северного полюса обнаружено не менее 600 млн. тонн воды, большая часть которой находится в виде ледяных глыб, покоящихся на дне лунных кратеров. Всего вода была обнаружена в более чем 40 кратерах, диаметр которых варьируется от 2 до 15 км. Сейчас у учёных уже нет никаких сомнений в том, что найденный лед — это именно водный лёд.

Приливы и отливы

Гравитационные силы между Землёй и Луной вызывают некоторые интересные эффекты. Наиболее известный из них — морские приливы и отливы.



Исследования Луны

Древность и Средние века

Во II в. до н. э. Гиппарх исследовал поведение Луны в звёздном небе, определив наклон лунной орбиты относительно земной эклиптики, а также выявил ряд особенностей движения. После открытия Ньютоном закона всемирного тяготения, из чисто кинематической, описывающей геометрические свойства движения, теория стала динамической, учитывающей движение тел под действием приложенных к ним сил. Изобретение телескопов позволило различать более мелкие детали рельефа Луны.



В 1753 году хорватский астроном Руджер Бошкович доказал, что Луна не имеет атмосферы.

XIX век

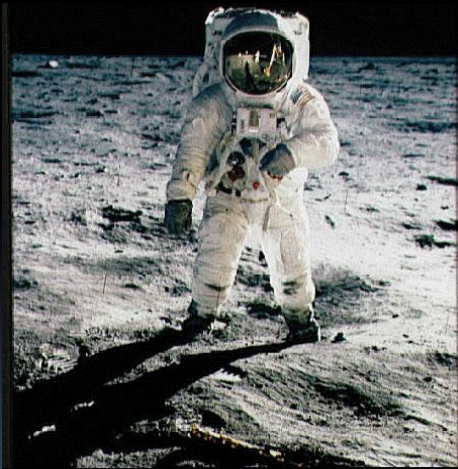
Новым этапом исследования Луны стало применение фотографии в астрономических наблюдениях. В 1811 году французский астроном Франсуа Араго открыл явление поляризации света, отражённого поверхностью Луны.

Исследования Луны

XX век

Впервые Луну посетил советский космический корабль «Луна-2» 13 сентября 1959 года. Впервые удалось заглянуть на обратную сторону Луны в 1959 году.

Первым человеком, ступившим на поверхность Луны, стал американец Нил Армстронг (21 июля 1969 года). Луна — единственное небесное тело, на котором побывал человек, и первое небесное тело, образцы которого были доставлены на Землю .



XXI век

14 сентября 2007 года Япония запустила автоматический космический аппарат для исследования Луны. 22 октября 2008 года был запущен индийский аппарат Чандраян-1.

9 октября 2009 космический аппарат LCROSS совершил запланированное падение на поверхность Луны.