

**РГГМУ**

**Дисциплина «Геоэкология»**

**Мультимедийный курс.**

**Лекция 1.**

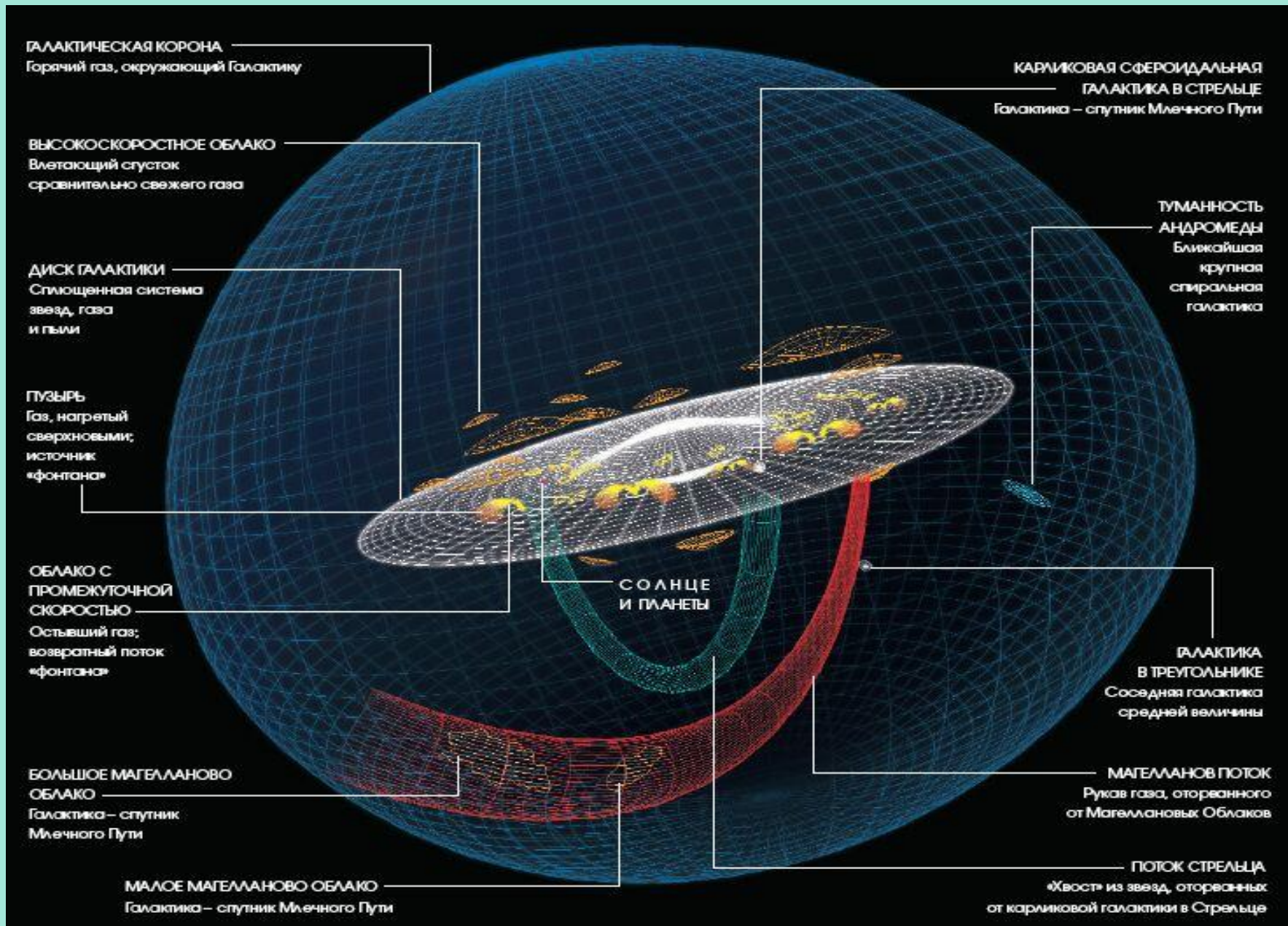
■

**Кафедра Экологии и биоресурсов**

# Геоэкология

- **Объектом** изучения геоэкологии являются – экосистемы высших уровней.
- **Тектоника** – изучает происхождение и развитие тектонических структур земной коры, условия и способы залегания горных пород, вертикальные и горизонтальные движения литосферных плит.
- **Динамическая геология** – изучает рельефообразующие процессы, приводящие к разрушению одних пород и созданию других. В состав динамической геологии входят разделы тектоники – вулканология, сейсмология и геоморфология.
- **Вулканология** – изучает процессы вулканизма, строение, развитие вулканов, их географическое распространение, состав продуктов извержения.
- **Сейсмология**- наука о геологических условиях возникновения, распространения и проявления землетрясений.
- **Геоморфология** – наука о процессах образования и развития рельефа земной поверхности.
- **Палеогеография** –восстанавливает историю изменения географических условий на земной поверхности.
- **Экологическая геология** – рассматривает процессы, происходящие в геологической среде и влияющие на состояние экосистемы.

# Вселенная



# Схематическое строение нашей Галактики

- [Солнечная система](#) находится на расстоянии 8,5 тысяч парсек от галактического центра, вблизи плоскости Галактики, на внутреннем крае рукава, носящего название [рукав Ориона](#).

## Рукав

а



# Взрыв «сверхновых»

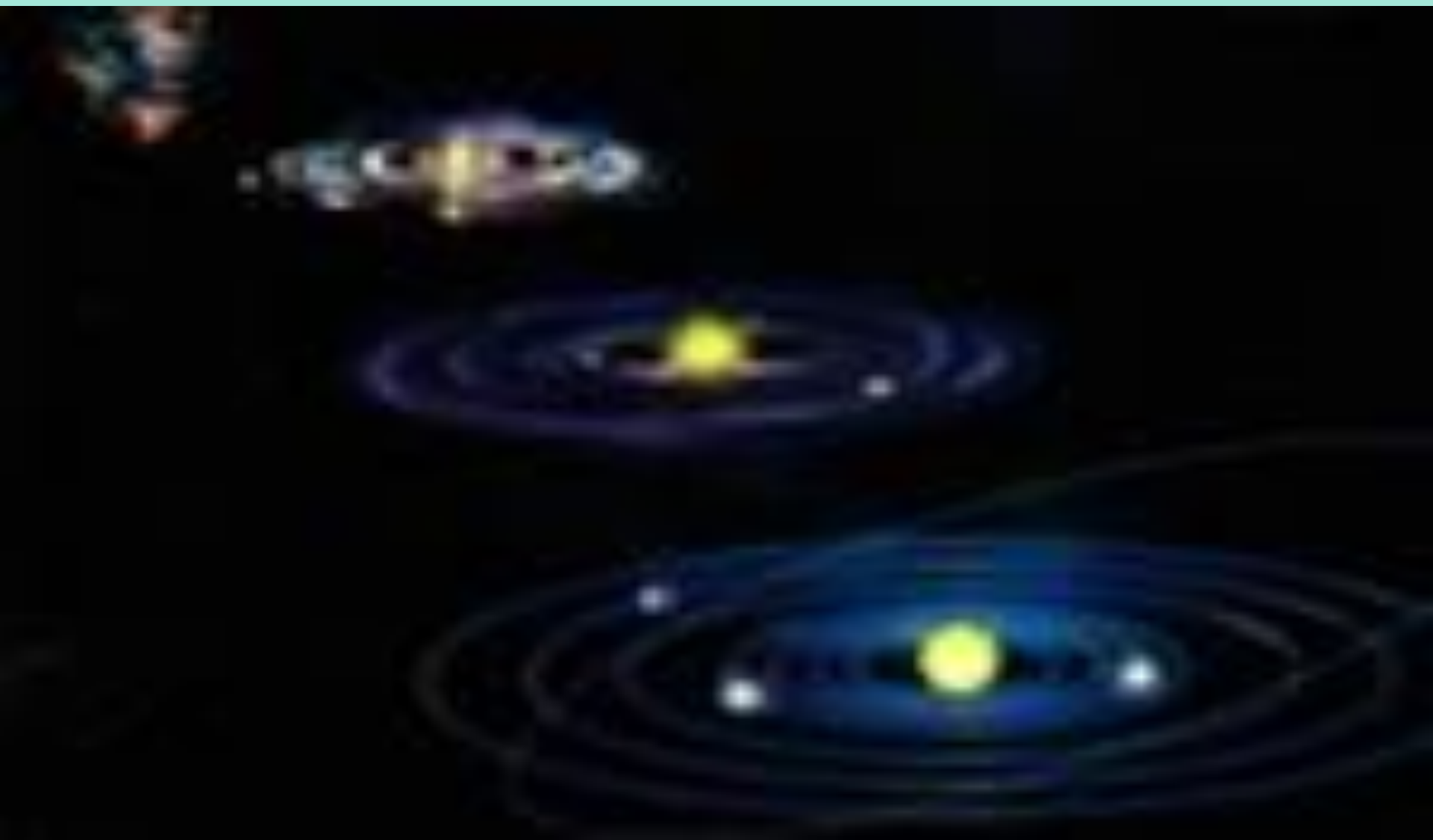


# Разбегание Вселенной



- Газопылевая туманность
- "разбегание" далёких галактик, подчиняющееся
- **закону Хаббла ---**
- **«закон разбегания»,**
- согласно которому все галактики (в среднем **удаляются от нас** и скорость этого разбегания  $v$  приблизительно пропорциональна расстоянию  $R$  до рассматриваемой галактики:  **$v = HR$**
- **$H$**  – коэффициент пропорциональности, называемый постоянной Хаббла 50-100 км/сек Мегапарсек

# Планетезималии



- Аккреция (слипание и рост частиц вещества)
- Раскручивание
- Захват других частиц

## Образование галактик



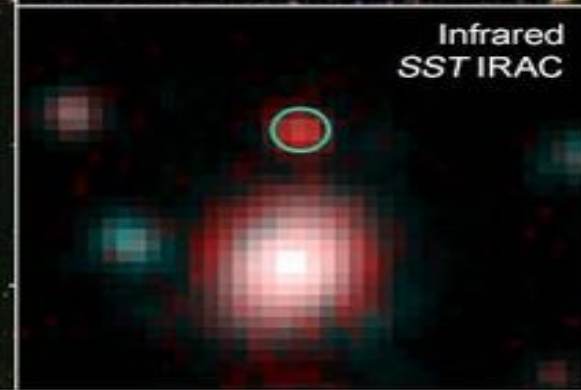
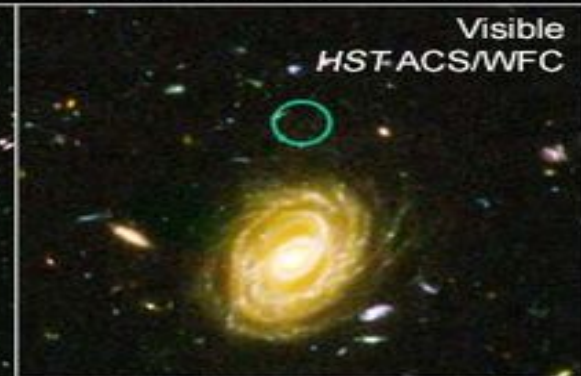
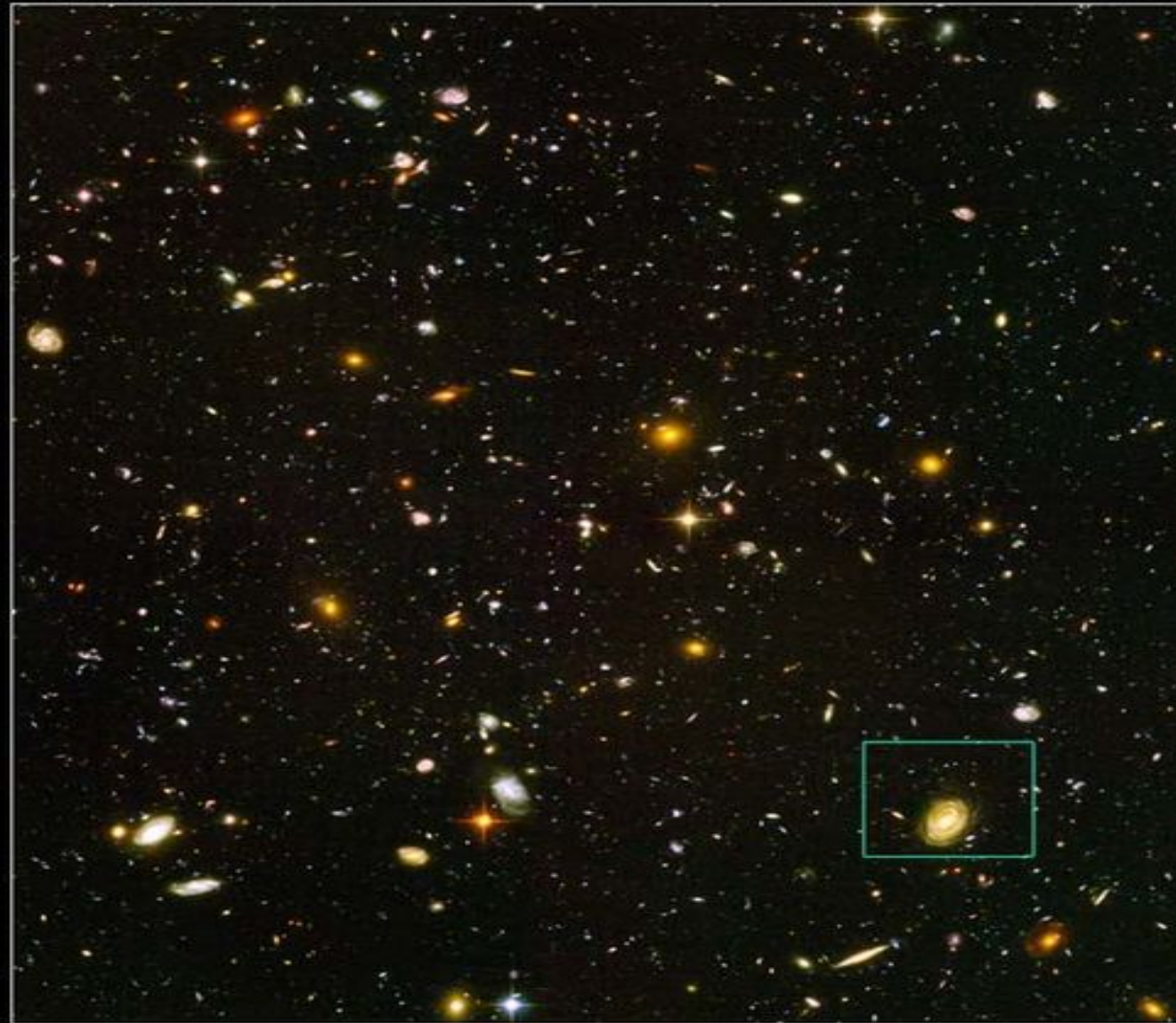
- *Солнце – рядовая звезда Галактики.*



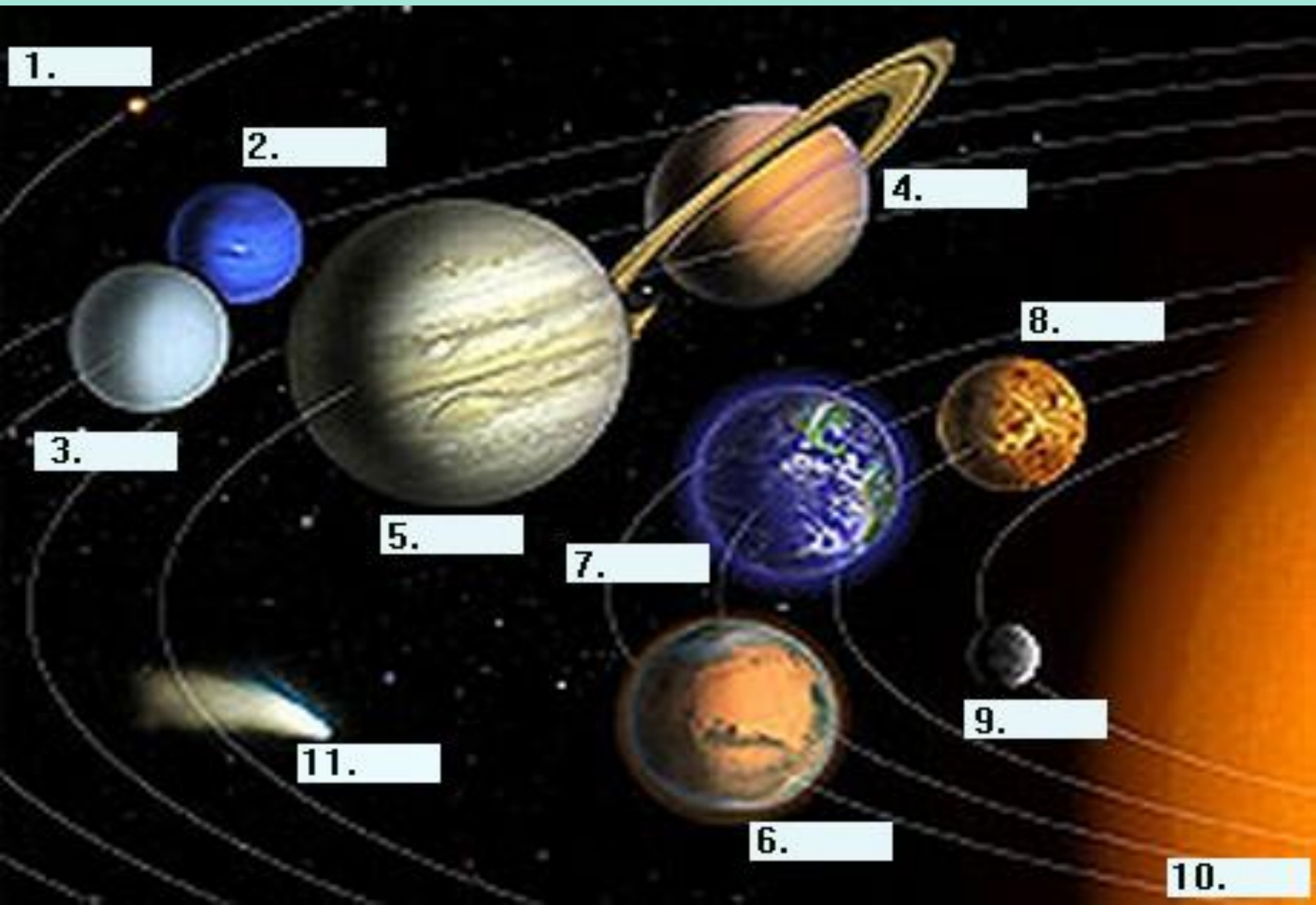
# Метагалактика и положение Солнечной системы

Distant Galaxy in the Hubble Ultra Deep Field

HST ACS NICMOS ■ SST IRAC



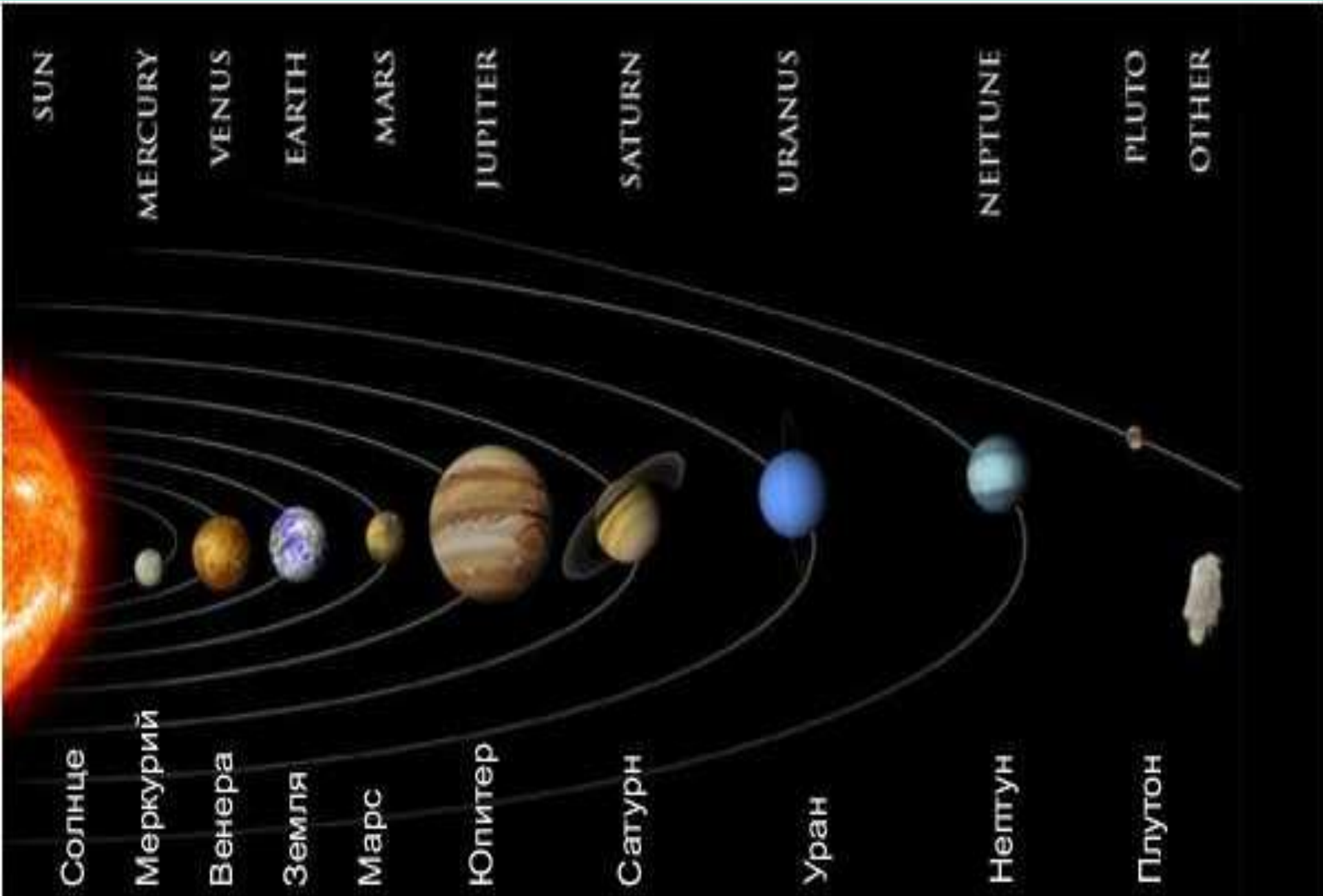
# Небесные тела



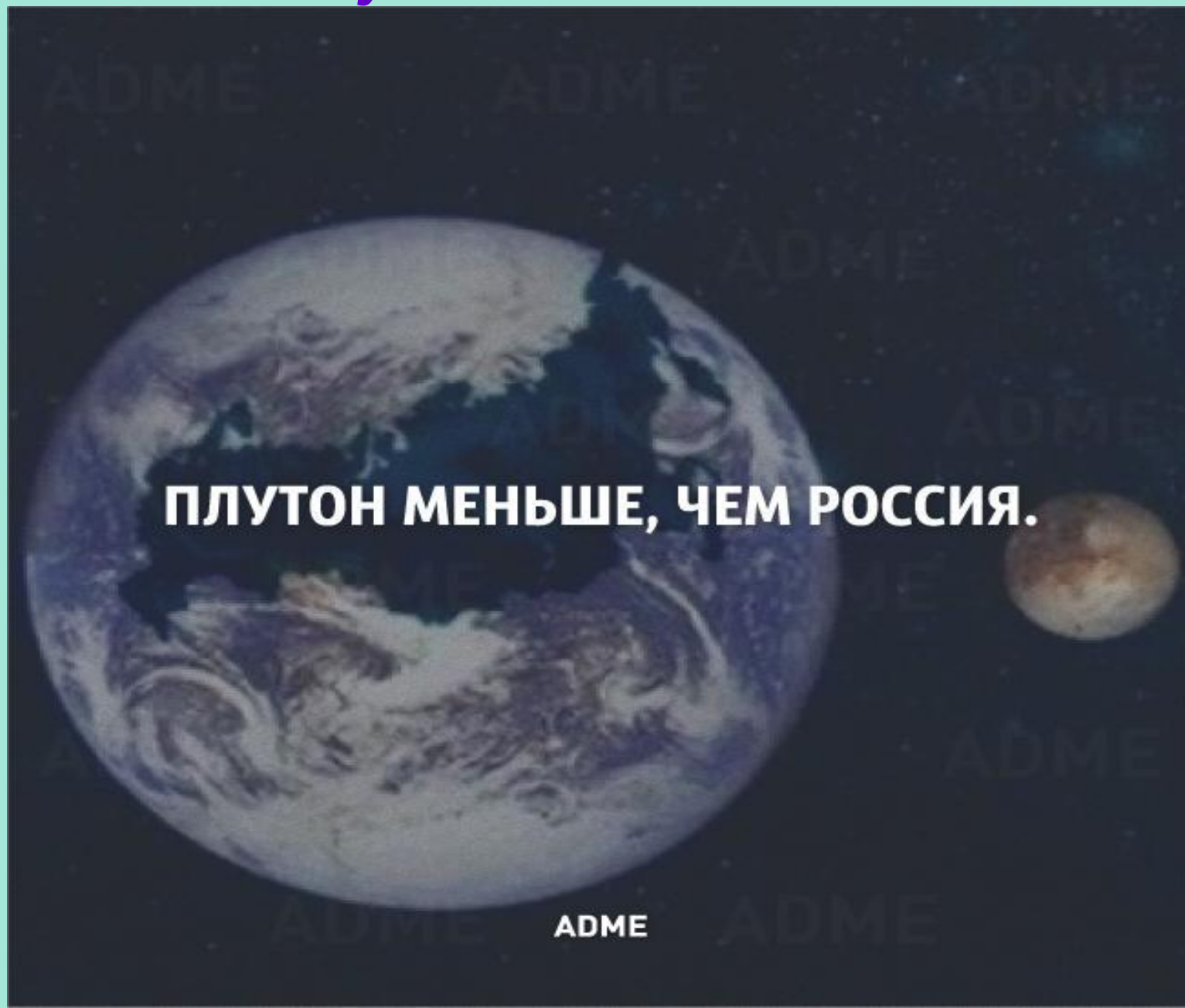
# Метейоритные бомбардировки



# Планеты Солнечной системы



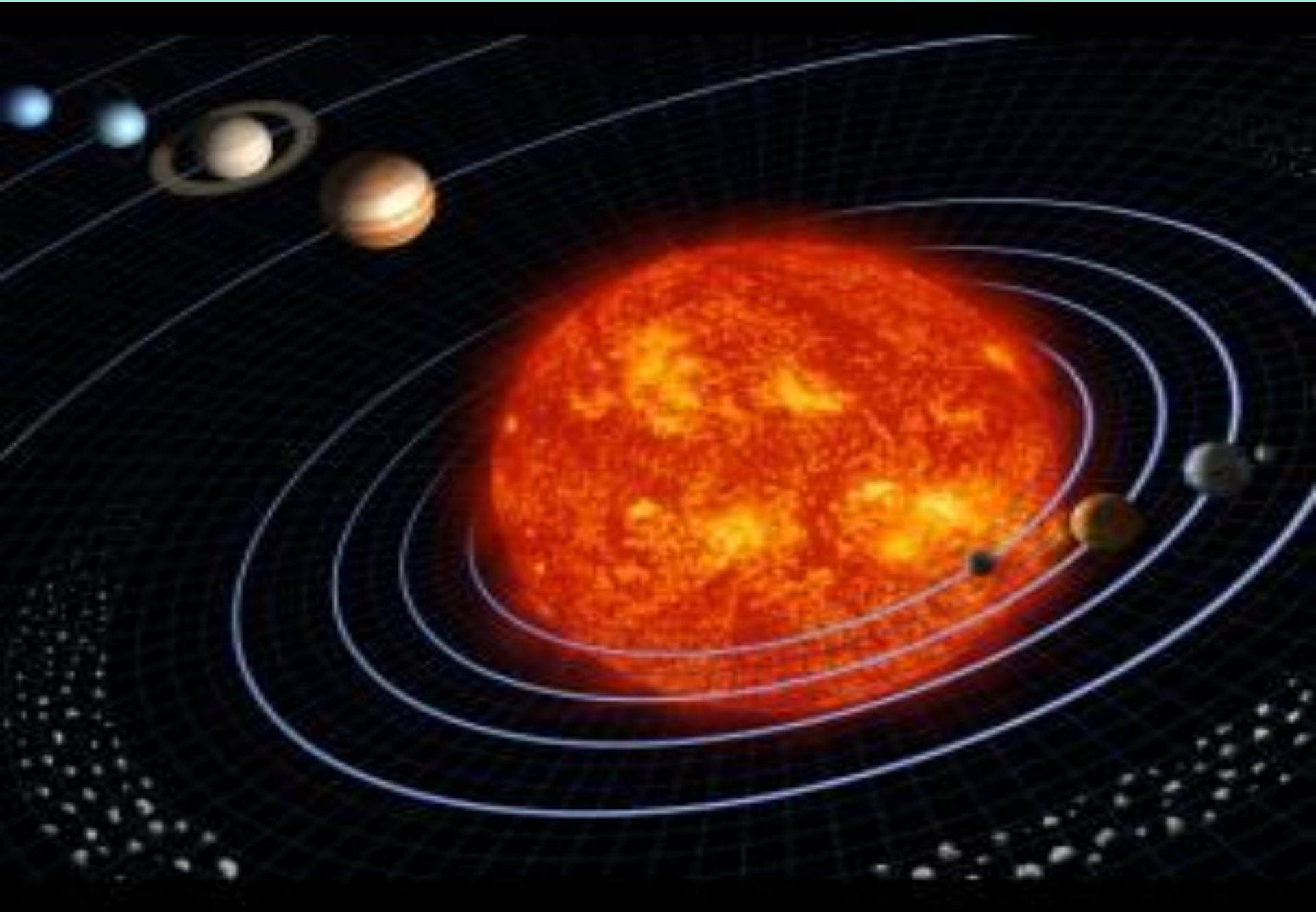
## 9-я планета Плутон



# Строение Солнечной системы



# ***Земная группа и планеты-гиганты***



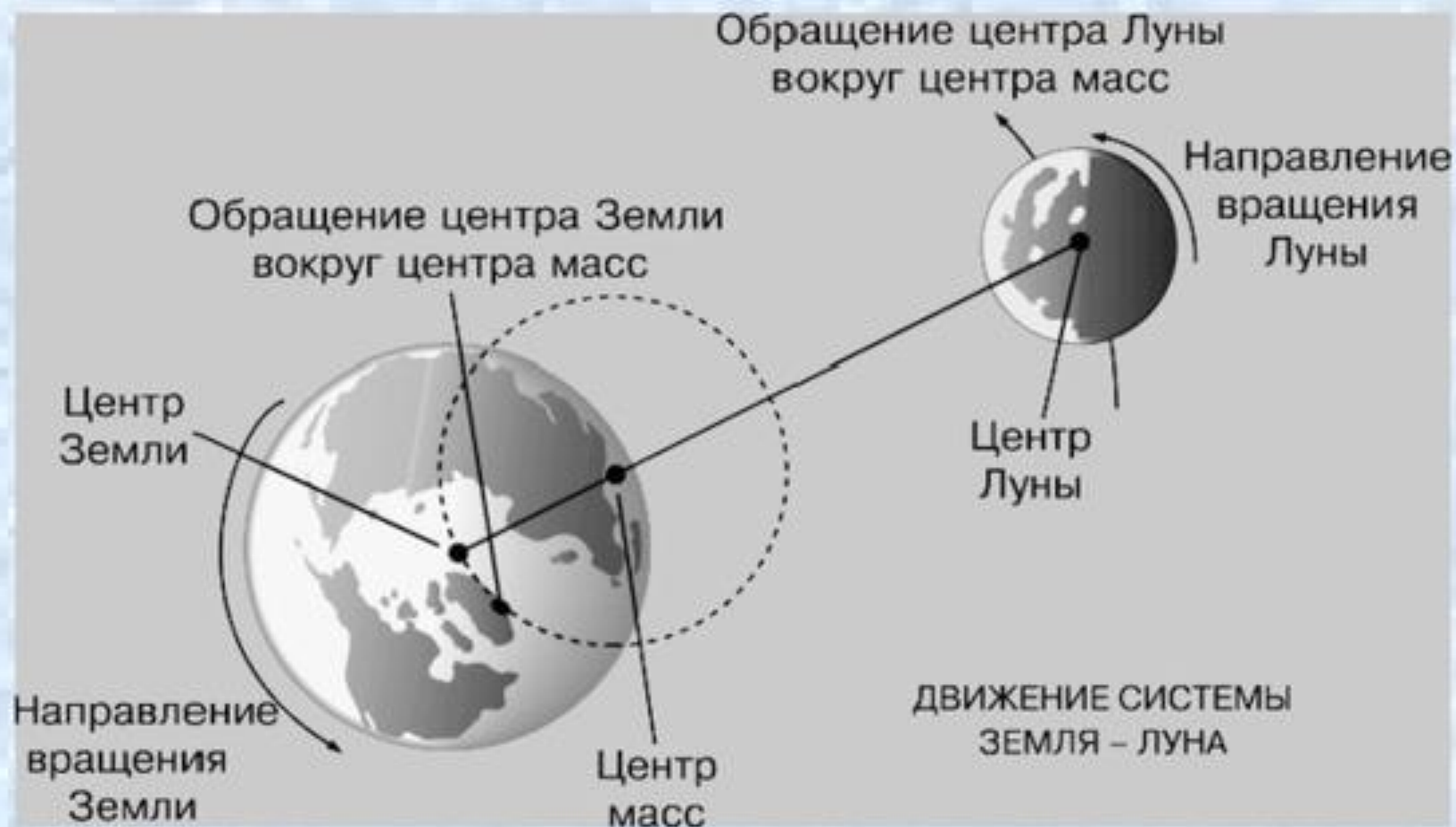
# Гравитация

- Система планет Земля-Луна двойная планета

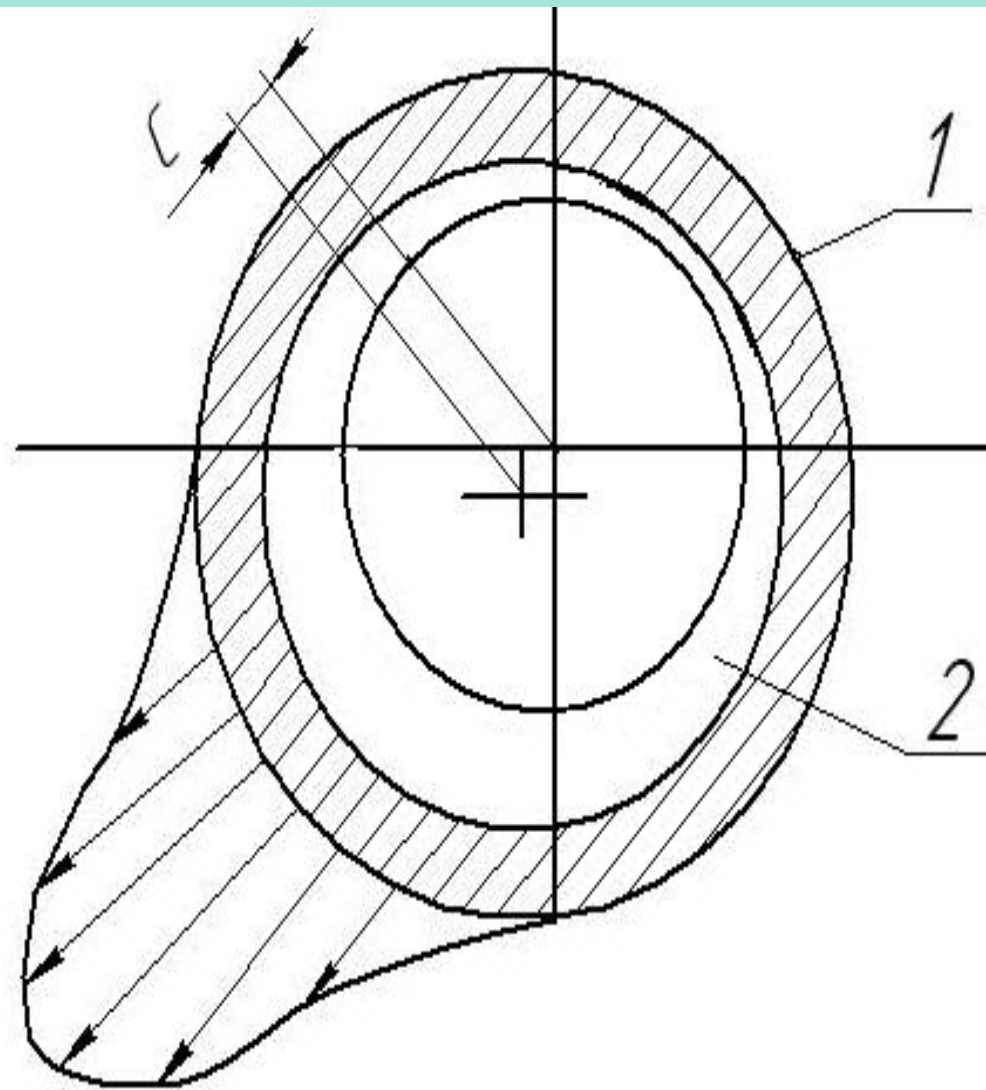
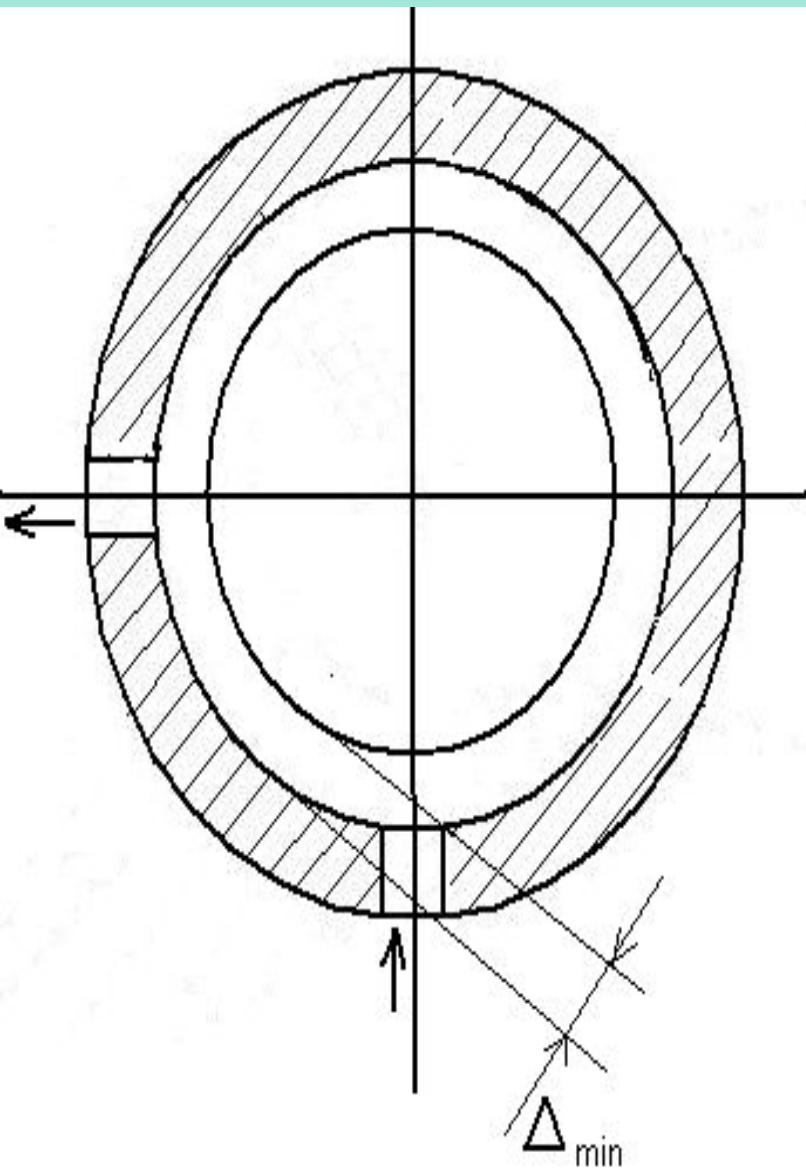




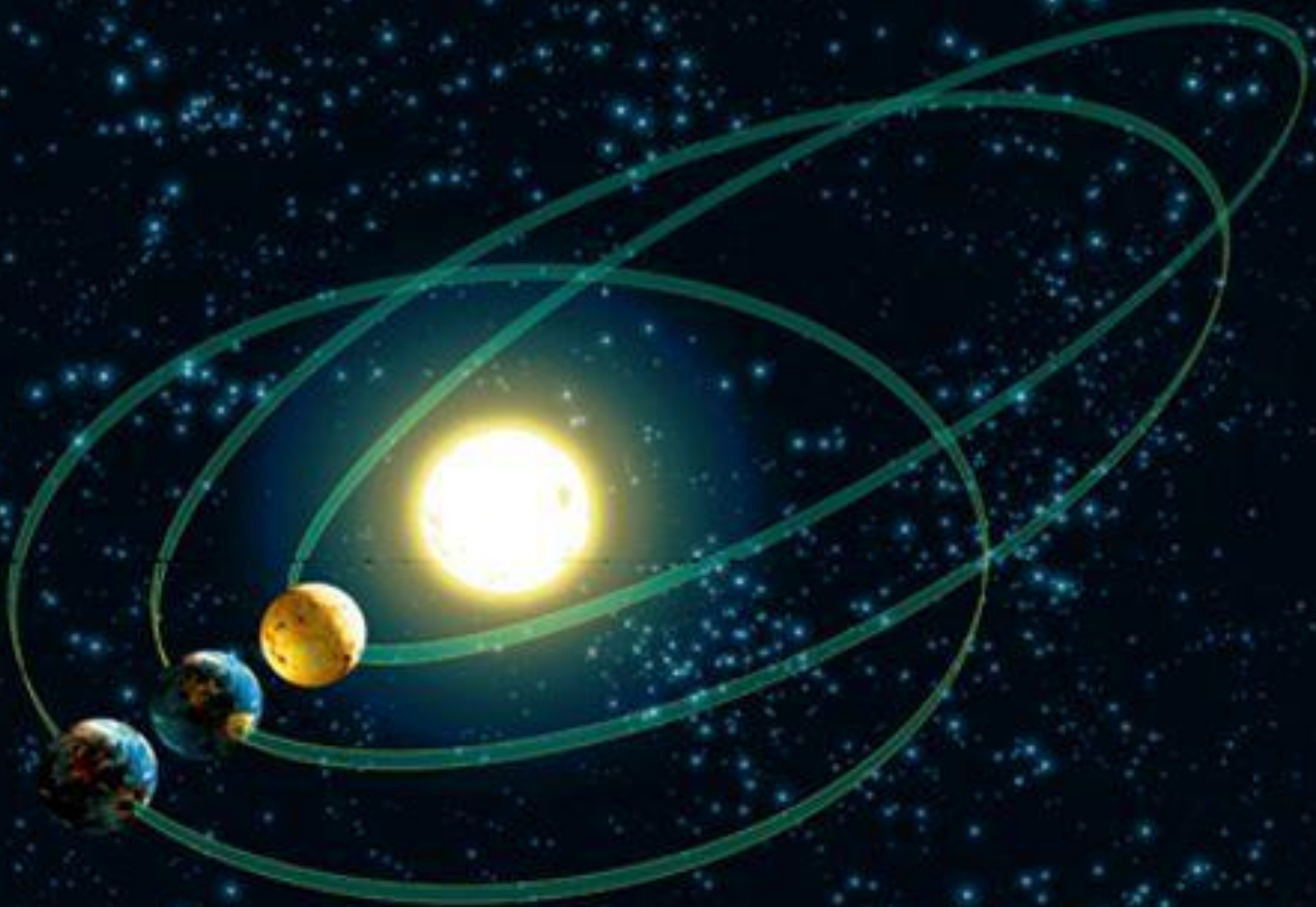
Из-за большого размера систему Земля-Луна называют двойной планетой и центр масс находится на расстоянии 4671км от центра Земли (именно он движется вокруг Солнца по эллиптической орбите).

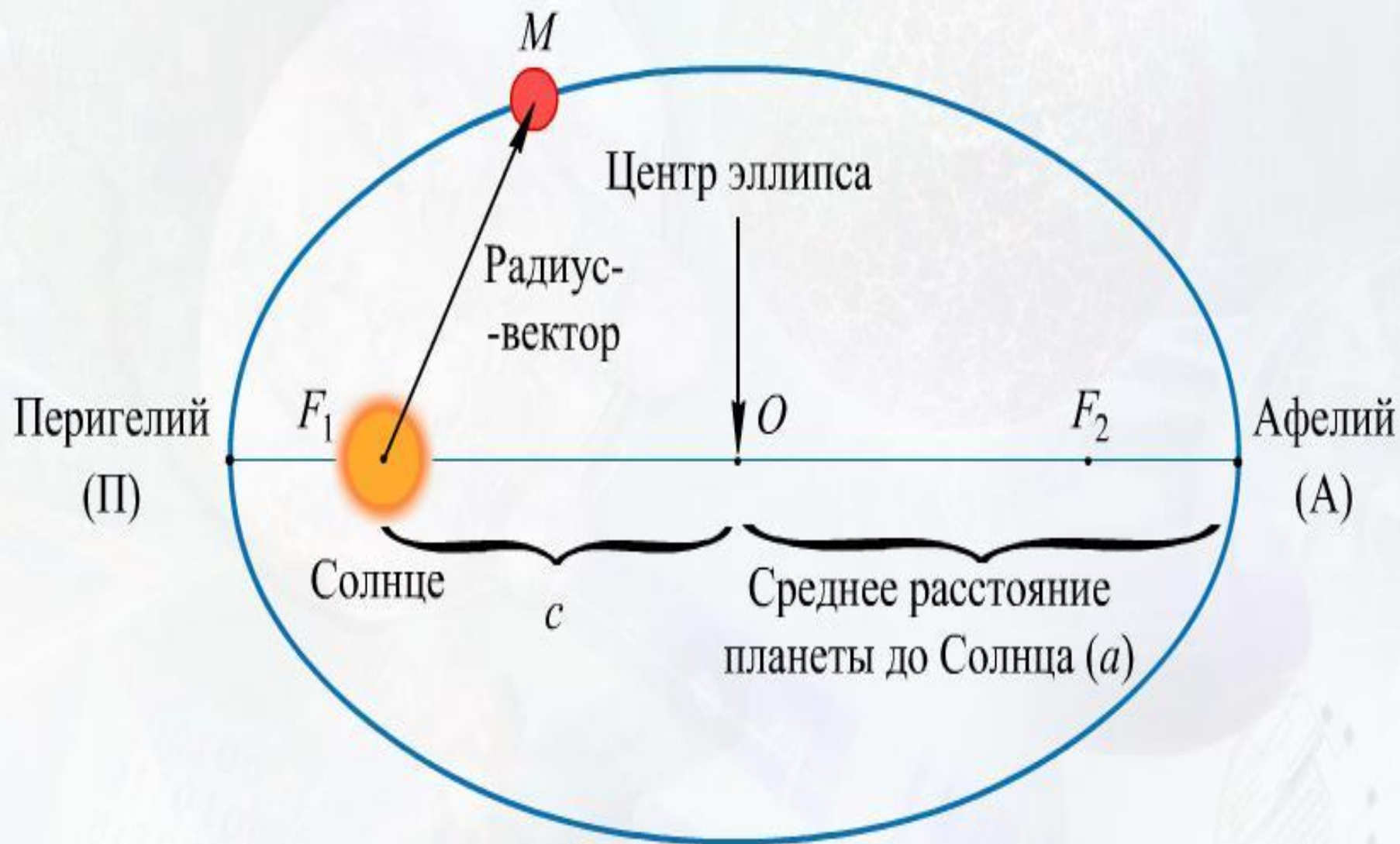


# Схема образования притяжных горбов



# Эксцентриситет





Орбита планеты — эллипс

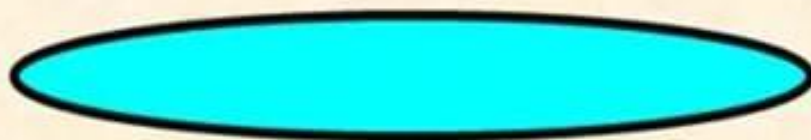
# ЭКЦЕНТРИСИТЕТ

Число  $\frac{c}{a}$  называется эксцентриситетом эллипса и обозначается  $e$

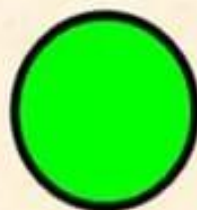
$$e = \frac{c}{a} < 1, \text{ т.к. } b = \sqrt{a^2 - c^2}, \text{ то } \frac{b}{a} = \sqrt{1 - e}$$

Форма эллипса (его «вытянутость») определяется значением эксцентриситета.

Чем ближе эксцентриситет к  $1$ , тем больше эллипс «вытянут» вдоль оси  $Ox$ .



Если  $e = 0$ , то  $a = b$ , то эллипс превращается в окружность.





**0,001- 0,0668 (Сейчас 0,0167 уменьшается)**

## Эксцентриситет эллипса:

Эксцентриситет – это отношение фокусного расстояния к длине большей оси эллипса.

$$e = \frac{c}{a} \quad (0 \leq e \leq 1)$$

Две прямые  $x = \pm \frac{a}{e}$  называются *директрисами эллипса*.

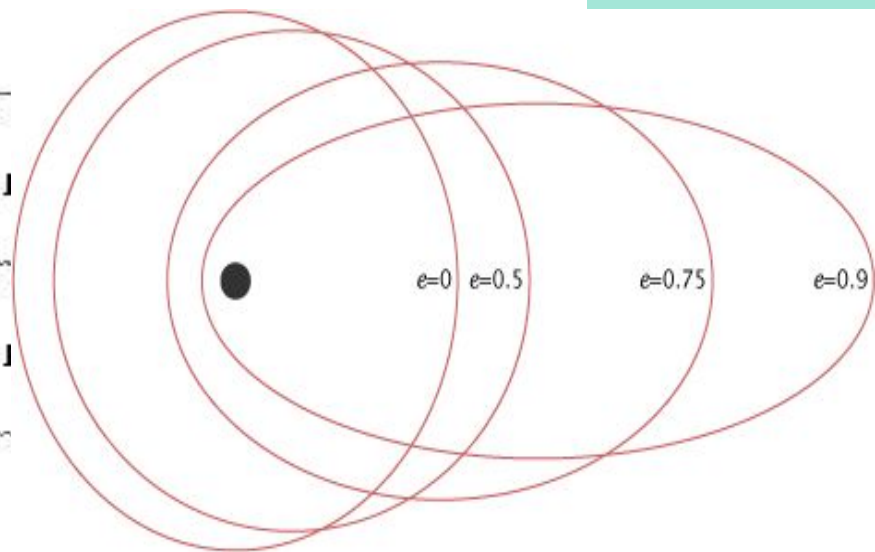
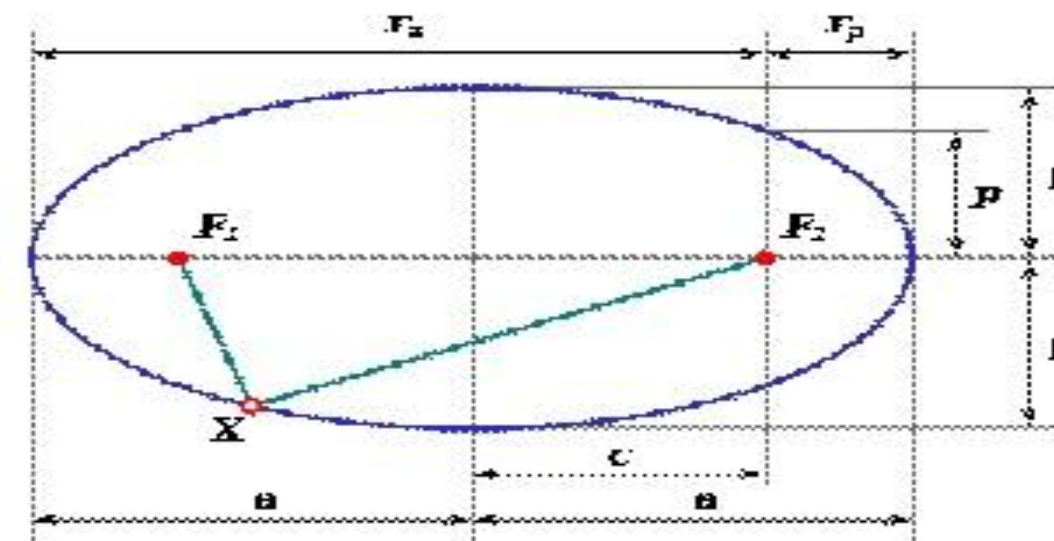
$$\text{Отношение } \varepsilon = \frac{c}{a} = \frac{\sqrt{a^2 - b^2}}{a}, \quad \varepsilon < 1$$

называется эксцентриситетом эллипса и характеризует его форму, ничего не говоря о его размерах. Чем меньше эксцентриситет, тем меньше подкоренное выражение в числителе дроби, тем меньше малая полуось отличается от большой и, значит, тем меньше эллипс вытянут вдоль фокальной оси.

Эксцентриситет характеризует «сжатость» орбиты. Он вычисляется по формуле:

$$e = \frac{c}{a} = \sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}} \quad (0 \leq e < 1).$$

где  $b$  — малая полуось,  $a$  — большая полуось



- $a$  — большая полуось;
- $b$  — малая полуось;
- $c$  — фокальное расстояние (полурастояние между фокусами);

Можно разделить внешний вид орбиты на пять групп:

- $e = 0$  — окружность
- $0 < e < 1$  — эллипс
- $e = 1$  — парабола
- $1 < e < (\infty)$  — гипербола
- $e = (\infty)$  — прямая (вырожденный случай)



- Эксцентриситет характеризует степень вытянутости эллипса.

- **Эксцентриситеты**  
орбит планет невелики.

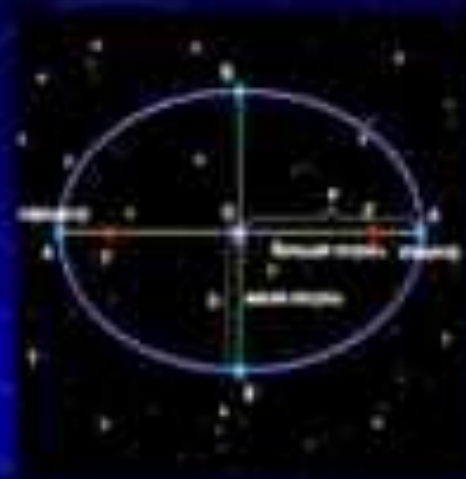
- **Наименьший**

- эксцентриситет имеет

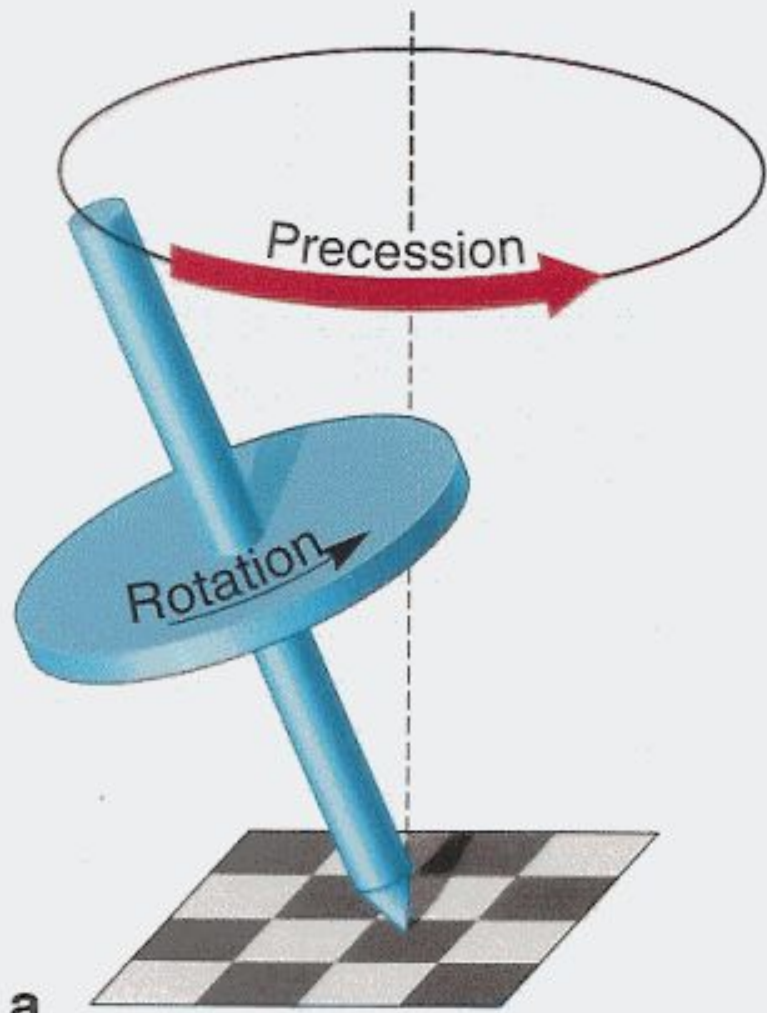
- орбита Венеры ( $e=0,007$ ),

- **Наибольший** –

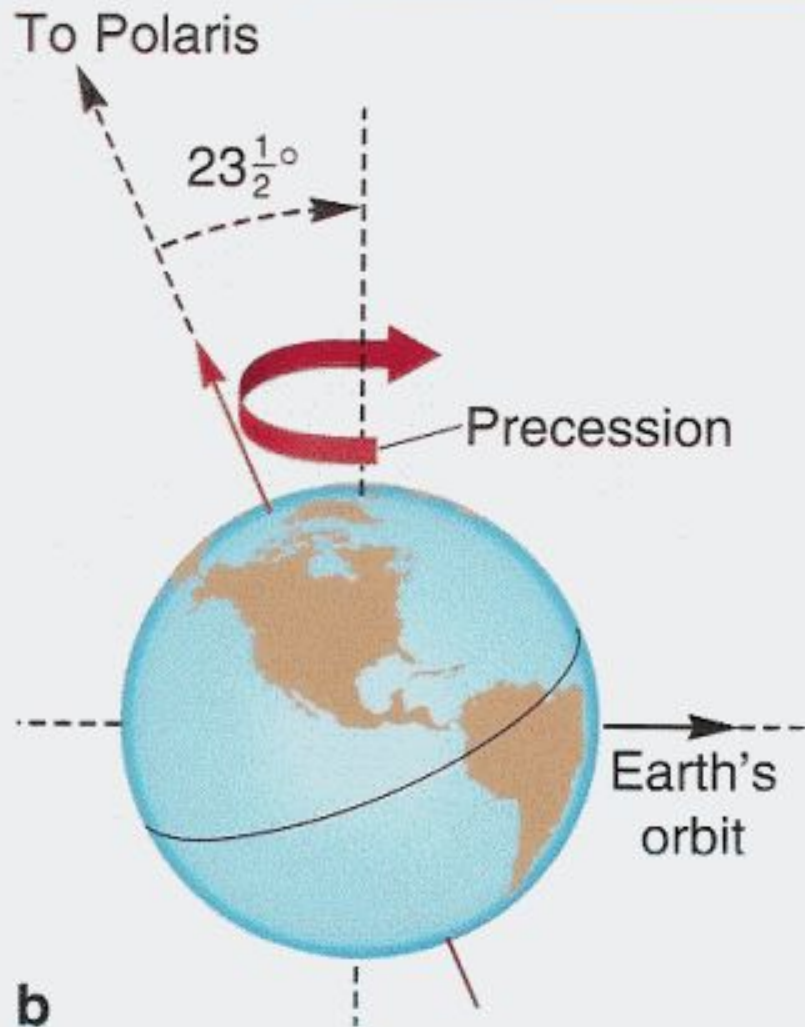
- орбита Плутона ( $e=0,247$ )



# Precession

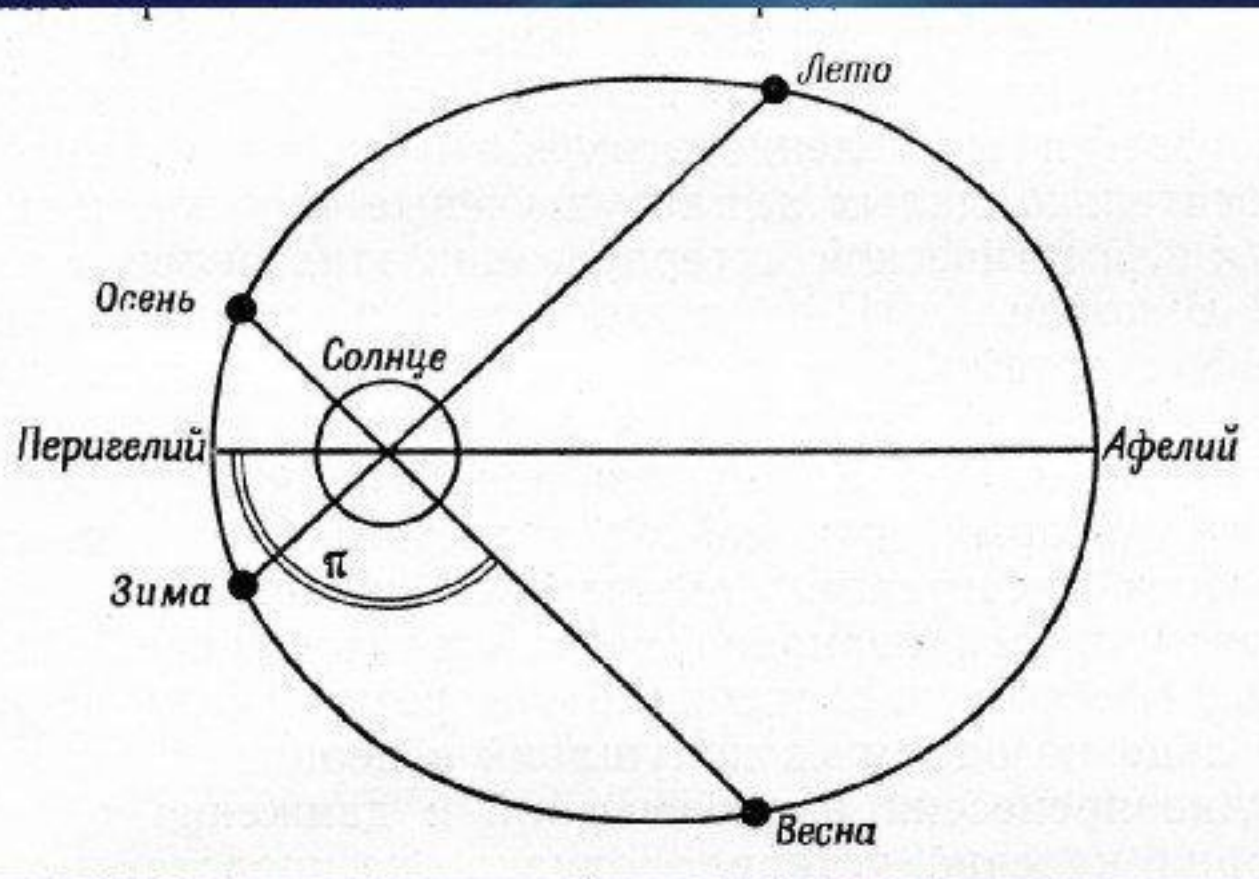


a



b

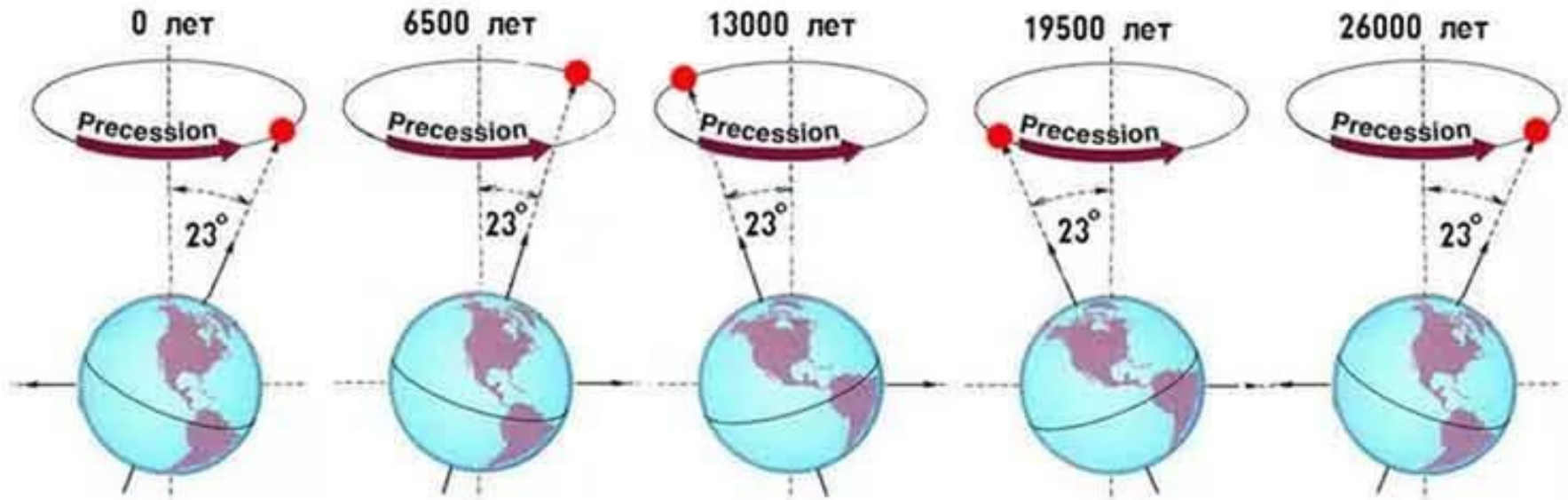
**Прецессия (или предварение) равноденствий.** Третьим элементом, влияющим на количество радиации, является *прецессия равноденствий* ( $\pi$ ), т. е. поступательное движение четырех кардинальных точек (весеннего равноденствия, летнего солнцестояния, осеннего равноденствия, зимнего солнцестояния) по орбите.

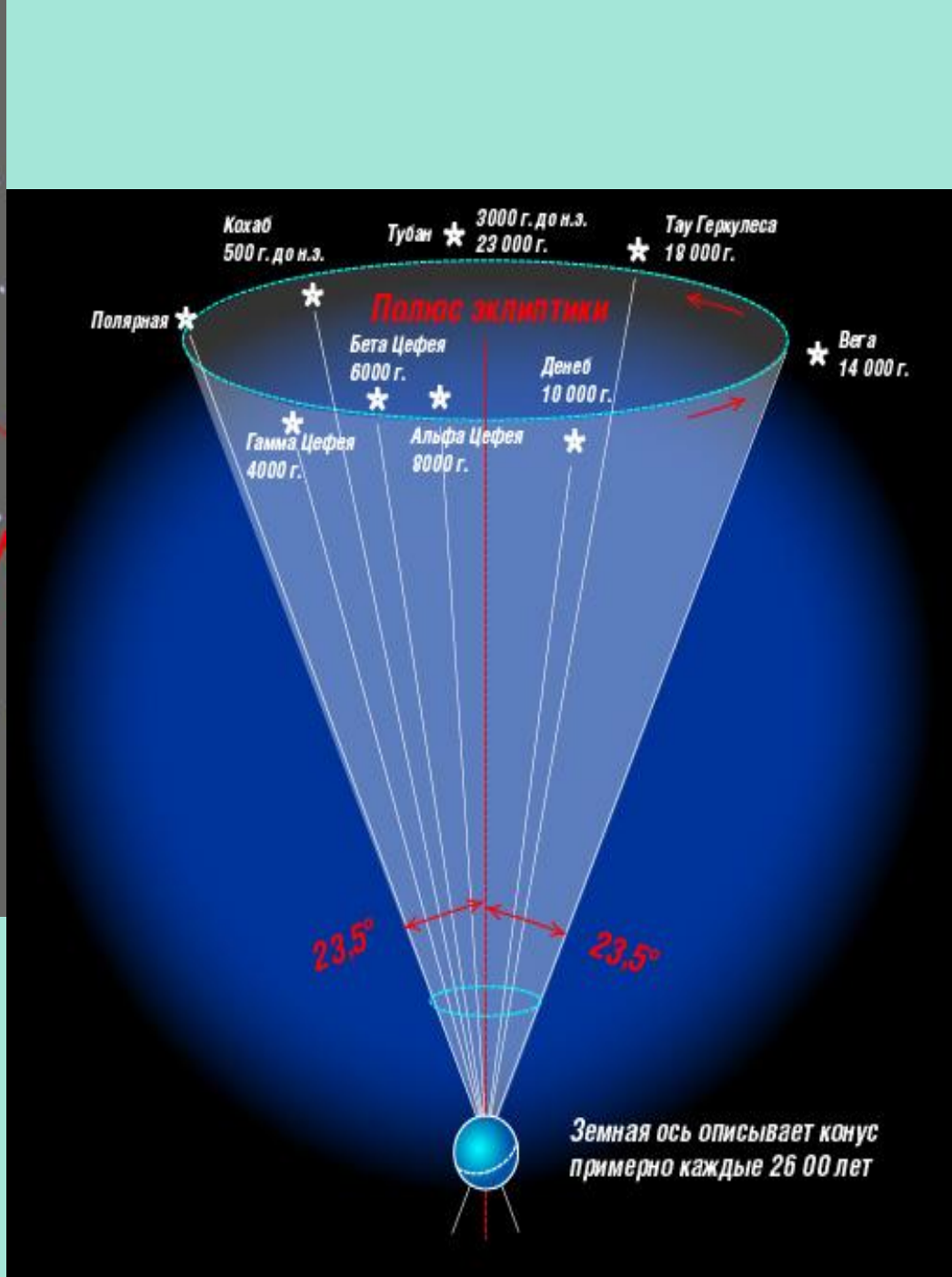
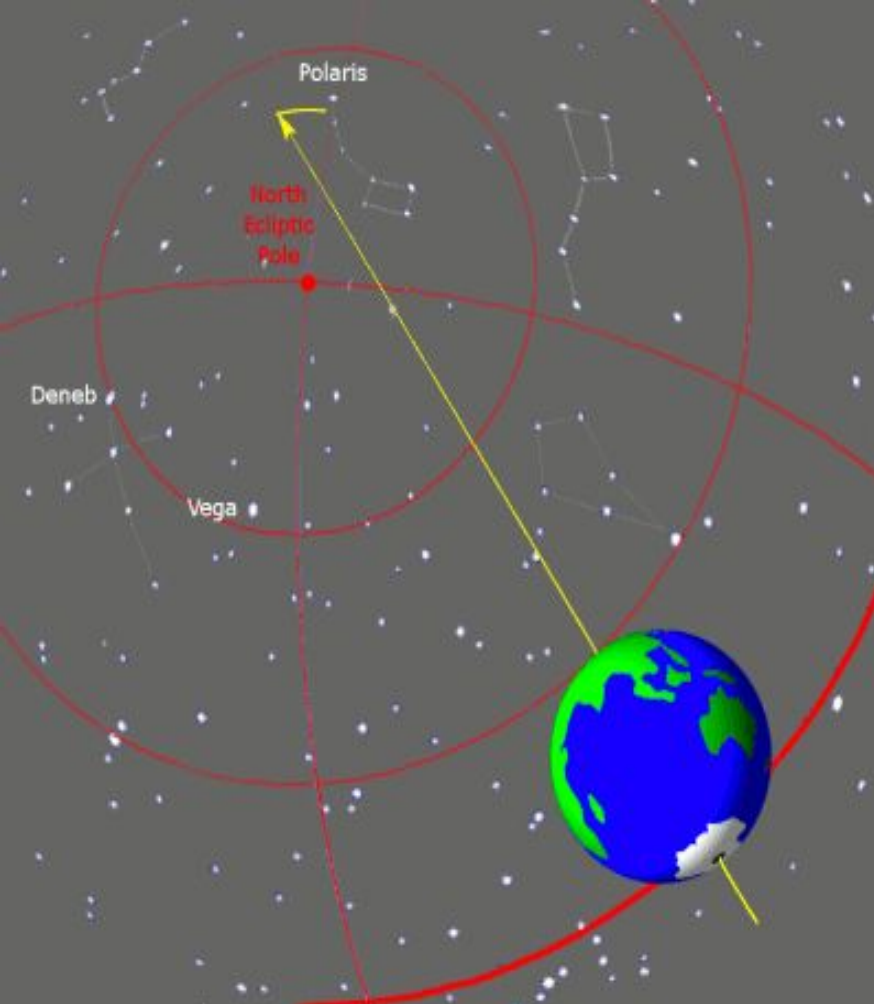


Угол образованный прямой, соединяющей Солнце с перигелием, и прямой, соединяющей Солнце с точкой на орбите, в которой находится Земля в весеннее равноденствие называется *гелиоцентрической долготой перигелия* ( $\pi$ ) и служит мерой измерения прецессии равноденствий.

# Прецессия

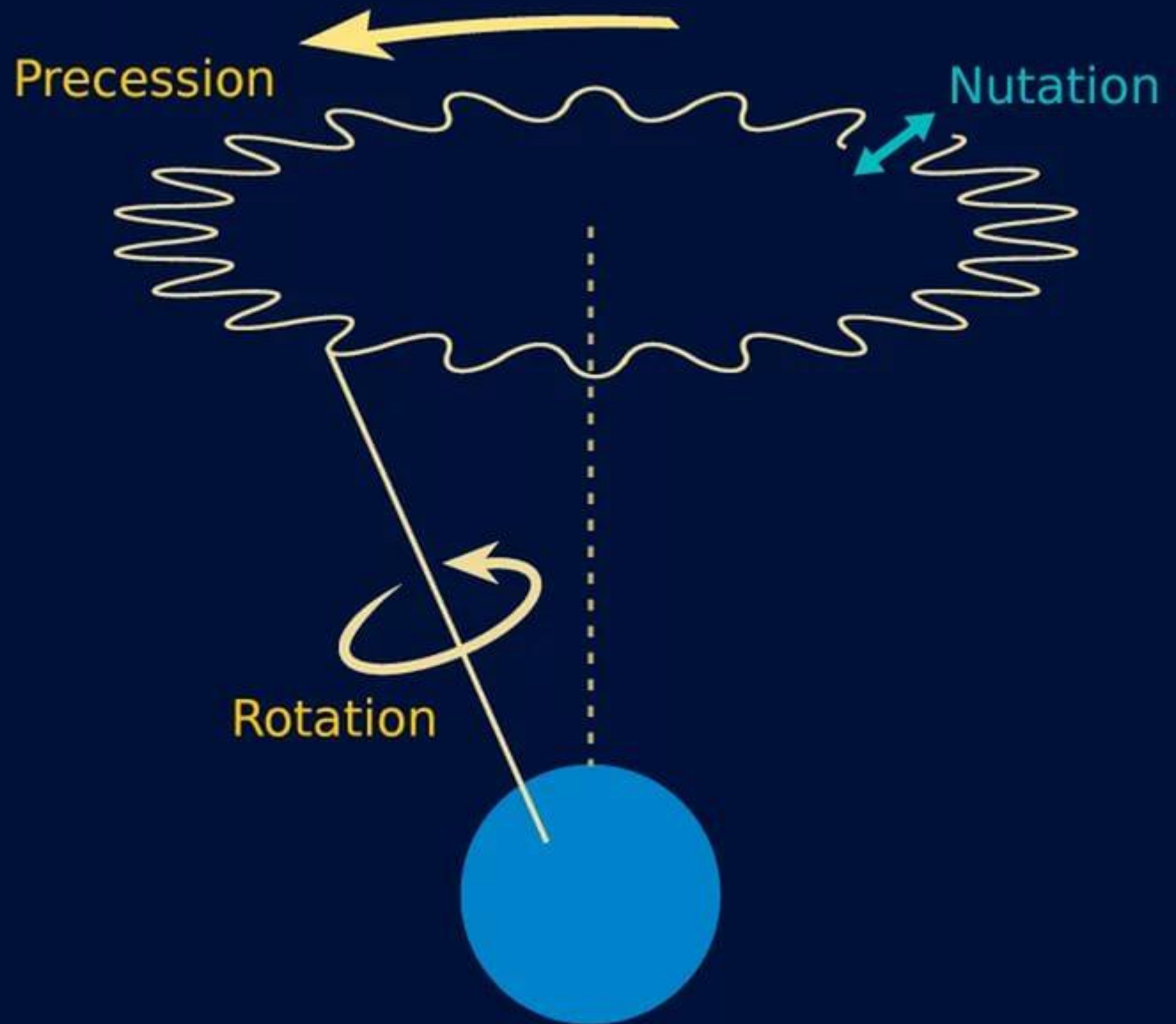
## Полный цикл прецессии Земли





# Precession, Nutation

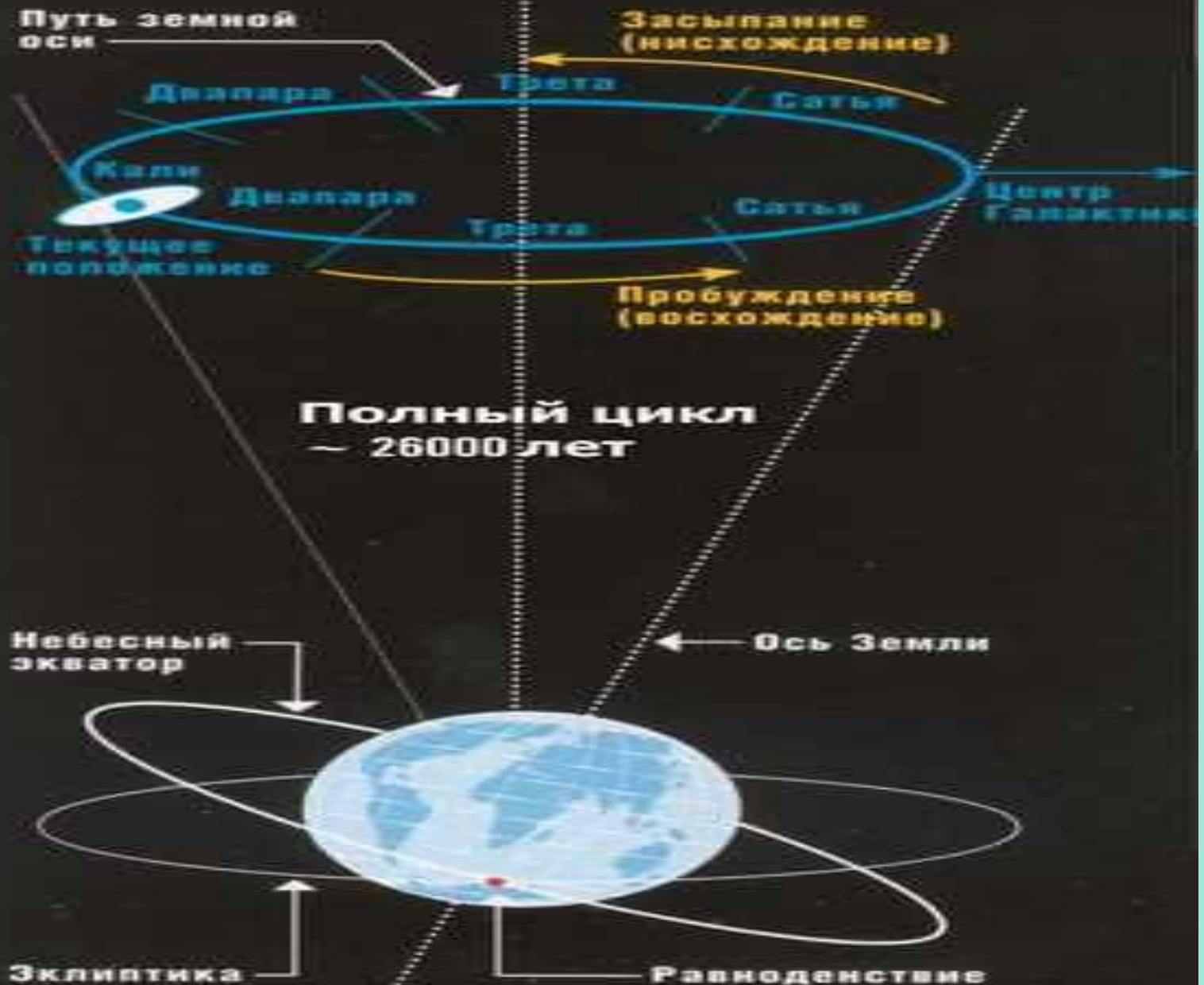
*(Not to scale)*



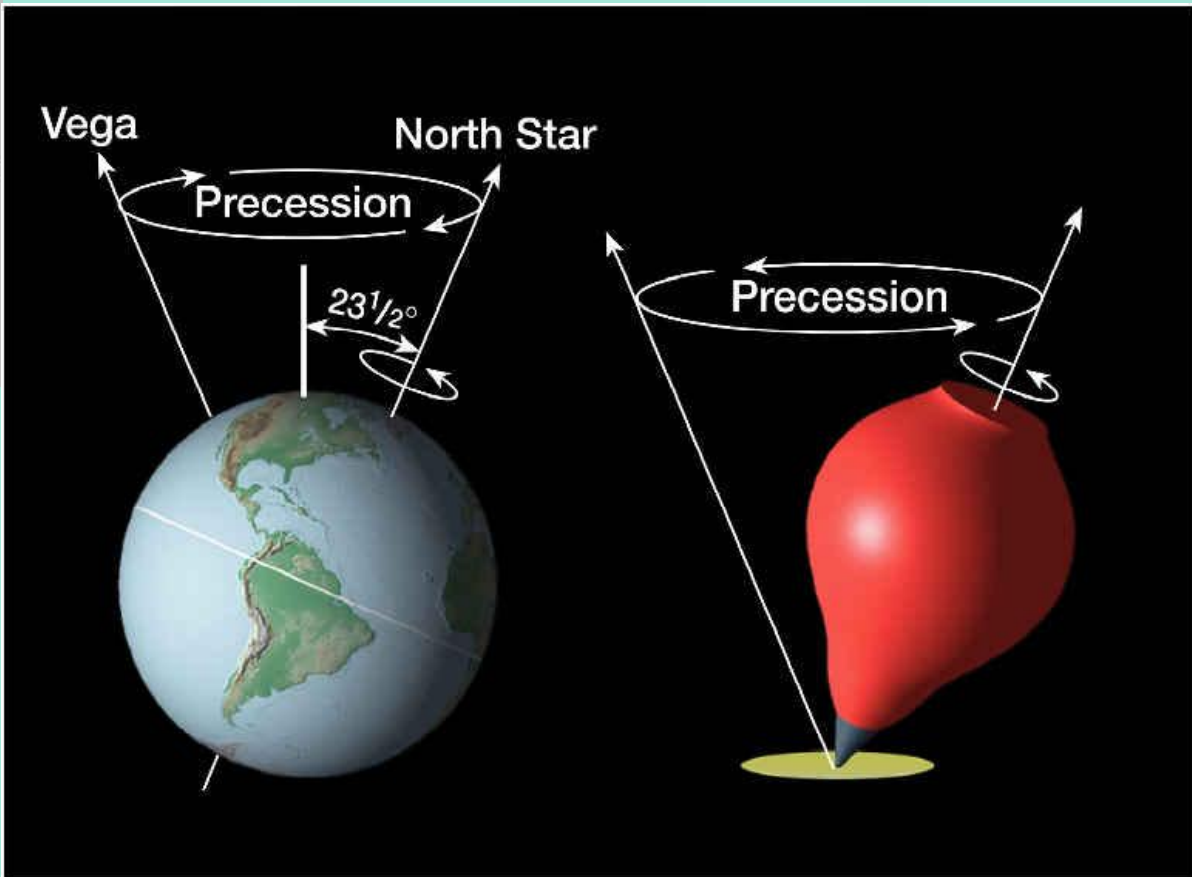
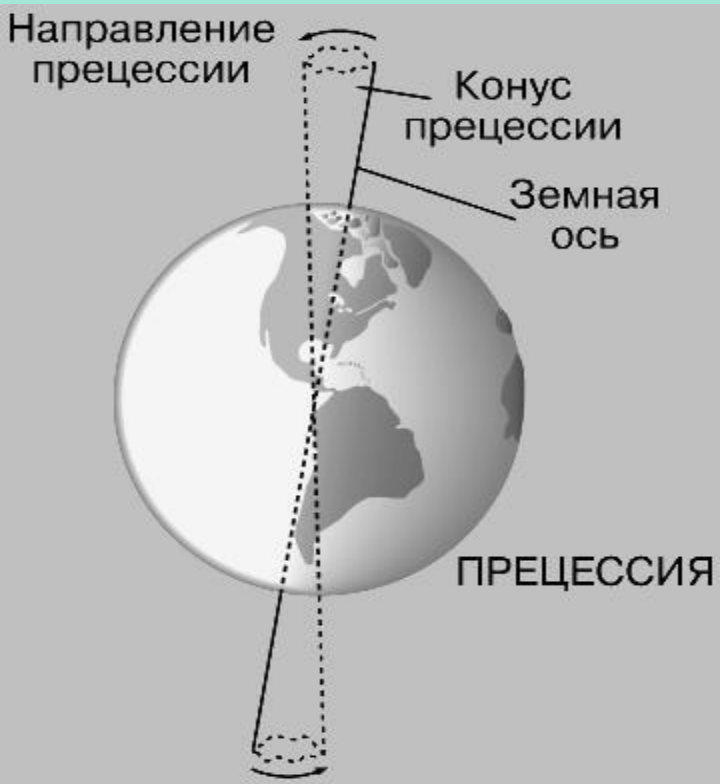
# ГИРОСКОП

- (от гиро... и скоп) твердое тело, быстро вращающееся вокруг имеющей у него оси вращения.
- При этом ось вращения гироскопа должна иметь возможность свободно поворачиваться в пространстве, для чего гироскоп обычно закрепляют в т.н. *кардановом подвесе*.  
Основное Свойство гироскопа с 3 степенями свободы состоит в том, что его ось устойчиво сохраняет приданное ей первоначальное направление (напр., на какую-нибудь звезду).  
Если же на такой гироскоп начинает действовать сила, то его ось отклоняется не в сторону действия силы, а в направлении, перпендикулярно м к ней; в результате гироскоп начинает прецессировать .
- Свойство гироскопа широко используется в различных навигационных приборах - гироскопах, гироскопах и др., а также для стабилизации движения самолетов (автопилот), ракет, морских судов, торпед и др.

# Прецессия равноденствий







# ПРЕЦЕССИЯ ОСИ ВРАЩЕНИЯ ЗЕМЛИ

01

плоскость ЭКЛИПТИКИ и плоскость ЭКВАТОРА  
перпендикулярна плоскости листа  
"углы и линейные размеры показаны условно"



угол наклона  
плоскости ЭКВАТОРА к  
плоскости ЭКЛИПТИКИ

$$\varphi = 23^{\circ}27'$$

орбита ЗЕМЛИ

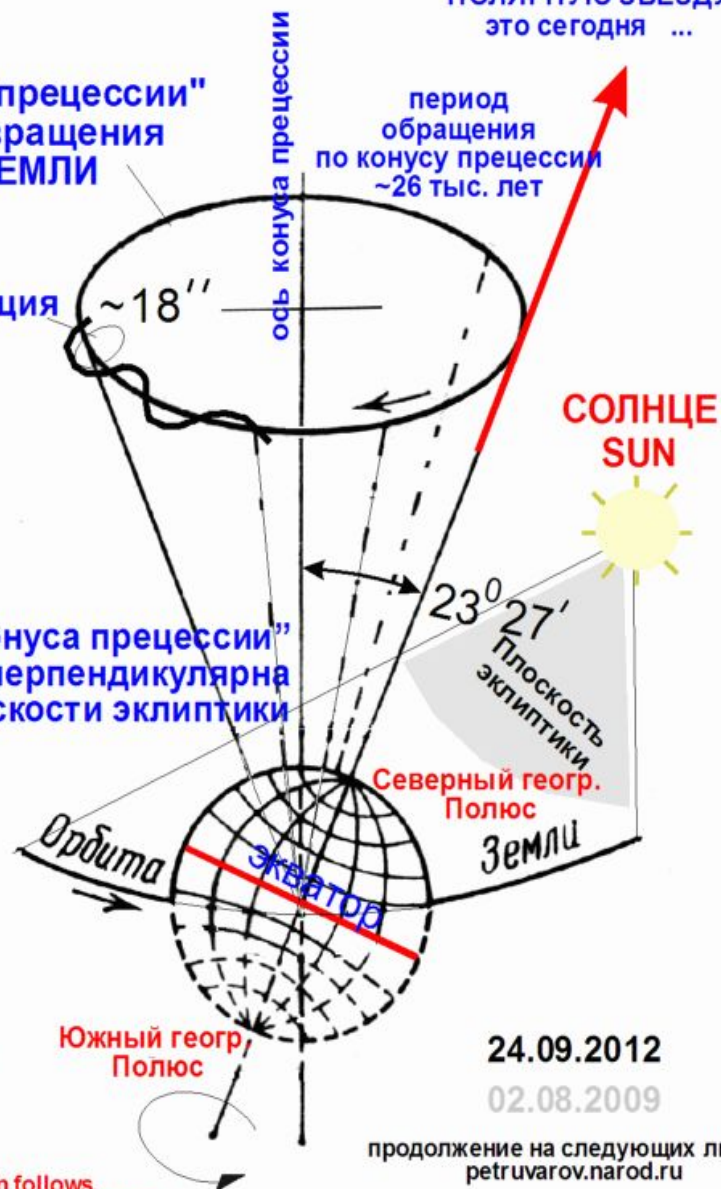
не лежит точно в плоскости эклиптики ....  
ЗЕМЛЯ то "ныряет" под нее, то "всплывает" над ней.  
это зависит от многих причин ...  
одна из них - положение тяжелых планет на "небосводе".

... эклиптики Земли, это: "умозрительная плоскость",  
в которую помещают орбиту Земли, при движении ее вокруг Солнца.  
... для землян эклиптика - это связь со знаками ЗОДИАКА.

"конус прецессии"  
оси вращения  
ЗЕМЛИ

нутація ~18''

ось "конуса прецессии"  
перпендикулярна  
плоскости эклиптики



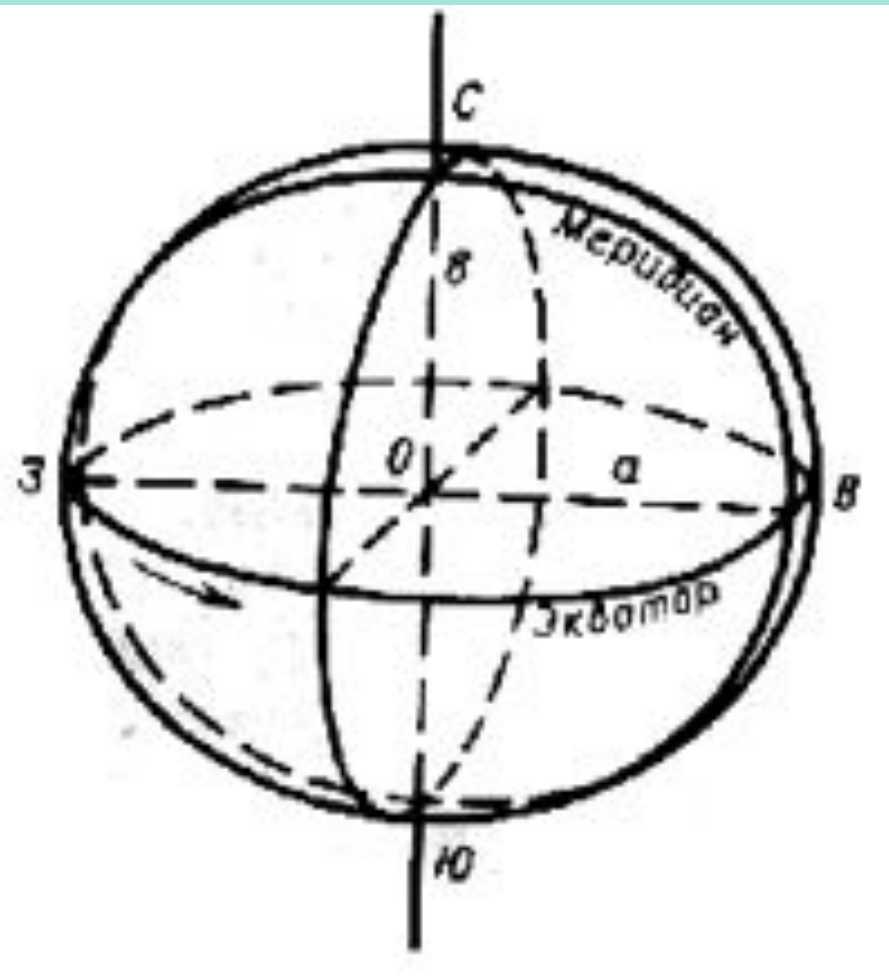
24.09.2012

02.08.2009

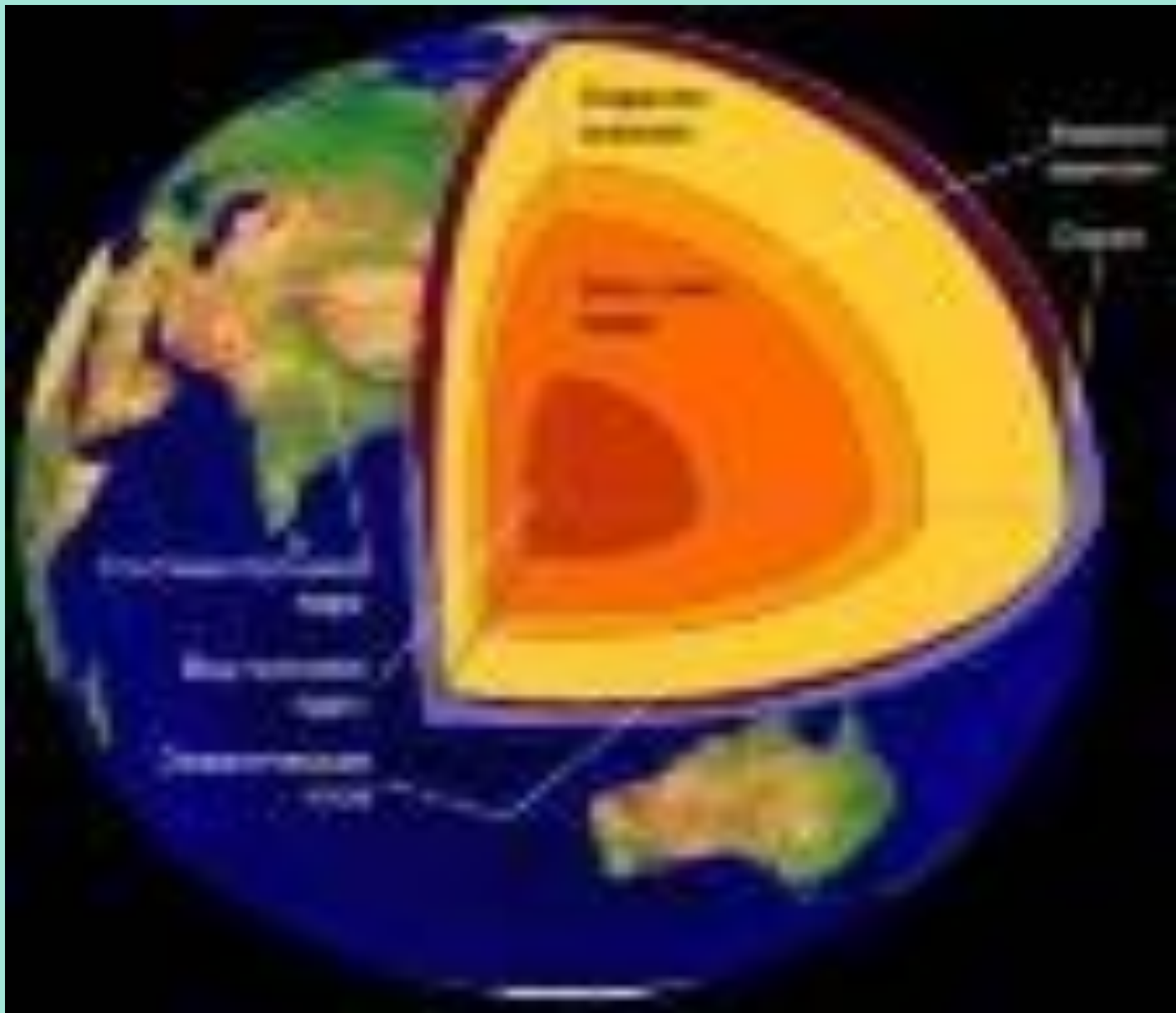
продолжение на следующих листах  
petruvarov.narod.ru

Continuation follows.  
... здесь ничего нельзя изменить.

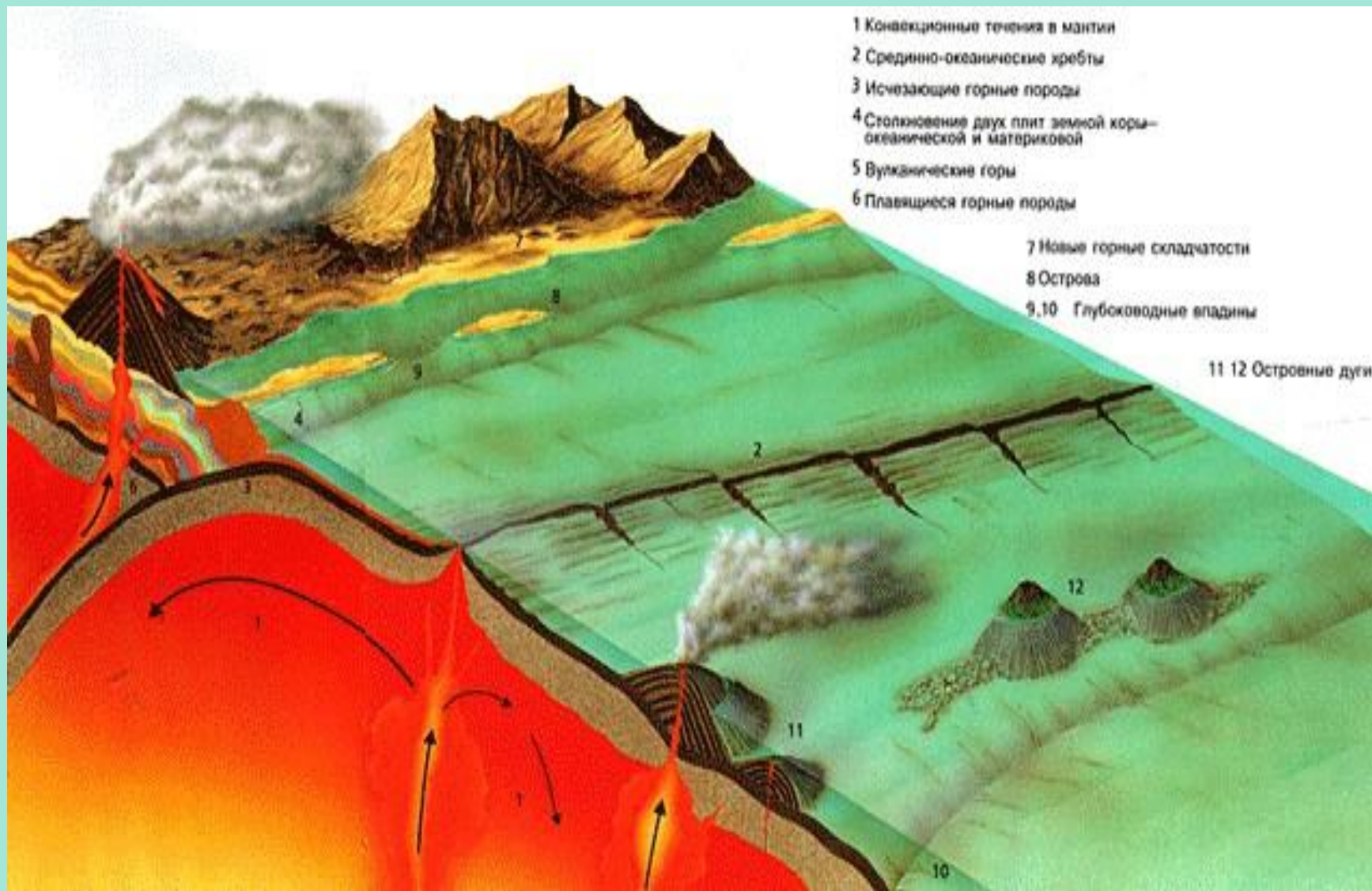
## Форма и размеры Земли



# Строение Земли



# Строение Земли



# *Динамические характеристики Земли*

*Благодарю за внимание*