



## ВАРИАНТ 1

1. Какие объекты входят в состав Солнечной системы?
2. Что такое пояс Койпера?
3. Какие планеты называют верхними?
4. По каким законам движутся планеты?

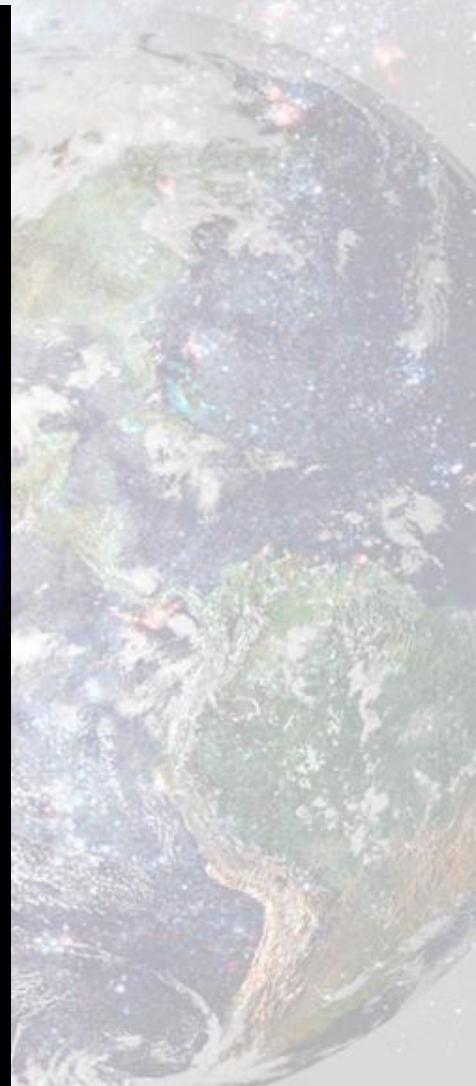
## ВАРИАНТ 2

1. Каковы размеры Солнечной системы?
2. Что такое облако Оорта?
3. Какие планеты называют нижними?
4. В каком направлении обращаются планеты и астероиды вокруг Солнца?

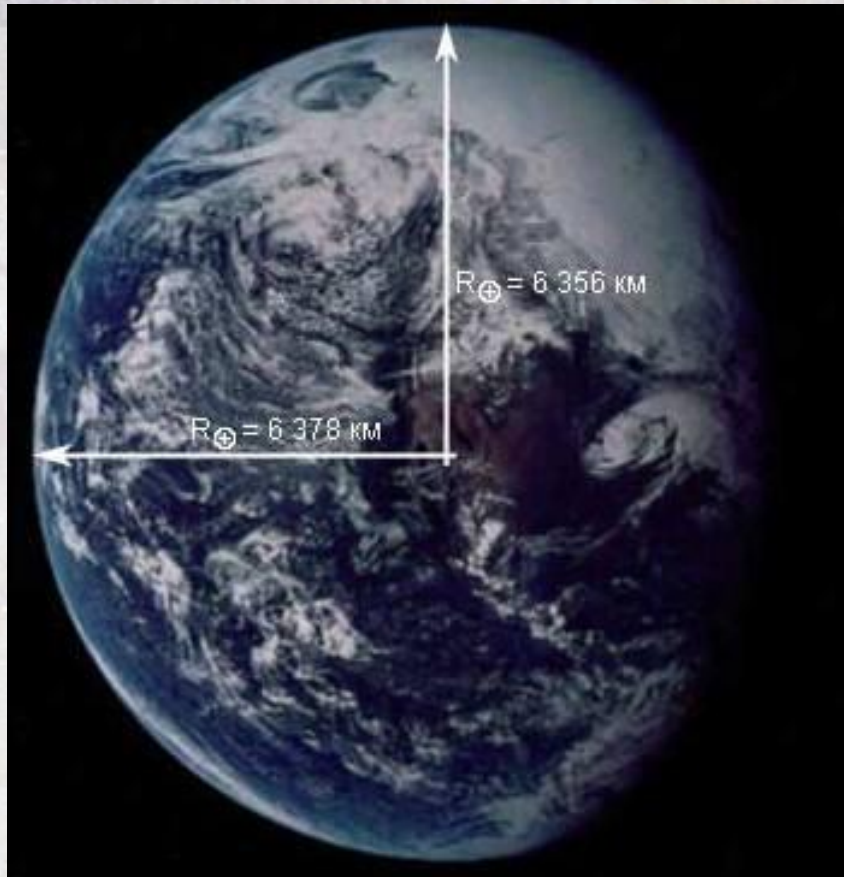
# *Планета Земля*

Д/з: § 13, подготовить сообщение  
с показом презентации  
«Приливы и отливы»

**Земля** – третья планета от Солнца, достаточно массивна и удерживает возле себя атмосферу.



# Форма Земли



**Экваториальный радиус 6378 км**

**Полярный радиус 6356 км**

**Средний радиус 6371 км.**

К 1684г **И. Ньютон** доказал, что Земля сжата по полюсам (эллипсоид).

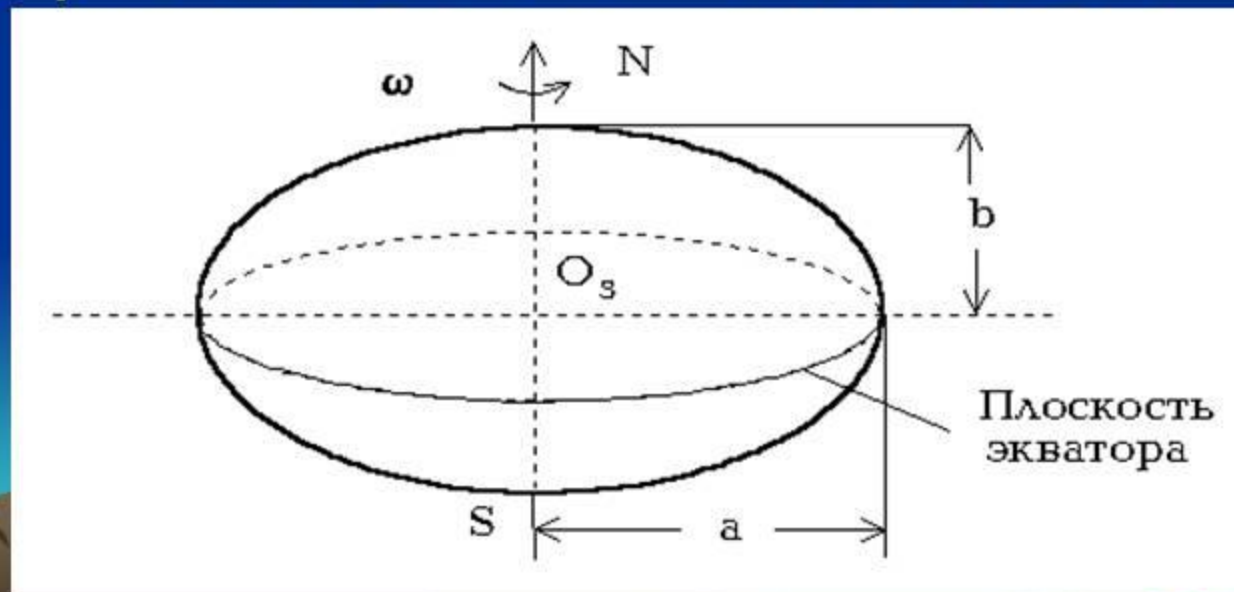
Определение размера впервые проведены в 240г до н.э. в Египте **Эратосфеном**.

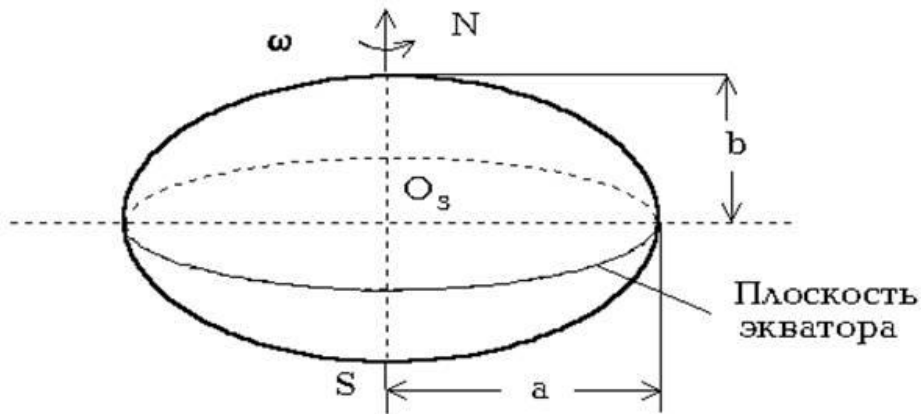
Грандиозные измерения от Северного Ледовитого океана до Дуная проведены в России в 1816-1855гг под руководством **В.Я. Струве**.

Позже выяснено, что форма Земли имеет более сложную фигуру - **геоид** (грушевидная форма).  
Имеет форму сфероида (чуть приплюснутого шара).

# ПАРАМЕТРЫ ОБЩЕГО ЗЕМНОГО ЭЛЛИПСОИДА, ПРИНЯТОГО В НАШЕЙ СТРАНЕ

- большая полуось  $a=6378.245$  км,
- малая полуось  $b=6356.863$  км,
- полярное сжатие  $\alpha = 0.00335233$





**Сжатие  $e = (a-b)/a$ ,**

где  $a$  – большая,

$b$  – малая полуось эллипса

**Сжатие составляет**

**0,0034**

$$F = m \cdot g = G (M \cdot m) / R^2$$

$$M = (g \cdot R^2) / G \approx 5,9736 \cdot 10^{24} \text{ кг}$$

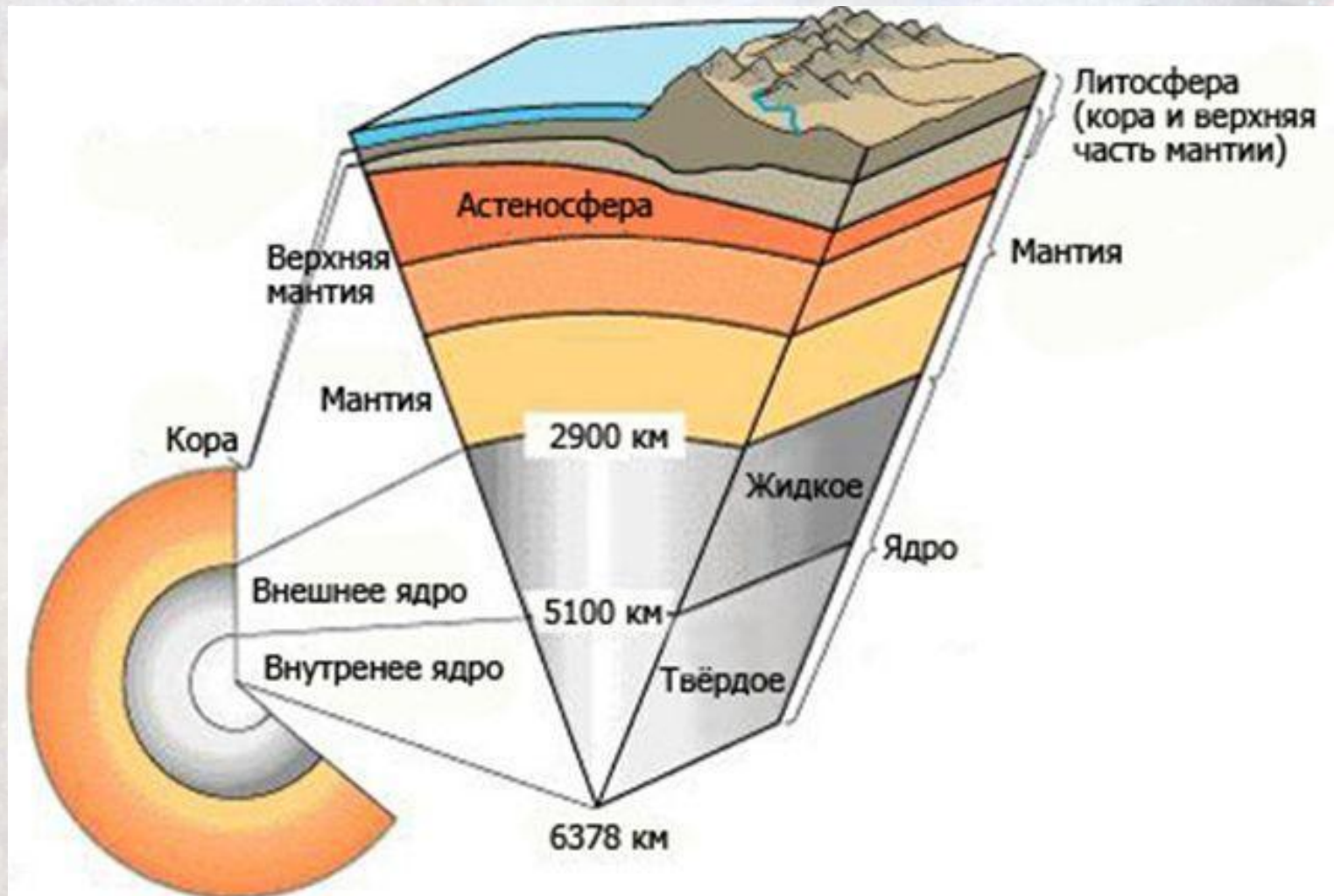
$$\rho_{\text{ср}} = M / V = 5515 \text{ кг/см}^3$$

**Средний радиус Земли - 6378 км**

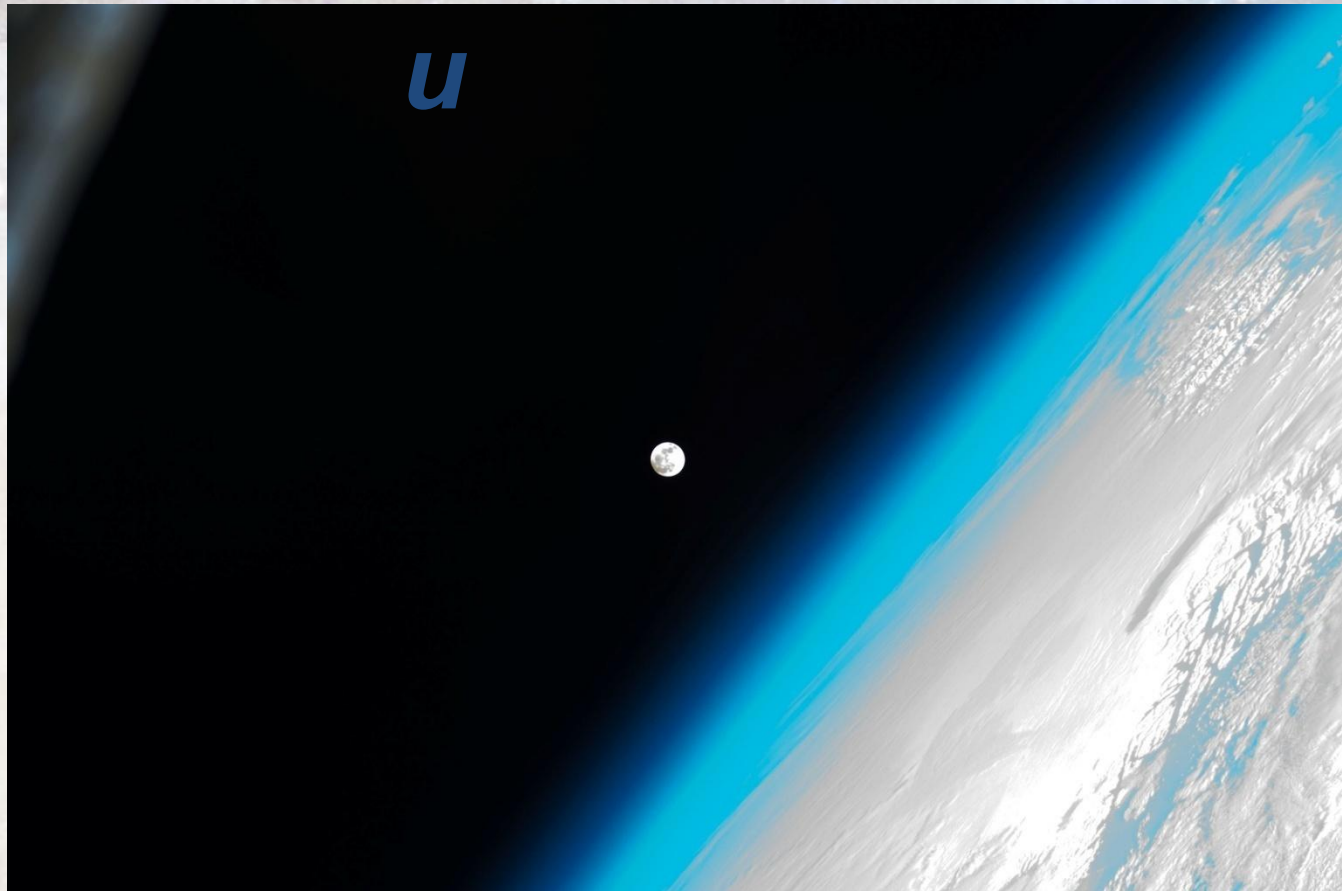
**Плотность земной коры - 2700**

**кг/см<sup>3</sup>**

# Внутреннее строение Земли



# Оболочк и



Земля имеет **три оболочки**: Атмосфера, Литосфера, Гидросфера. Первая имеет воздушное происхождение, вторая – это твердая оболочка, а третья – водная.





# Атмосфера

## ра

Простирается на тысячи километров над уровнем земли. Состав ее изменяется исключительно человеком и не в лучшую сторону. Каково значение атмосферы? Это как бы наш защитный купол, защищающий планету от разного космического мусора, который в большей мере сгорает в данном слое. Озоновый слой защищает от пагубного воздействия ультрафиолета. Но, как известно, существуют озоновые дыры, появившиеся исключительно в результате жизнедеятельности людей. Благодаря этой оболочке у нас комфортная температура и влажность. Большое разнообразие живых существ – это тоже ее заслуга.

# Состав атмосферы Земли

Кислород O<sub>2</sub>  
21 %

Другие газы  
0,94%

Углекислый газ CO<sub>2</sub>  
0,03 %

азот N<sub>2</sub>  
78 %

**Экзосфера**



10 000 км

**Термосфера**



от 80 до 700 км

**Мезосфера**



от 50 до 80 км

**Стратосфера**

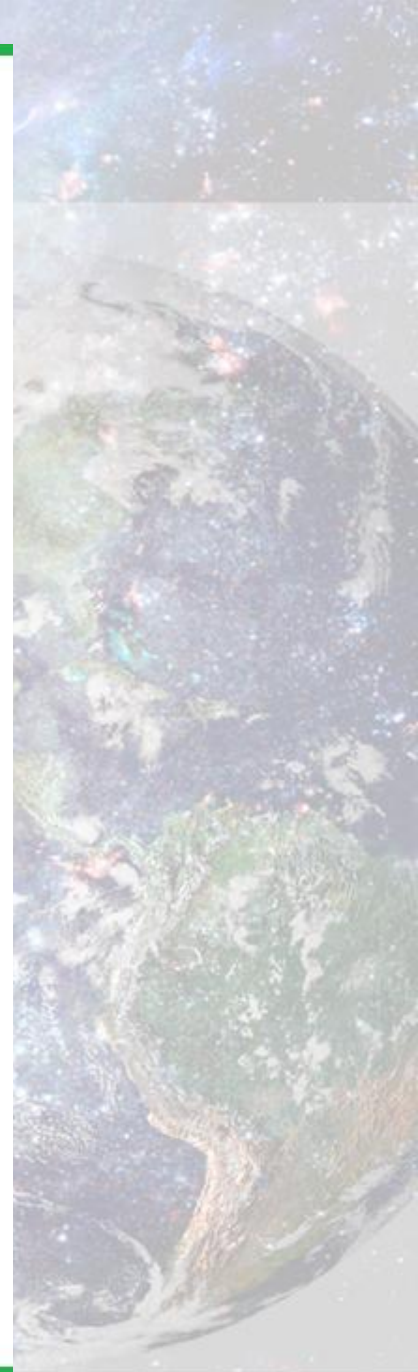


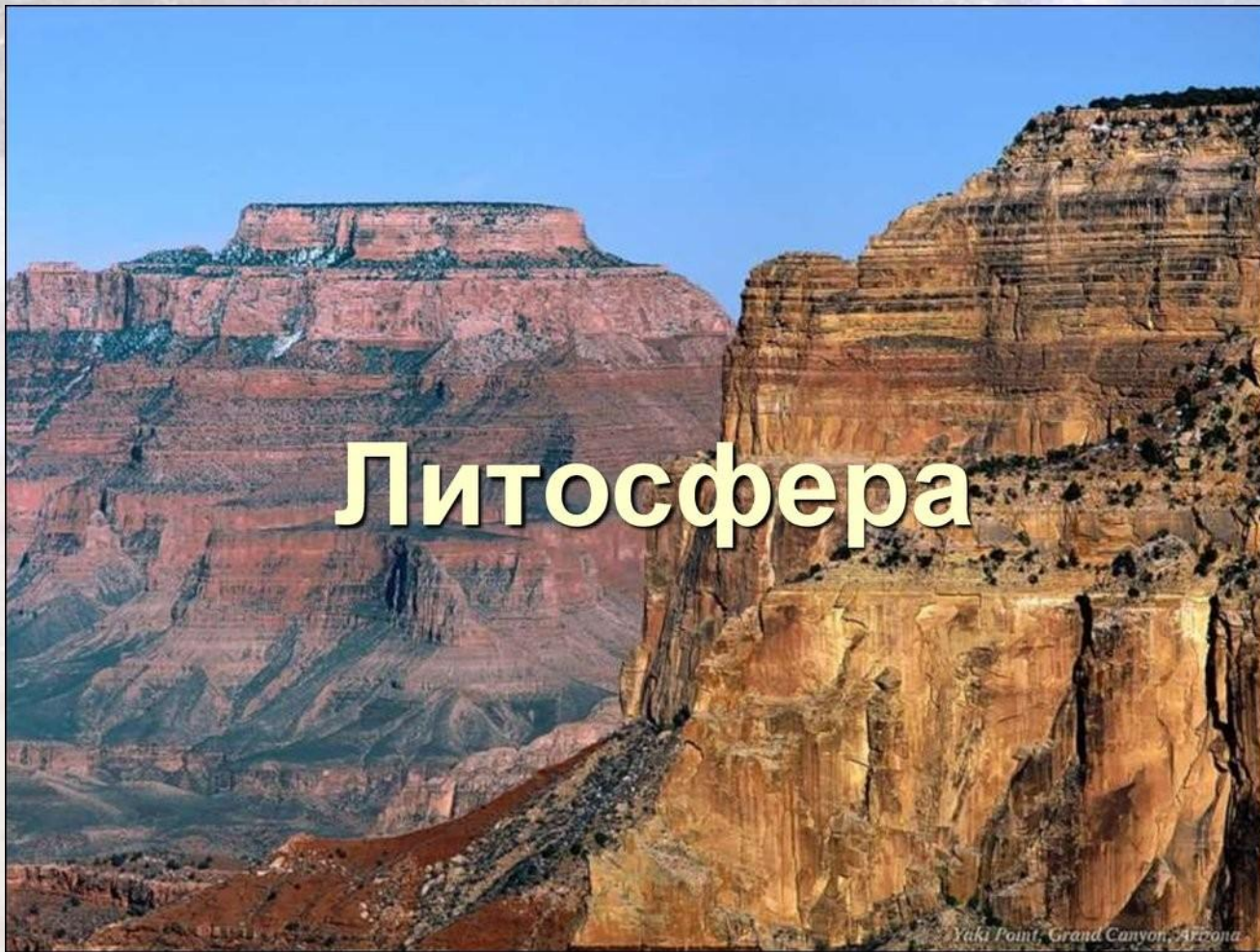
от 6-20 до 50 км

**Тропосфера**



от 0 до 6-20 км





**Это твердая оболочка Земли, имеет толщину от пяти до девяти километров. Как и атмосферу, ее создают вещества, высвобождающиеся из верхней мантии. Стоит обратить внимание на то, что ее формирование продолжается и по сей день, в основном это происходит на дне океана. Основа литосферы – это кристаллы, образующиеся после охлаждения магмы.**

# Гидросфера



Водная оболочка нашей земли. Вода покрывает более 70% всей планеты. Всю воду на Земле принято делить на: Мировой океан, поверхностные воды, подземные воды. Всего на планете Земля более 1300 миллионов километров кубических воды.



# Ядро

плотная  
материя нашей  
планеты

Состоит из двух частей: внутреннего (твердого) и внешнего (жидкого). Внутреннее ядро – это загадка для человечества, но существует предположение, что оно состоит из чистого никелистого железа. Радиус – 1300 км, температура – 8000-9000 К, давление 350 ГПа, плотность – 12000 кг/м<sup>3</sup>.

Жидкая часть (внешняя) ядра состоит из железа с примесями никеля и серы. Именно жидкая часть ядра объясняет нам наличие магнитного поля. Радиус – 3400 км.



# Манти

— часть **Земли** (геосфера), расположенная непосредственно под корой и выше ядра. В ней находится большая часть вещества **Земли**.

В связи с происходящими в недрах Земли процессами радиоактивного распада (урана, тория и др.) в мантии происходит выделение тепла.

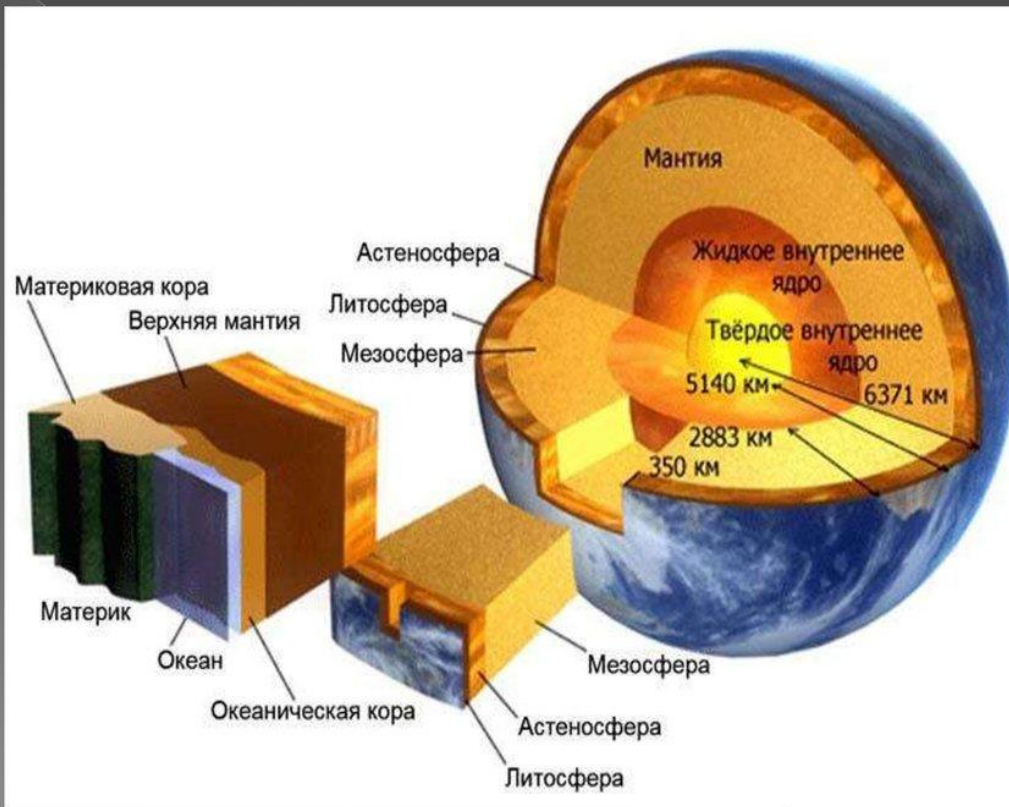
Нижняя мантия и верхняя мантия. Мантийный материал можно изучить, благодаря мощным тектоническим поднятиям. Можно утверждать, что она находится в кристаллическом состоянии. Температура достигает  $2500^{\circ}\text{C}$ , но оно не плавится благодаря сильнейшему давлению. В жидком состоянии находится только астеносфера, при этом литосфера плавает в этом слое. Она обладает удивительной особенностью: при непродолжительных нагрузках она твердая, а при длительных — пластичная.

# Внутренние оболочки Земли

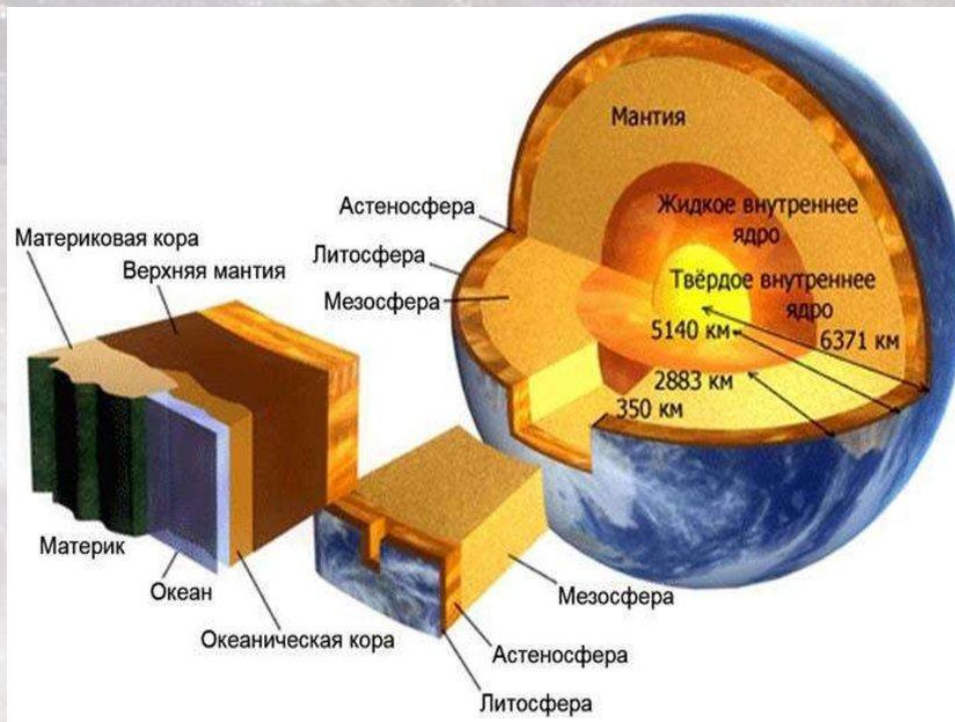




# Строение Земли

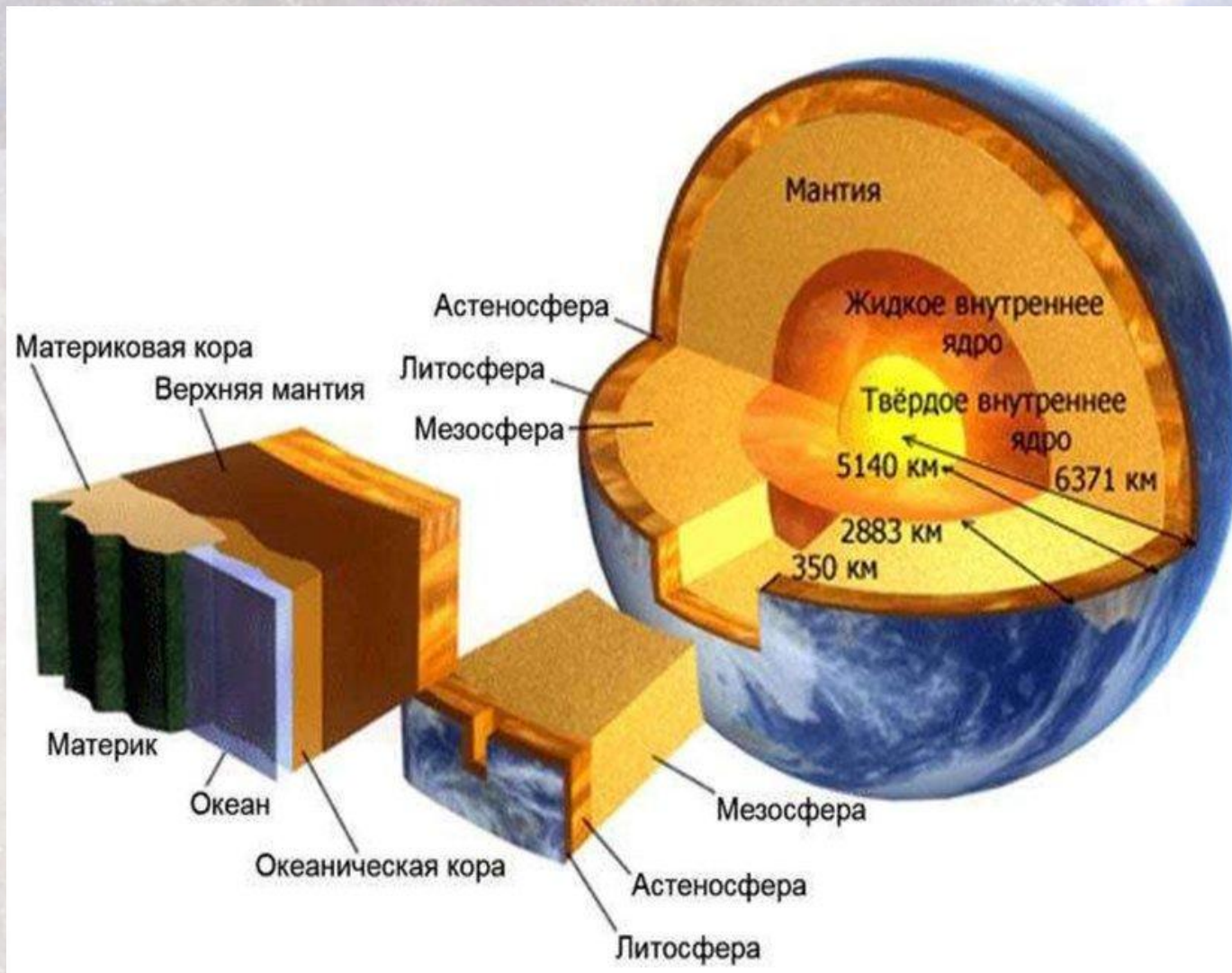


**Верхняя мантия** состоит из трех слоев, погружается до глубины 800 - 900 км. Верхний слой, толщиной до 50 км, состоит из твердого и хрупкого кристаллического вещества (скорость продольных волн до 8,5 км/с и более). Вместе с земной корой он образует **литосферу** - каменную оболочку Земли.



Средний слой - *астеносфера* (податливая оболочка) характеризуется аморфным стекловидным состоянием вещества, а отчасти (на 10%) имеет расплавленное вязкопластичное состояние (об этом свидетельствует резкое падение скорости сейсмических волн).

Толщина среднего слоя около 100 км. Астеносфера залегает на разных глубинах. Под срединно-океаническими хребтами, где толщина литосферы минимальна, астеносфера лежит на глубине нескольких километров. На окраинах океанов, по мере роста мощности литосферы, астеносфера погружается до 60 – 80 км. Под континентами она лежит на глубинах около 200 км, а под континентальными рифтами вновь приподнимается до глубины 10 – 25 км. Нижний слой верхней мантии (*слой Голицина*) иногда выделяют как переходный слой или как самостоятельную часть - среднюю мантию. Опускается он до глубины 800 - 900 км, вещество здесь кристаллическое твердое (скорость продольных волн до 9 км/с).



**Нижняя мантия** простирается до 2900 км, сложена твердым кристаллическим веществом (скорость продольных волн возрастает до 13,5 км/с). В составе мантии преобладают оливин и пироксен, ее плотность в нижней части достигает  $5,8 \text{ г/см}^3$ .

**Земная кора** - внешняя оболочка литосферы (см. рис. 3). Ее плотность примерно в два раза меньше, чем средняя плотность Земли, —  $3 \text{ г/см}^3$ .

### СТРОЕНИЕ ЗЕМНОЙ КОРЫ



### СОСТАВ ЗЕМНОЙ КОРЫ



# Интересные факты

- Сверхглубокая скважина на Кольском полуострове дала возможность познакомиться с образцами минералов с 12-километровой глубины, где были обнаружены породы, близкие к гранитам и глинистым сланцам.
- Самая большая толщина коры (около 70 км) выявлена под горными системами. Под равнинными участками она 30-40 км, а под океанами - лишь 5-10 км.
- Значительная часть коры образует древний низкоплотный верхний слой, состоящий преимущественно из гранитов и глинистых сланцев.
- Структура земной коры напоминает кору многих планет, в том числе на Луне и их спутниках.

**Извержение вулкана** — процесс выброса **вулканом** — процесс выброса вулканом на земную поверхность раскалённых обломков, пепла, излияние **магмы**, которая, излившись на поверхность, становится лавой. Извержение вулкана может иметь временной период от нескольких часов до многих лет.

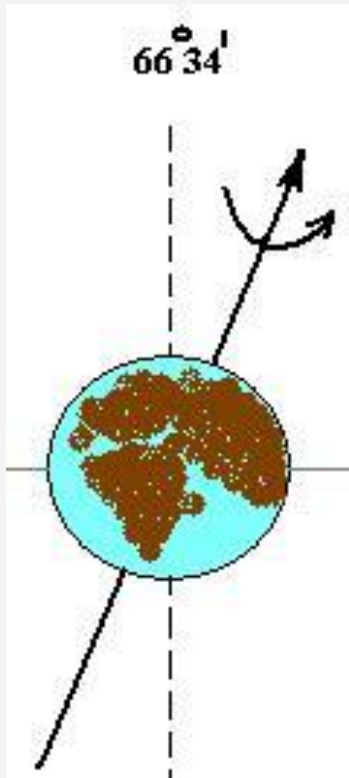


Магма по каналам (диаметр десятки километров, высота 60-100 км) поднимается на поверхность Земли. Их много образуется в местах разломов и на границах движущихся материков.

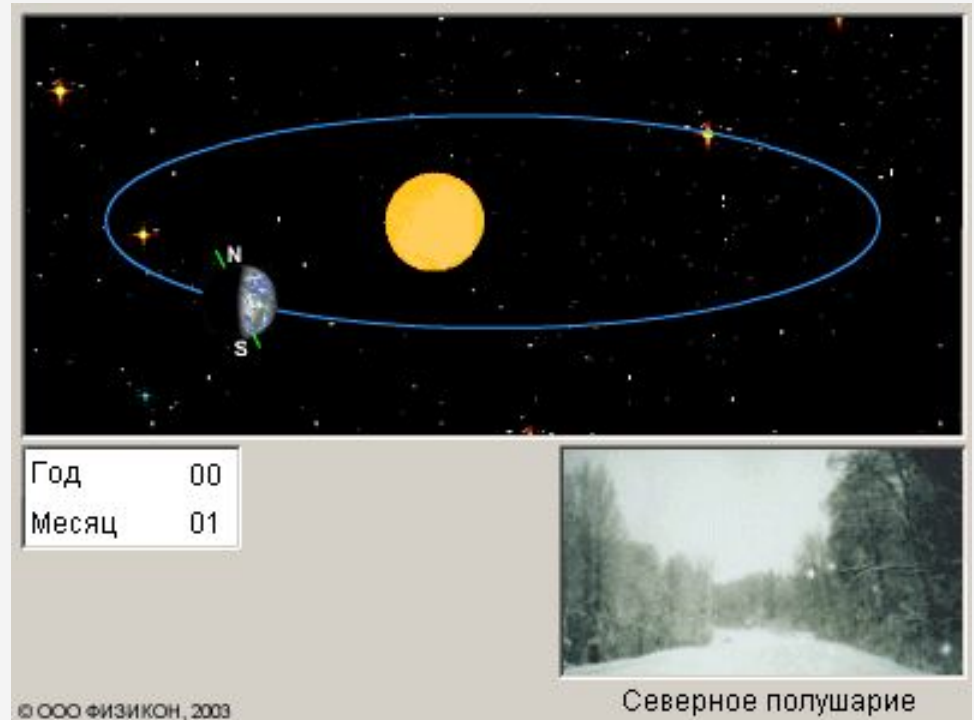
# Основные движения Земли



Период обращения по орбите составляет 365,256 суток или один год.



Ось вращения Земли смотрит на Полярную звезду.



**Вращение вокруг оси - смена времени суток. Ось вращения все время // сама себе и наклонена к плоскости орбиты под углом  $66^{\circ}34'$ .**

**Вследствие этого происходит смена времен года.**

# Прецессия земной оси

МОСКОВСКИЙ  
ПЛАНЕТАРИЙ



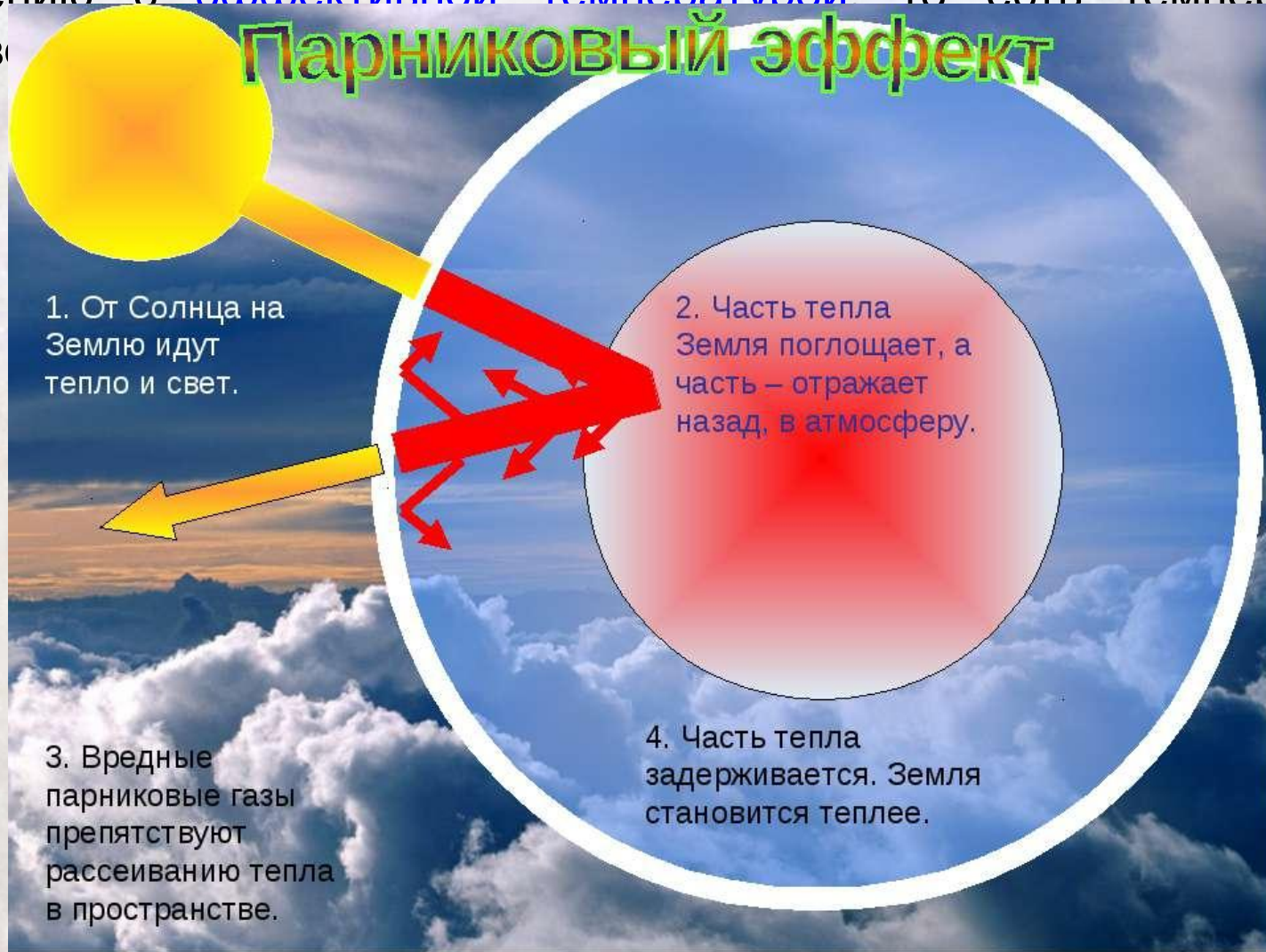
Ось вращения Земли описывает на небесной сфере малый круг с периодом 26000 лет.



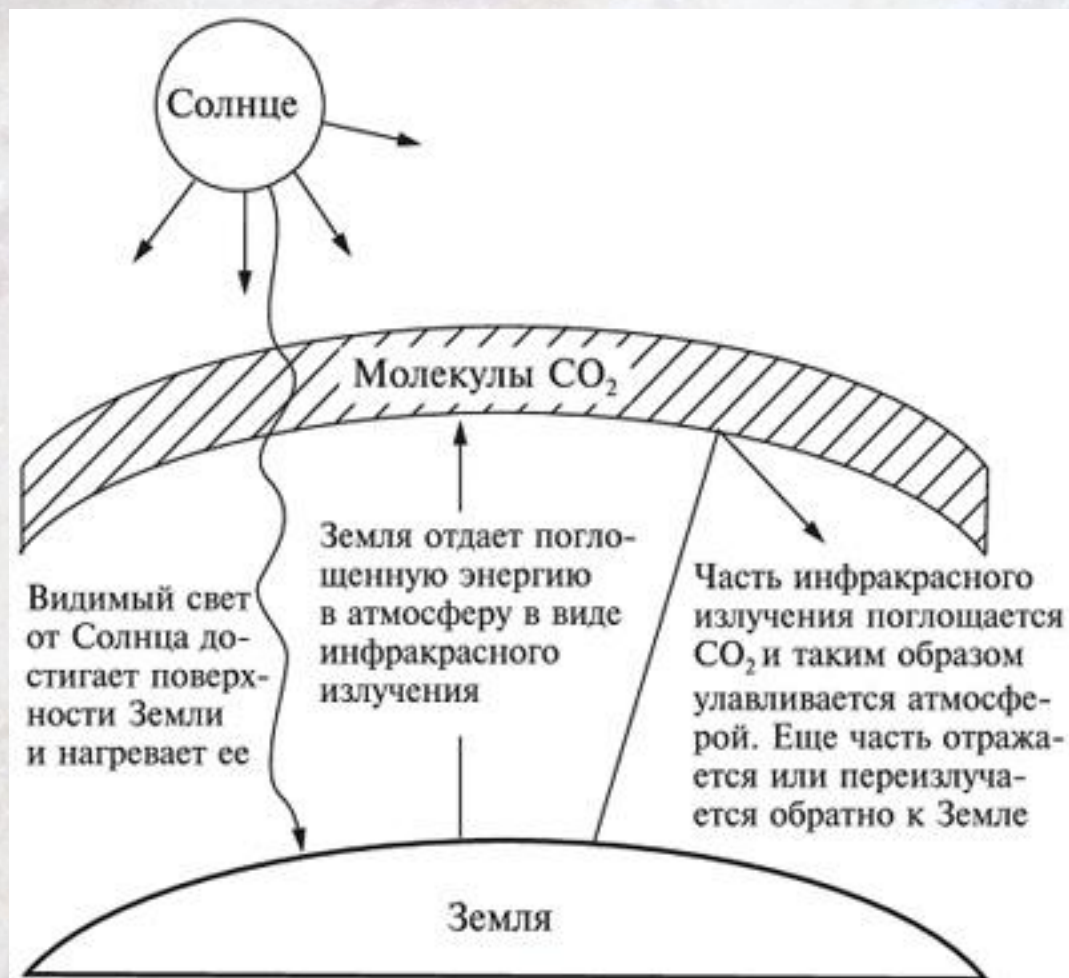


**Парниковый эффект Земли** — повышение температуры нижних слоёв атмосферы по сравнению с эффективной температурой то есть температурой теплов

## Парниковый эффект

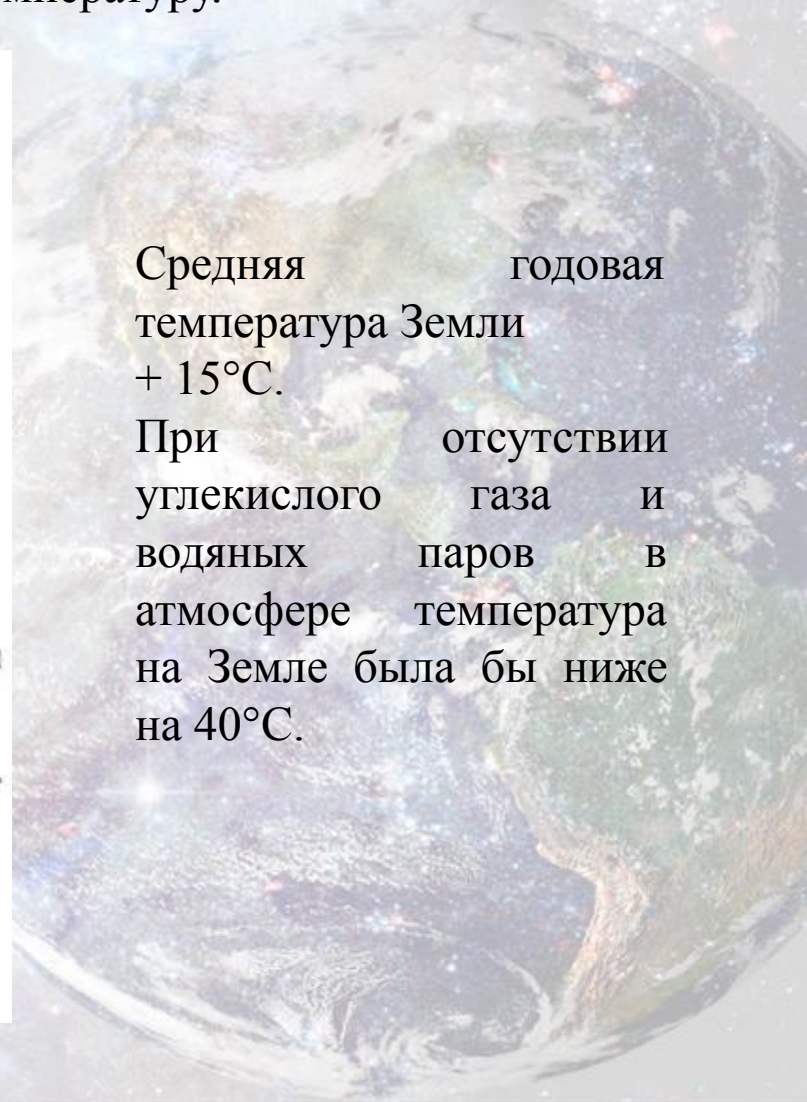


Атмосфера прозрачна для солнечных лучей, они проникают к поверхности Земли и нагревают её и нижние слои воздуха. Тепловое инфракрасное излучение вверх не пропускается углекислым газом и водяными парами в атмосфере, поэтому тепло удерживается в приземном слое, повышая его температуру.



Средняя годовая температура Земли + 15°C.

При отсутствии углекислого газа и водяных паров в атмосфере температура на Земле была бы ниже на 40°C.

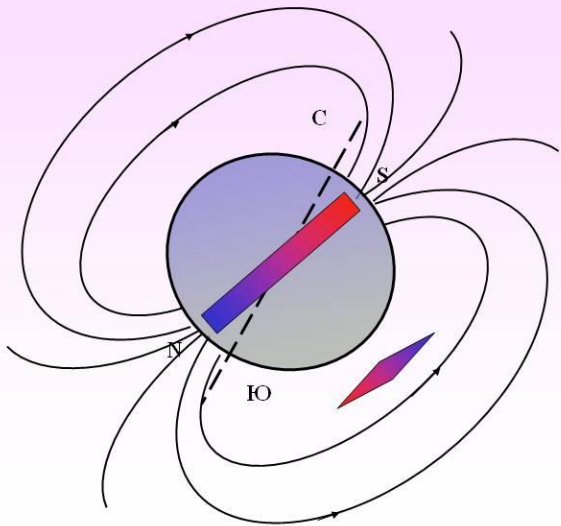


# *Магнитное поле Земли*

— магнитное поле, генерируемое внутриземными источниками. Появилось 4,2 млрд лет назад.

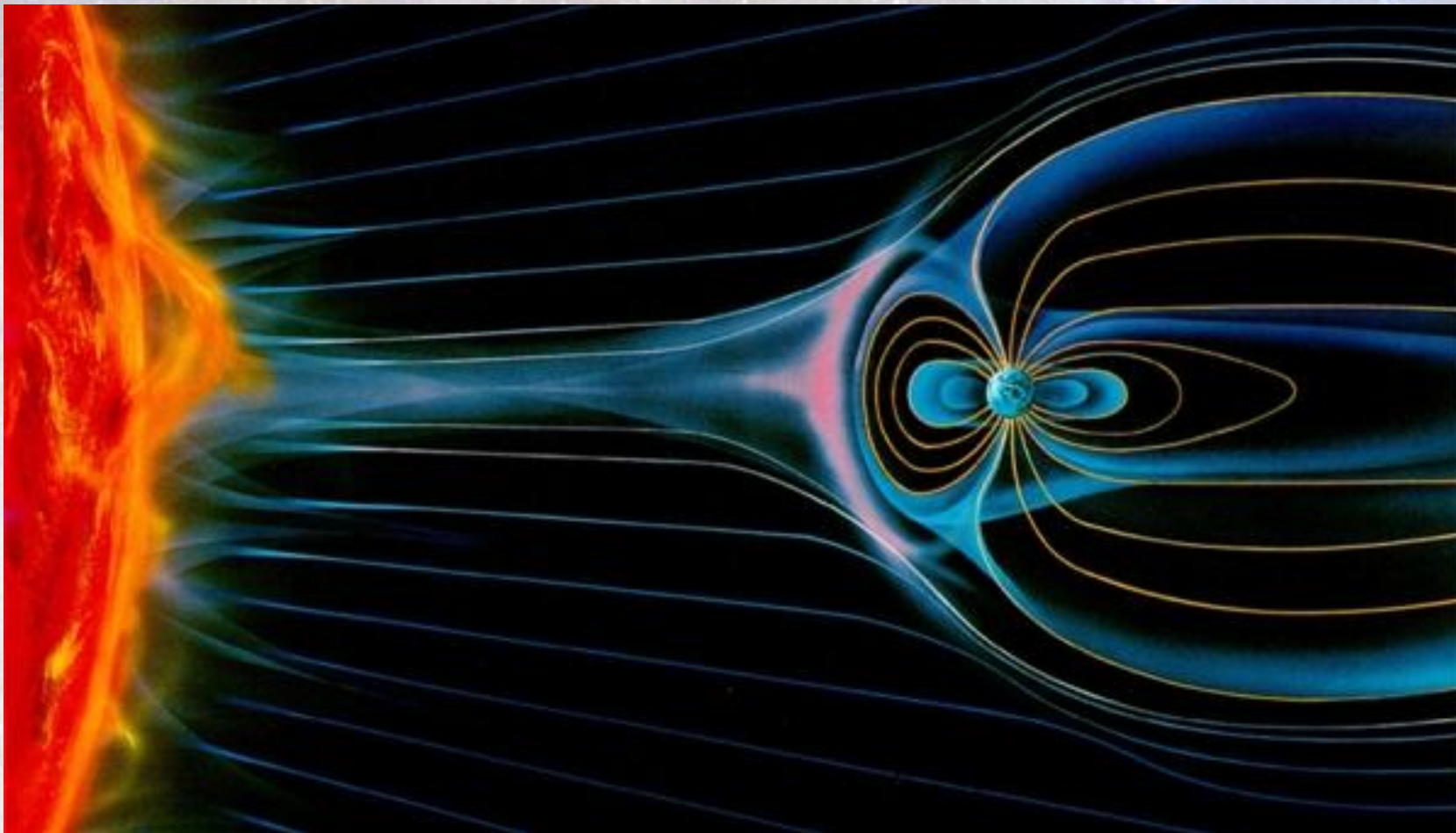


## Магнитное поле Земли



Землю можно рассматривать как магнитный диполь. Его южный полюс находится на географическом Северном полюсе, а северный, соответственно, на Южном. На самом деле, географический и магнитный полюса Земли не совпадают не только по "направлению". Ось магнитного поля наклонена по отношению к оси вращения Земли на 11,6 градуса. Из-за того что разница не очень существенная, мы можем пользоваться компасом. Его стрелка точно указывает на южный магнитный полюс Земли и почти точно на Северный географический.

Магнитные и географические полюса Земли не совпадают друг с другом. Северный магнитный полюс N лежит в южном полушарии, вблизи берегов Антарктиды, а южный магнитный полюс S находится в Северном полушарии, вблизи северного берега острова Виктория (Канада). Оба полюса непрерывно перемещаются (дрейфуют) на земной поверхности со скоростью около 50 км/год из-за переменности порождающих магнитное поле процессов. Кроме того, ось магнитного поля не проходит через центр Земли, а отстаёт от него на 430 км. Магнитное поле Земли не симметрично.



Поле нашей планеты надежно защищает её от космической радиации. Самым большим её источником является солнечный ветер - сильно заряженные частицы, выстрелянные [Солнцем](#). Земная магнитосфера отклоняет потоки солнечного ветра, перенаправляя их вокруг планеты, так что радиация не оказывает на нас никакого влияния.