

Тема.

# Введение в астрономию

-Что изучает астрономия

-Современные представления о Вселенной

-Методы изучения астрономии



**Астрономия –  
одна из древнейших  
и самых  
увлекательных наук**





**Астрономия** – наука, изучающая движение, строение, происхождение и развитие небесных тел и их систем

*(от двух греческих слов:  
астрон - светило, звезда и номос - закон)*

**Потребность в астрономических знаниях диктовалась  
жизненной необходимостью:**

**Ориентация на  
местности, находить  
дорогу по звездам,  
особенно  
мореплавателям.**

**Потребность счета времени,  
ведение календаря.**

**Любознательность  
- разобраться в  
происходящих  
явлениях.**



**Забота о своей судьбе,  
породившая астрологию.**

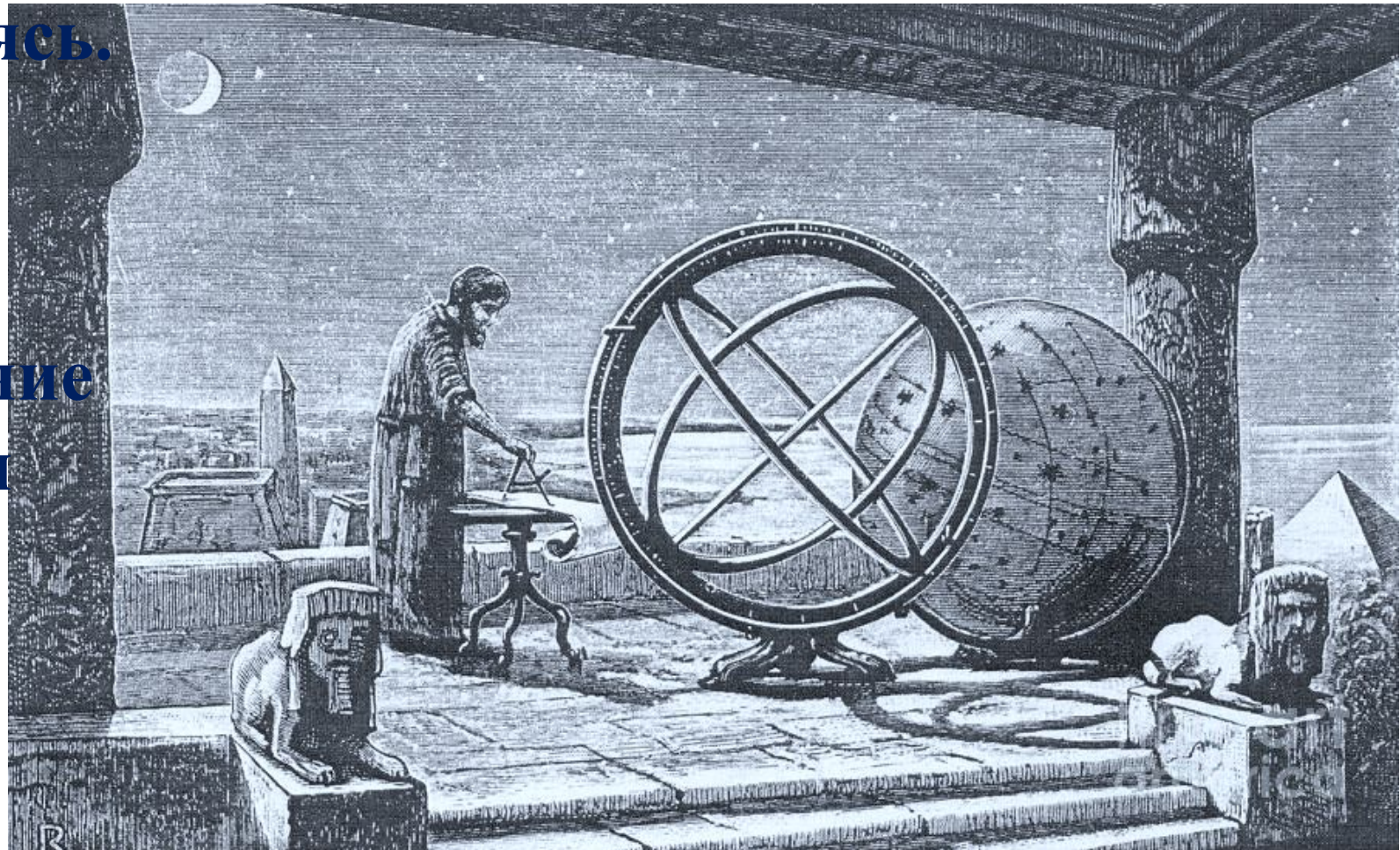
**Первые попытки объяснить таинственные небесные явления были предприняты в Древнем Египте более 4000 лет назад и в Древней Греции еще до начала нашей эры.**

**Египетские жрецы составили первые карты звездного неба, дали названия планетам.**

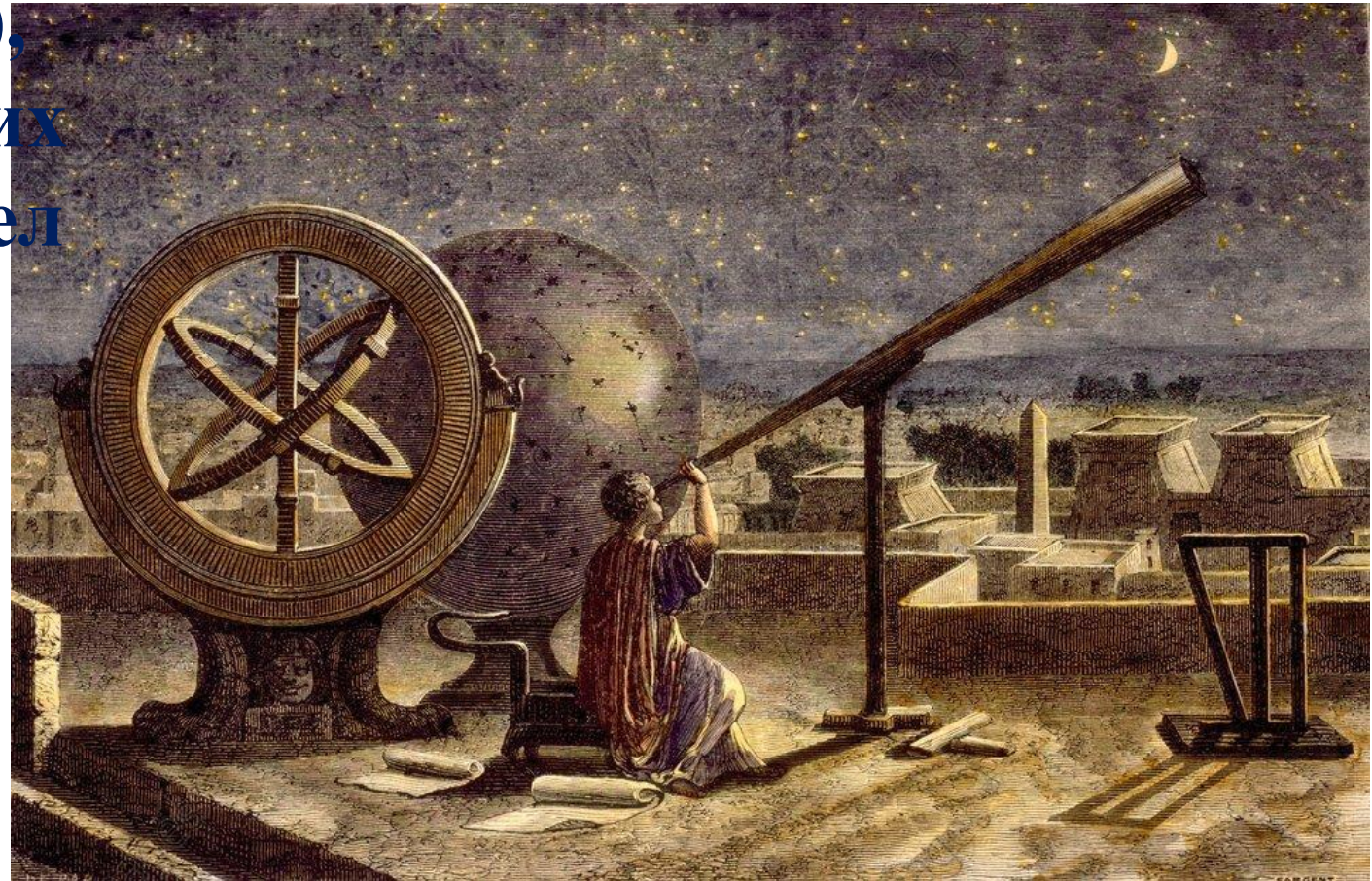


**Великий древнегреческий философ и математик Пифагор в VI в. до н. э. выдвинул идею, что Земля имеет форму шара и «висит» в пространстве, ни на что не опираясь.**

**Астроном Гиппарх во II в. до н. э. определил расстояние от Земли до Луны и открыл явление прецессии оси обращения Земли.**



**Современная астрономия связана с отказом от геоцентрической системы мира и заменой ее гелиоцентрической системой (Н. Коперник, сер. XVI в.), с началом телескопических исследований небесных тел (Г. Галилей, нач. XVII в.) и открытием закона всемирного тяготения (И. Ньютон, кон. XVII в.).**



**Велика заслуга немецкого астронома  
Иоганна Кеплера  
(1571-1630 гг.),  
открывшего  
кинематические  
законы  
движения  
планет.**





# Этапы развития астрономии

*I. Античный мир (до н. э.)*

*II. Дотелескопический (наша эра до 1610г.)*

*III. Телескопический (1610-1814г.г.)*

*IV. Спектроскопия (1814-1900г.г.)*

*V. Современный (1900 - настоящее время)*

**Современная астрономия тесно связана с математикой и физикой, с биологией и химией, с географией, геологией и с космонавтикой.**

**Астрометрия** - раздел астрономии, изучающий положение и движение небесных тел и их систем

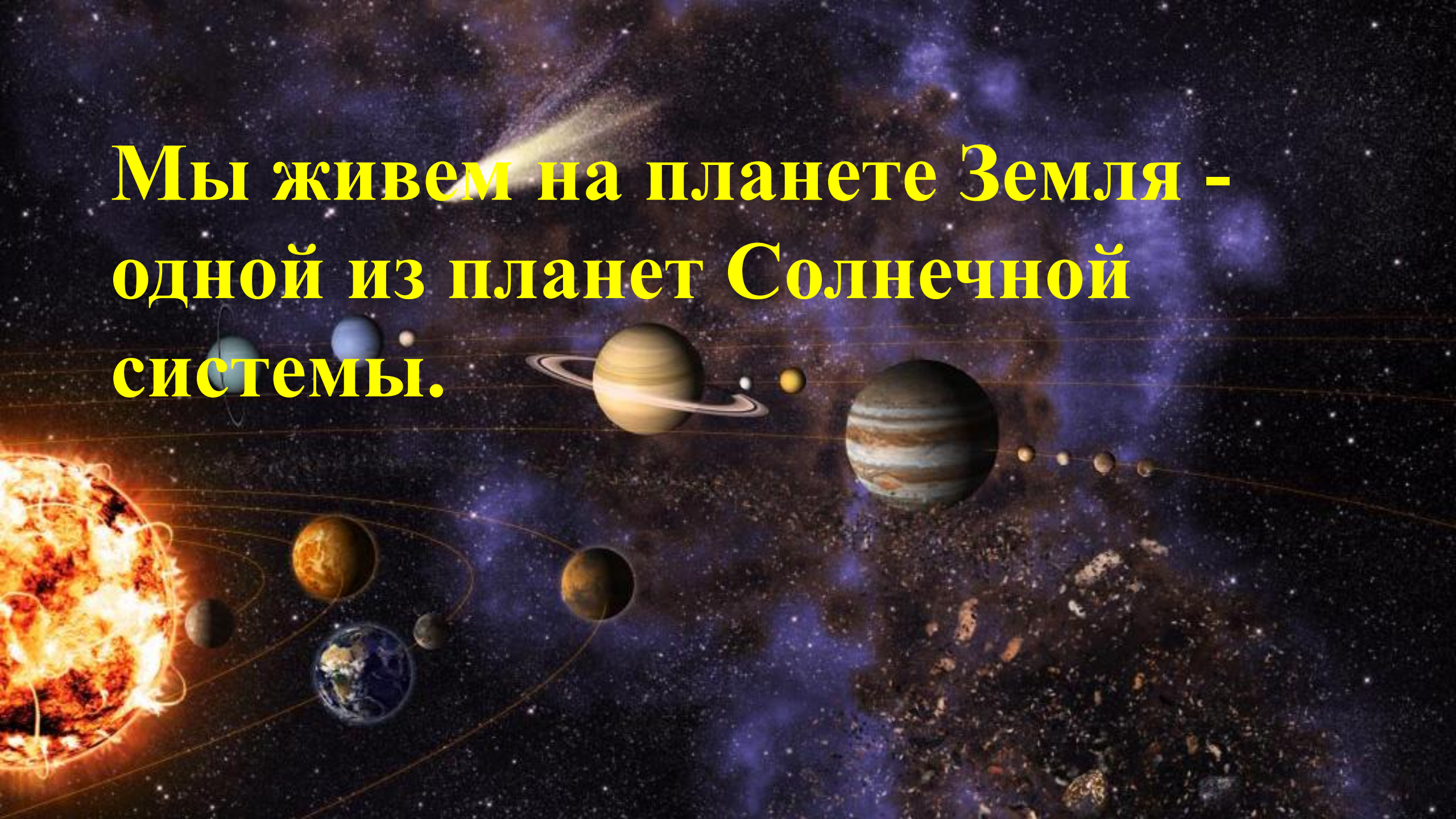
**Небесная механика** - раздел астрономии, изучающий законы движения небесных тел


**Астрофизика** - раздел астрономии, изучающий природу космических тел: их строение, химический состав, физические свойства

**Космология** изучает строение и эволюцию Вселенной как единого целого

**Космогония** изучает происхождение и развитие космических тел и их систем

**Мы живем на планете Земля -  
одной из планет Солнечной  
системы.**





Давайте «выдадим паспорт»  
Солнечной системе!

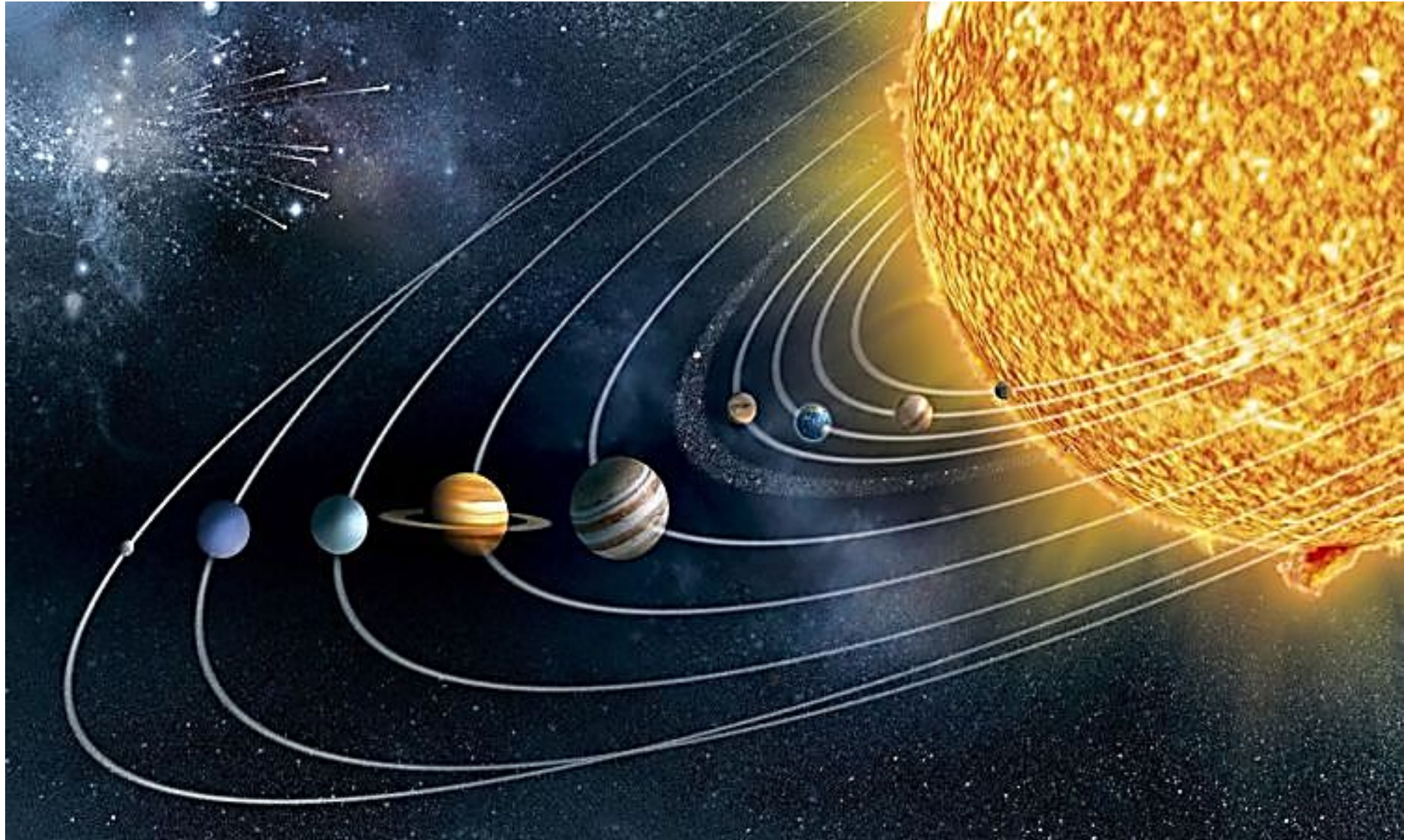
Вспомните,  
что Вам известно  
о Солнечной системе...



# Планетарная система

**Земля находится в Солнечной системе**

В центре -  
звезда Солнце,  
а все прочие  
космические  
объекты  
системы под  
действием  
гравитации  
вращаются  
вокруг нее.



**Галактика** - это связанная гравитацией система из звезд с их планетарными системами, межзвездного газа и пыли.

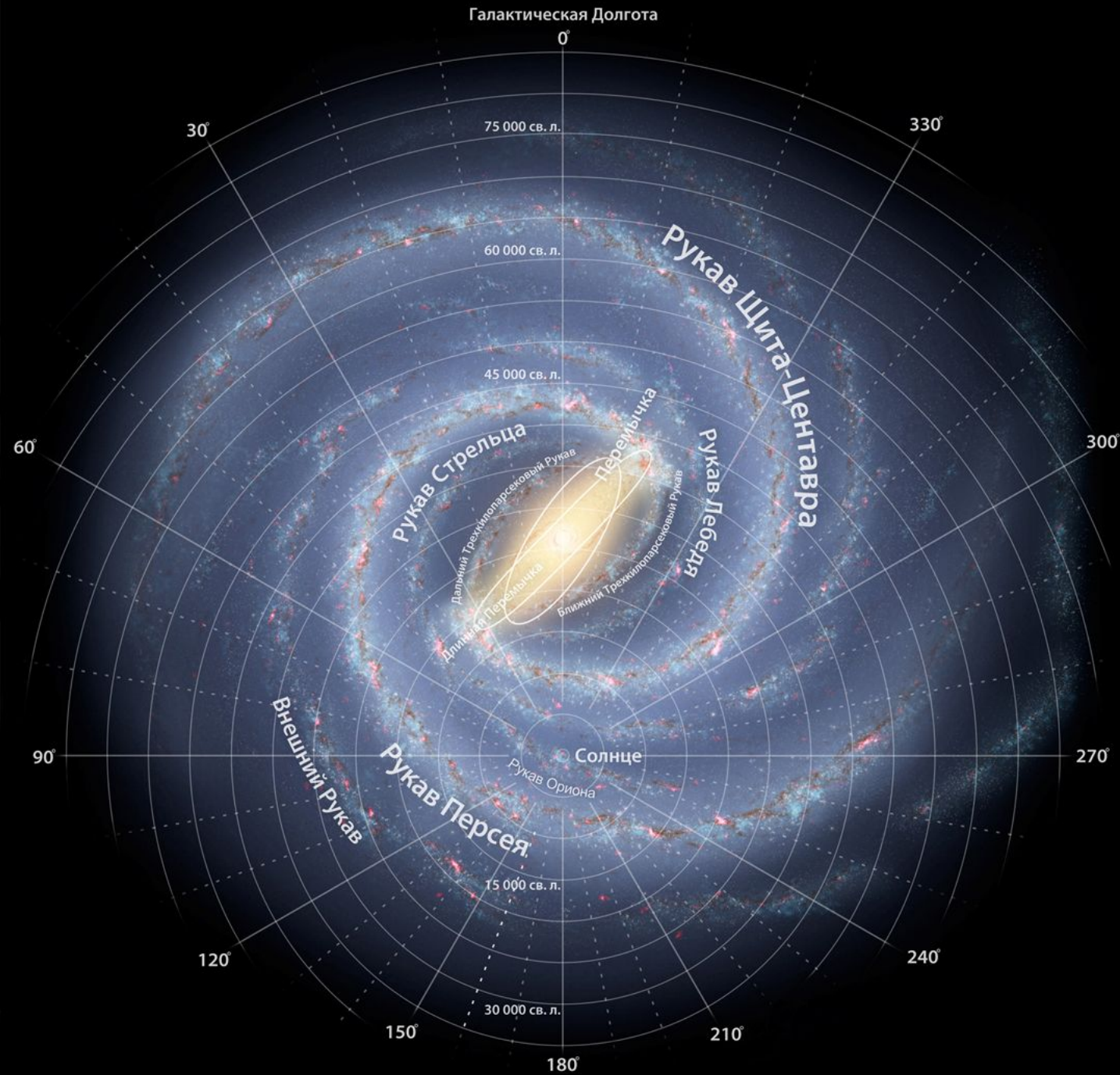
**Все объекты в галактике движутся вокруг общего центра масс.**

**Солнечная система входит в состав галактики Млечный Путь.**



**Млечный Путь (наша  
Галактика или просто  
Галактика) относится к  
спиральным галактикам  
с перемычкой**

**Солнечная система  
в рукаве Ориона.**

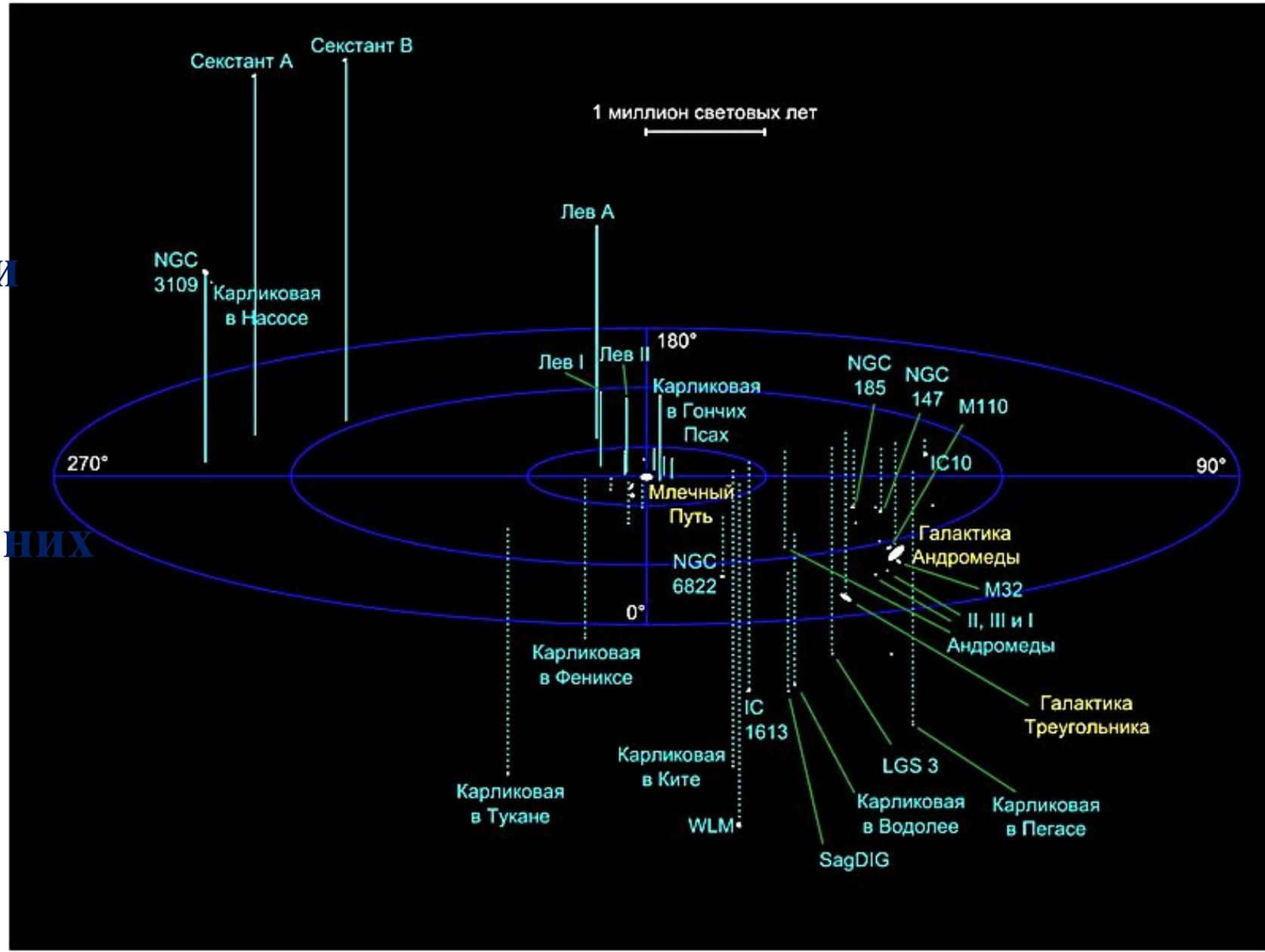




# Скопление галактик

*Галактики тоже  
связаны гравитацией.*

Три крупные галактики  
(Млечный путь,  
Андромеда и  
Треугольник)  
и более полусотни соседних  
карликовых галактик  
составляют  
**Местную группу  
галактик.**



**Галактика Андромеда**  
*(1 триллион звёзд, что в 2,5-5 раз больше Млечного Пути)*



**Галактика Треугольника** *(в 5-10 раз меньше Млечного Пути по массе. По диаметру в 2 раза меньше Млечного Пути и в 4 раза меньше галактики Андромеды)*

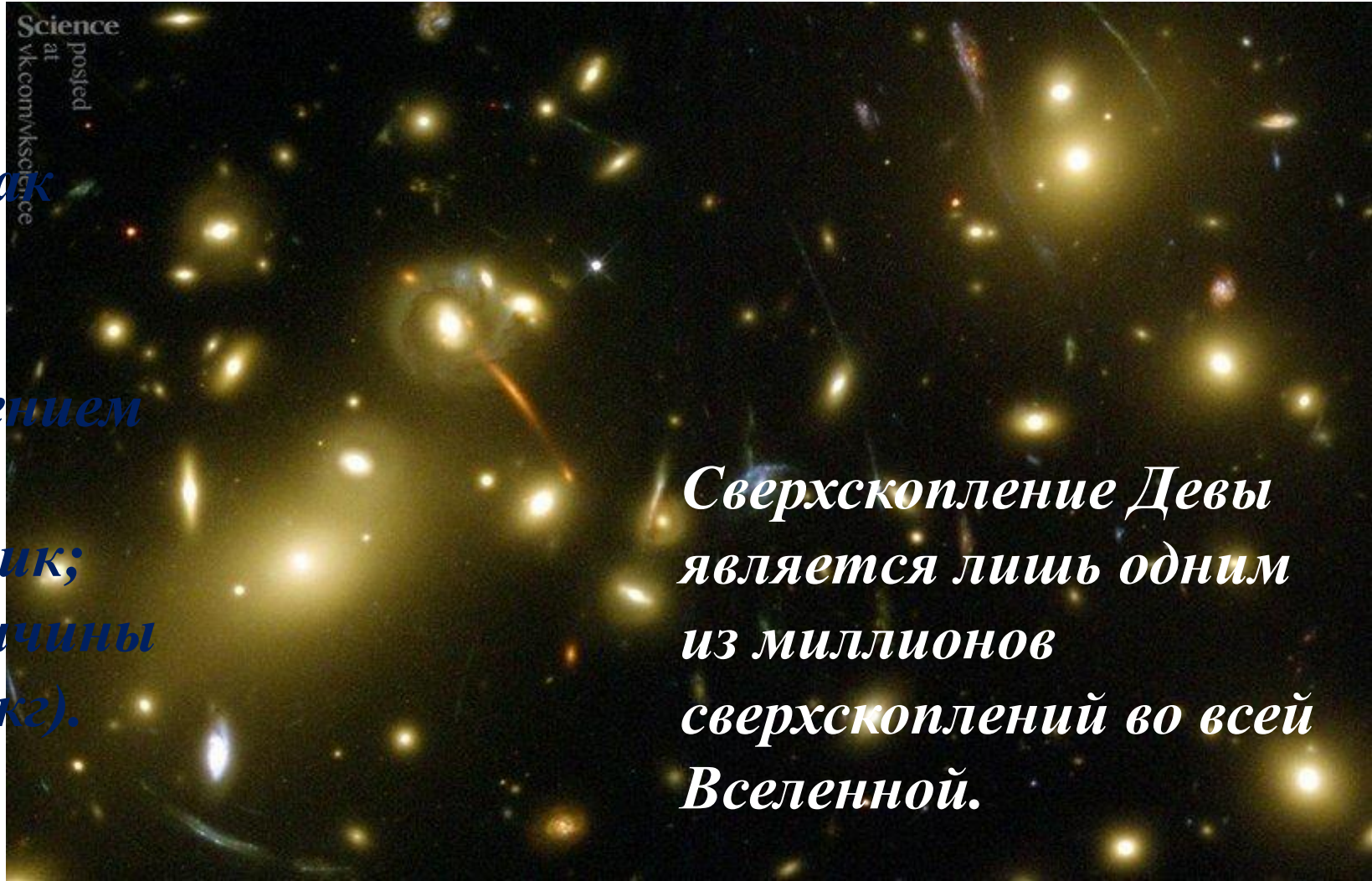


*Если сгруппировать скопления галактик, то получатся сверхскопления галактик!*

## **Местное сверхскопление галактик (Сверхскопление Девы)**

*Всего в состав Местного сверхскопления входят как минимум 100 групп и скоплений галактик (с доминирующим скоплением Девы в центре) и около 30 тысяч галактик; его масса по порядку величины  $10^{15}$  масс Солнца ( $2 \cdot 10^{45}$  кг).*

*Сверхскопление Девы является лишь одним из миллионов сверхскоплений во всей Вселенной.*



# Скопление Девы



**состоит не менее  
чем из 1300  
(скорее всего,  
около 2000)  
галактик.**

*Сверхскопление Девы притягивается к гравитационной аномалии под названием Великий аттрактор, которая расположена рядом со скоплением Наугольника.*

*Великий аттрактор (Великий центр притяжения,*

*от англ. attract –*

*«привлекать, притягивать, пленять»)* –

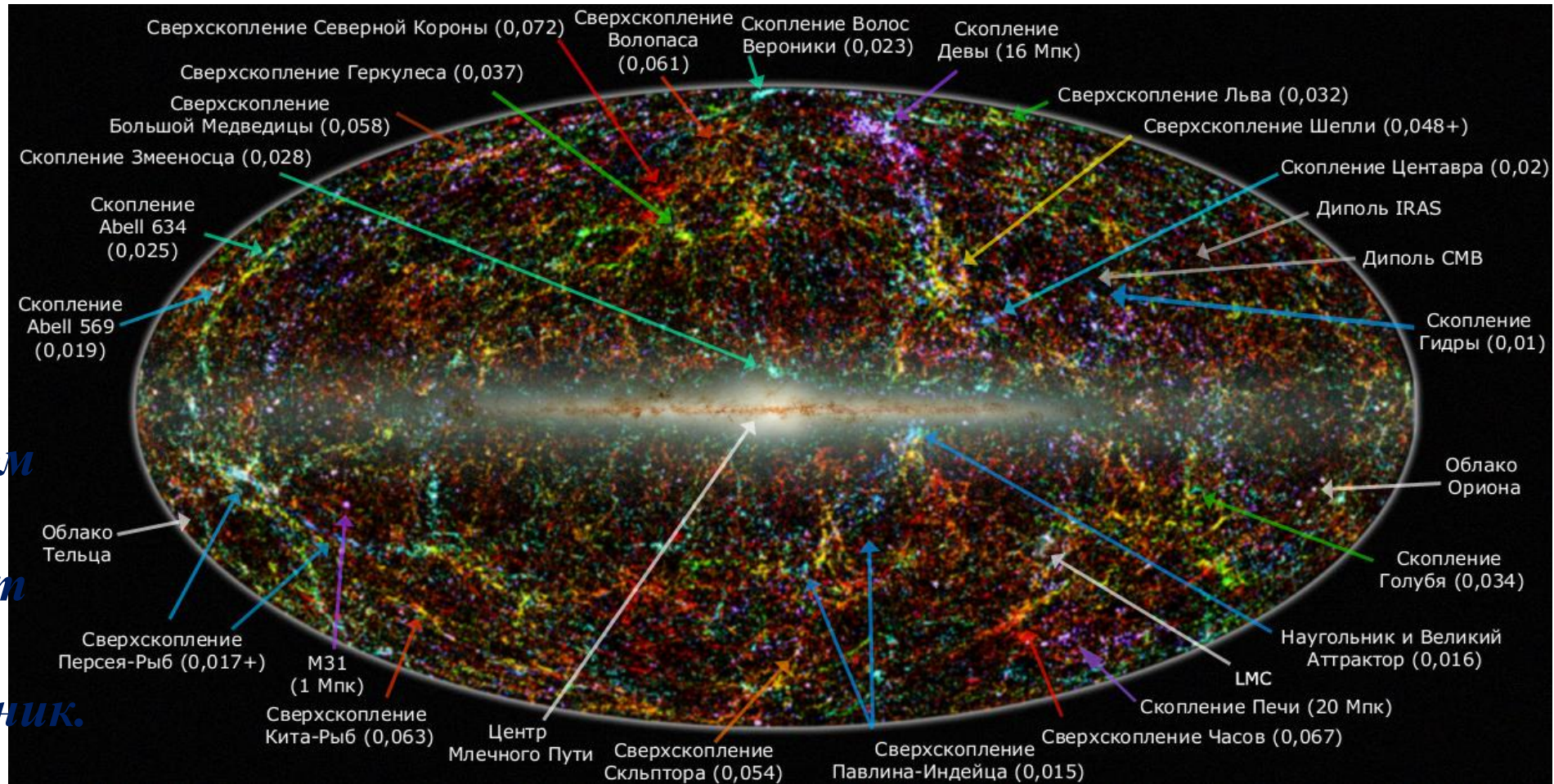
*гравитационная аномалия,*

*расположенная в межгалактическом*

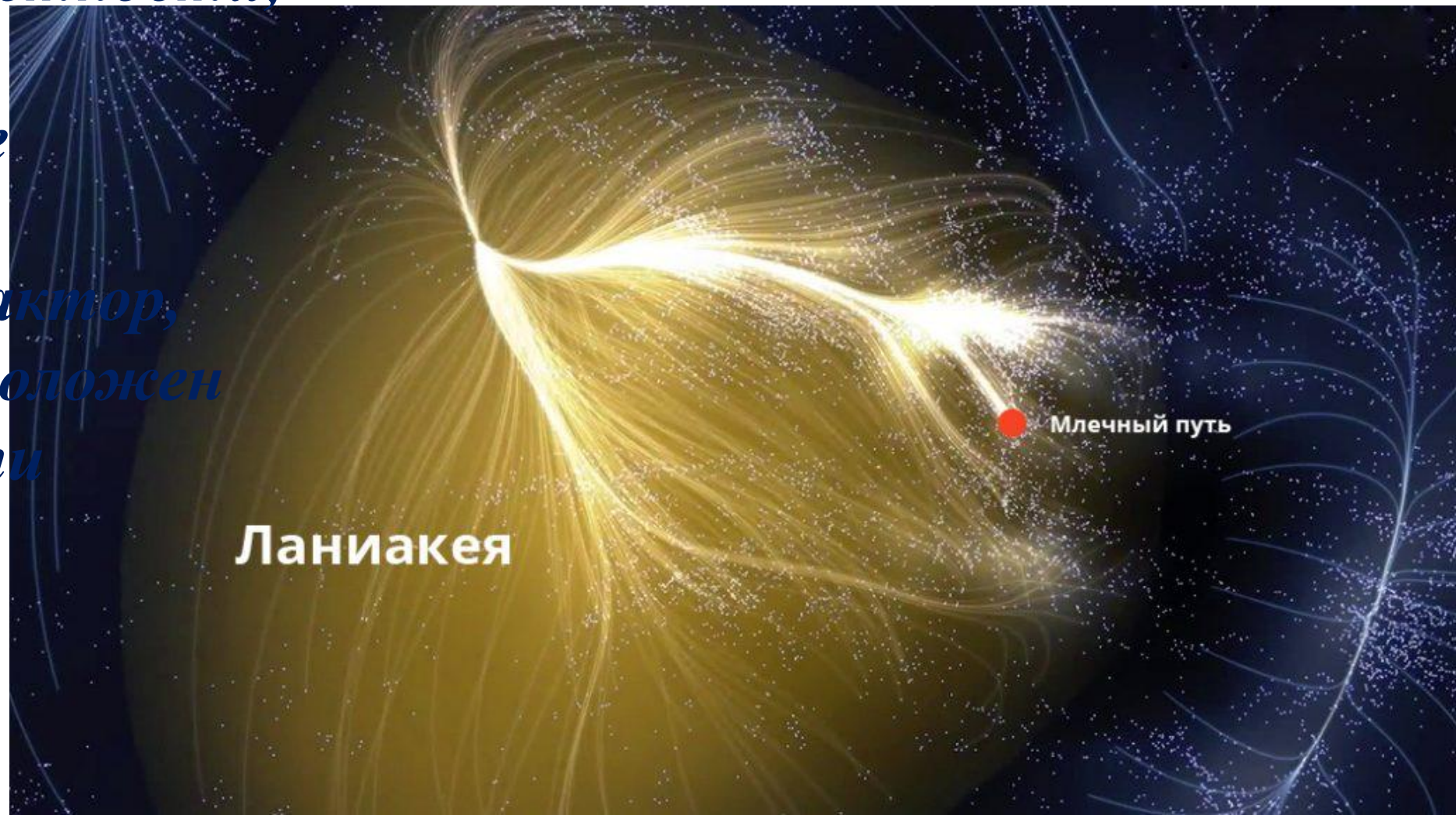
*пространстве около 250 млн свет*

*от Земли*

*в созвездии Наугольник.*

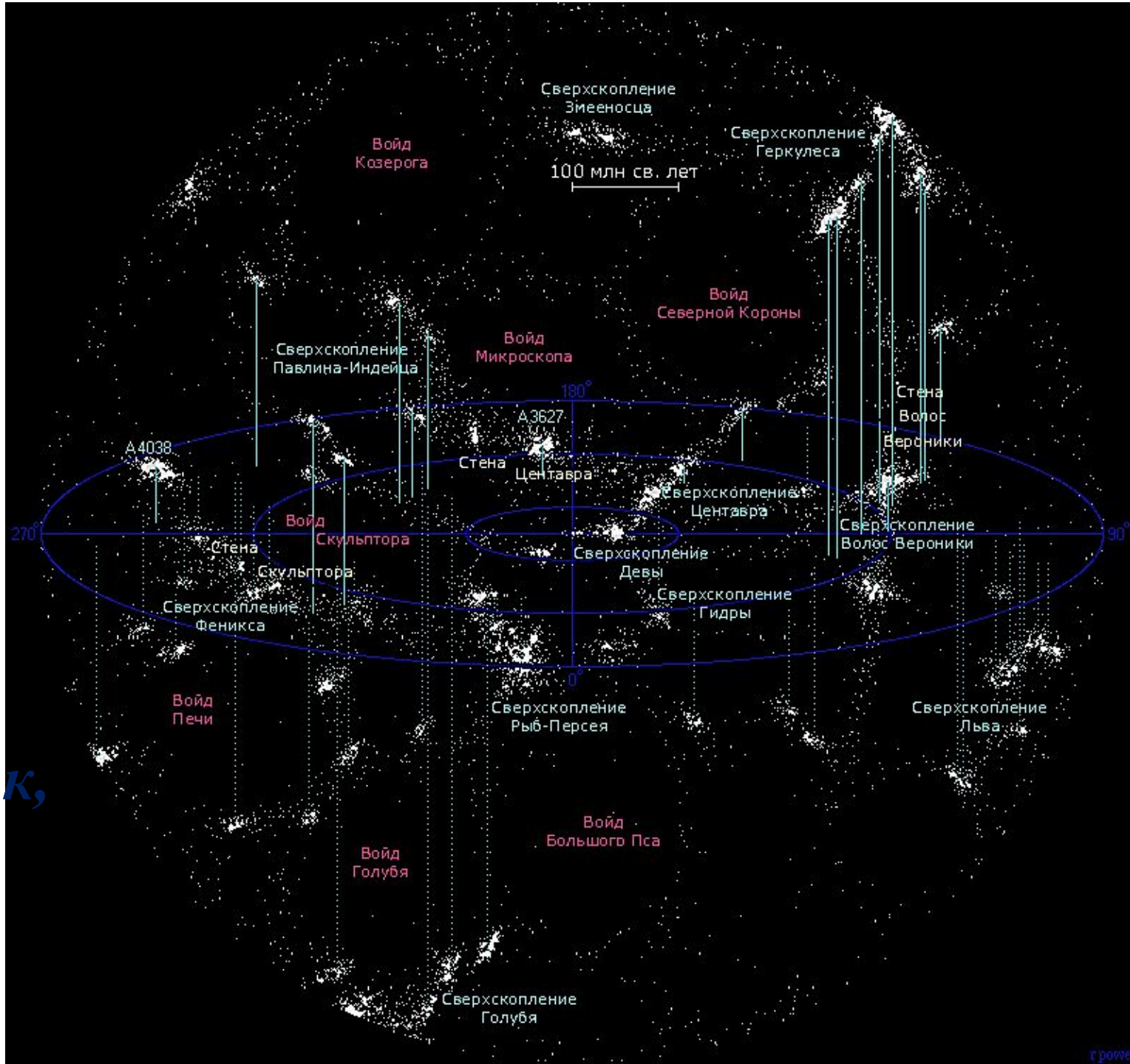


**Ланиакья** (по-гавайски - «необъятные небеса») - сверхскопление галактик в котором, в частности, содержатся Сверхскопление Девы и Великий аттрактор, в котором расположен центр тяжести Ланиакьи.



Ланиакея - часть  
комплекса  
сверхскоплений  
Рыб-Кита.

*Комплекс  
сверхскоплений  
Рыб-Кита -  
скопление  
сверхскоплений галактик,  
или гиперскопление.*



*Галактическая нить - самое крупное структурное понятие во Вселенной.*

*Определены и найдены следующие галактические нити:*

*Нить Волосы Вероники,  
Нить Персея-Пегаса,  
Нить Большой Медведицы,  
Нить Рыси-Большой Медведицы,  
Великая стена CfA2 (Великая Северная Стена),  
Стена Скульптора (Великая Южная Стена),  
Великая стена Слоуна,  
Великая стена Геркулес-Северная Корона,  
Стена Журавль,  
Стена Печь.*

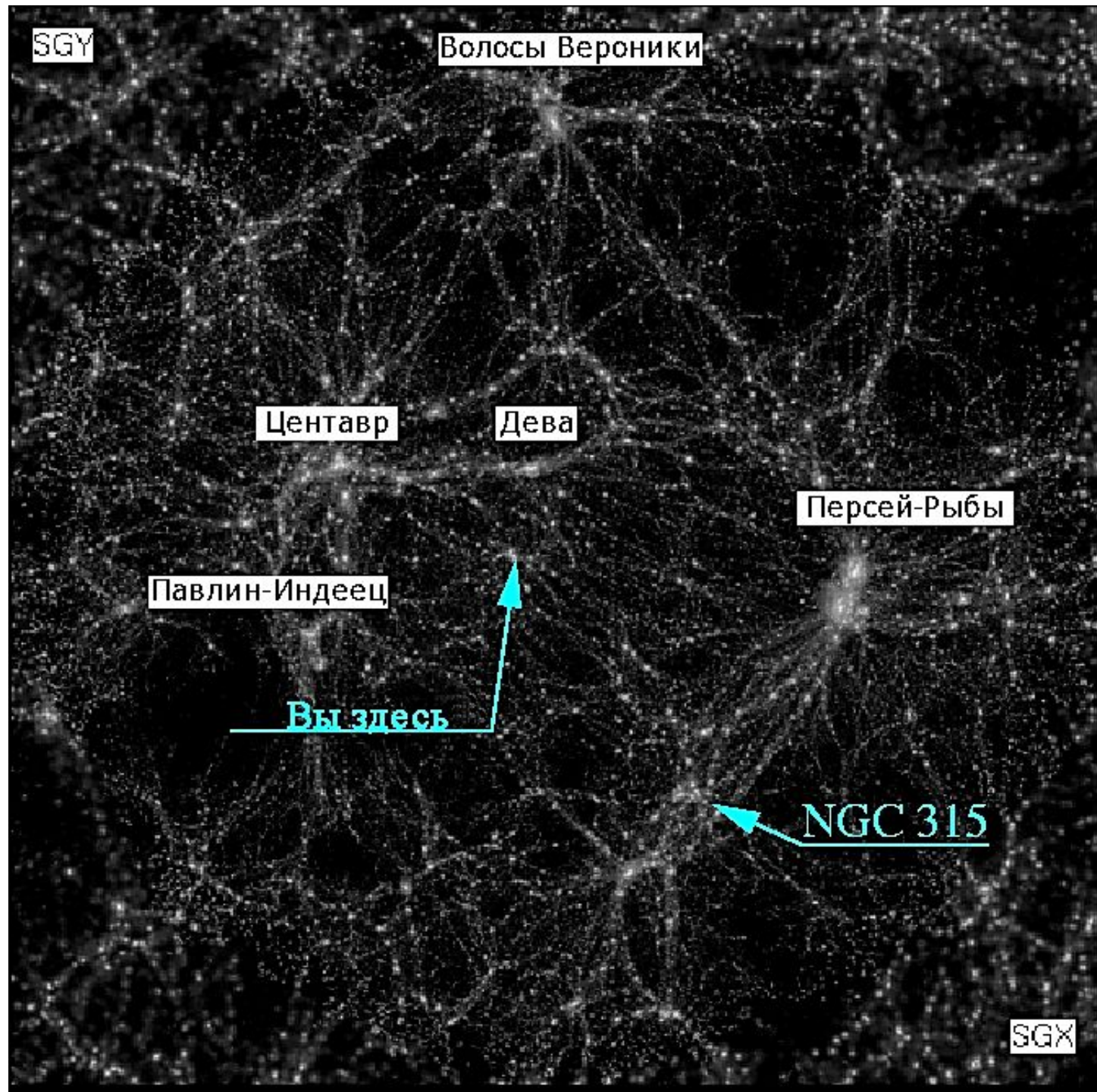


*А какая же из них -  
«родная» нам?*

## ***Нить Персея-Пегаса!***

*Она образуется из двух  
сверхскоплений галактик:  
нашего сверхскопления  
Рыб-Кита и  
соседнего Персея-Рыб.*

*Ланиакея (в центре и слева) и  
сверхскопление Персея-Рыб  
(справа и снизу)*



# **«Космический адрес» Солнечной системы во Вселенной:**

**Галактическая Нить Персея-Пегаса,  
комплекс сверхскоплений Рыб-Кита,  
Ланиакея,  
сверхскопление Девы,  
Местная группа галактик,  
галактика Млечный Путь,  
рукав Ориона,  
Солнечная система!**

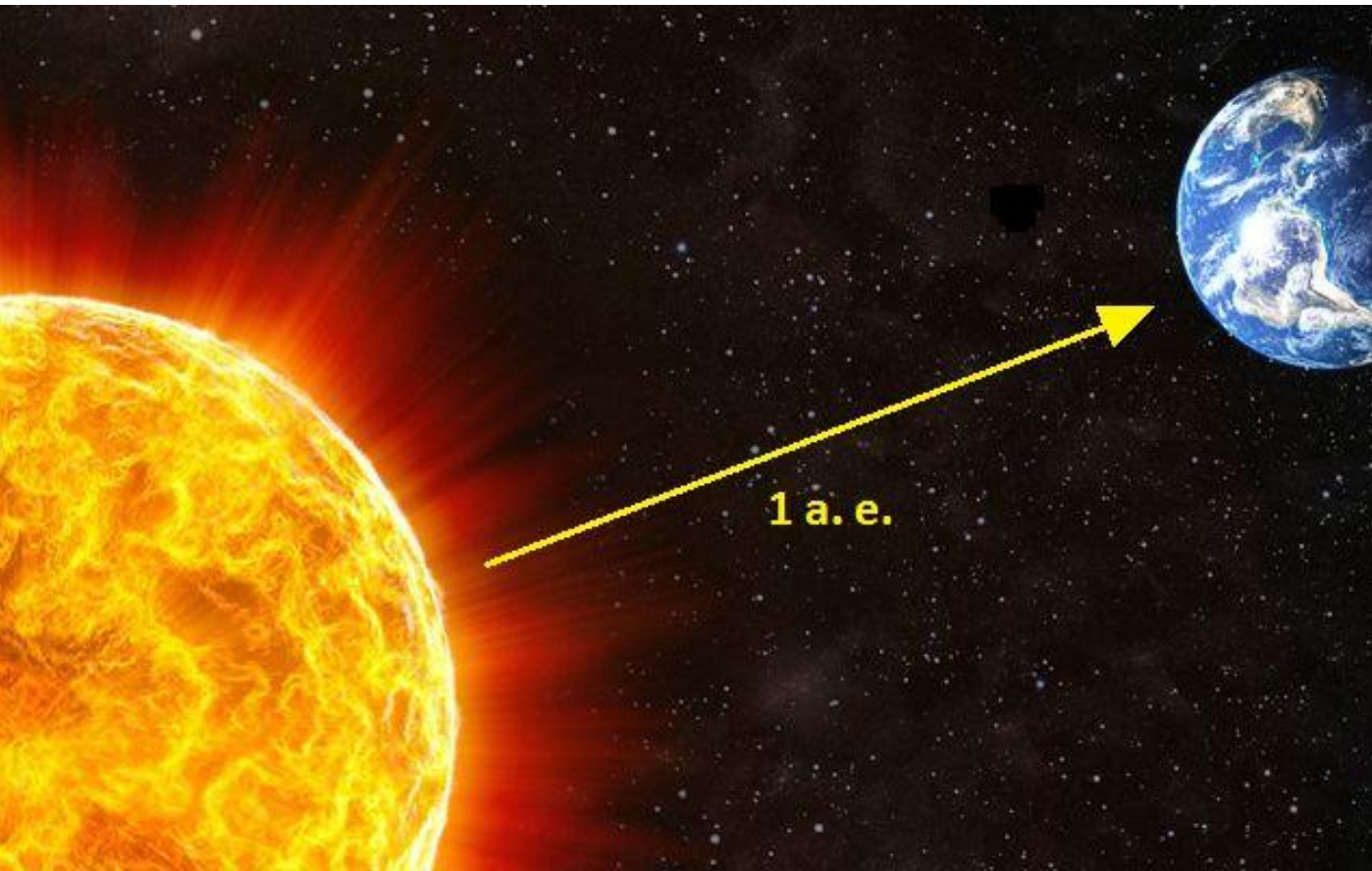
**Для своих расчётов астрономы  
используют особые единицы измерения**

**Оно и понятно, ведь если бы космические  
расстояния измерялись километрами, то  
от количества нулей рябило бы в глазах.**

**Поэтому для измерения космических  
расстояний принято использовать гораздо  
большие величины...**

**Астрономическая единица** примерно равна среднему расстоянию от Земли до Солнца.

$$1 \text{ а.е.} = 149\,597\,870\,700 \text{ м} = 149\,597\,870,7 \text{ км} \approx 150 \cdot 10^6 \text{ км}$$



*Почему "примерно" и "среднему"?  
Потому что Земля движется  
вокруг Солнца не по правильной  
круговой орбите - в крайних  
точках расстояние от Земли до  
Солнца меняется от 147,5 до  
152,5 миллионов километров.*

**Один световой год** равен расстоянию, которое проходит свет за один год.

$$\begin{aligned} 1 \text{ св. год} &= 9\,460\,730\,472\,580\,800 \text{ м} = \\ &= 9\,460\,730\,472\,580,8 \text{ км} \approx \\ &\approx 9,47 \cdot 10^{12} \text{ км} \end{aligned}$$

*Свет от Солнца проходит это расстояние чуть более чем за 499 с*



$$\text{св. год} = 63\,241,077 \text{ а. е.}$$

**Бетельгейзе расположена от нас на расстоянии от 495 до 640 световых лет.**

**Если она взрывается прямо сейчас, то этот взрыв жители Земли увидят лишь через 500-600 лет.**



**А если вы видите взрыв сегодня, то на самом деле взрыв произошёл примерно во времена Ивана Грозного...**

**Световой год одновременно показывает и расстояние, и время.**

## Парсек

1 пк = 3,2616 св. года = 206 264,8 а.е. =  $3,0856776 \cdot 10^{16}$  м

Расстояние от Солнца до  
ближайшей к нам звезды  
Проксима Центавра  
равно 1,3 парсека,  
до центра Галактики -  
примерно 8 000 парсеков,  
до туманности  
Андромеды -  
770 000 парсеков.



**Наблюдения - основной источник информации о небесных телах, процессах и явлениях, происходящих во Вселенной.**

**Особенности астрономических наблюдений:**  
**пассивны**  
**относительность движения**  
**очень далеко**



**Древним астрономам приходилось очень нелегко:  
они наблюдали за звёздным небом лишь  
невооружённым глазом.**

**Галилей вошел в  
историю как ученый,  
первым  
наблюдавший в  
телескоп звездное  
небо (1609 г.)**

***«теле» - далеко,  
«скопео» -  
смотреть***



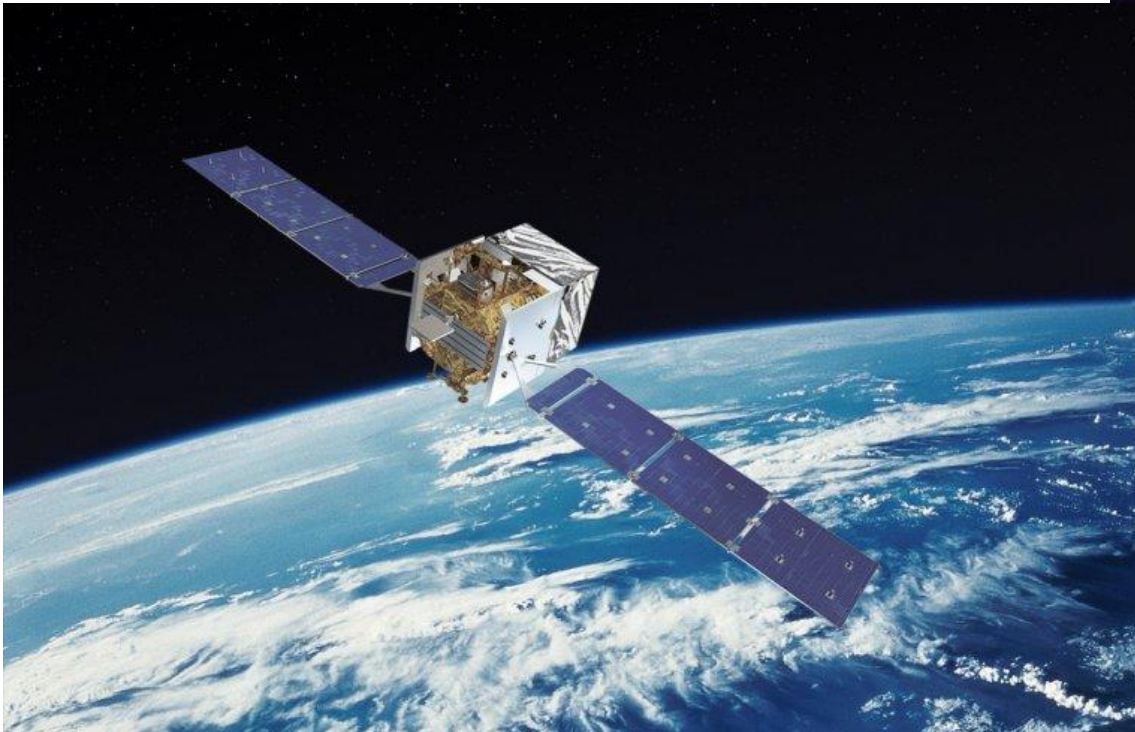
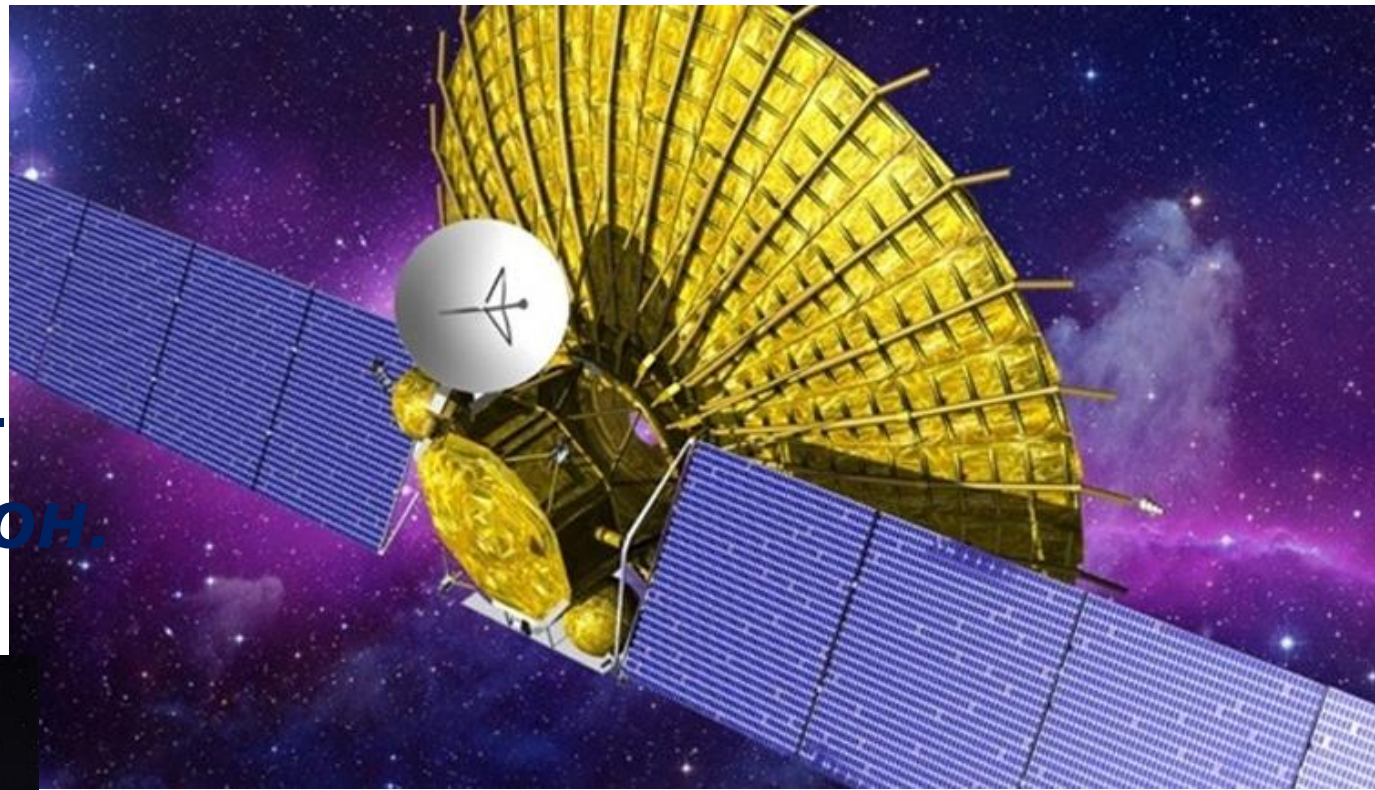
**Телескоп** увеличивает угол зрения, под которым видны небесные тела (разрешающая способность), и собирает во много раз больше света, чем глаз наблюдателя (проникающая сила).

В телескоп можно рассмотреть невидимые невооруженным глазом поверхности ближайших к Земле небесных тел и увидеть множество слабых звезд. Все зависит от диаметра его объектива.



# Космические телескопы

*Лучший из аппаратов –  
российский Радиоастрон.*



*Космический гамма-  
телескоп Ферми*

# Очень Большой Телескоп (VLT), Чили



Астрономическая обсерватория,  
расположенная  
на пике горы Мауна-Кеа,  
на острове Гавайи, США.

**Урания - муза**

**астрономии.**

**Атрибуты –  
небесный глобус и  
циркуль.**

**Иногда изображается в лазоревом  
одеянии, в звёздочной короне.**

**Иногда в качестве атрибутов -  
зрительная трубка и лист с небесными  
знаками.**

**В честь Урании назван астероид  
Урания, открытый в 1854 году.**



# Подведем итоги...

**Астрономия** - фундаментальная наука, изучающая физические тела, явления и процессы, происходящие во Вселенной.

Астрономия состоит из ряда разделов, например небесная механика, сравнительная планетология, астрофизика, космология и др.



# Подведем итоги...

Основной способ исследования небесных объектов - **астрономические наблюдения**, выполняемые с помощью современных наземных и космических телескопов.

Основное назначение астрономии - **формирование научного мировоззрения людей.**



# Подумаем...





**1. Астрономия – наука, изучающая ...**

**А. движение и происхождение небесных тел и их систем.**

**Б. развитие небесных тел и их природу.**

**В. движение, природу, происхождение и развитие небесных тел и их систем.**



**2. В центре геоцентрической системы  
мира находится...**

**А. Солнце**

**Б. Юпитер**

**В. Луна**

**Г. Земля**



**3. Гелиоцентрическую модель мира  
разработал ...**

**А. Пифагор**

**Б. Николай Коперник**

**В. Галилео Галилей**

**Г. Клавдий Птолемей**



**4. Вокруг Солнца вращаются ...**

**А. 6 планет**

**Б. 7 планет**

**В. 8 планет**

**Г. 9 планет**



**5. К планетам земной группы относятся ...**

**А. Меркурий, Венера, Уран, Земля**

**Б. Марс, Земля, Венера, Меркурий**

**В. Венера, Земля, Меркурий, Фобос**

**Г. Меркурий, Земля, Марс, Юпитер**



**6. Второй от Солнца планета называется ...**

**А. Венера**

**Б. Меркурий**

**В. Земля**

**Г. Марс**



**7. К планетам-гигантам относят планеты ...**

**А. Фобос, Юпитер, Сатурн, Уран**

**Б. Плутон, Нептун, Сатурн, Уран**

**В. Нептун, Уран, Сатурн, Юпитер**

**Г. Марс, Юпитер, Сатурн, Уран**



## 8. Структура нашей Галактики...

А. Эллиптическая

Б. Спиральная

В. Неправильная

Г. Шаровидная





## 9. Межзвездное пространство ...

А. не заполнено ничем

Б. заполнено пылью и газом

В. заполнено обломками космических аппаратов

Г. заполнено невидимым эфиром



**10. Телескоп необходим для того, чтобы ...**

**А. собрать свет и создать изображение источника.**

**Б. собрать свет от небесного объекта и увеличить угол зрения, под которым виден объект.**

**В. получить увеличенное изображение небесного тела.**



# Домашнее задание

§§1;  
2

## Вопросы

1. Что изучает астрономия? Перечислите важнейшие особенности астрономии.
2. Как возникла наука астрономия? Охарактеризуйте основные периоды ее развития.
3. Какие объекты и их системы изучает астрономия?
4. Из каких разделов состоит астрономия? Кратко охарактеризуйте каждый из них.
5. Что такое телескоп и для чего он предназначен?
6. Каково значение астрономии для практической деятельности человечества?

