

РГГМУ

Дисциплина «Геоэкология»

Мультимедийный курс.

Лекция 1.

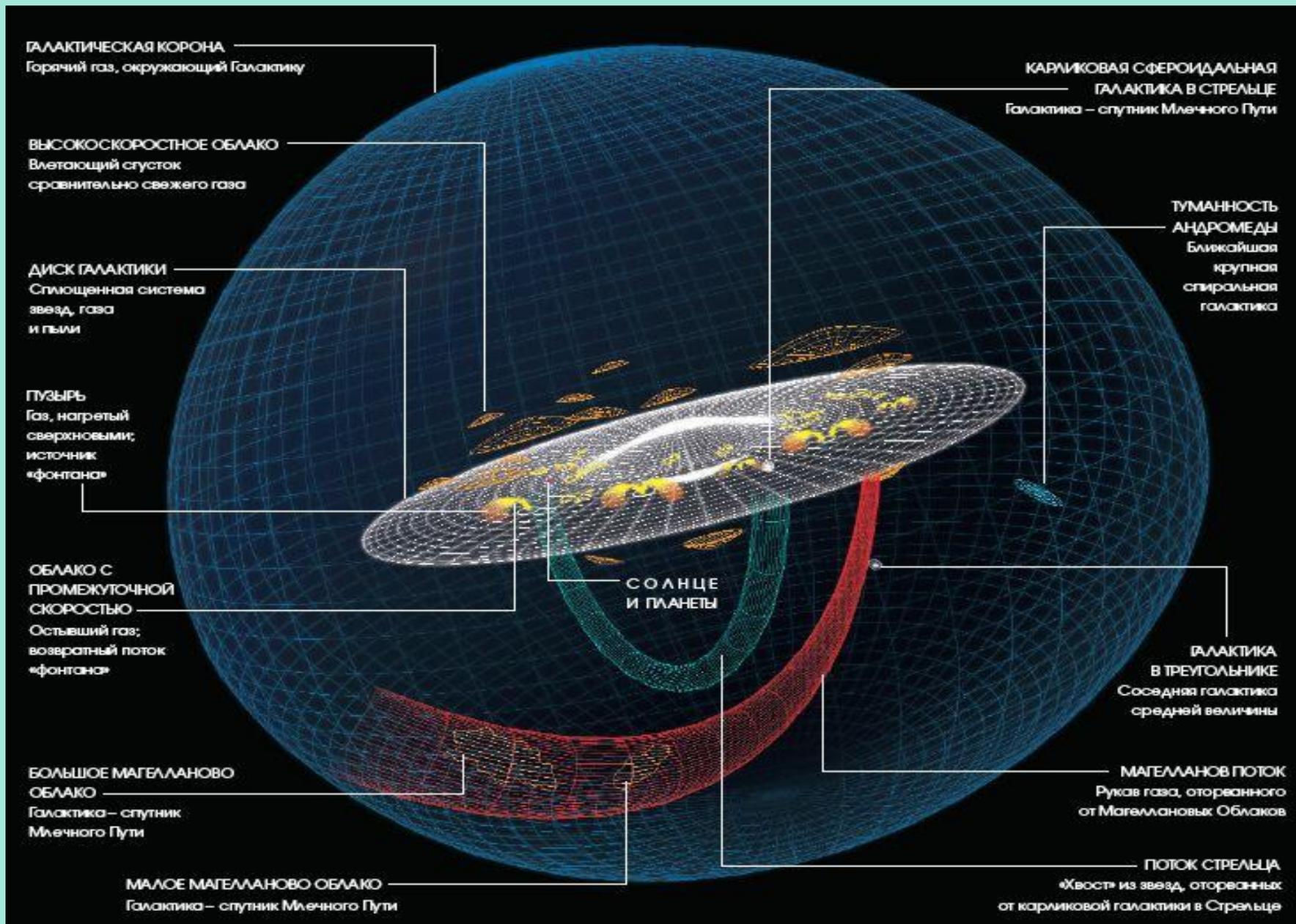
■

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

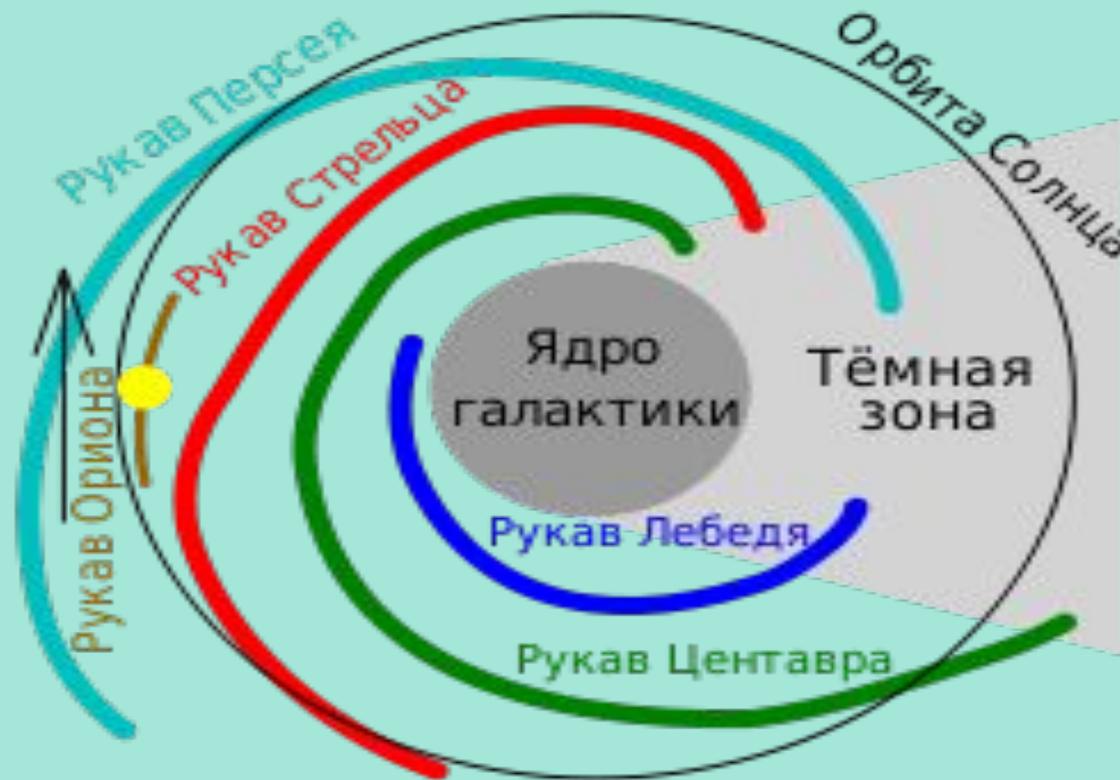


Схематическое строение нашей Галактики

- [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

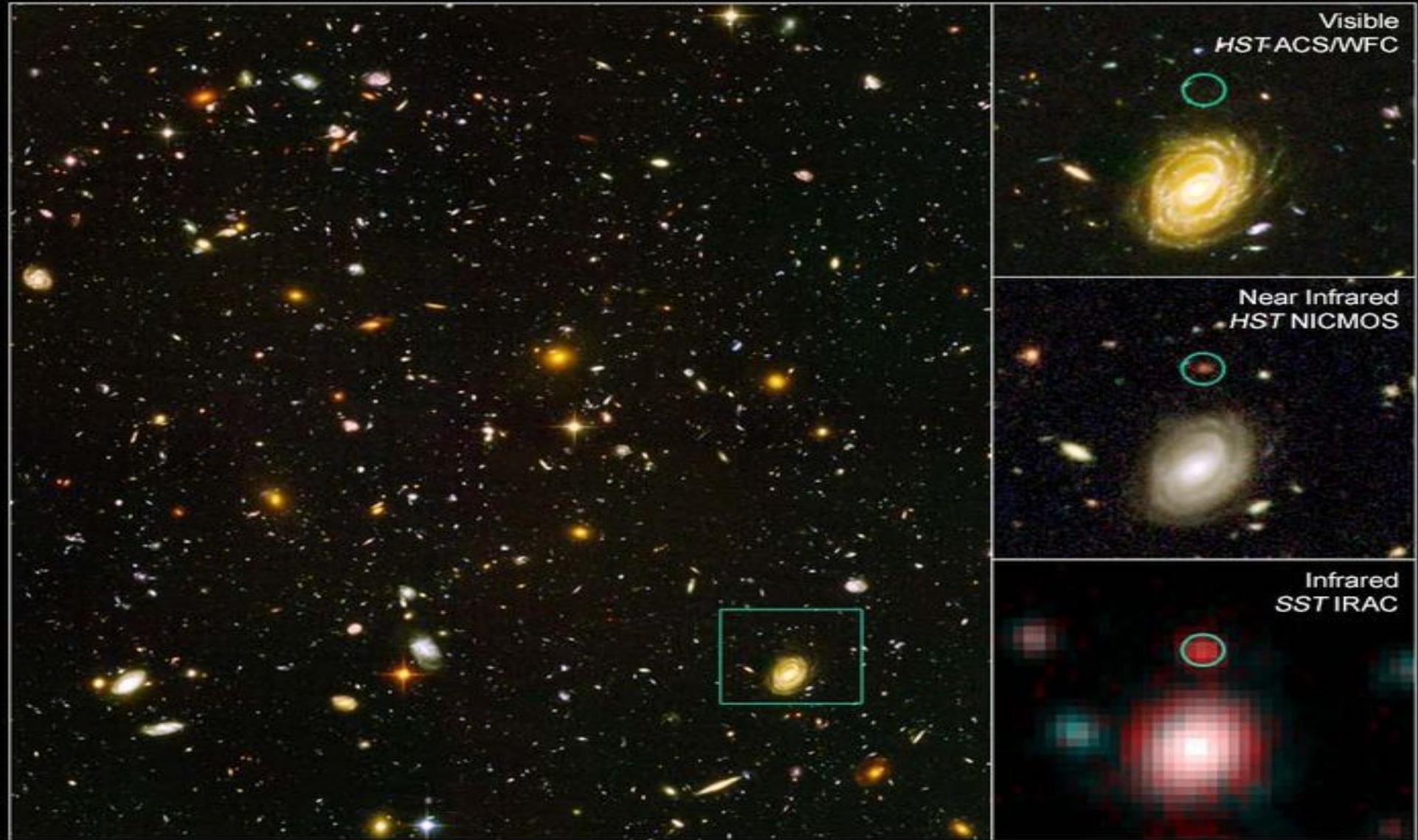


- *Солнце – рядовая звезда Галактики.*

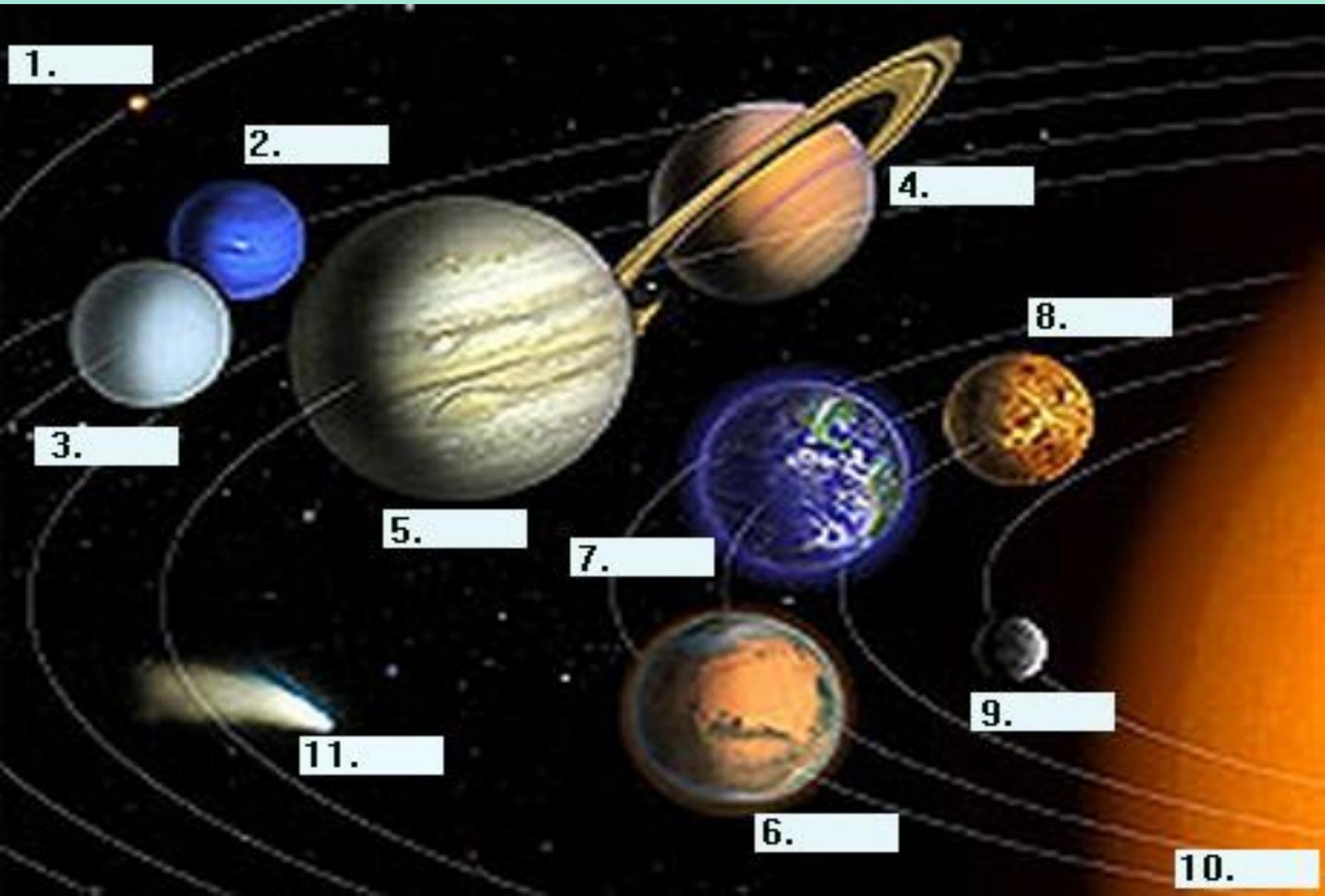
Метагалактика и положение Солнечной системы

Distant Galaxy in the Hubble Ultra Deep Field

HST ACS NICMOS ■ SST IRAC



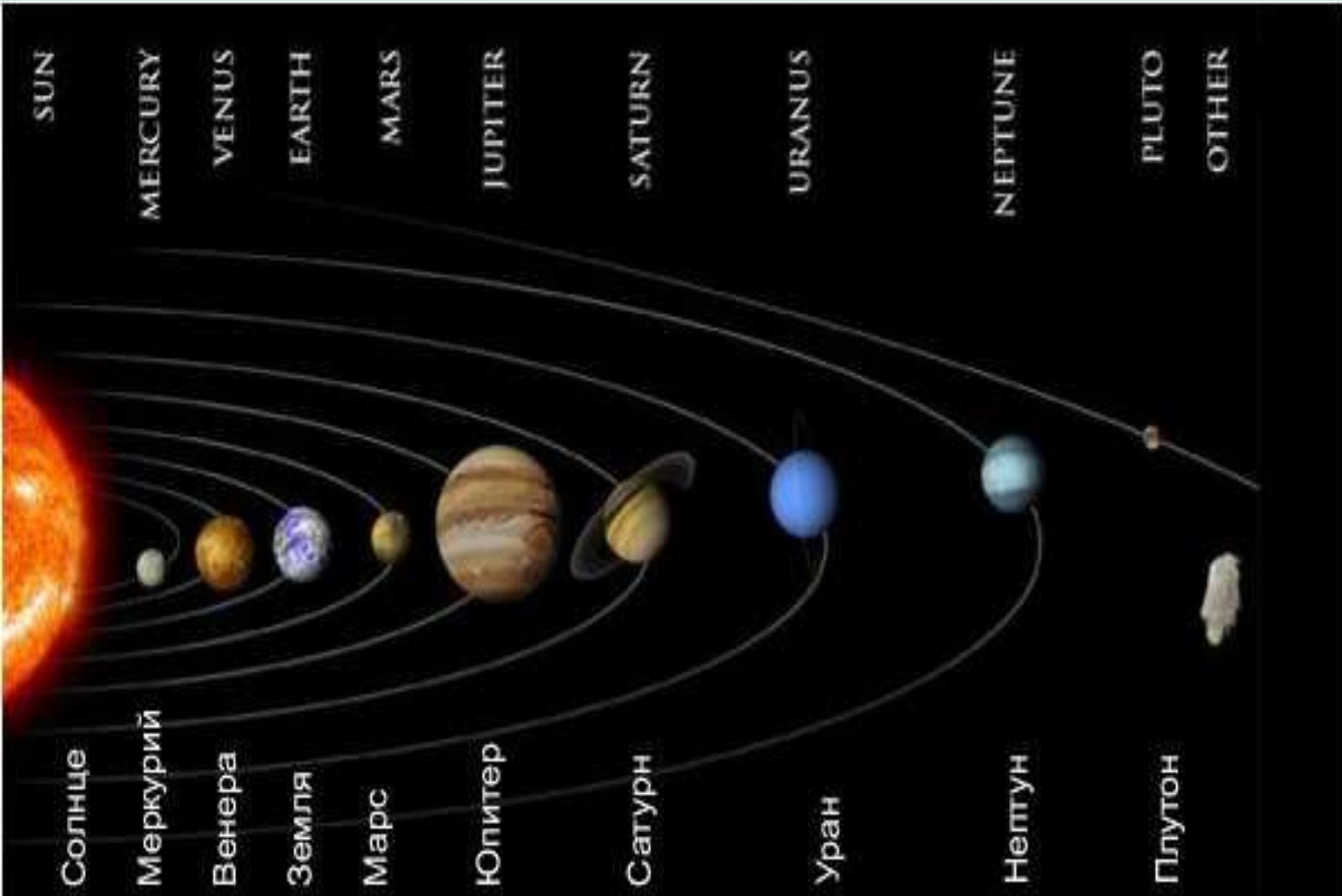
Небесные тела



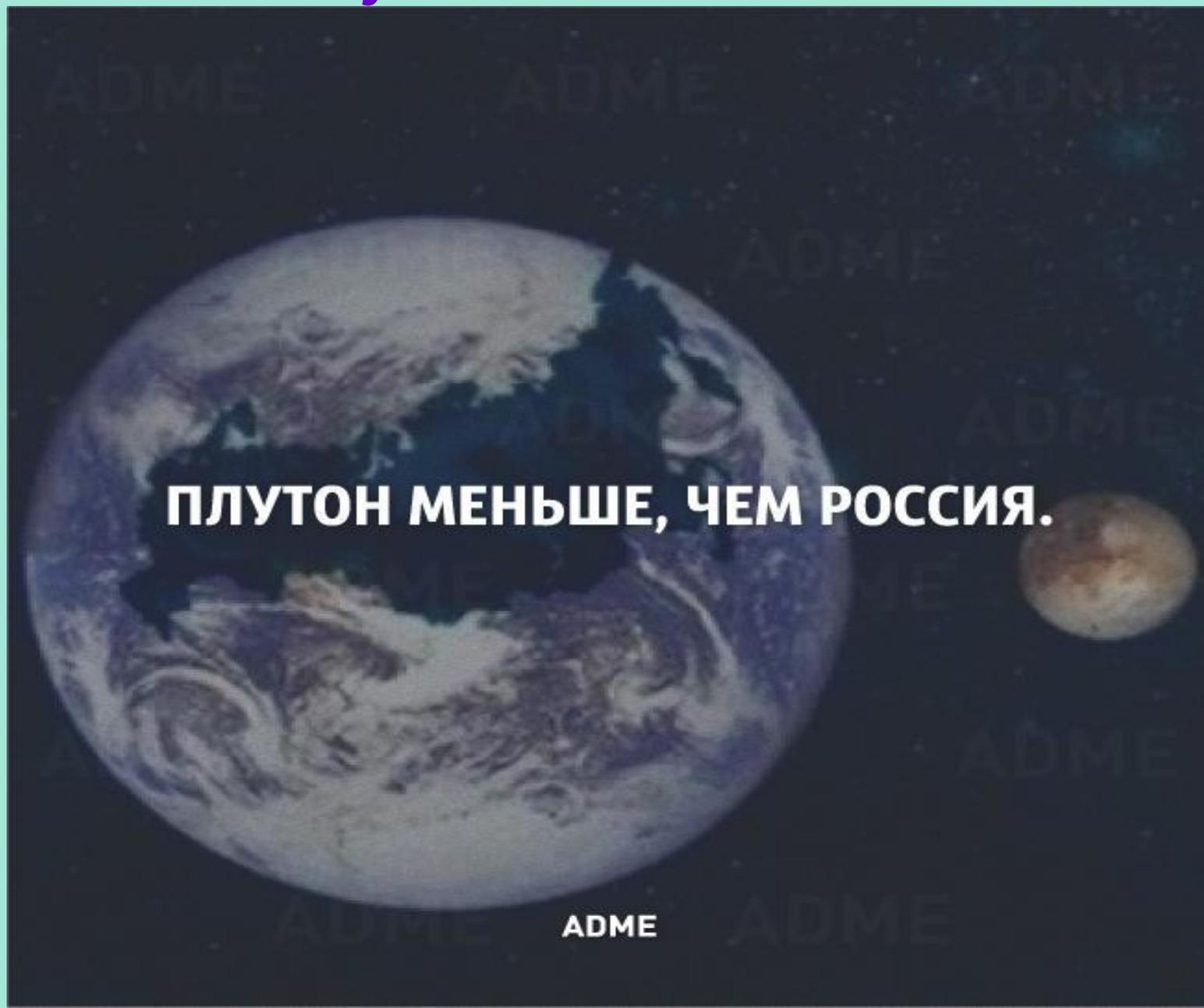
Метеоритные бомбардировки



Планеты Солнечной системы



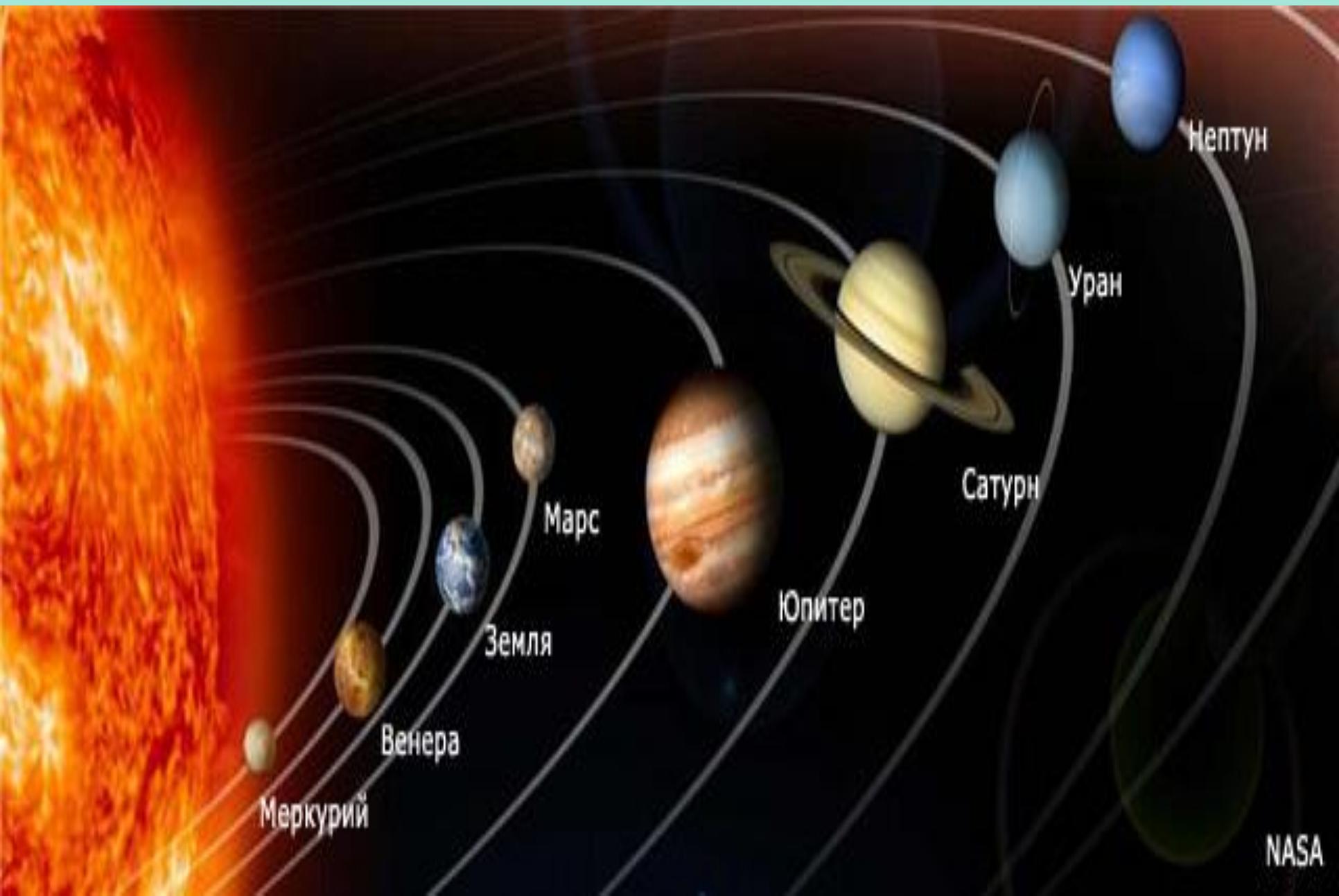
9-я планета Плутон



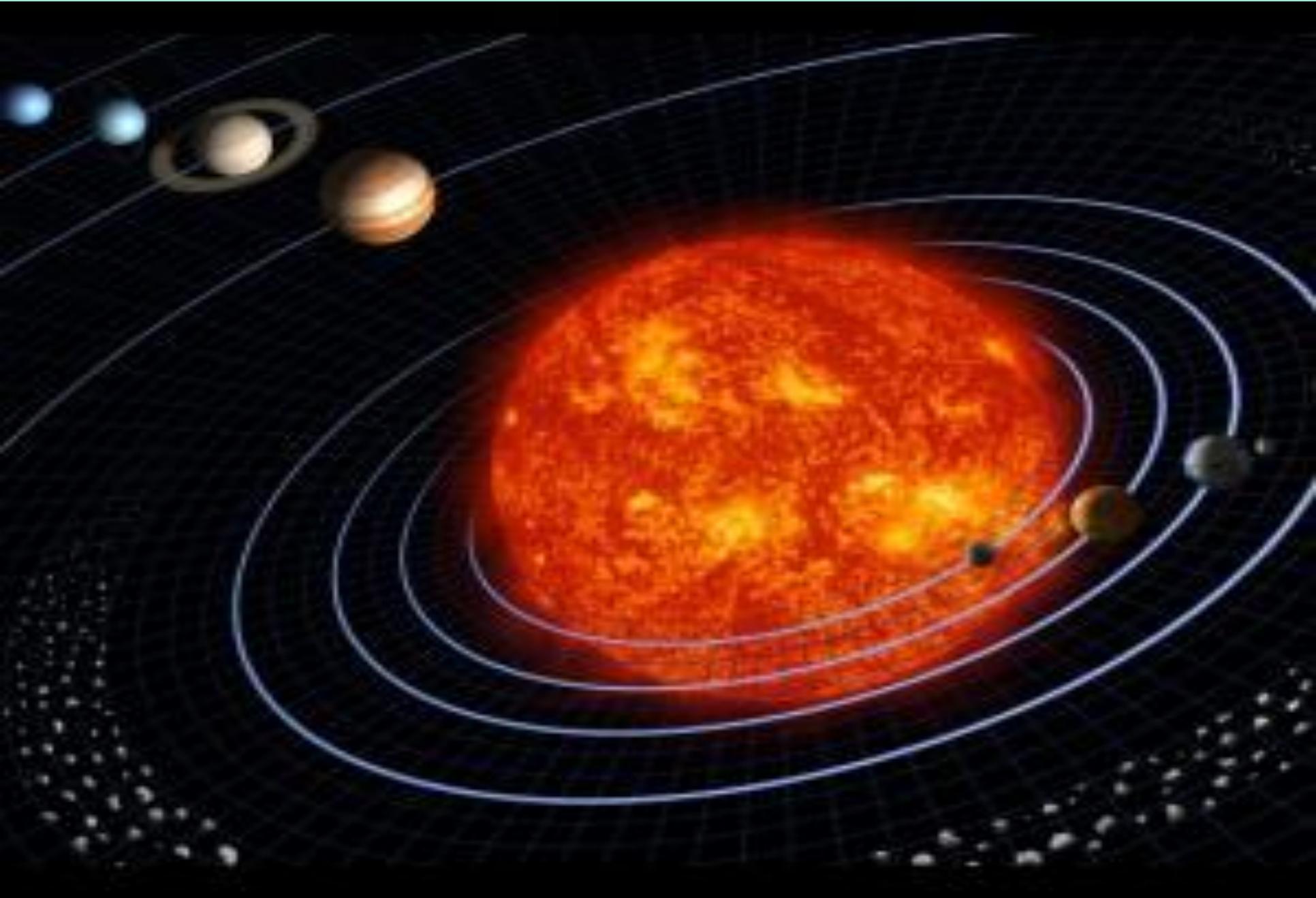
ПЛУТОН МЕНЬШЕ, ЧЕМ РОССИЯ.

ADME

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).

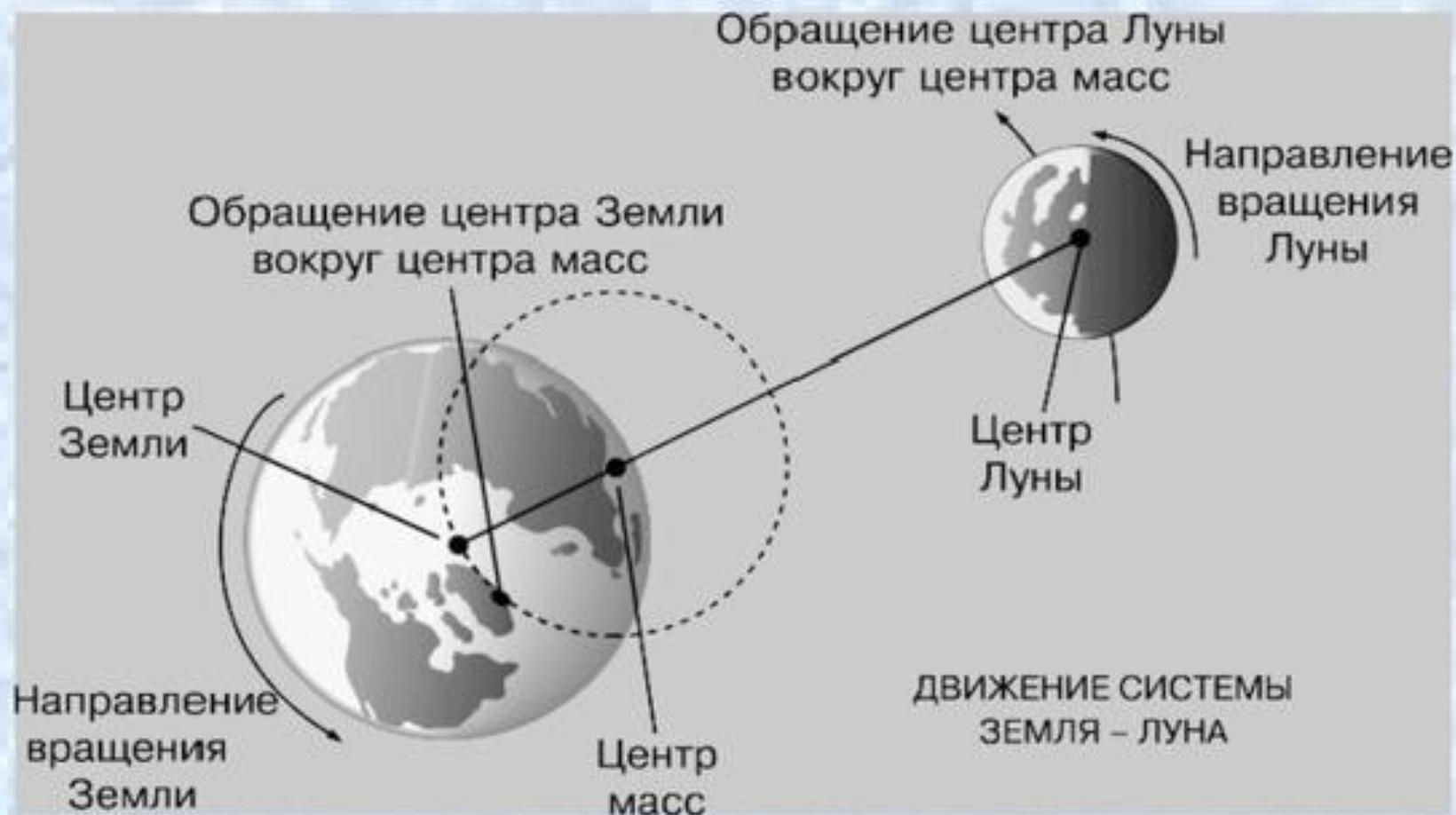
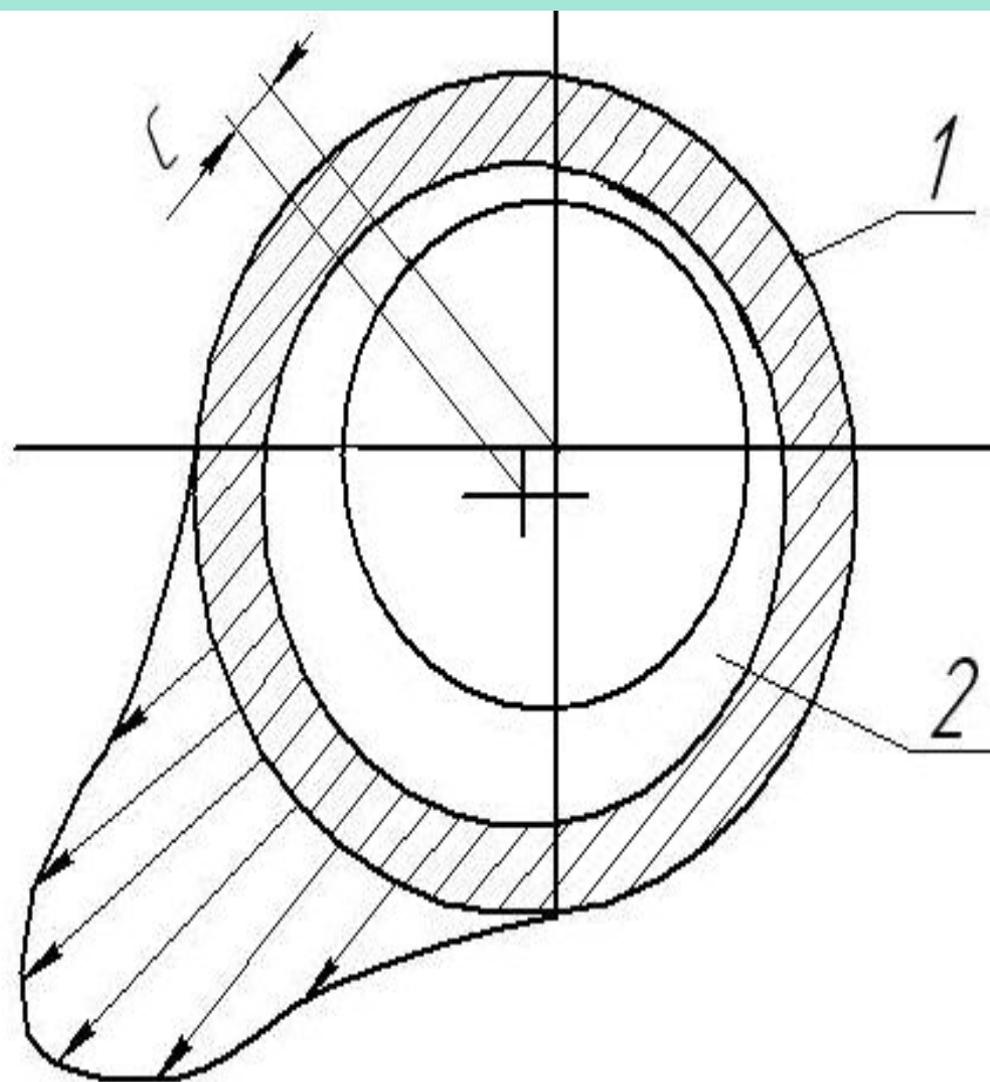
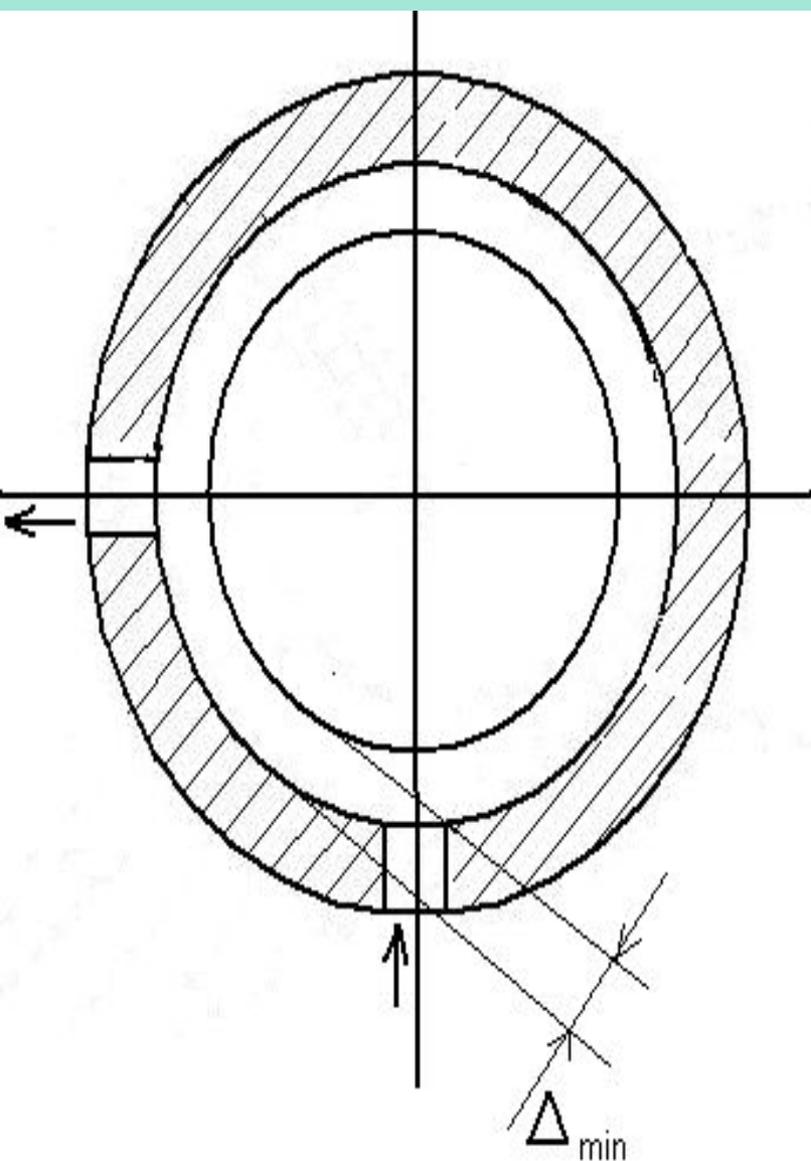
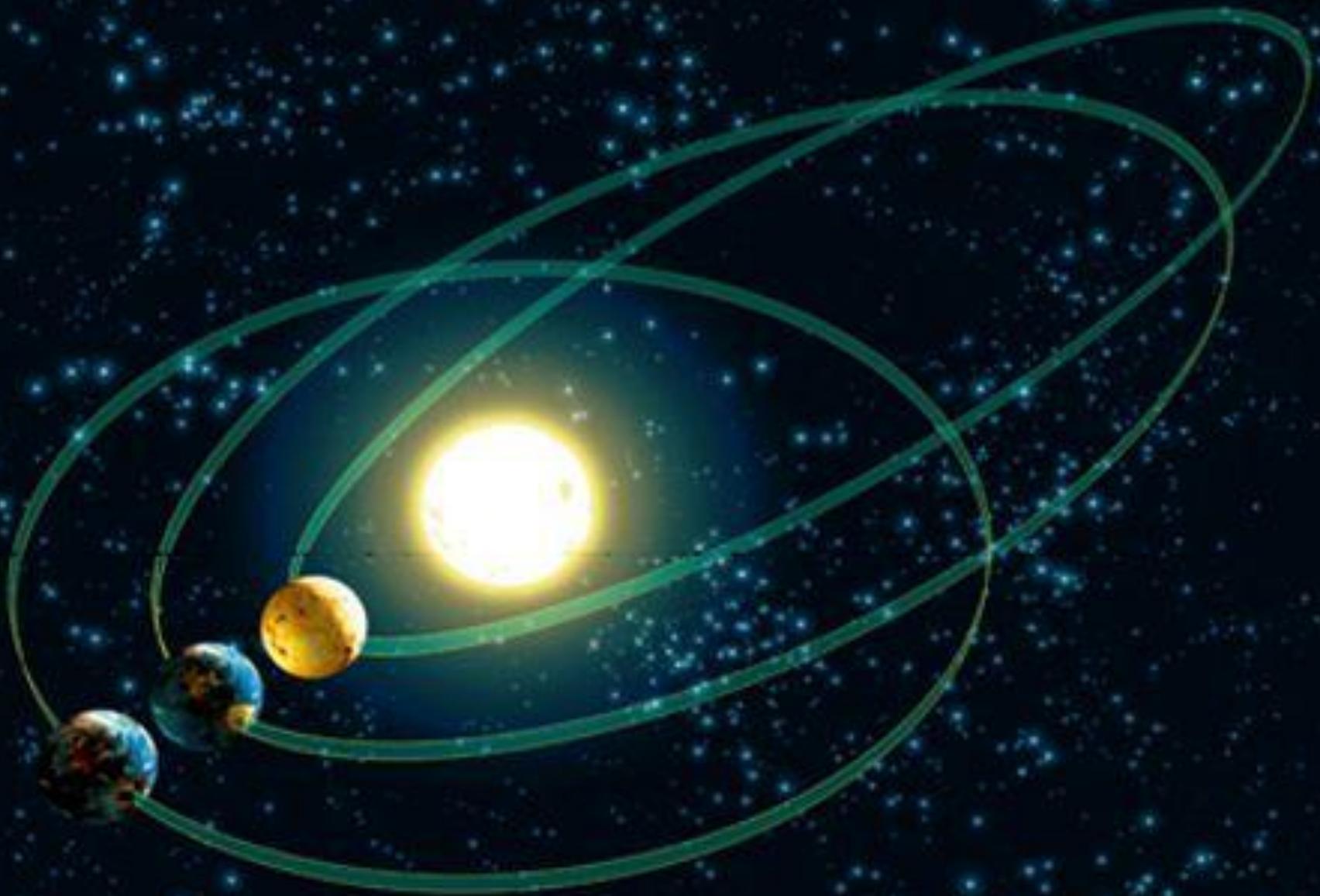
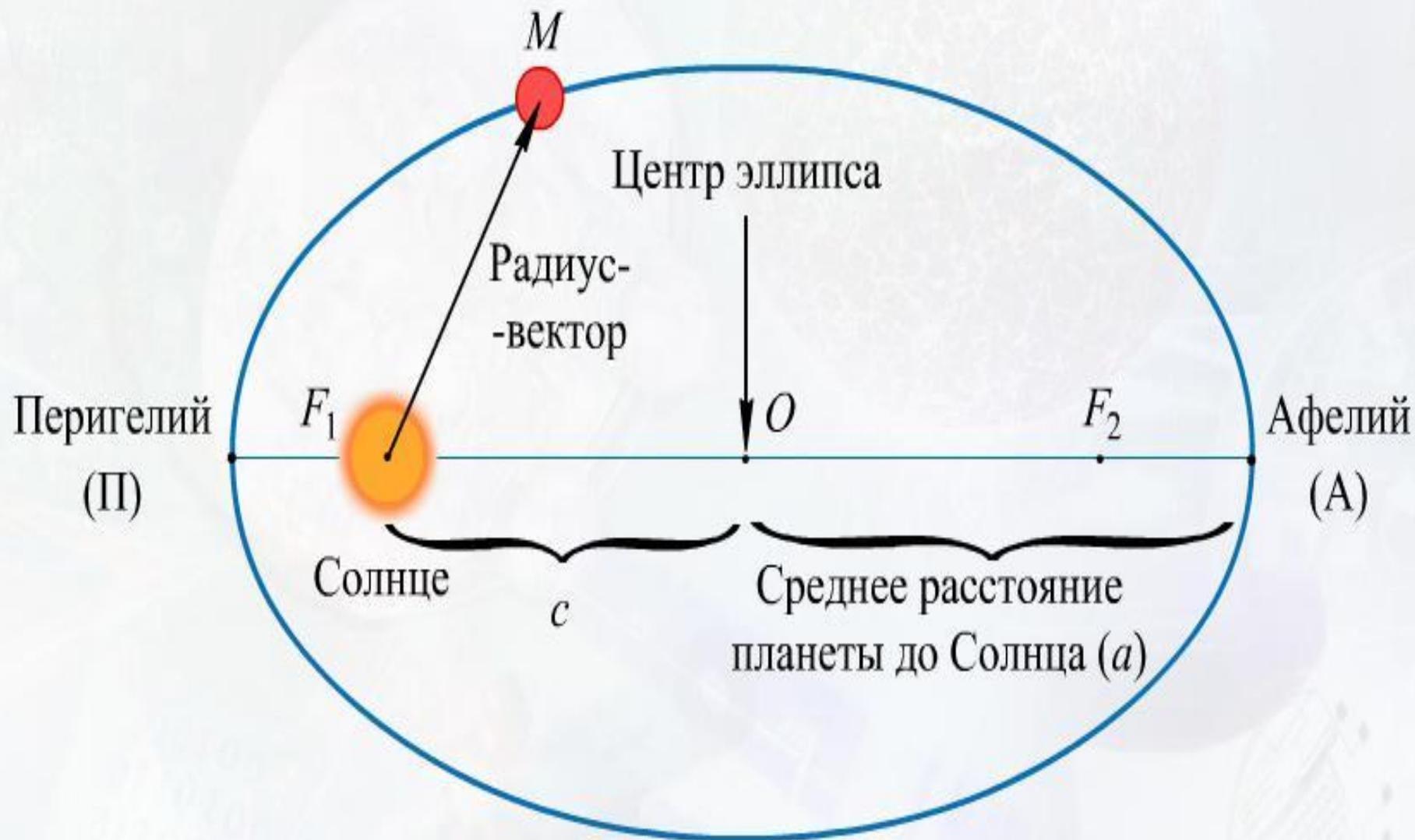


Схема образования притяжных горбов



Эксцентриситет





Орбита планеты — эллипс

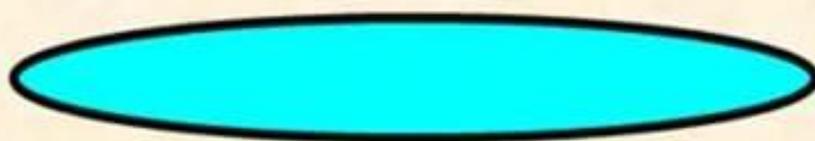
ЭКЦЕНТРИСИТЕТ

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

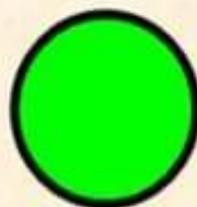
$$e = \frac{c}{a} < 1, \text{ т.к. } b = \sqrt{a^2 - c^2}, \text{ то } \frac{b}{a} = \sqrt{1 - e}$$

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*.

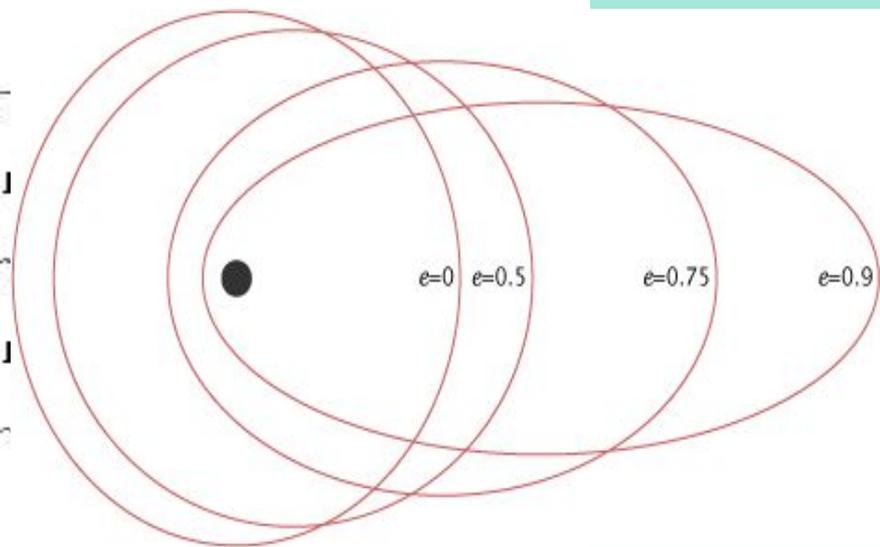
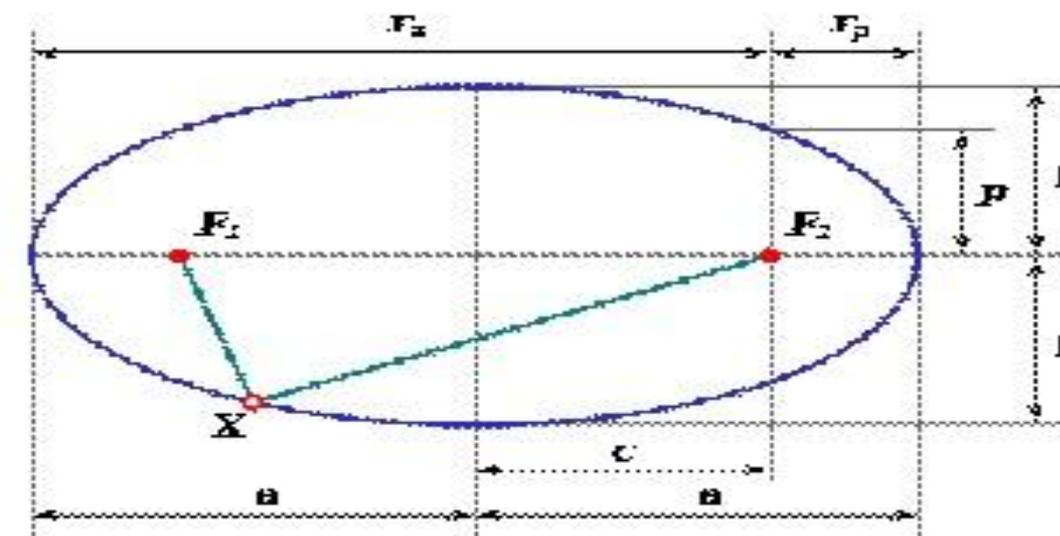
$$\text{Отношение } \varepsilon = \frac{c}{a} = \frac{\sqrt{a^2 - b^2}}{a}, \quad \varepsilon < 1$$

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

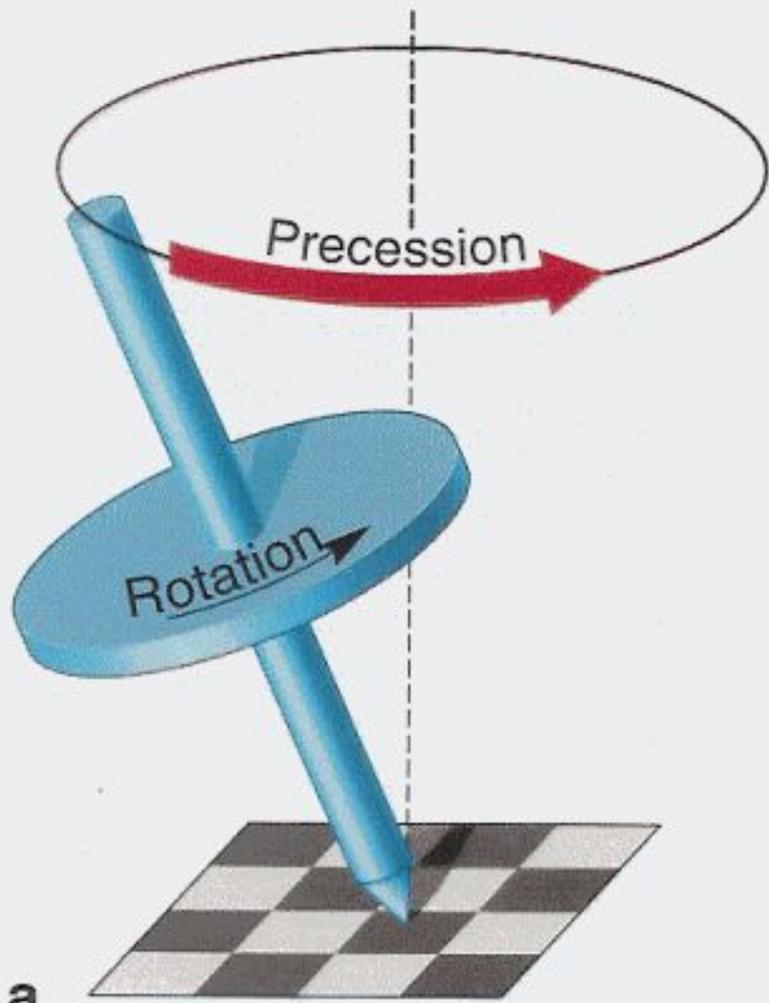
- орбита Венеры ($e=0,007$),

- **Наибольший** –

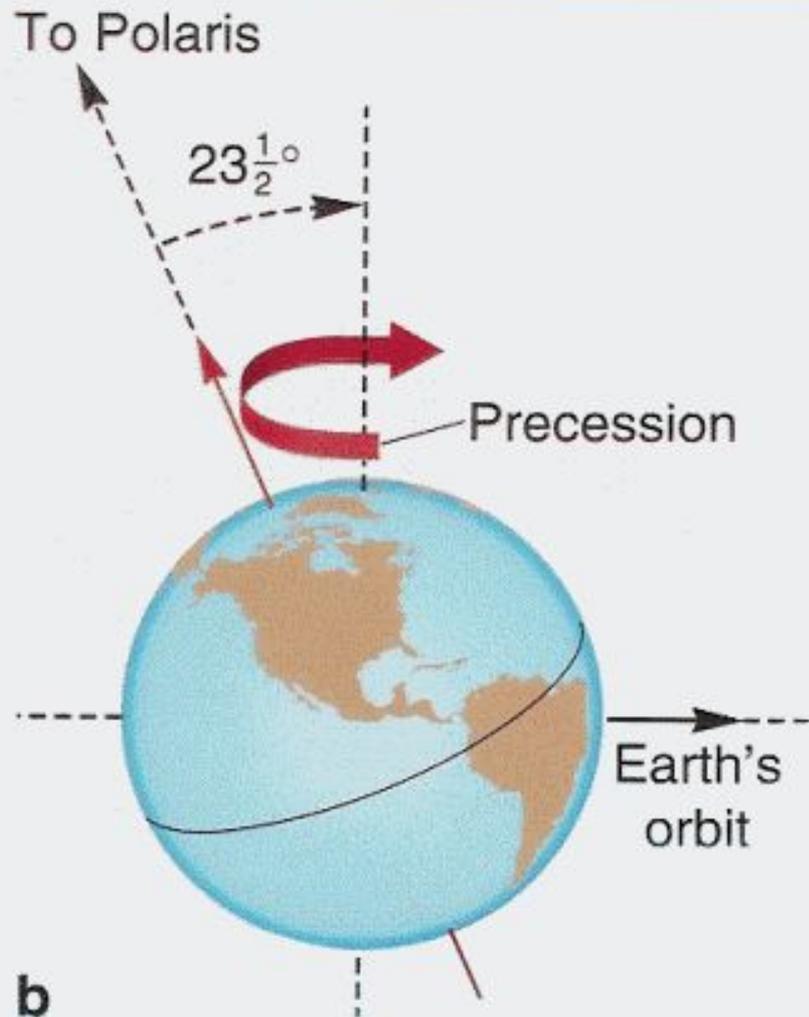
- орбита Плутона ($e=0,247$)



Precession

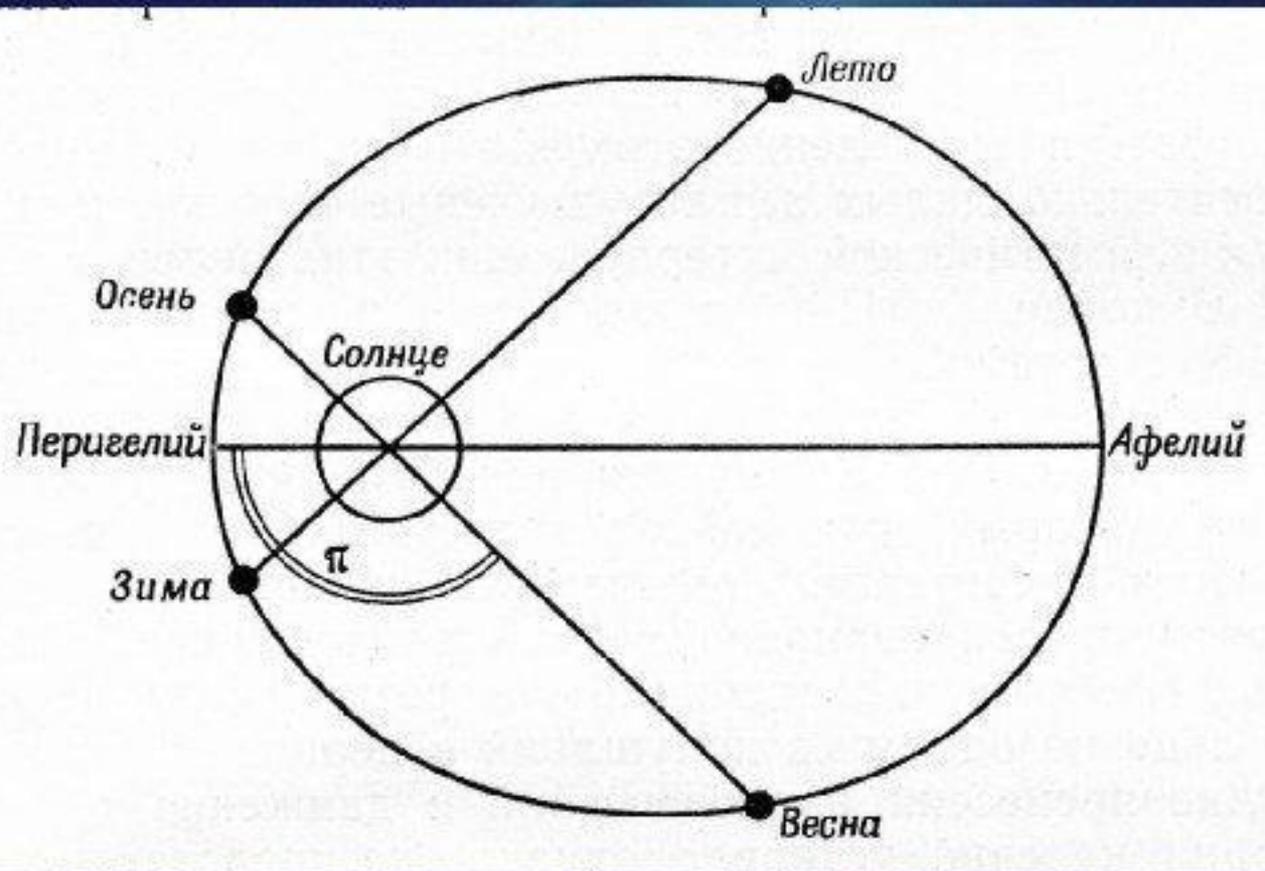


a



b

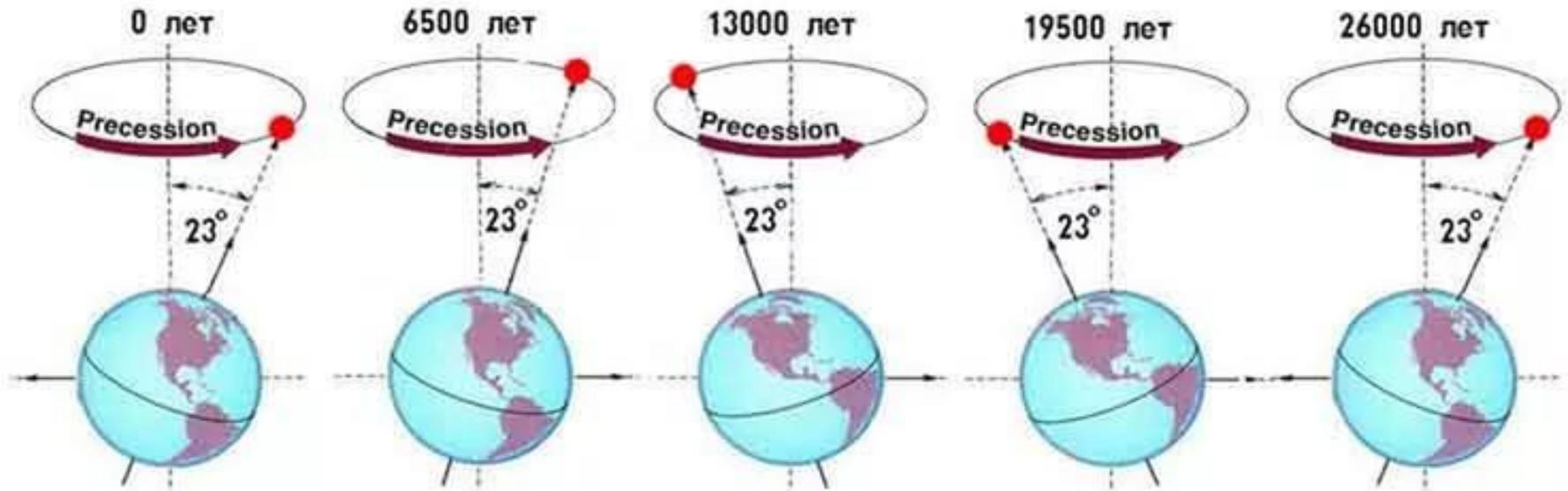
Прецессия (или предварение) равноденствий. Третьим элементом, влияющим на количество радиации, является *прецессия равноденствий* (π), т. е. поступательное движение четырех кардинальных точек (весеннего равноденствия, летнего солнцестояния, осеннего равноденствия, зимнего солнцестояния) по орбите.

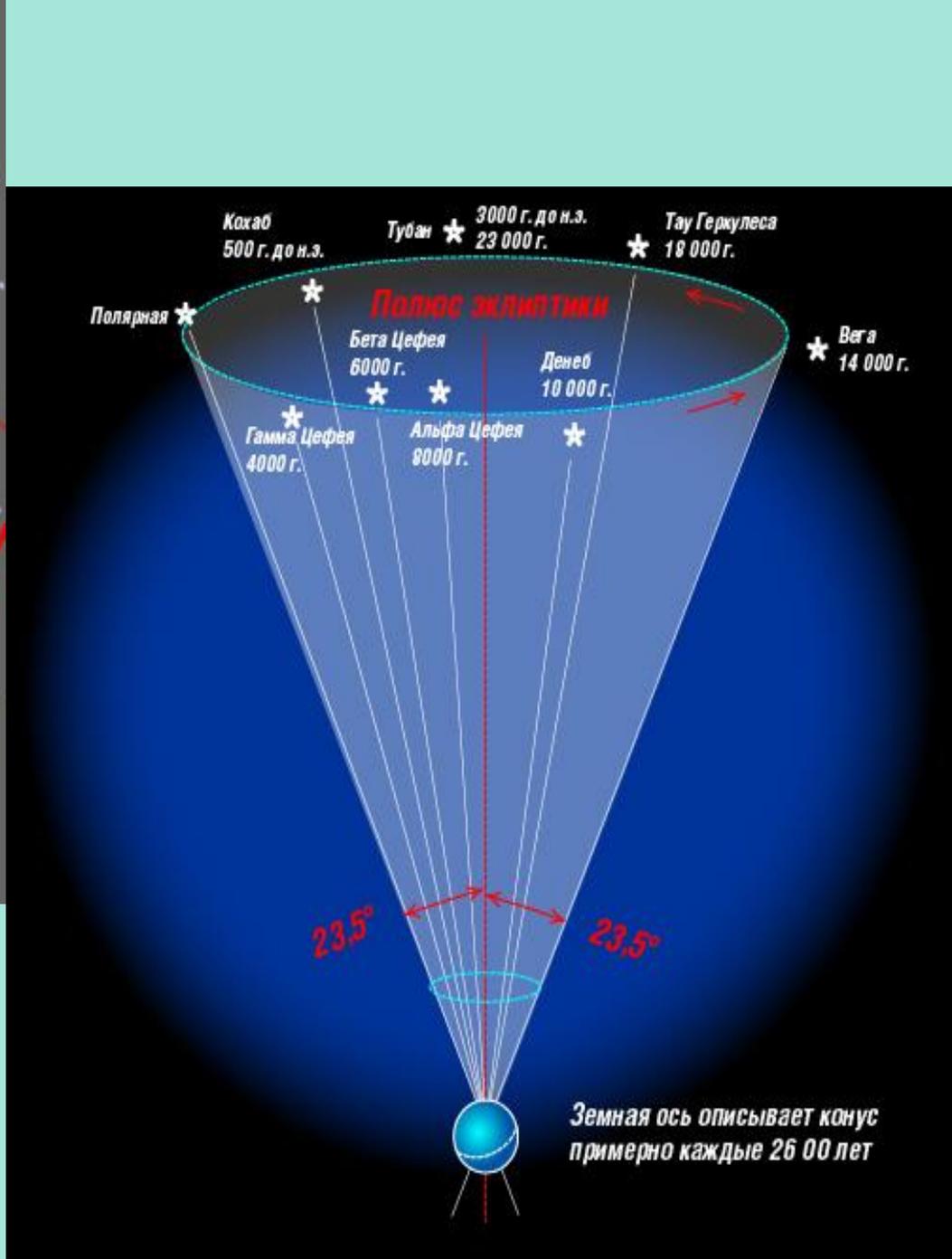
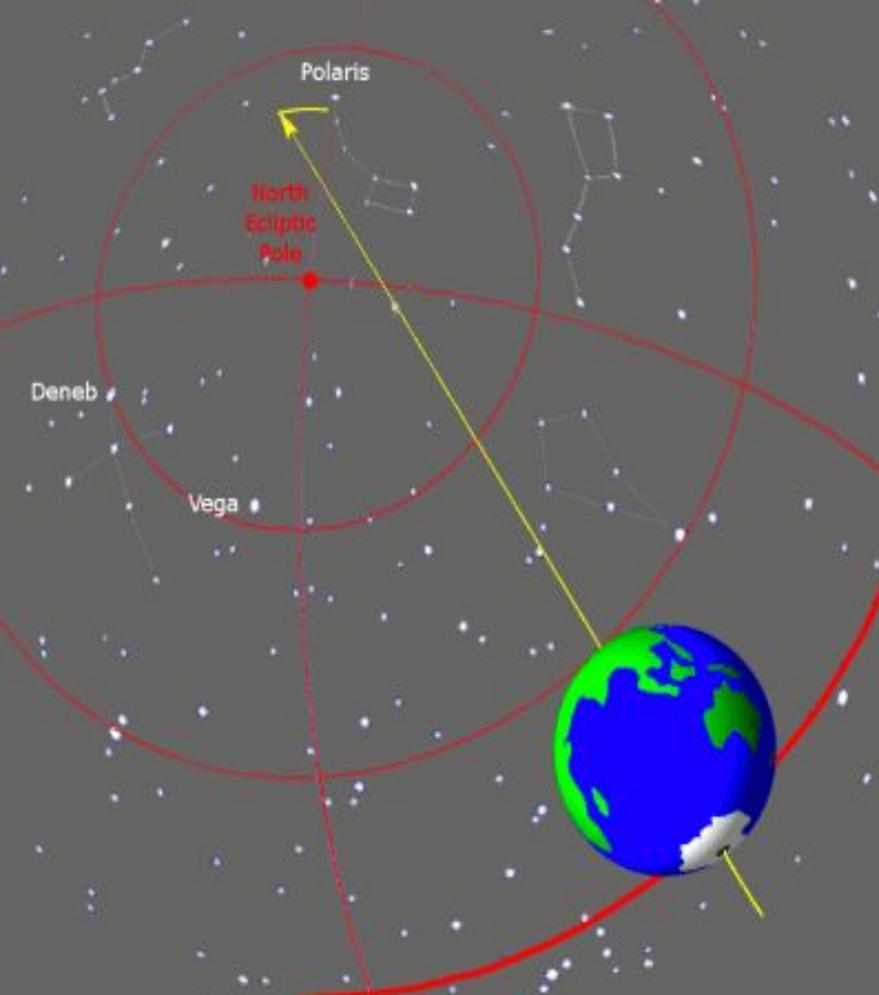


Угол образованный прямой, соединяющей Солнце с перигелием, и прямой, соединяющей Солнце с точкой на орбите, в которой находится Земля в весеннее равноденствие называется *гелиоцентрической долготой перигелия* (π) и служит мерой измерения прецессии равноденствий.

Прецессия

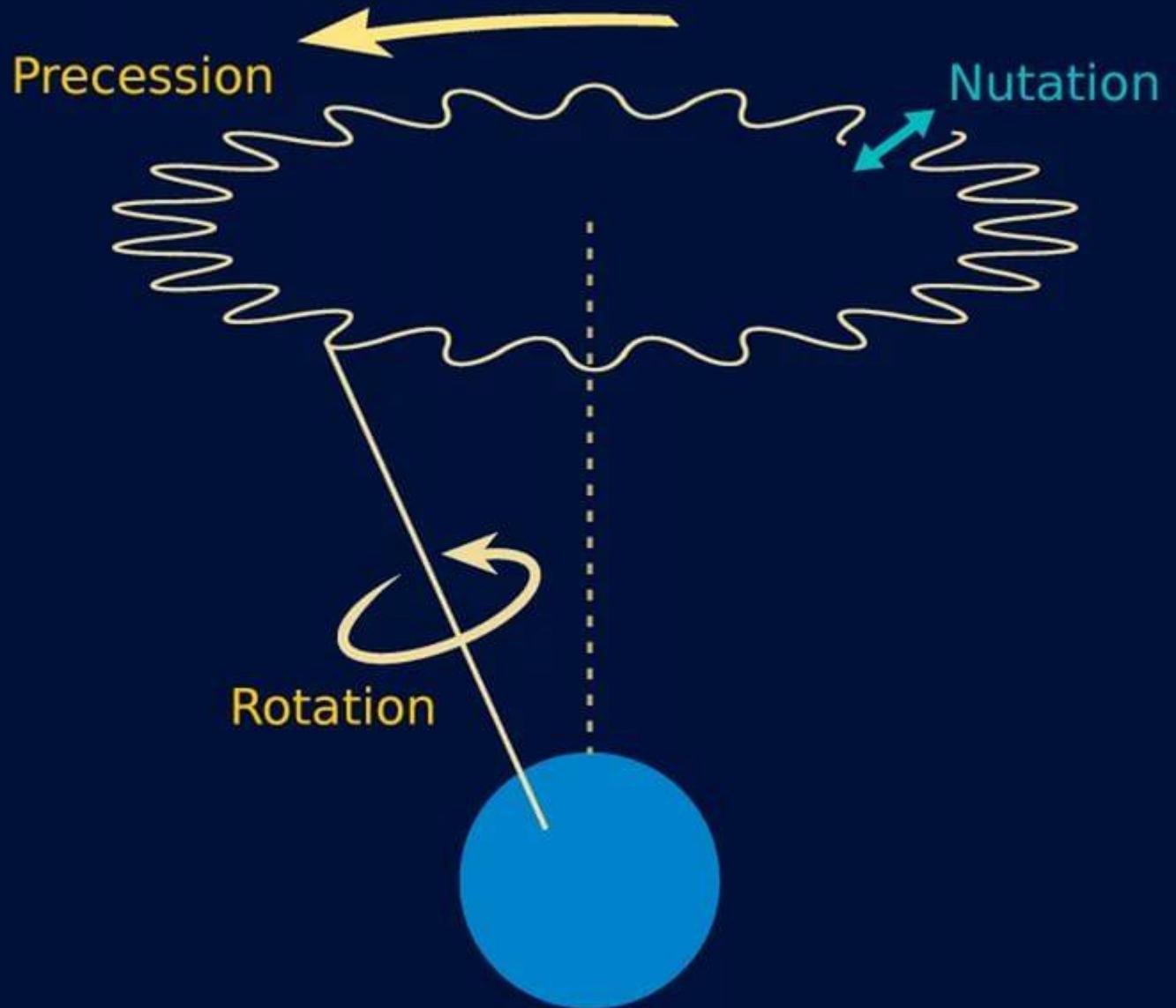
Полный цикл прецессии Земли





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*.

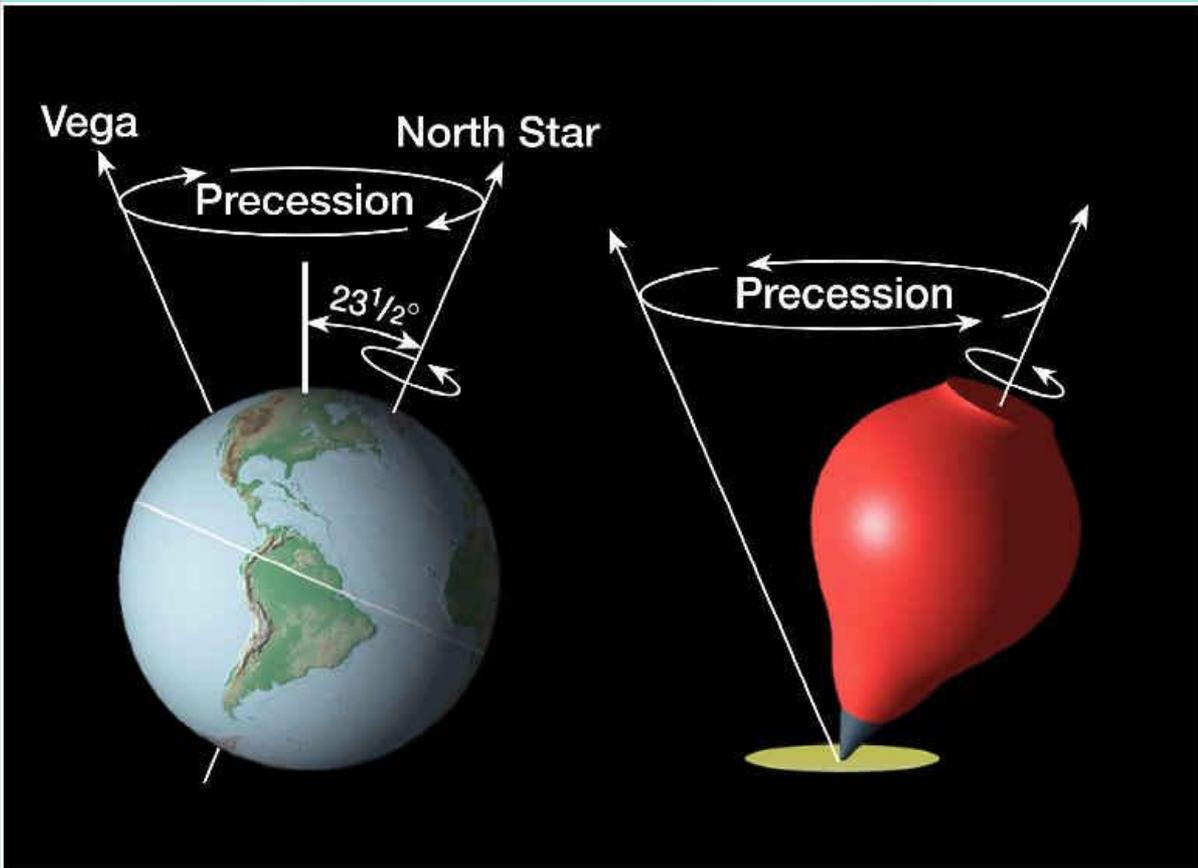
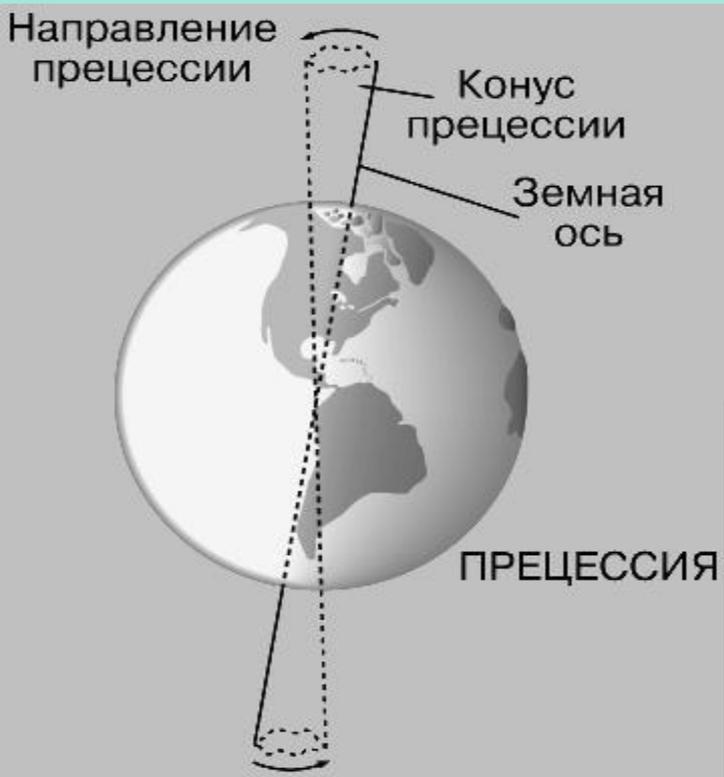
Основное Свойство гироскопа с 3 степенями свободы состоит в том, что его ось устойчиво сохраняет приданное ей первоначальное направление (напр., на какую-нибудь звезду).

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

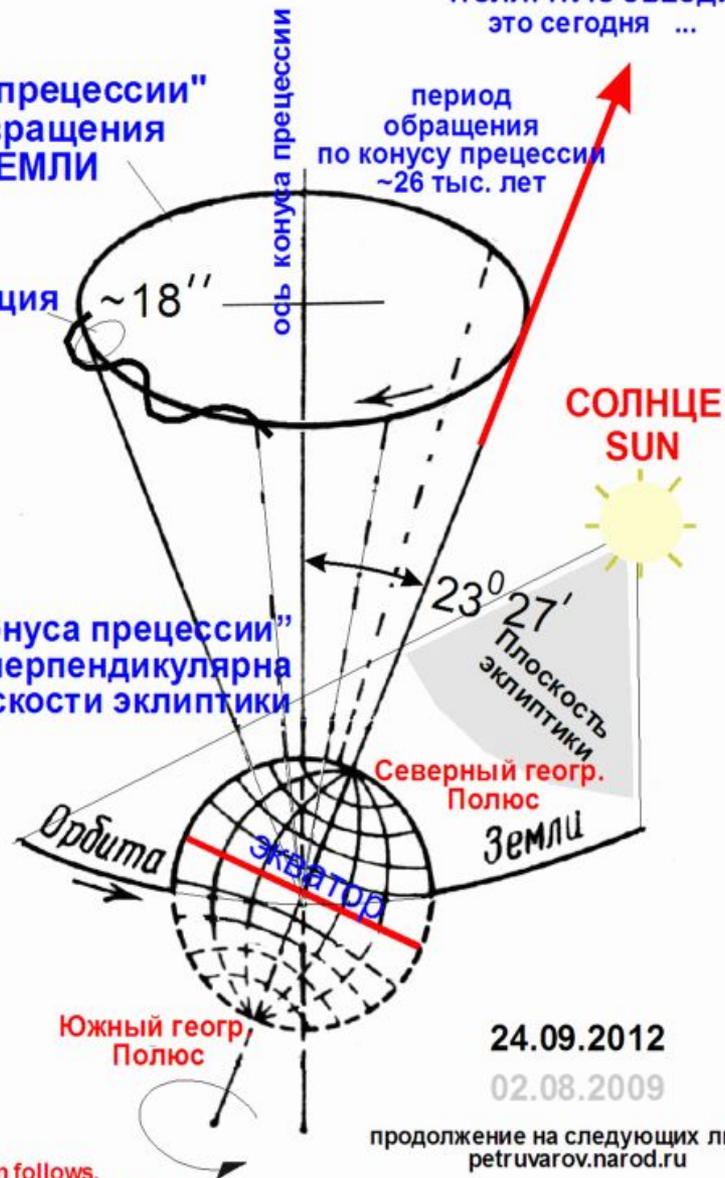
не лежит точно в плоскости эклиптики
ЗЕМЛЯ то "ныряет" под нее, то "всплывает" над ней.
это зависит от многих причин ...
одна из них - положение тяжелых планет на "небосводе".

... 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



направление на
ПОЛЯРНУЮ ЗВЕЗДУ
это сегодня ...

период
обращения
по конусу прецессии
~26 тыс. лет

СОЛНЦЕ
SUN

Северный геогр.
Полюс
Земли

Южный геогр.
Полюс

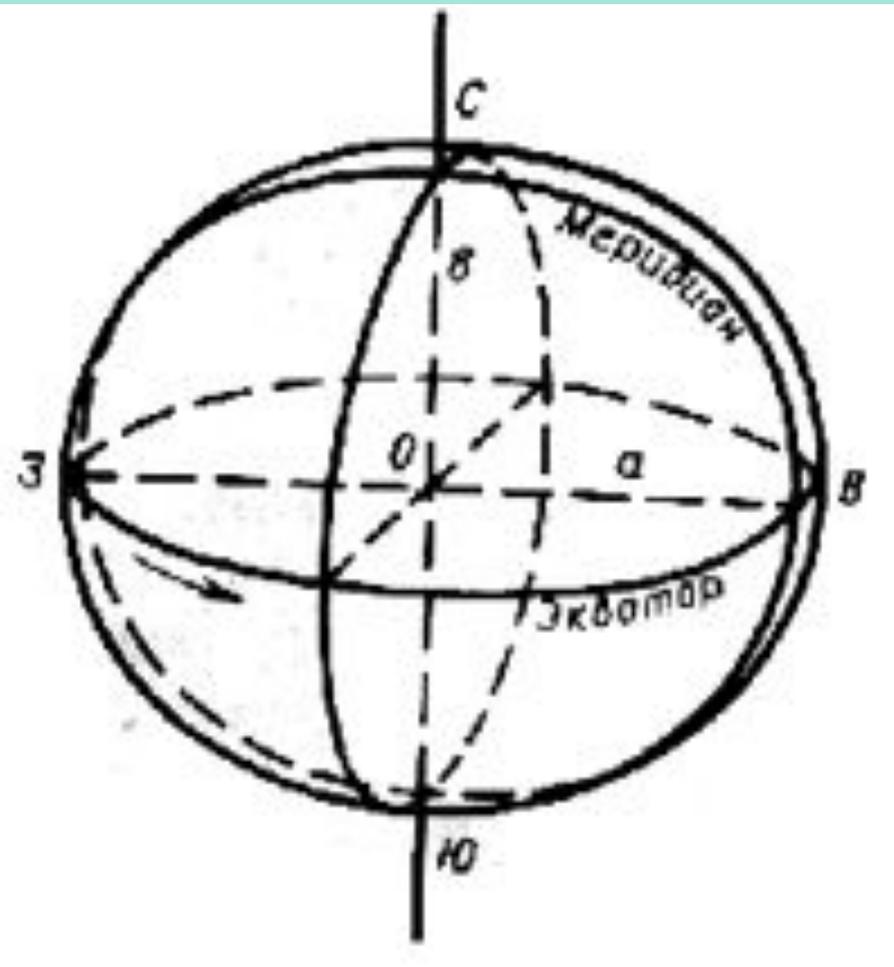
24.09.2012

02.08.2009

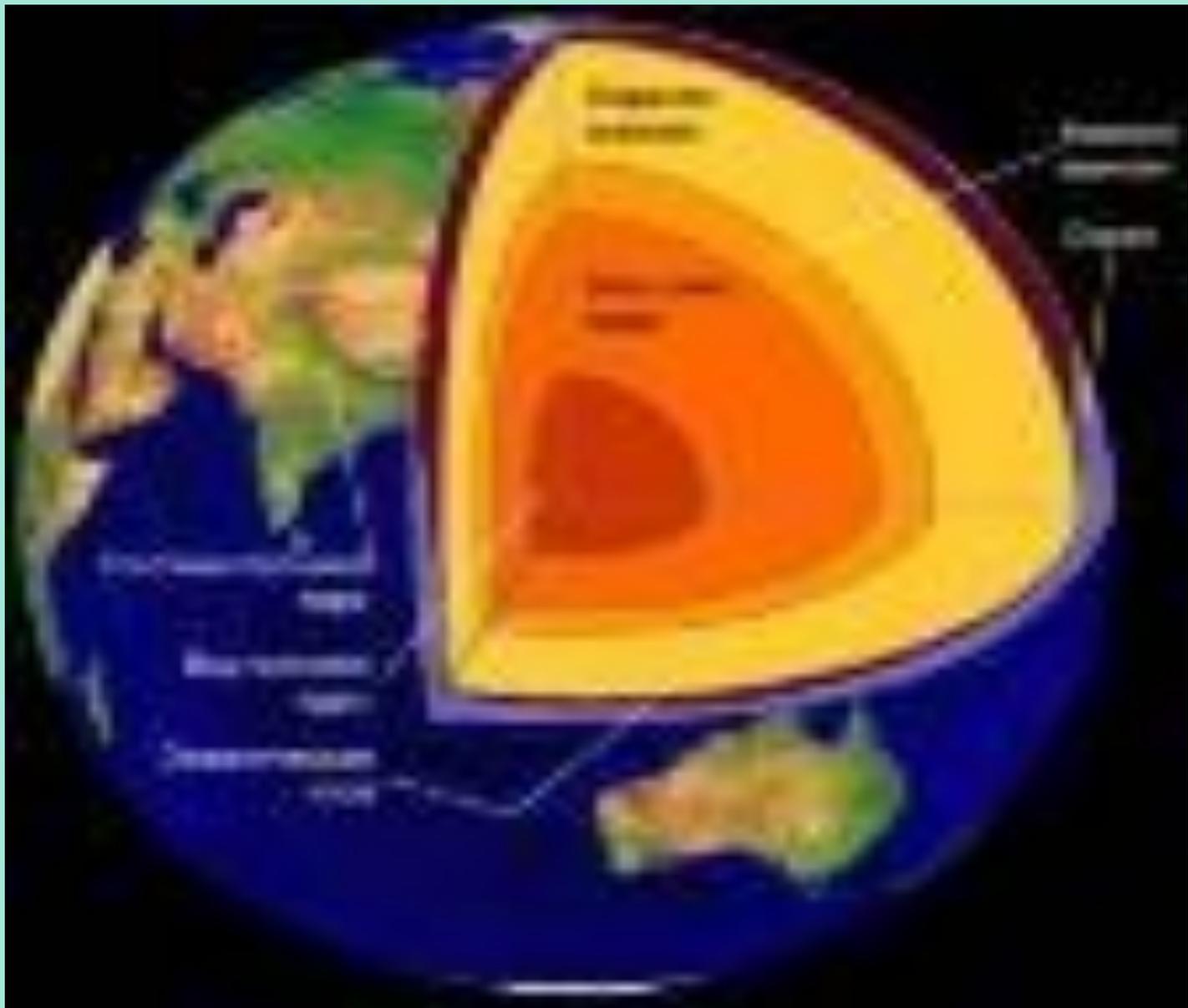
продолжение на следующих листах
petruvarov.narod.ru

Continuation follows.
... здесь ничего нельзя изменить.

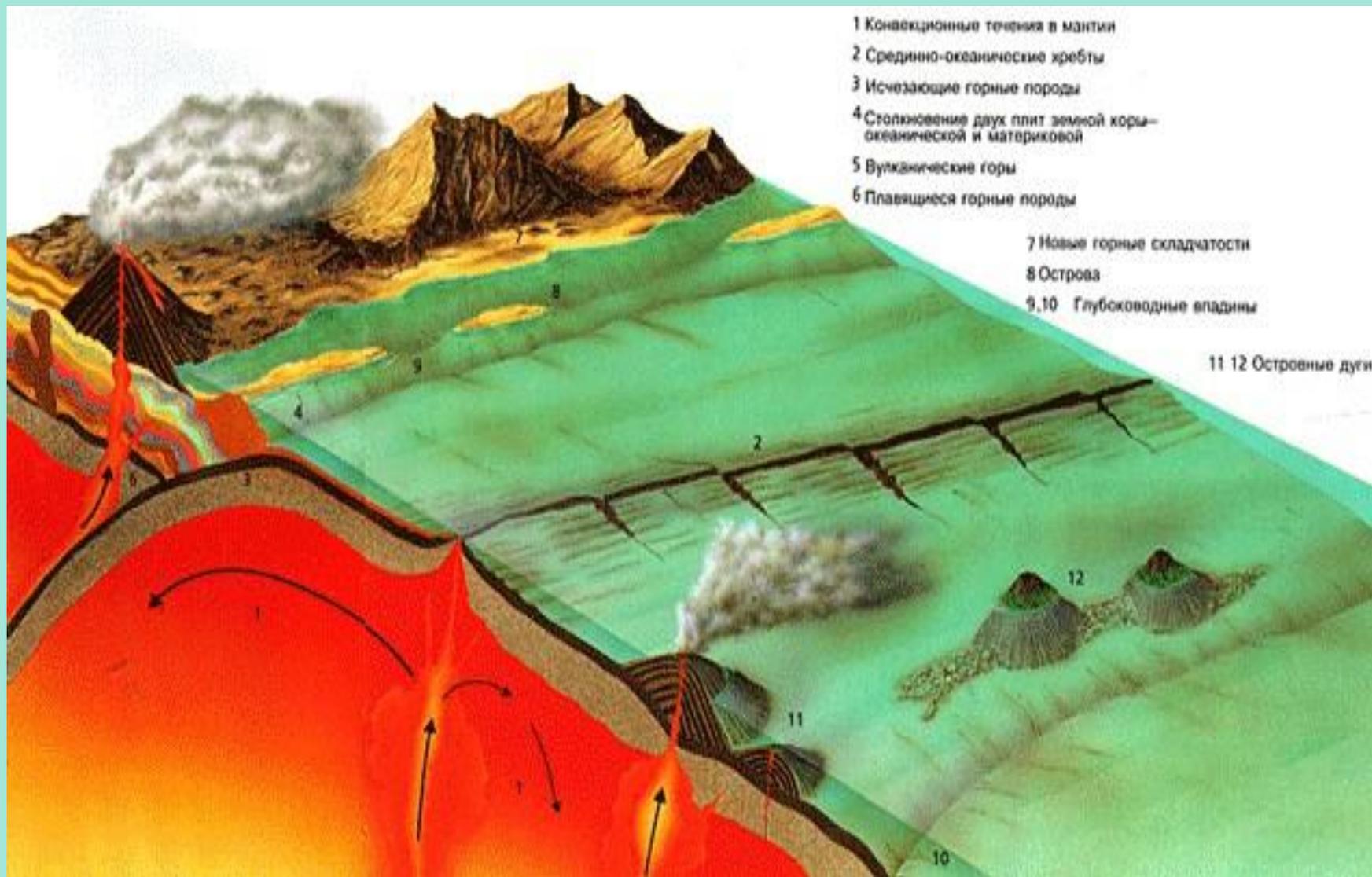
Форма и размеры Земли



Строение Земли



Строение Земли



Динамические характеристики Земли

Благодарю за внимание