

РГГМУ

Дисциплина «Геоэкология»

Мультимедийный курс.

Лекция 1.

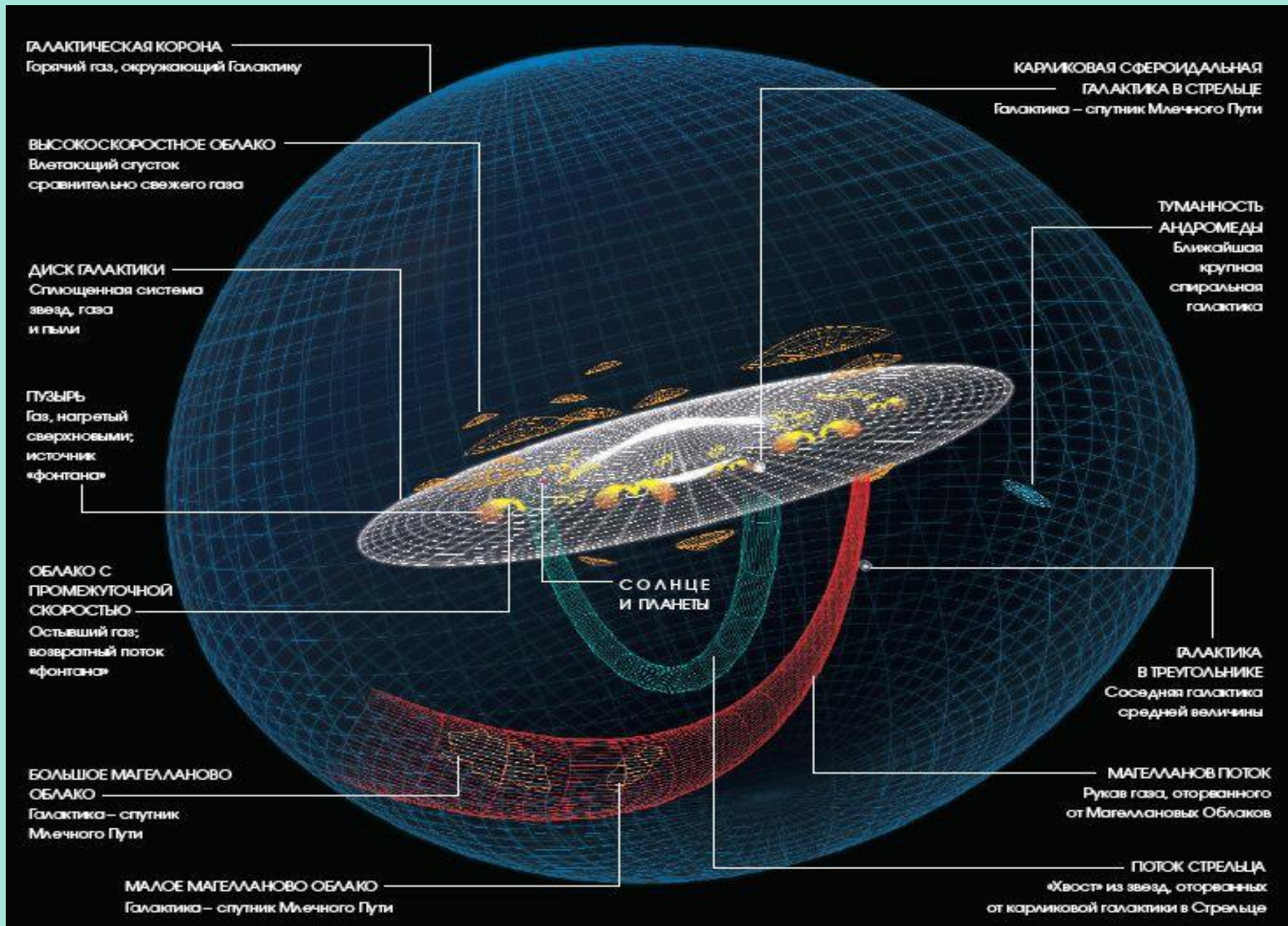
■

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

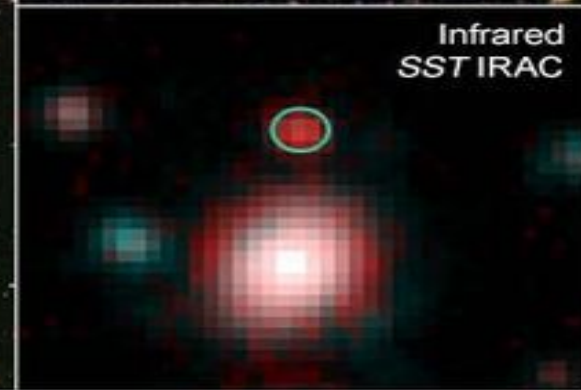
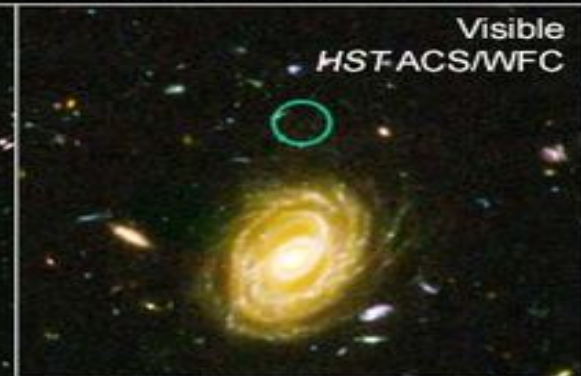
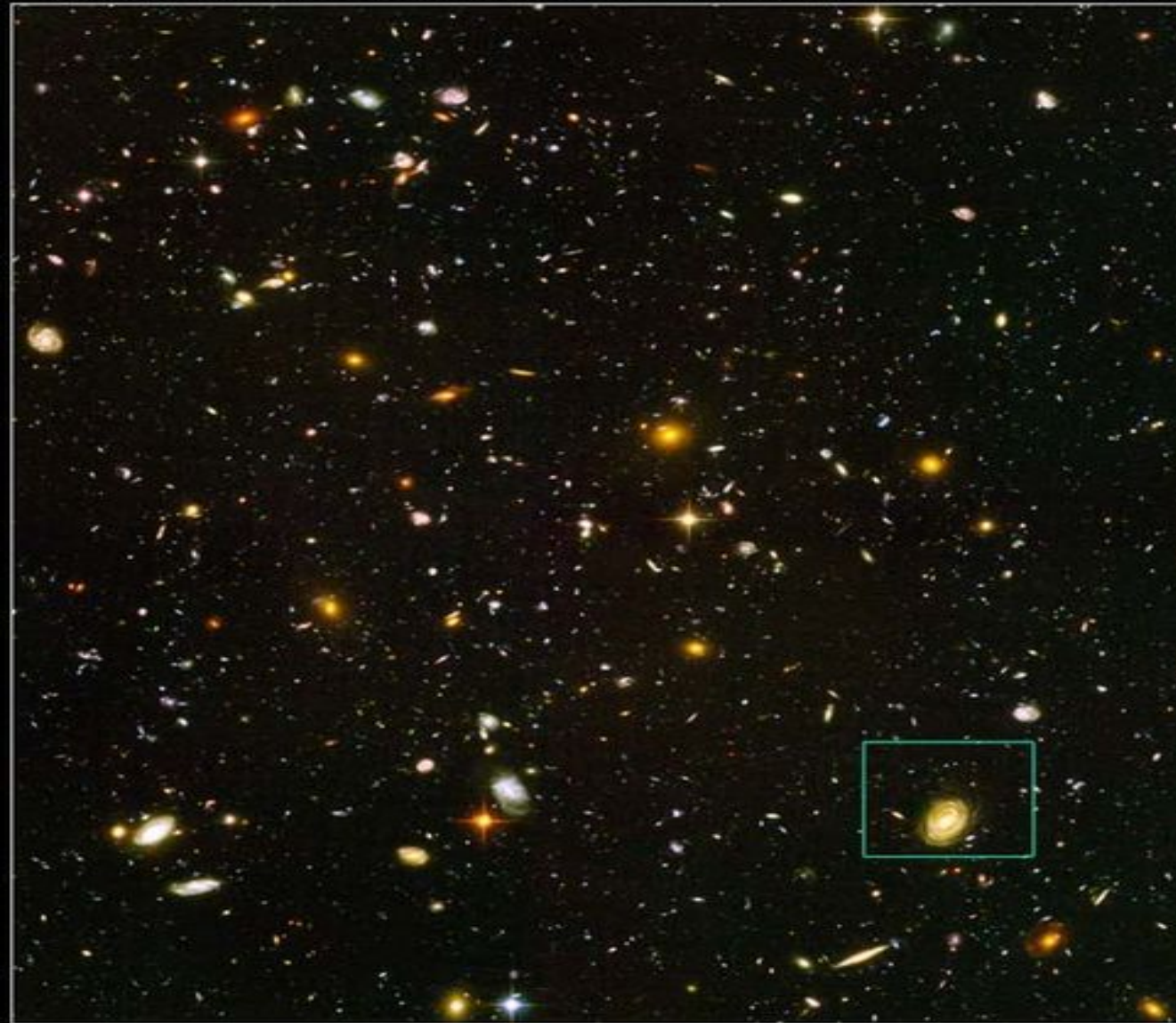


- *Солнце – рядовая звезда Галактики.*

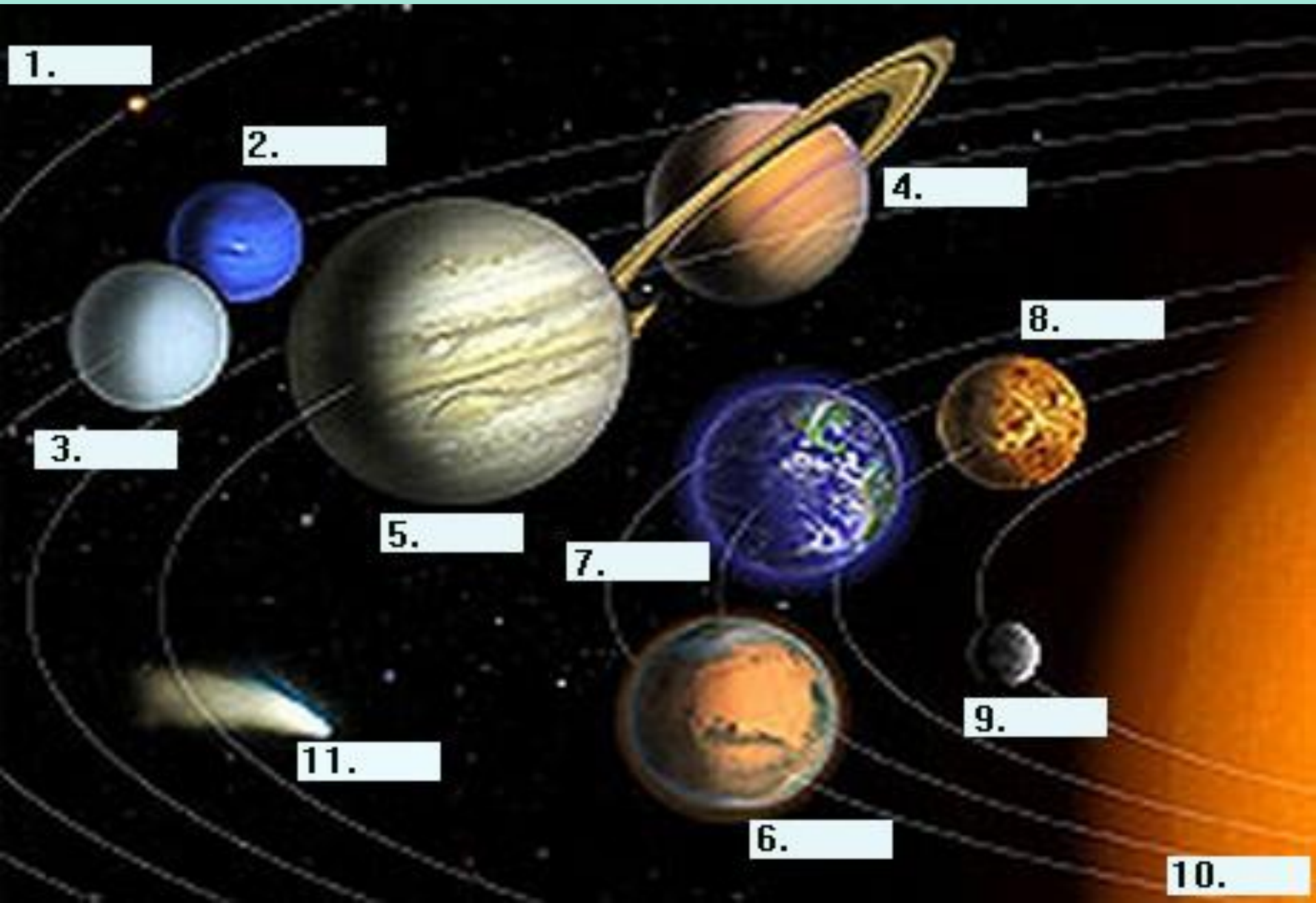
Метагалактика и положение Солнечной системы

Distant Galaxy in the Hubble Ultra Deep Field

HST ACS NICMOS ■ SST IRAC



Небесные тела



1.

2.

3.

5.

7.

4.

8.

9.

11.

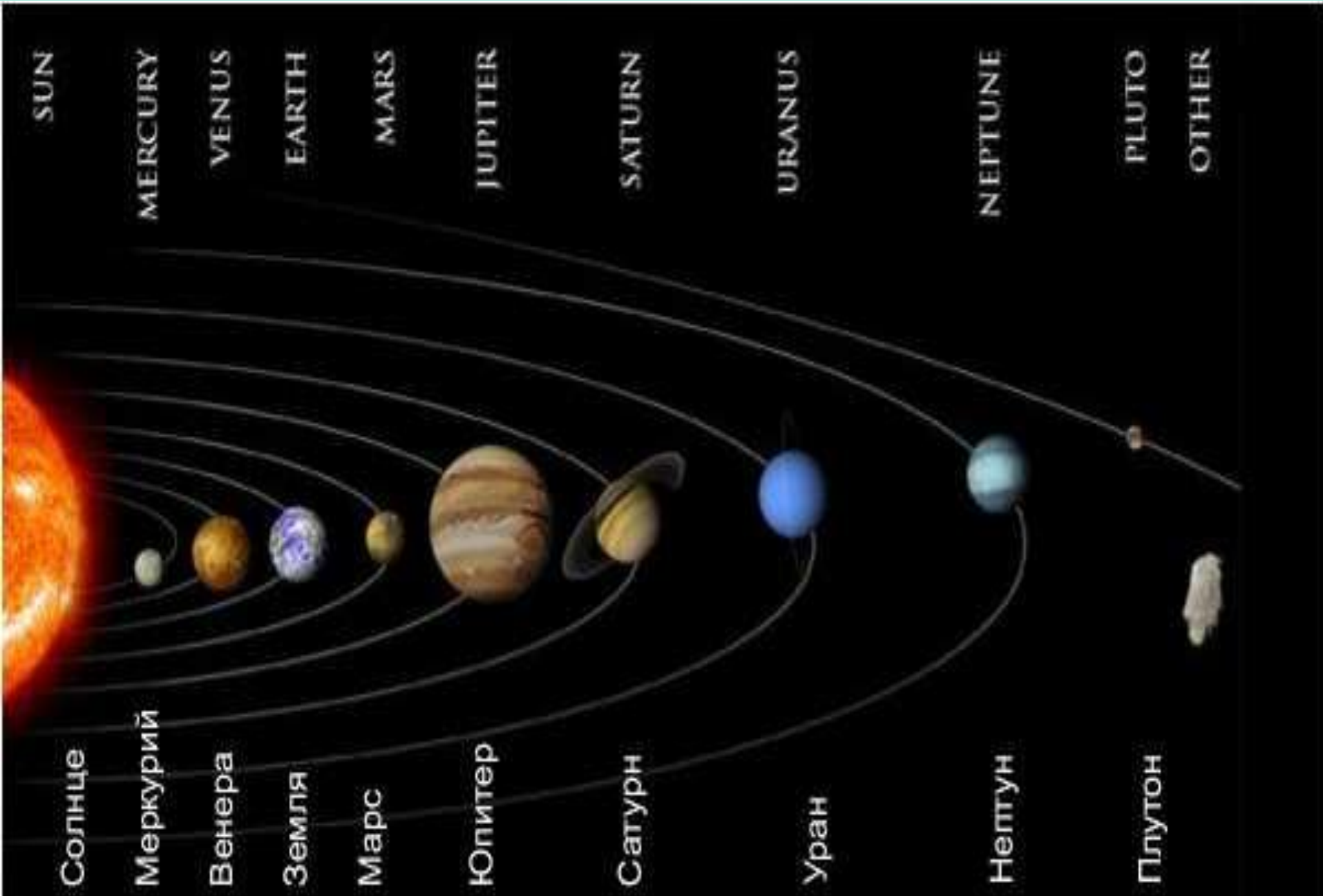
6.

10.

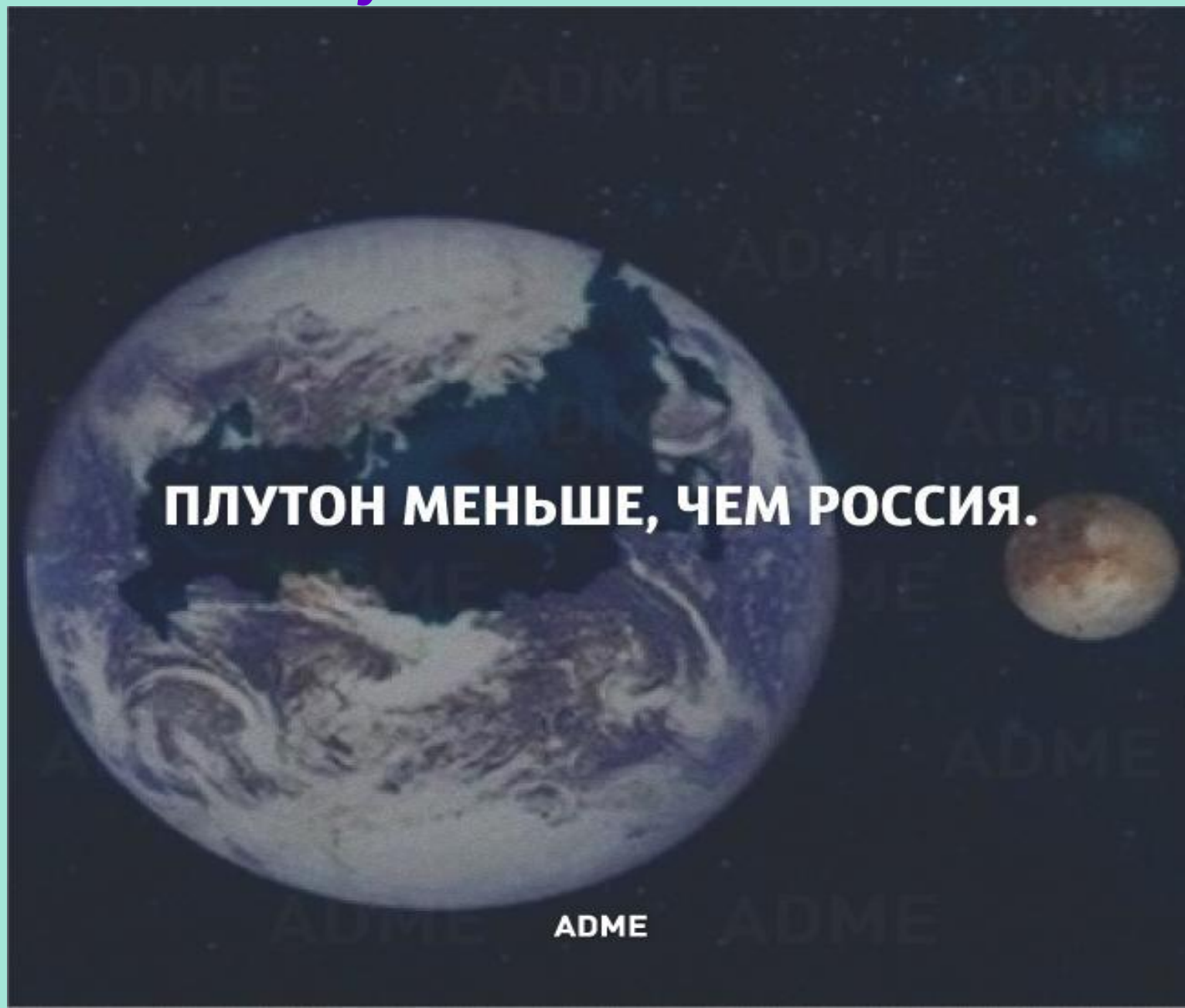
Метеоритные бомбардировки



Планеты Солнечной системы



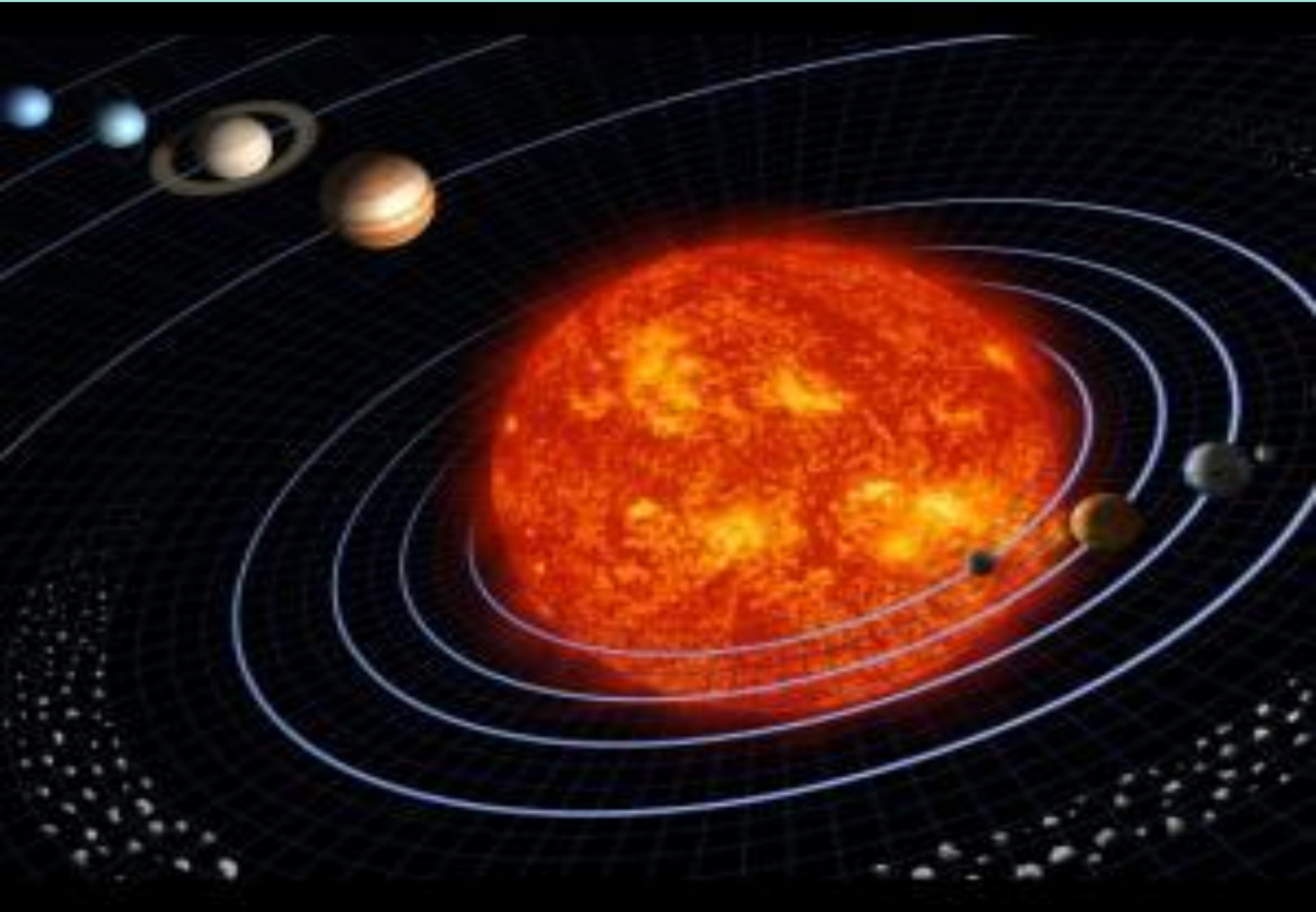
9-я планета Плутон



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).

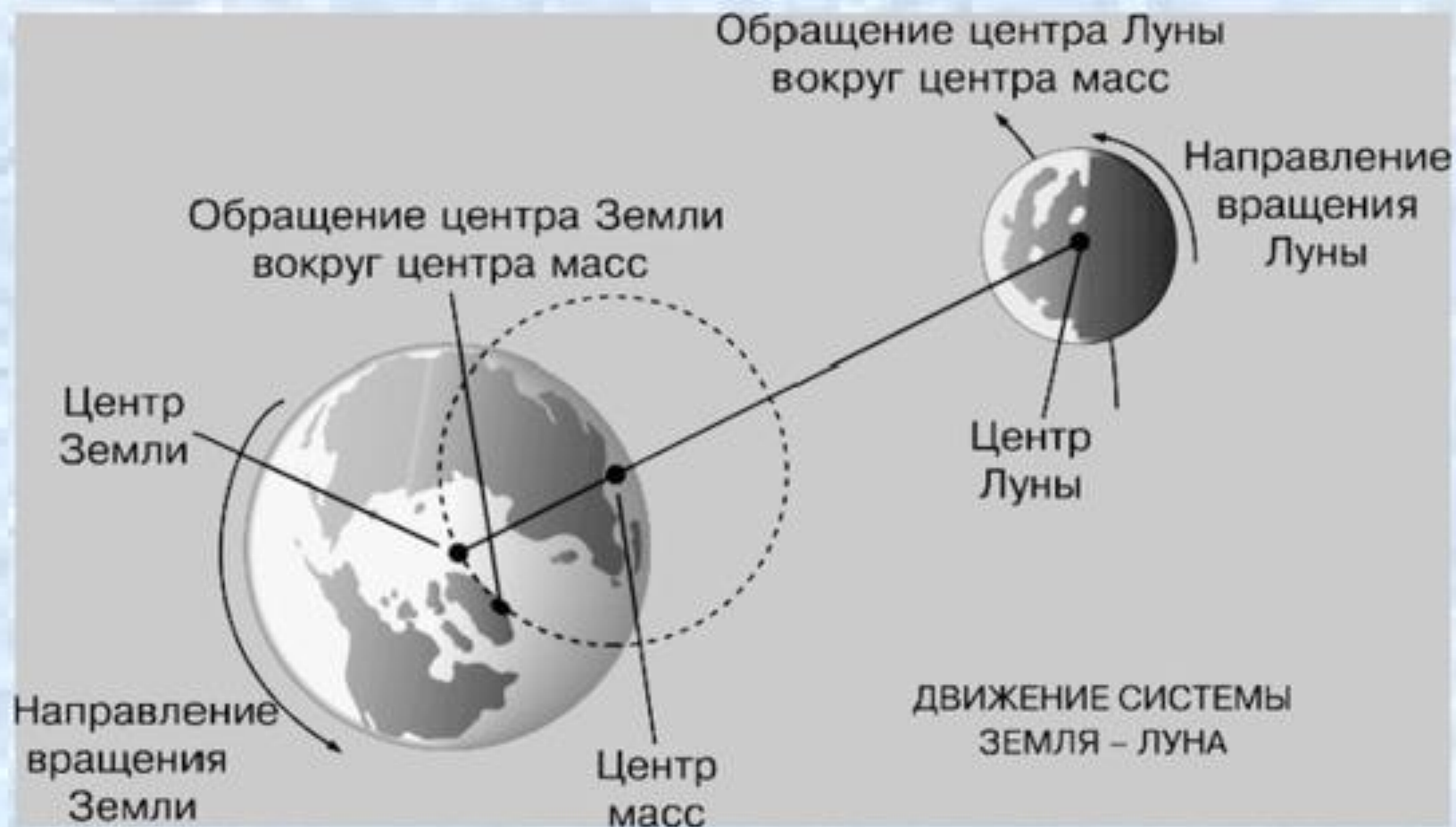
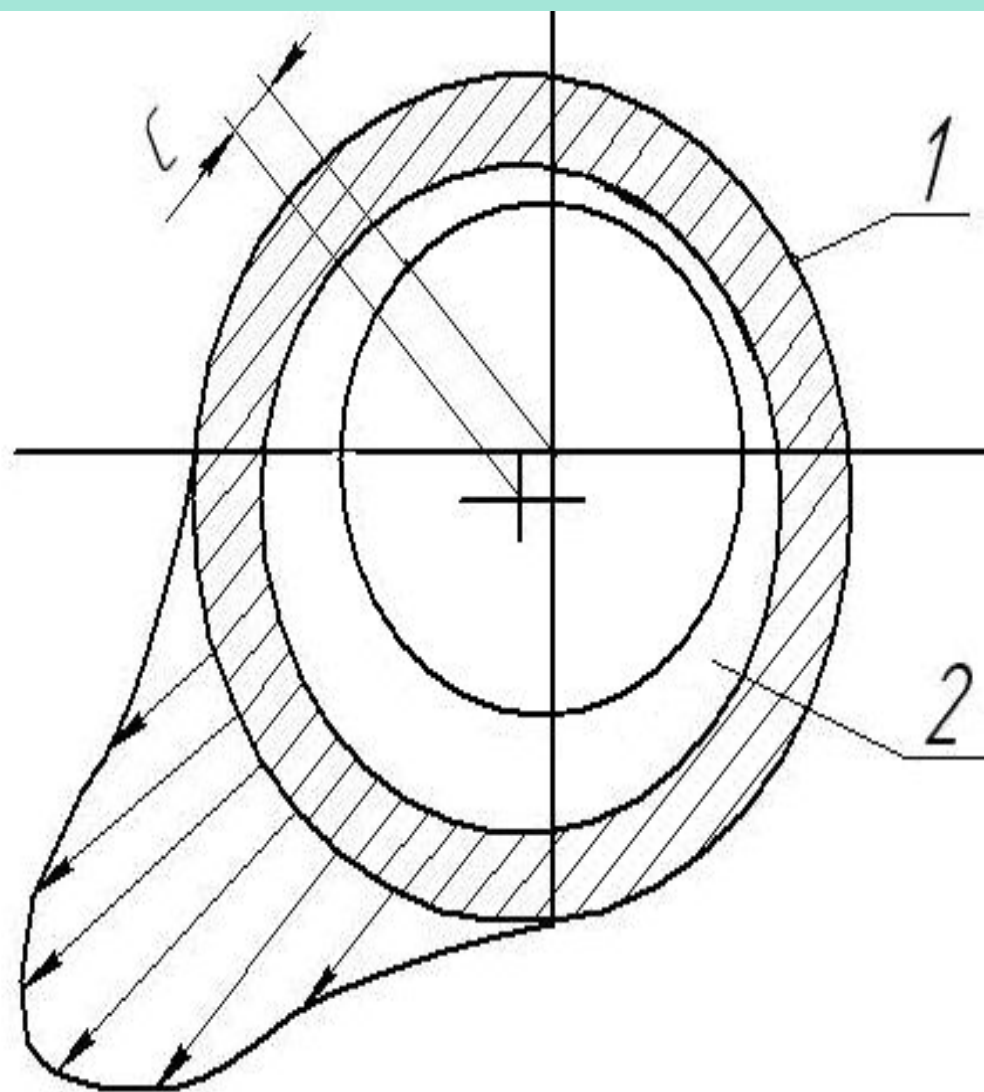
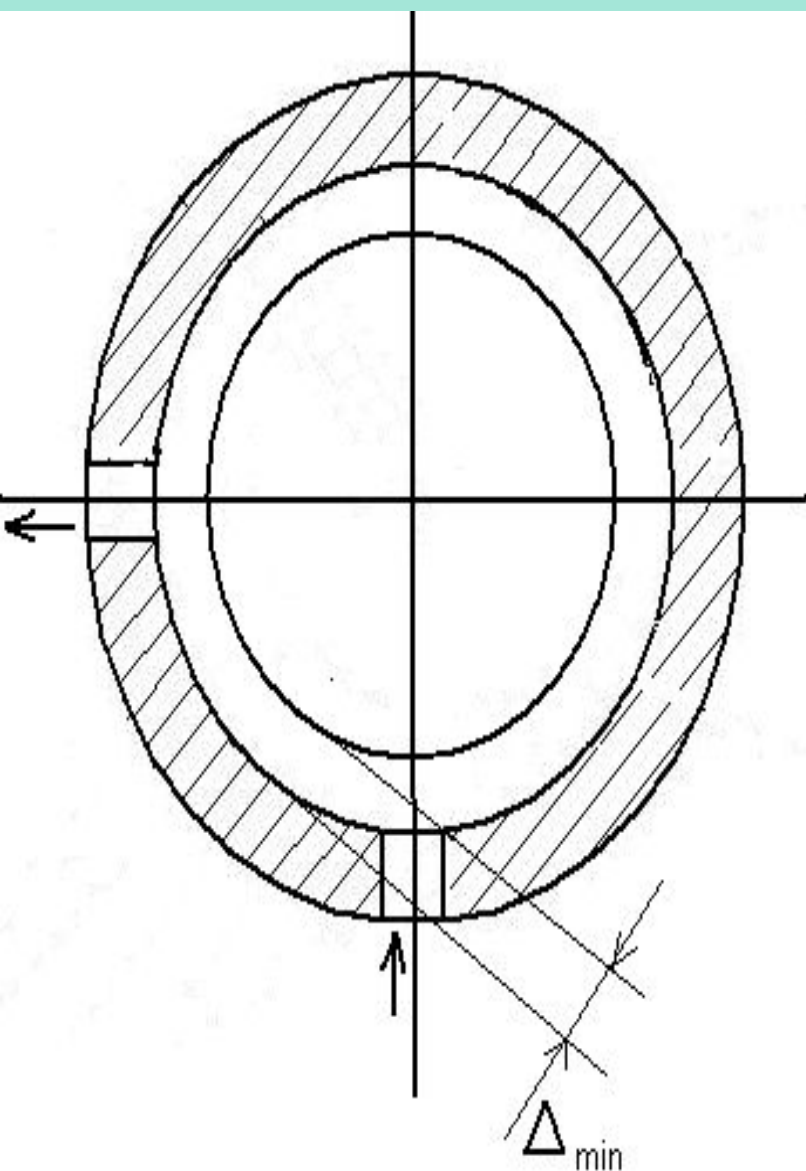
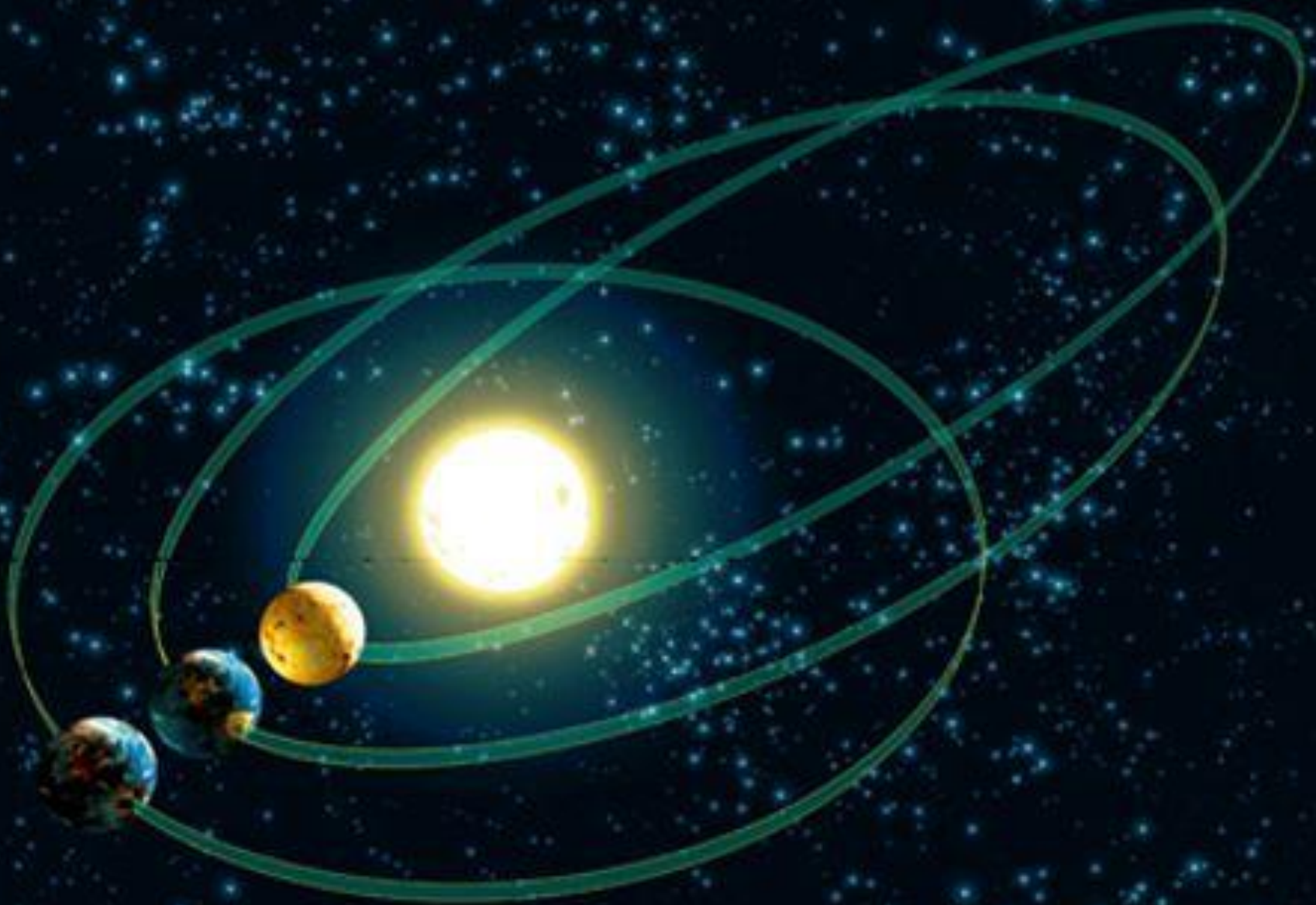
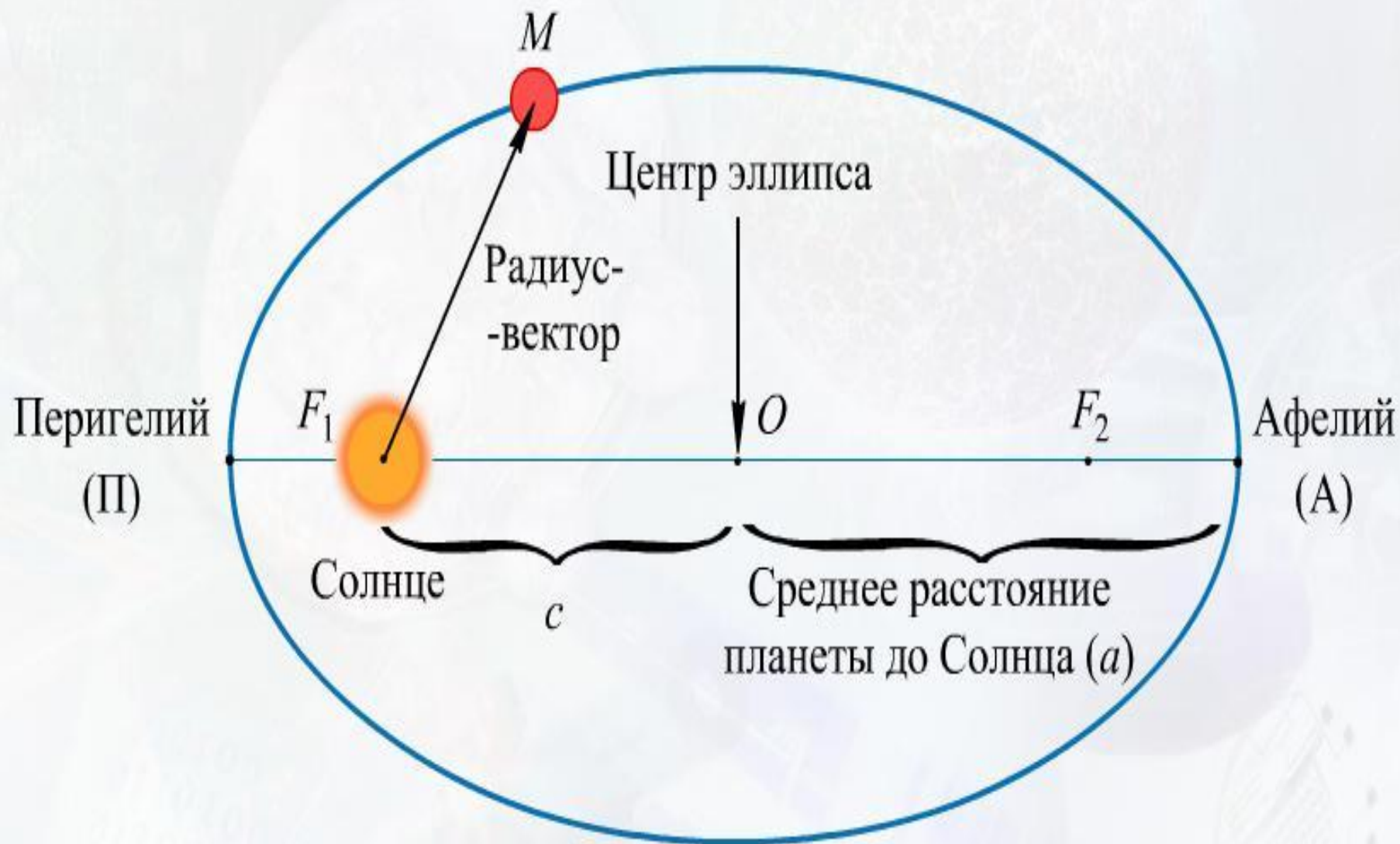


Схема образования притяжных горбов



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*.

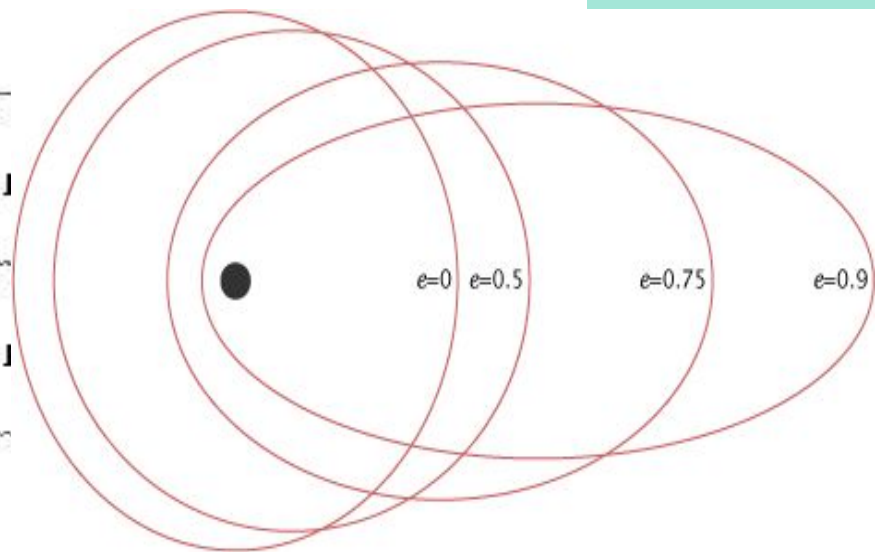
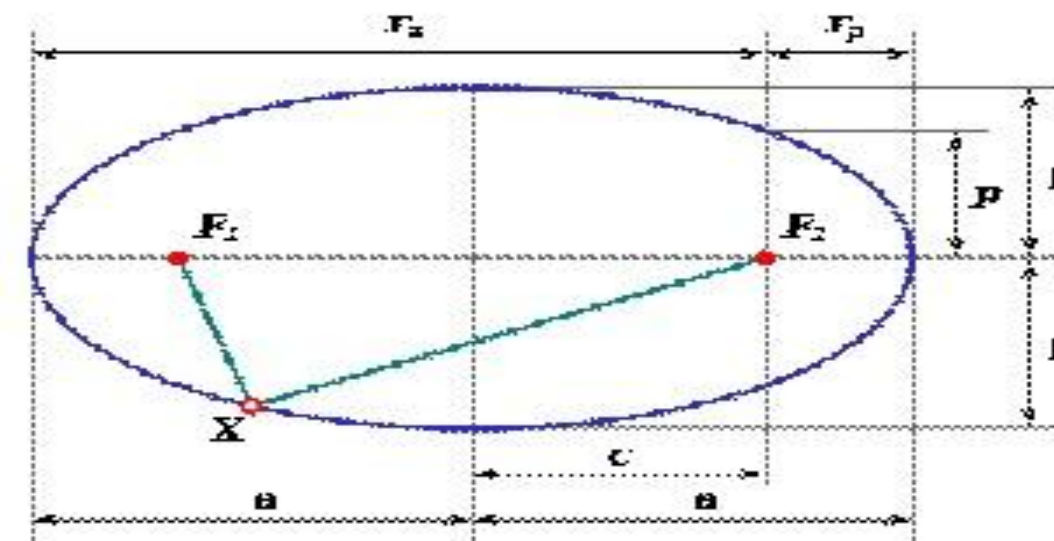
$$\text{Отношение } \varepsilon = \frac{c}{a} = \frac{\sqrt{a^2 - b^2}}{a}, \quad \varepsilon < 1$$

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.

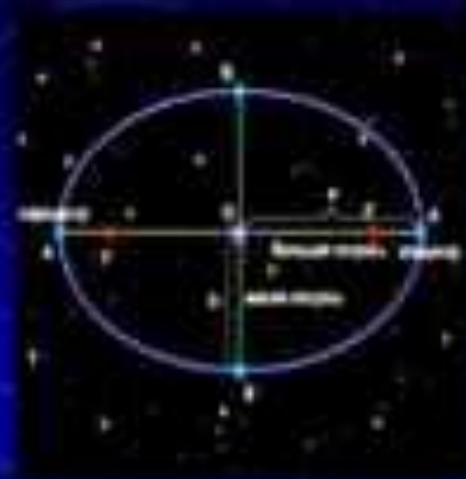
- **Наименьший**

- эксцентриситет имеет

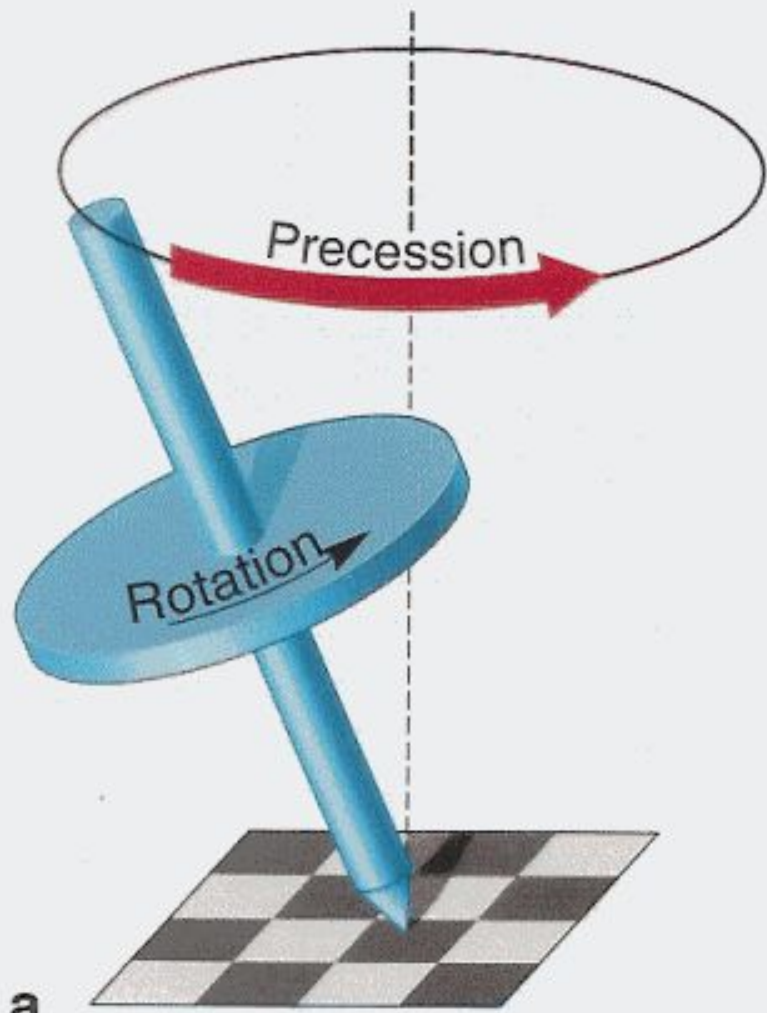
- орбита Венеры ($e=0,007$),

- **Наибольший** –

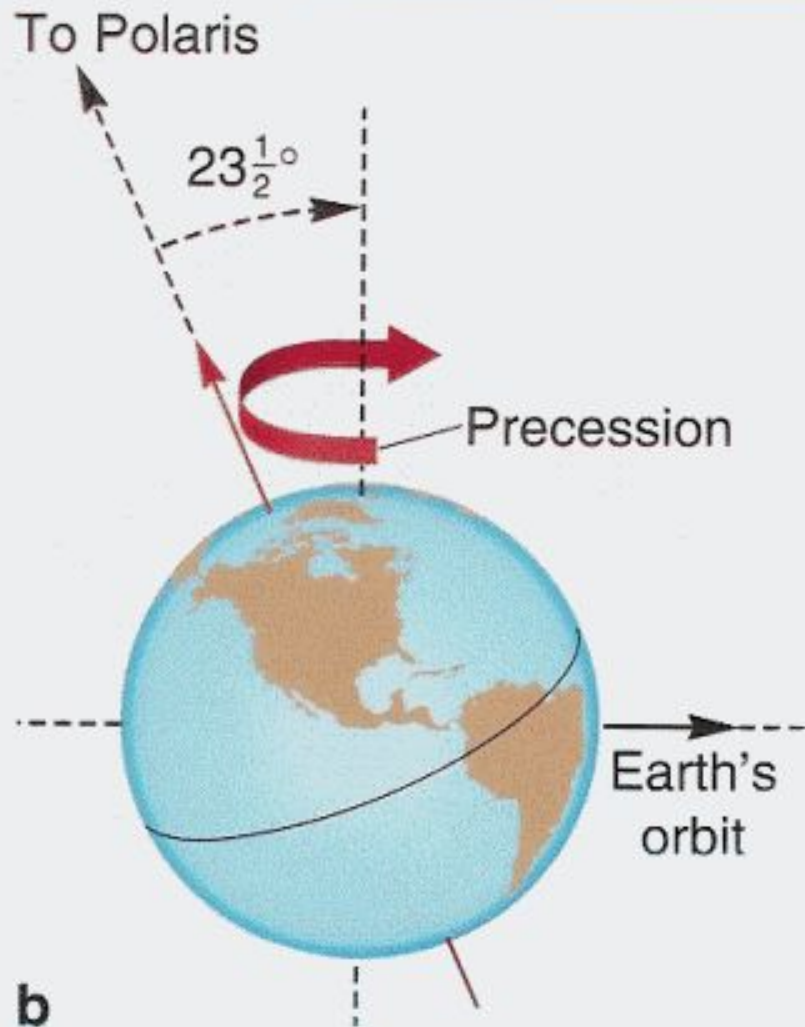
- орбита Плутона ($e=0,247$)



Precession

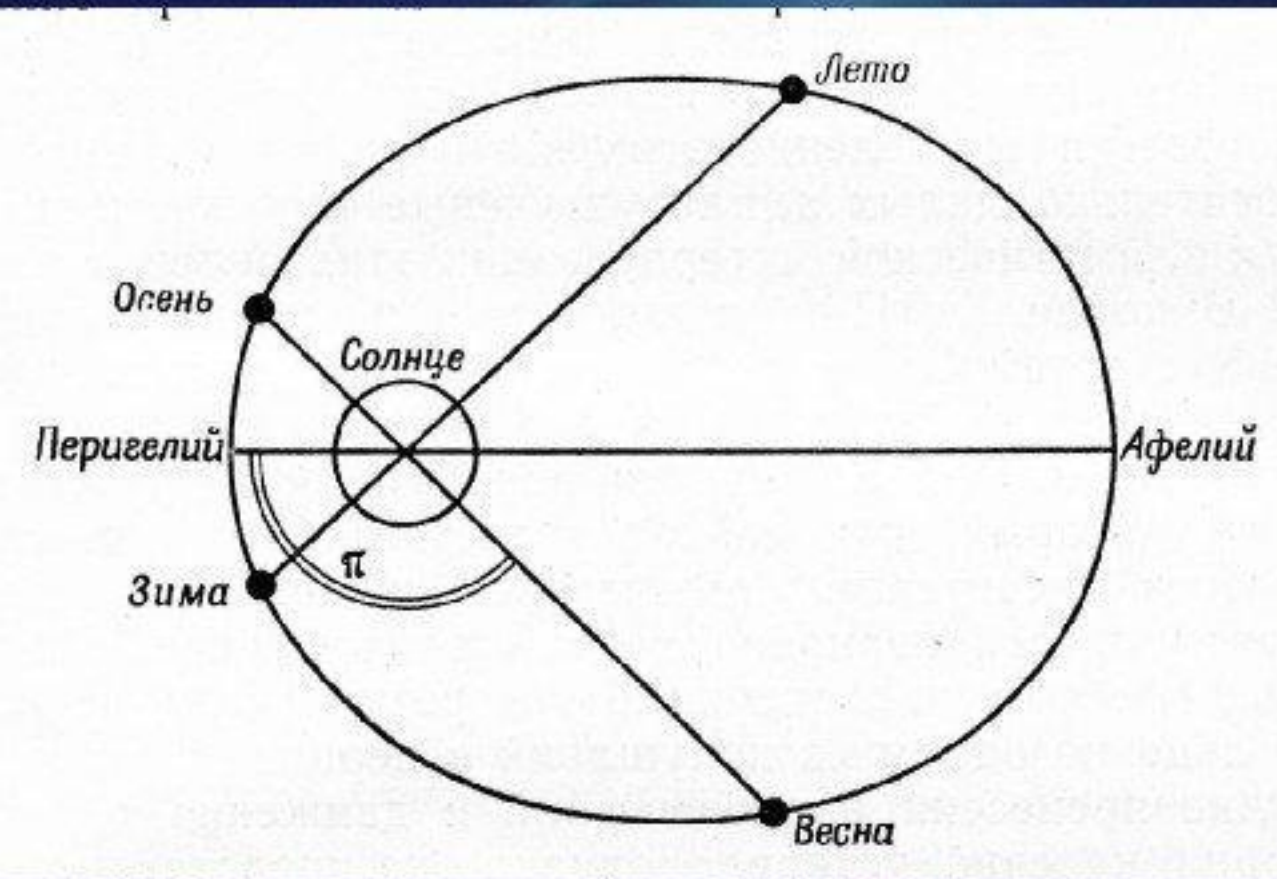


a



b

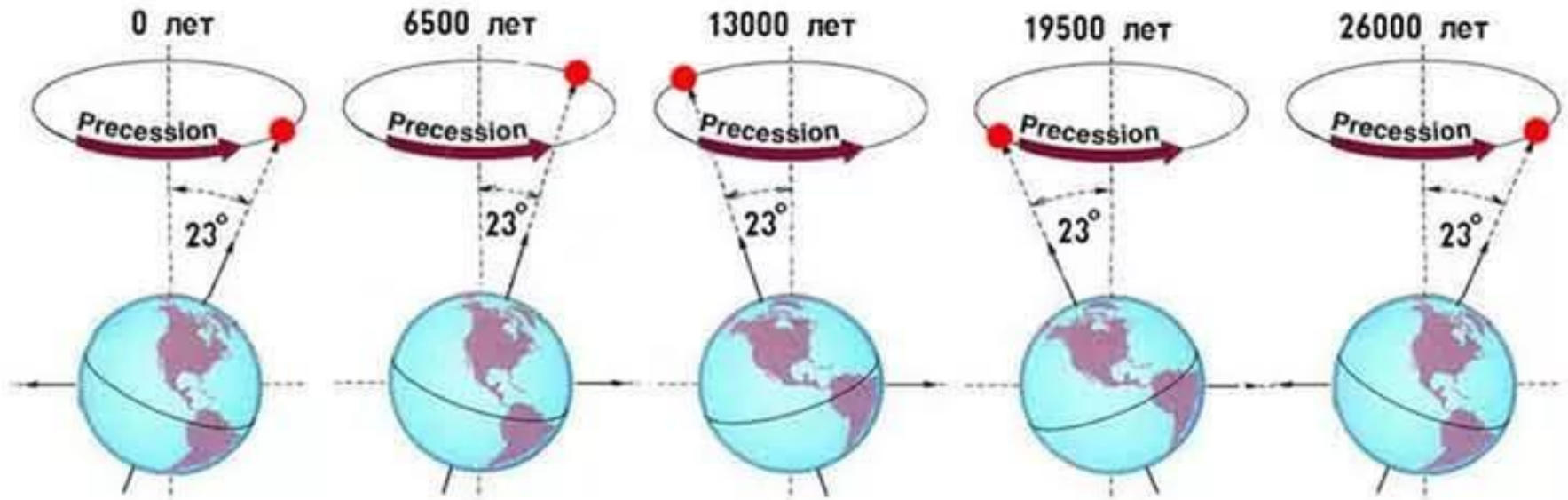
Прецессия (или предварение) равноденствий. Третьим элементом, влияющим на количество радиации, является *прецессия равноденствий* (π), т. е. поступательное движение четырех кардинальных точек (весеннего равноденствия, летнего солнцестояния, осеннего равноденствия, зимнего солнцестояния) по орбите.

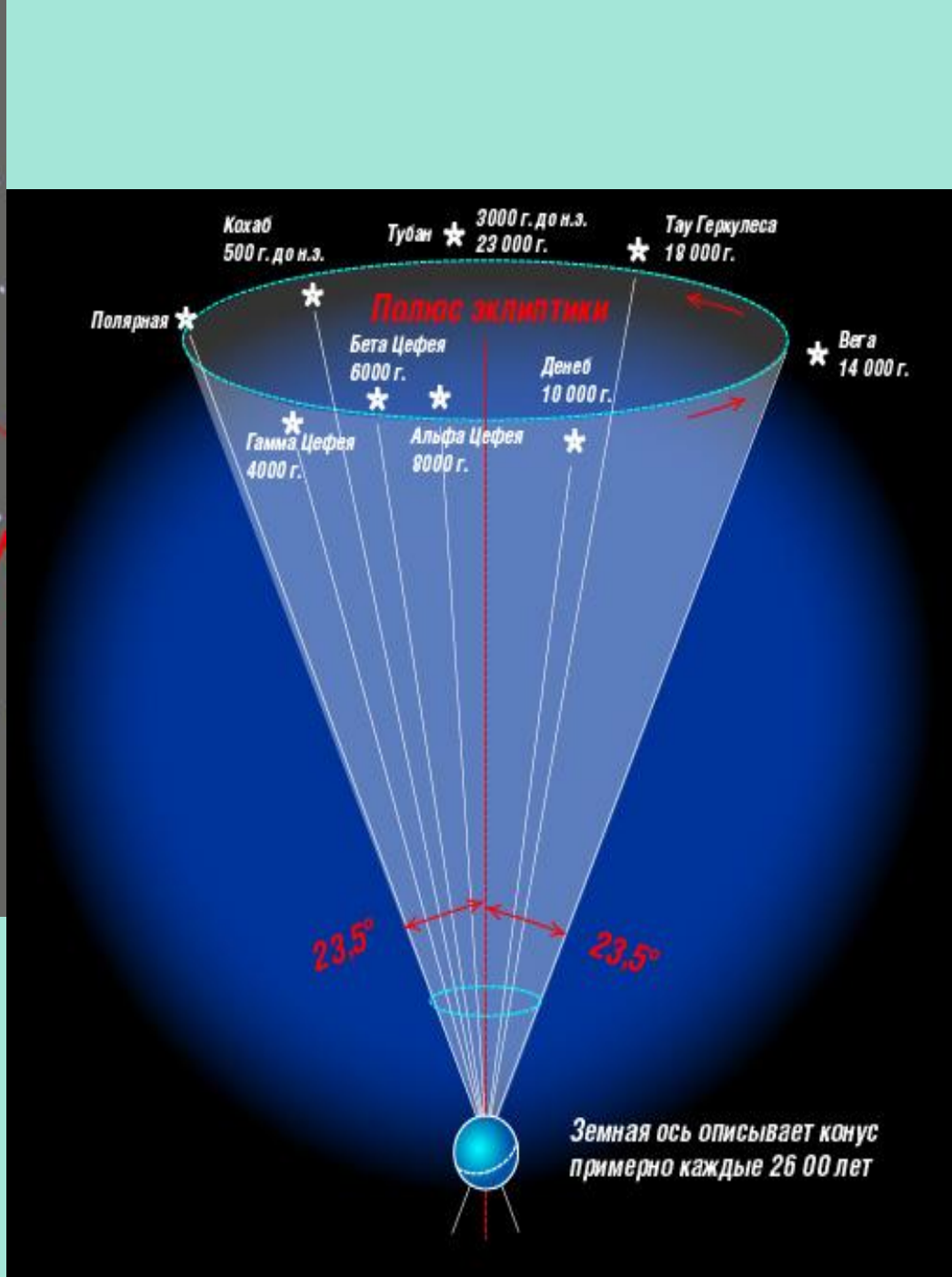
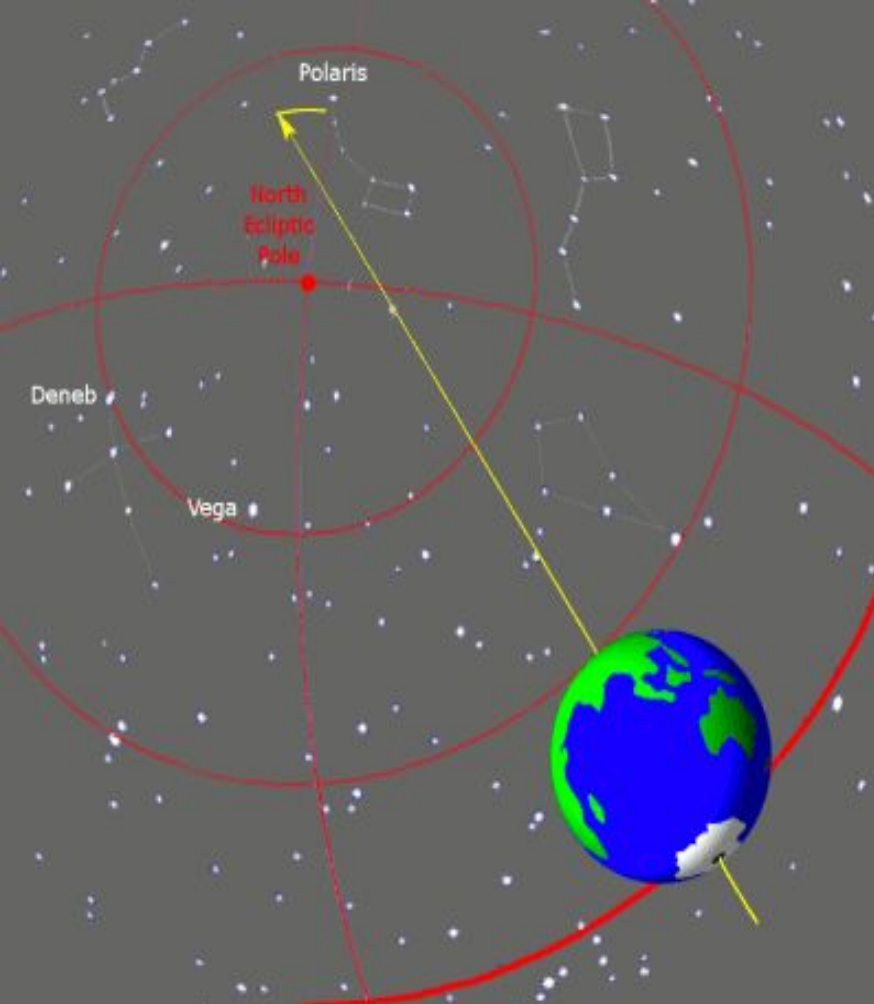


Угол образованный прямой, соединяющей Солнце с перигелием, и прямой, соединяющей Солнце с точкой на орбите, в которой находится Земля в весеннее равноденствие называется *гелиоцентрической долготой перигелия* (π) и служит мерой измерения прецессии равноденствий.

Прецессия

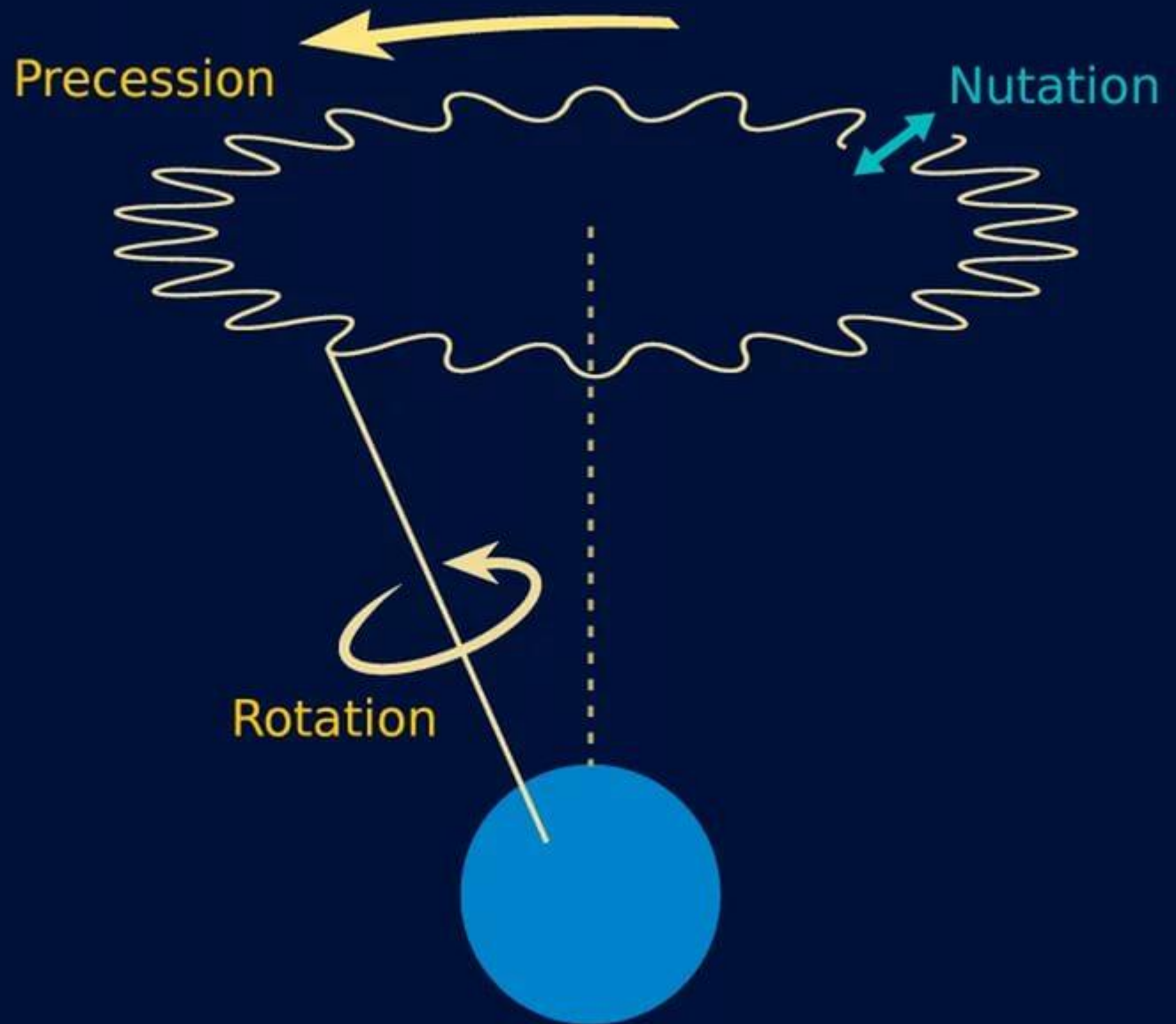
Полный цикл прецессии Земли





Precession, Nutation

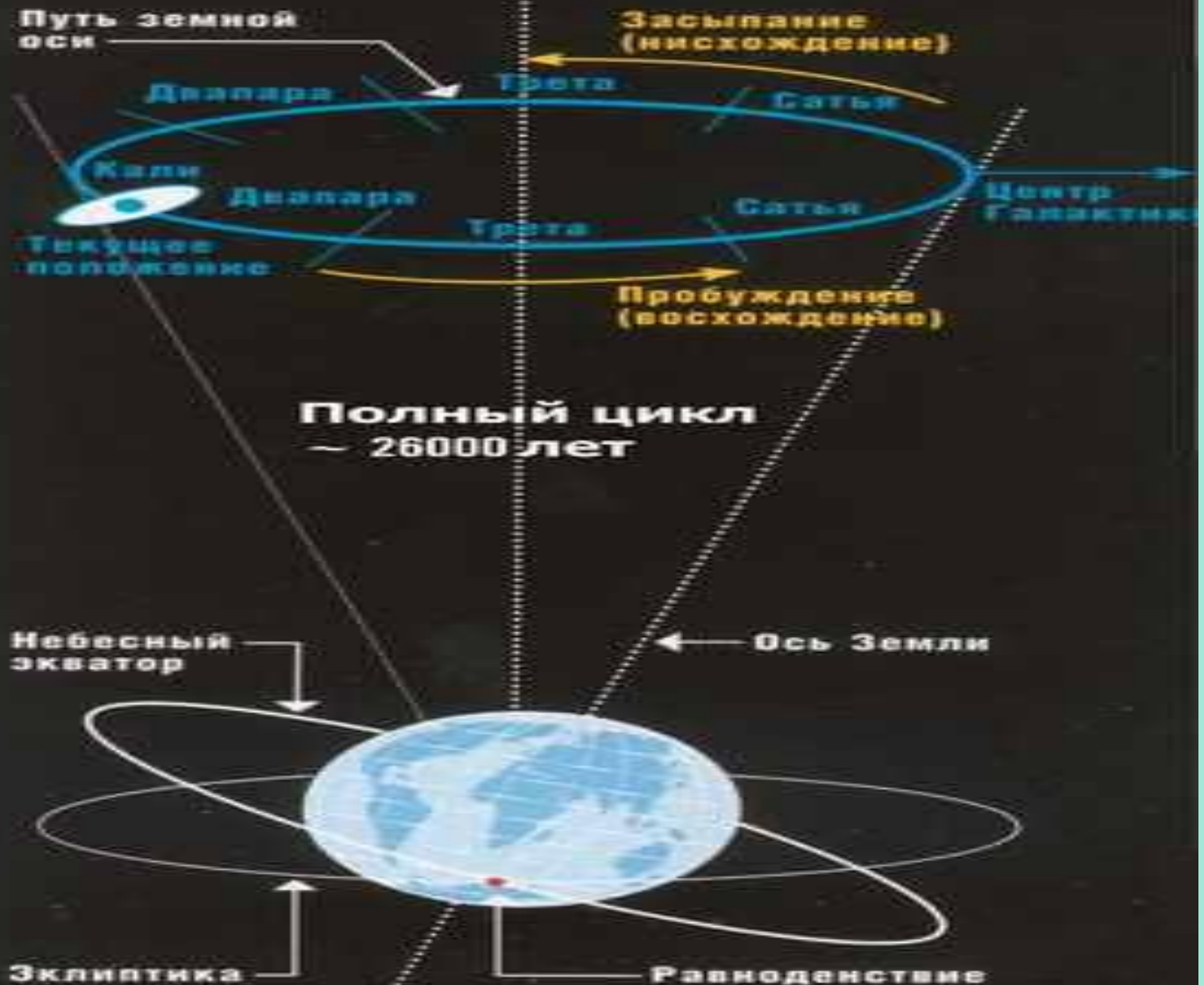
(Not to scale)

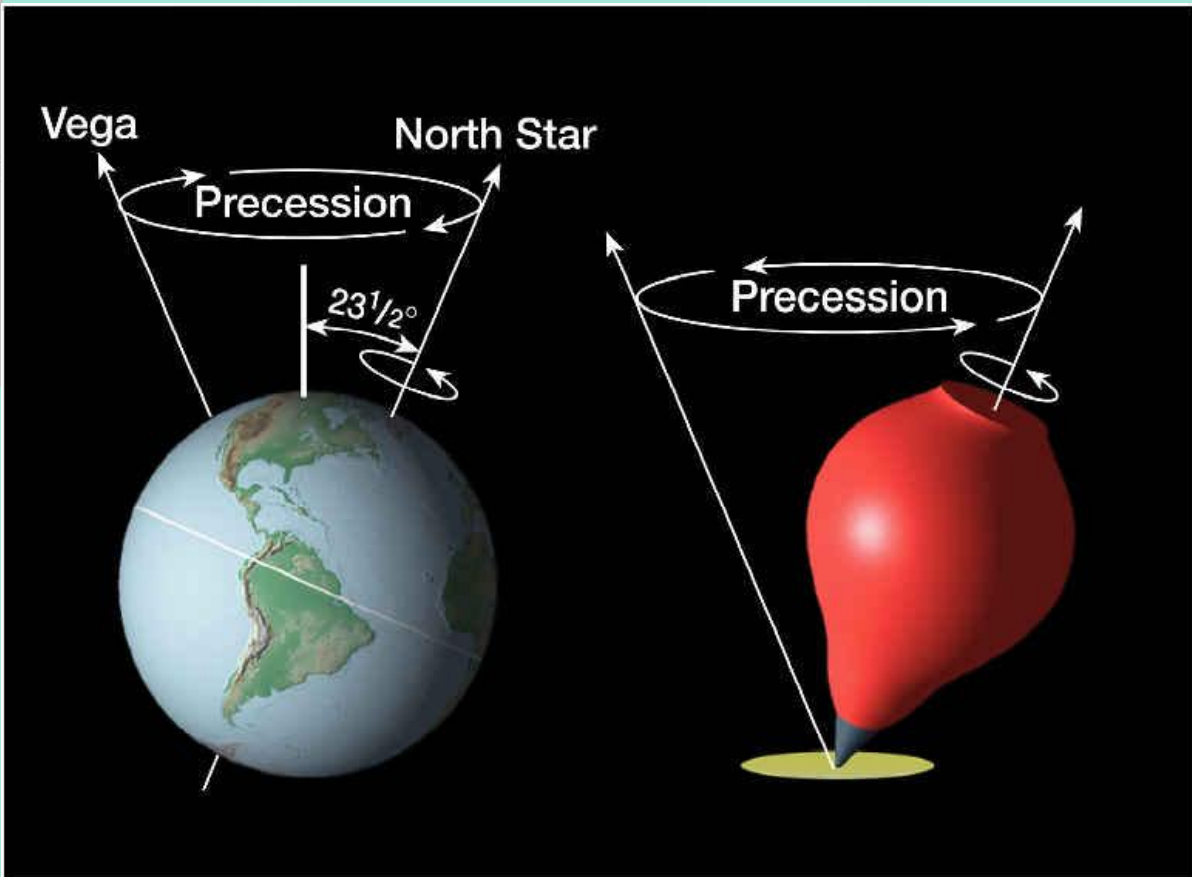
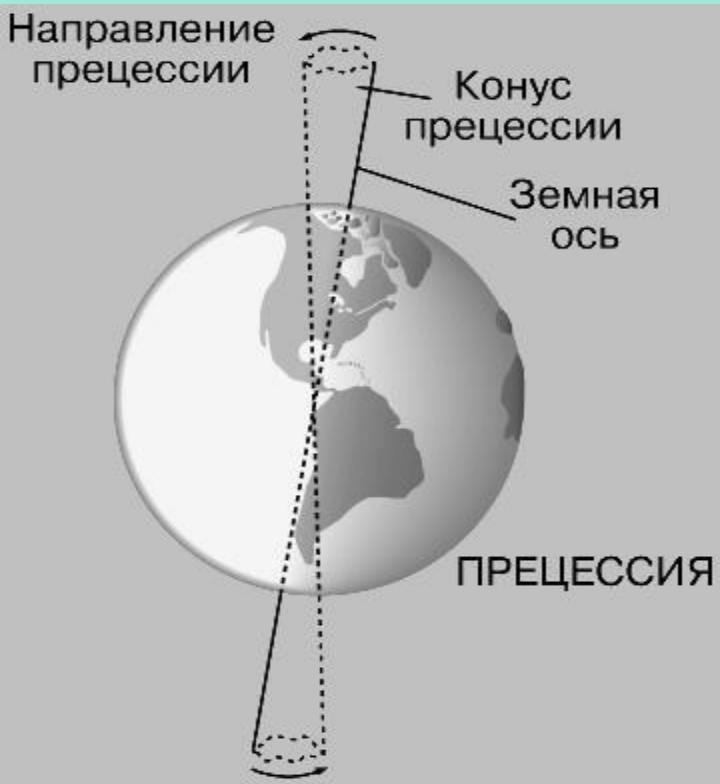


ГИРОСКОП

- (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 какуюнибудь 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"



направление вращения
ЗЕМЛИ вокруг своей оси

угол наклона
плоскости ЭКВАТОРА к
плоскости ЭКЛИПТИКИ

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

орбита ЗЕМЛИ

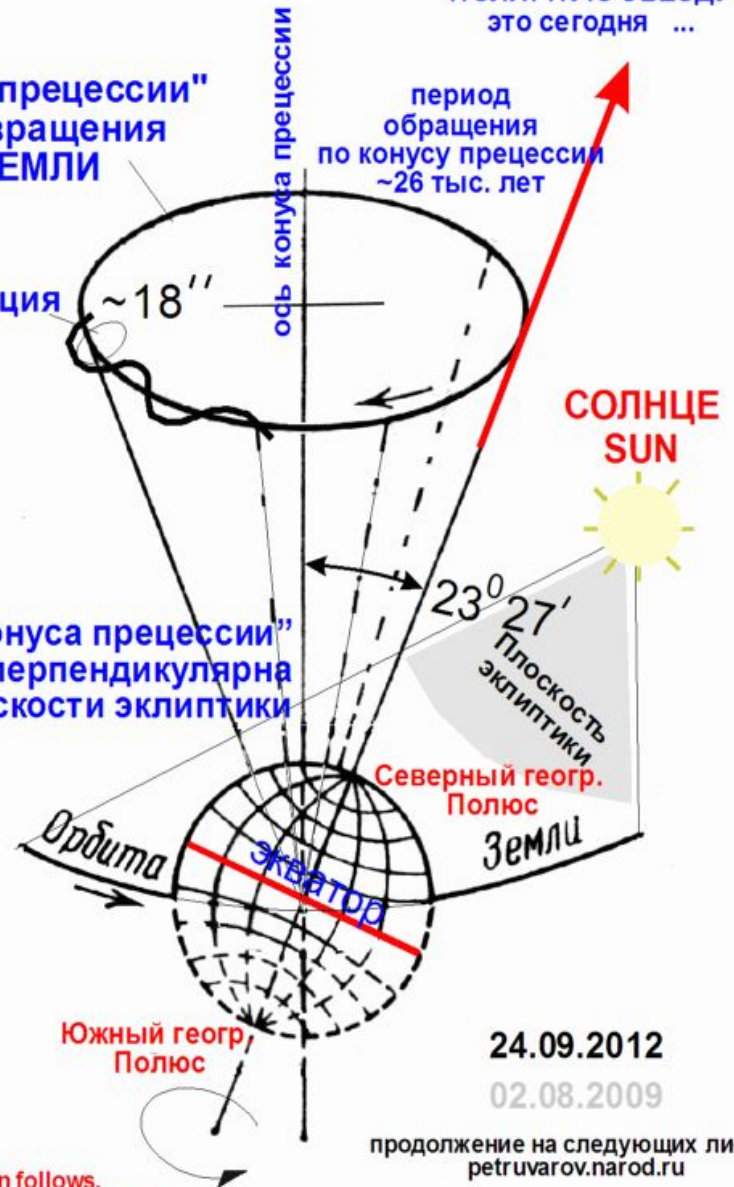
не лежит точно в плоскости эклиптики
ЗЕМЛЯ то "ныряет" под нее, то "всплывает" над ней.
это зависит от многих причин ...
одна из них - положение тяжелых планет на "небосводе".

... 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

ось "конуса прецессии"
перпендикулярна
плоскости эклиптики

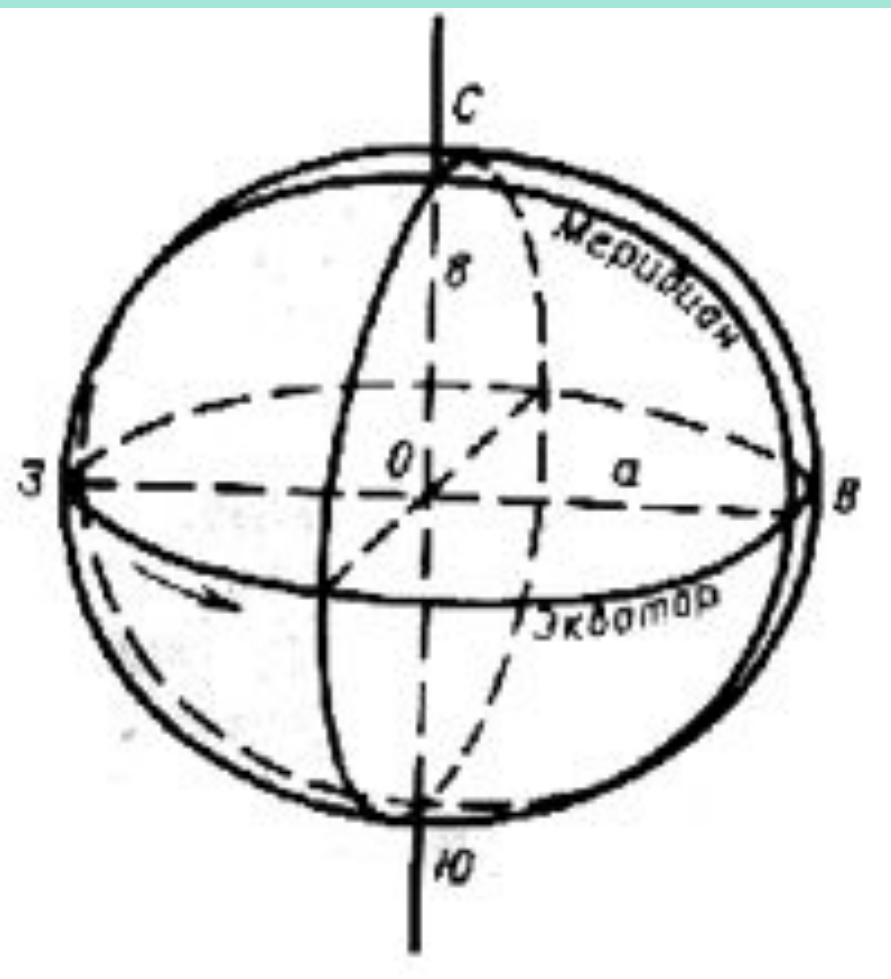


направление на
ПОЛЯРНУЮ ЗВЕЗДУ
это сегодня ...

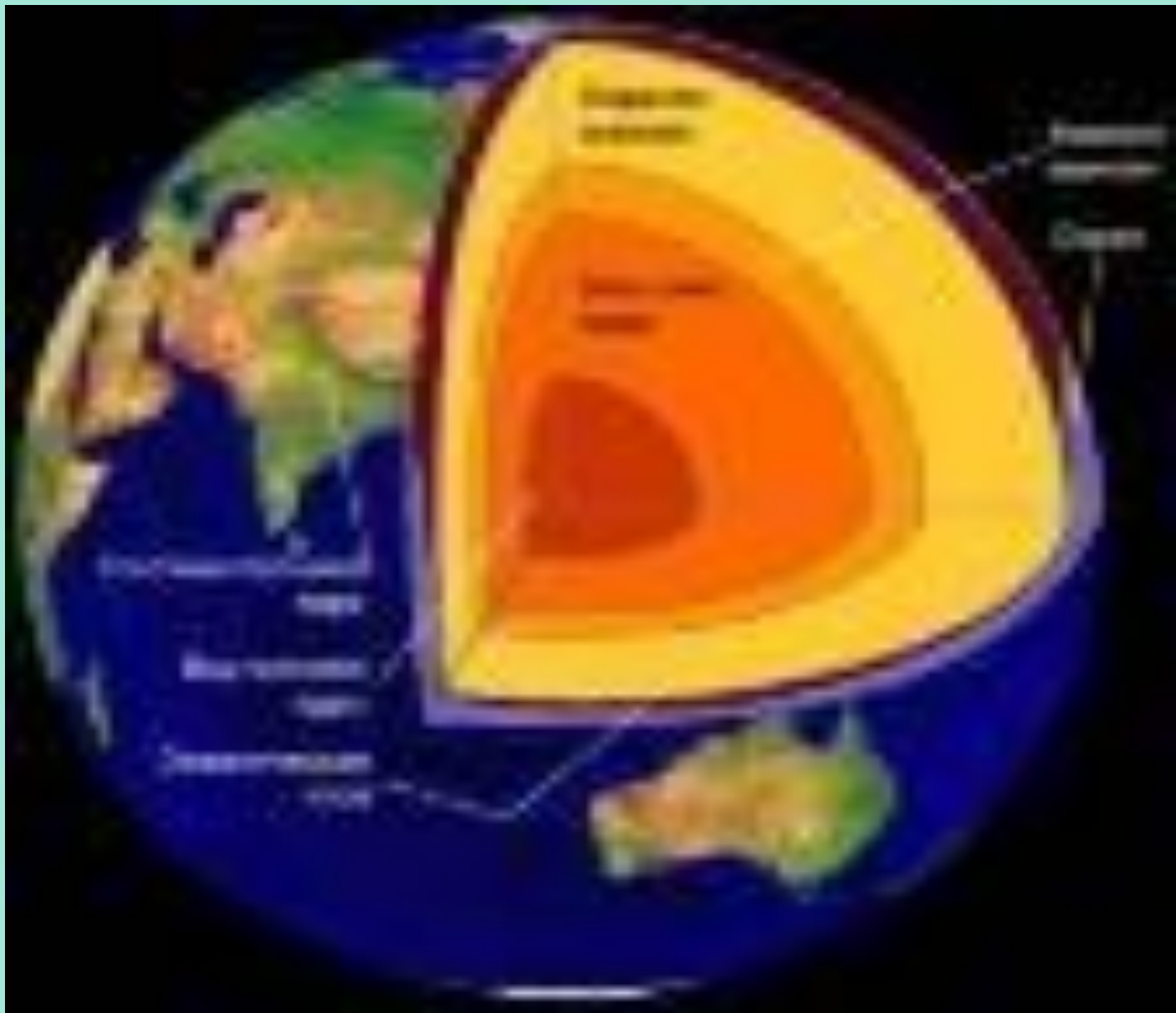
24.09.2012
02.08.2009
продолжение на следующих листах
petruvarov.narod.ru

Continuation follows.
... здесь ничего нельзя изменить.

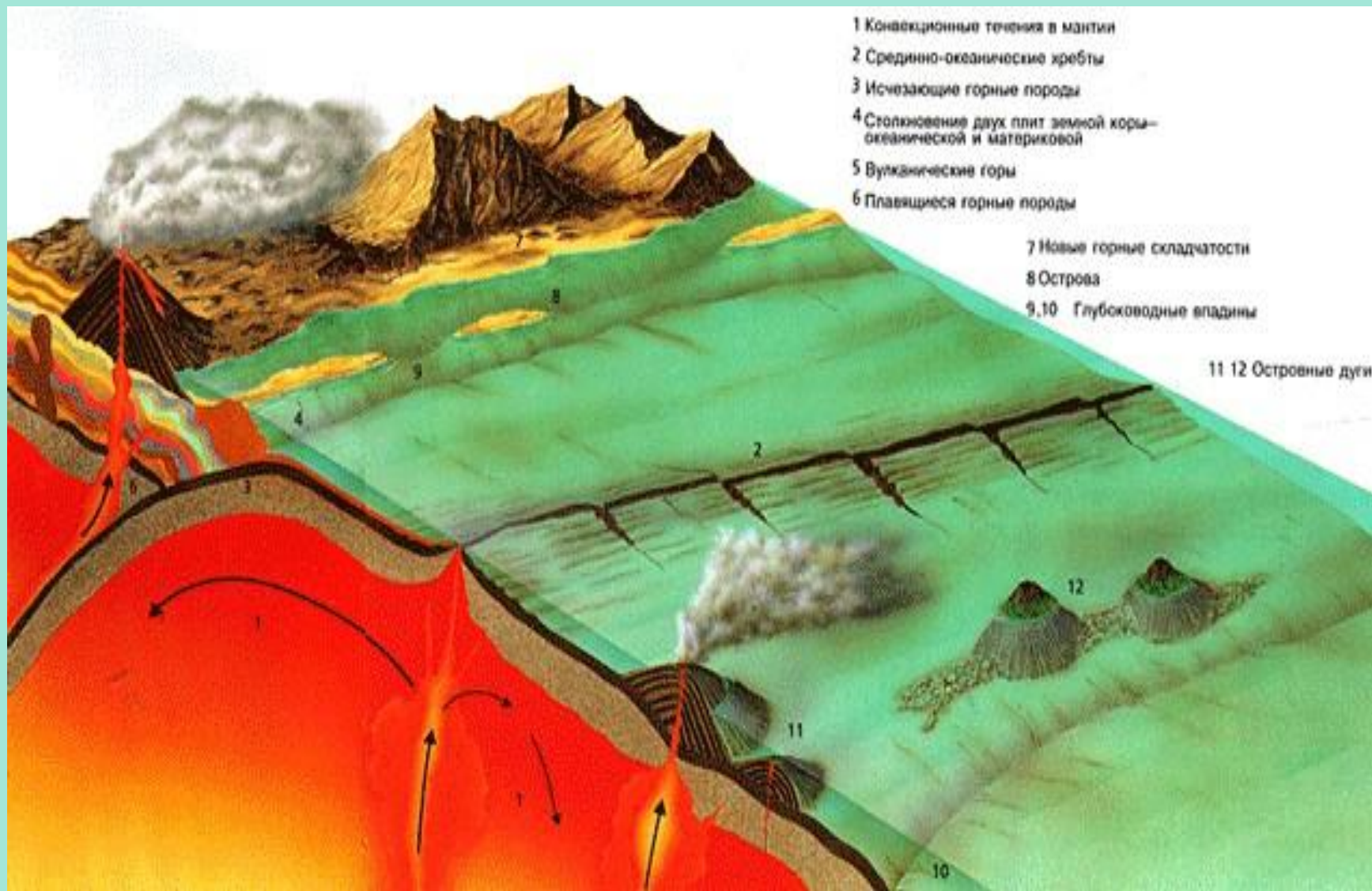
Форма и размеры Земли



Строение Земли



Строение Земли



Динамические характеристики Земли

Благодарю за внимание