

Лекция

1

Лекции по астрономии.

**Академическая гимназия №56 Санкт –
Петербурга**

2021 – 2022 учебный год.

Учитель физики и астрономии

**Кузнецов Василий Николаевич, высшая
категория**

Эл. почта: dem56_kuznetsovvn@yandex.ru

Введение в астрономию

-Что изучает астрономия

-Современные представления о Вселенной


-Методы изучения астрономии

При составлении презентации были использованы материалы сайта multiurok.ru, страница Жернаковой Ирины Михайловны, учителя физики МБОУ«СШ №2 г. Евпатория Республики Крым»



**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.**

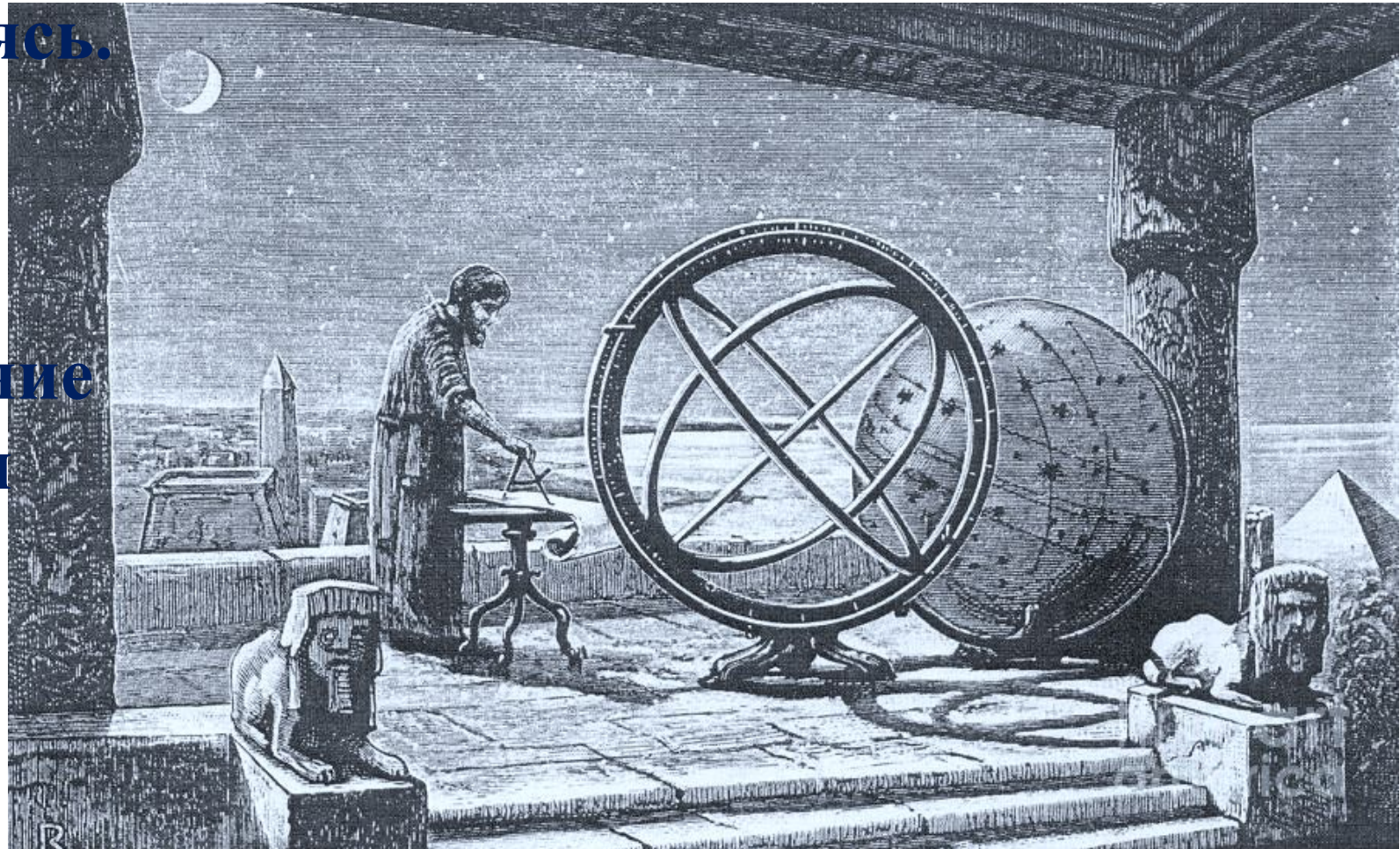
Первые попытки объяснить таинственные небесные явления были предприняты в Древнем Египте более 4000 лет назад и в Древней Греции еще до начала нашей эры.

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

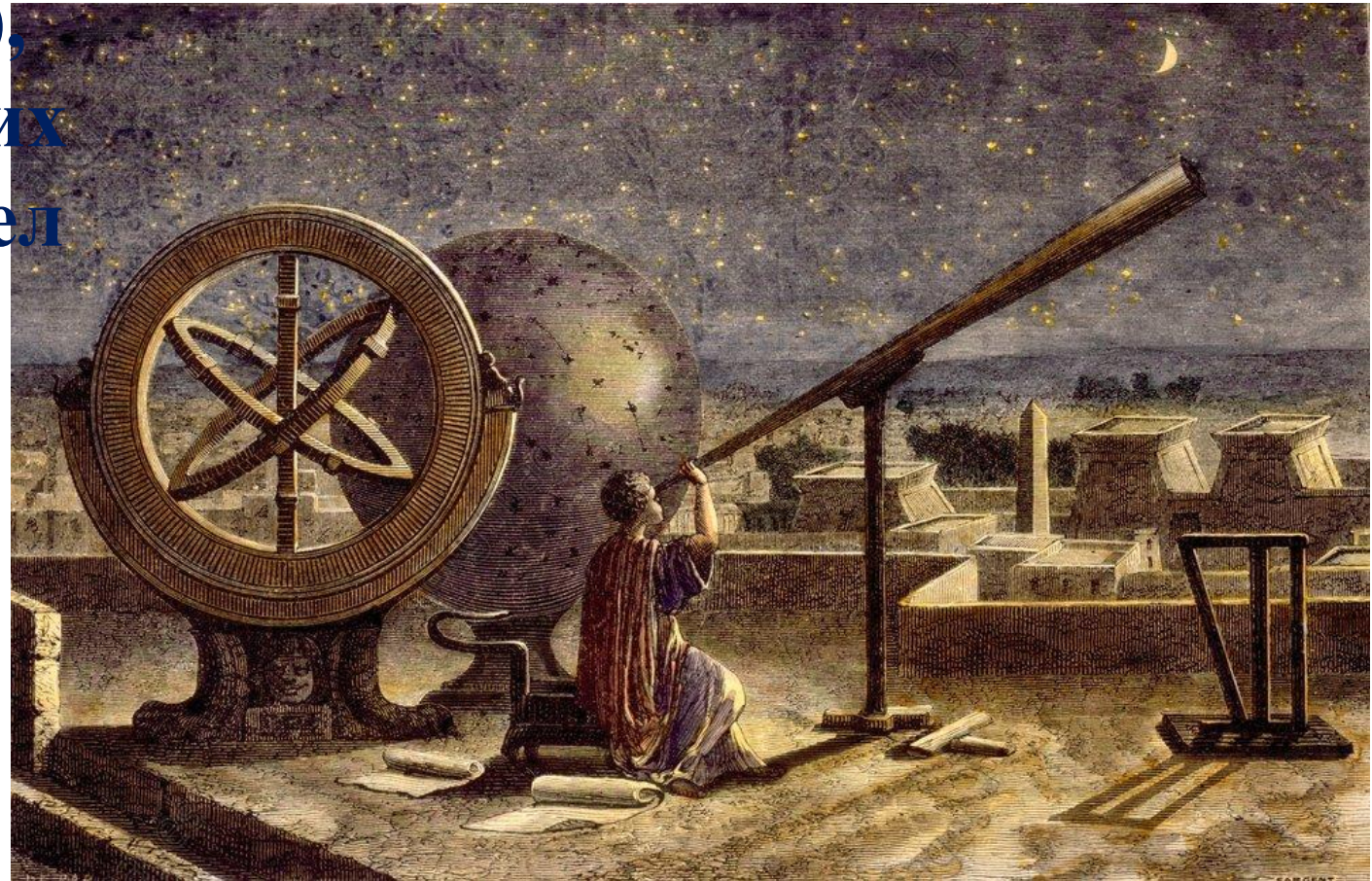


Великий древнегреческий философ и математик Пифагор в VI в. до н. э. выдвинул идею, что Земля имеет форму шара и «висит» в пространстве, ни на что не опираясь.

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.).

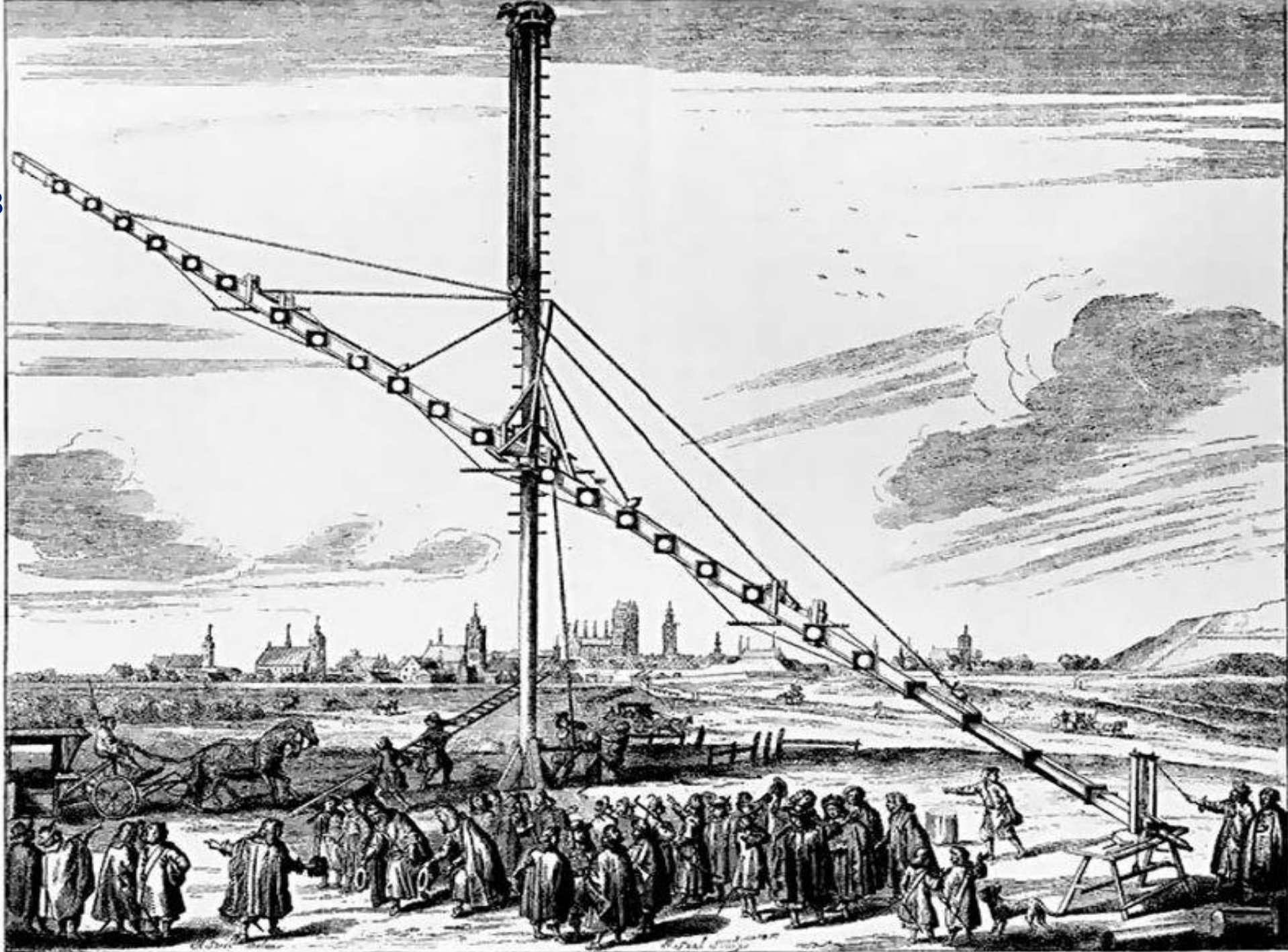


Один из телескопов Яна Гевелия (1611—1687) -

*польский астроном,
конструктор
телескопов,
градоначальник
Гданьска*

Длина телескопа

Для обслуживания
телескопа Ян Гевелий
нанимал команду
матросов,
которая с помощью
канатов
и блоков его
перемещала...



**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

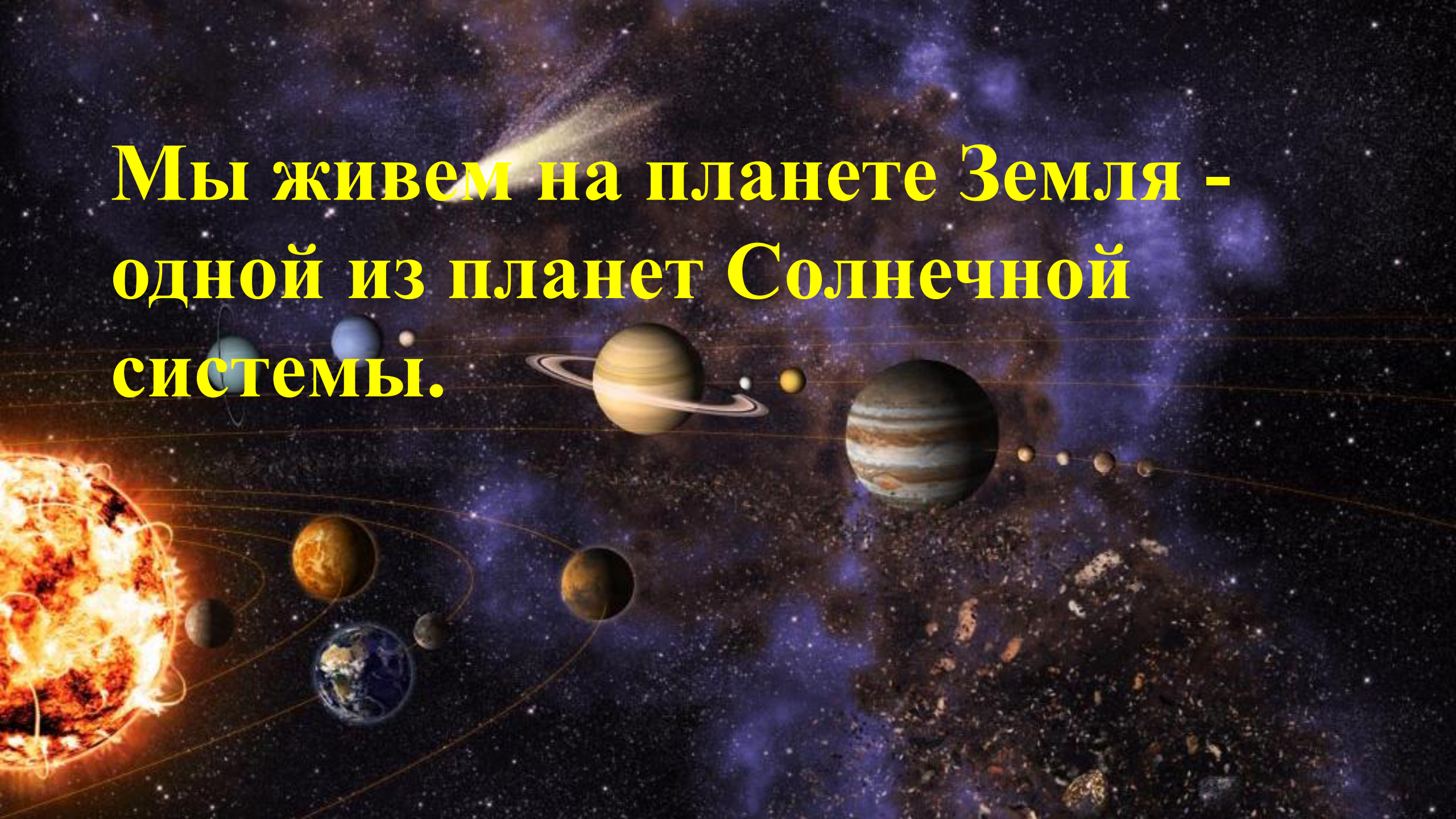
Небесная механика - раздел астрономии, изучающий законы движения небесных тел


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.**



A composite image of the solar system. On the left is a large, bright orange and red sun. To its right, the planets are shown in order from the Sun: Mercury (small yellowish sphere), Venus (yellowish sphere), Earth (blue and white sphere), Mars (small reddish sphere), Jupiter (large brown and white striped sphere), Saturn (large yellowish sphere with prominent rings), Uranus (medium blue sphere), and Neptune (medium blue sphere). A belt of brown asteroids is located between Mars and Jupiter. A bright blue comet with a long tail is visible in the upper right. The background is a dark blue space filled with stars and a faint green nebula.

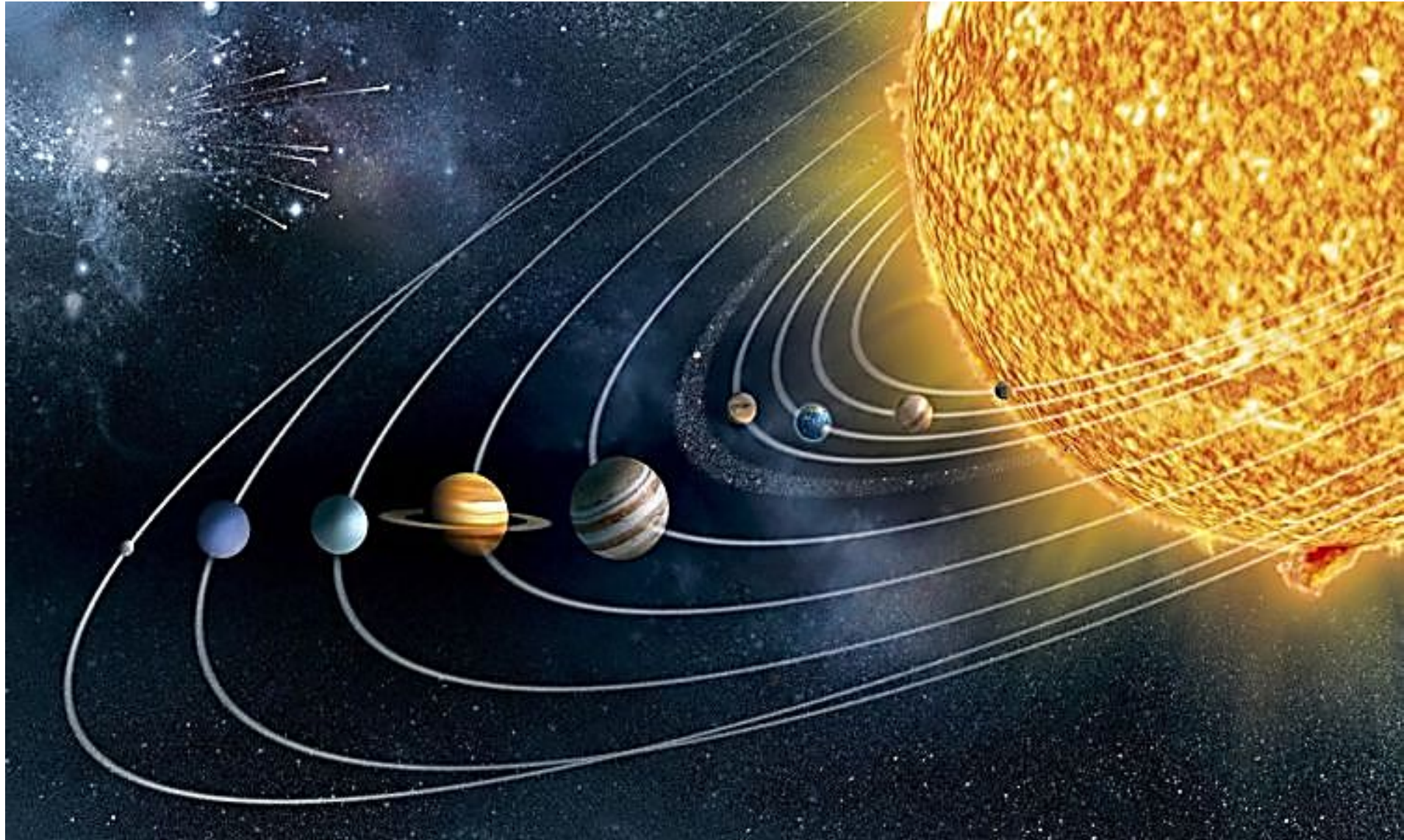
**Давайте «выдадим паспорт»
Солнечной системе!**

**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.

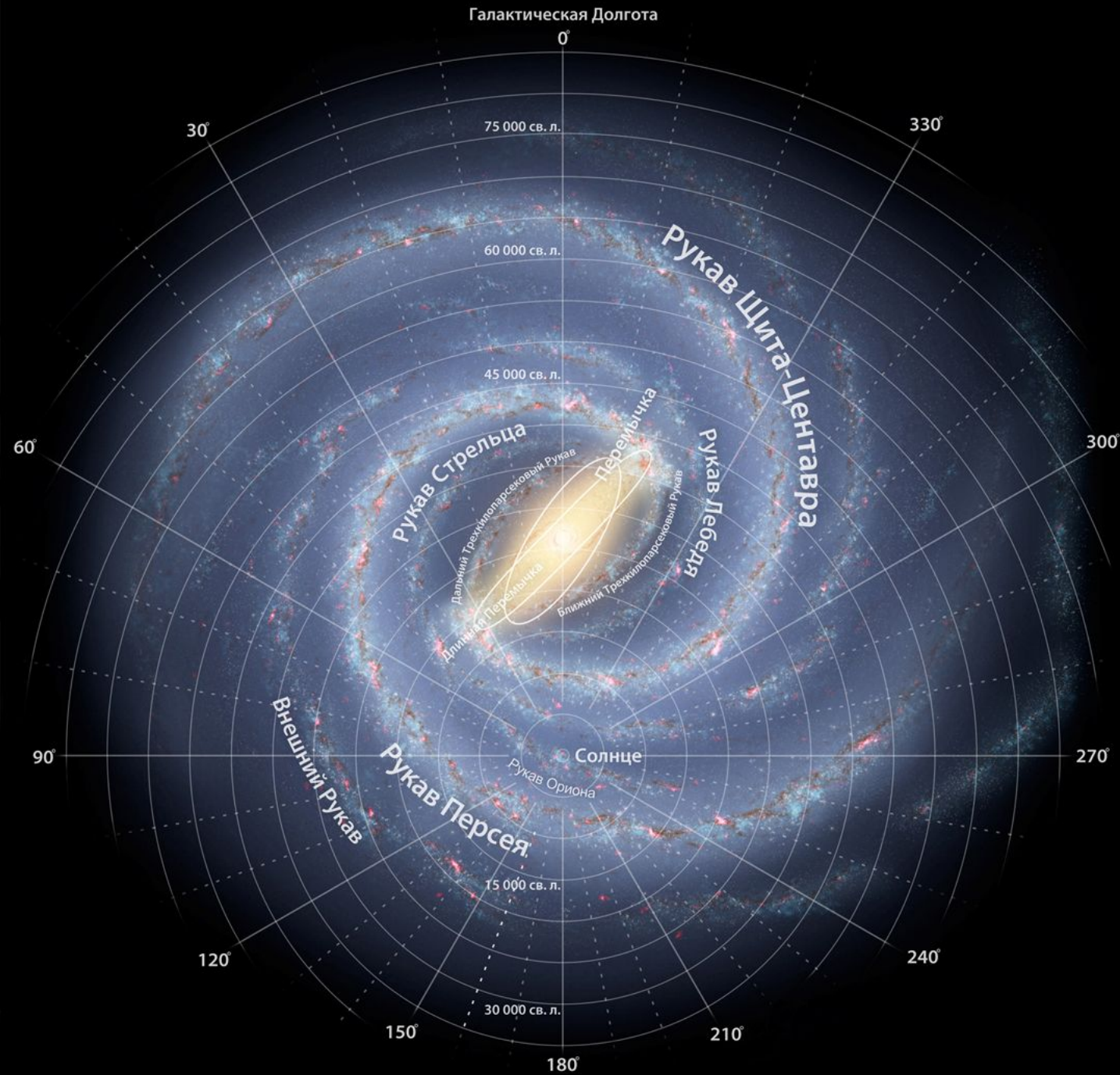
Все объекты в галактике движутся вокруг общего центра масс.

Солнечная система входит в состав галактики Млечный Путь.



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

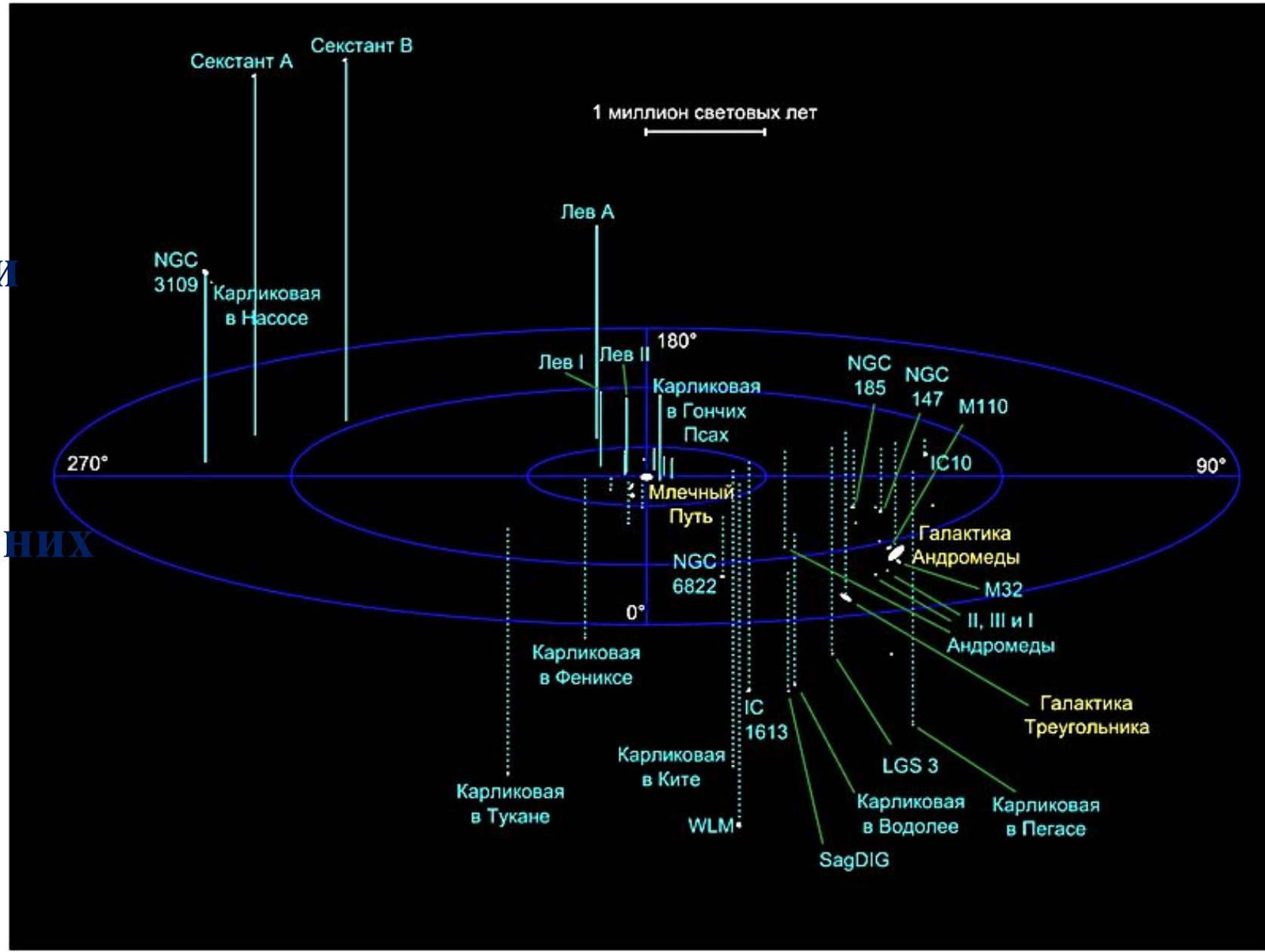
**Солнечная система
в рукаве Ориона.**



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)



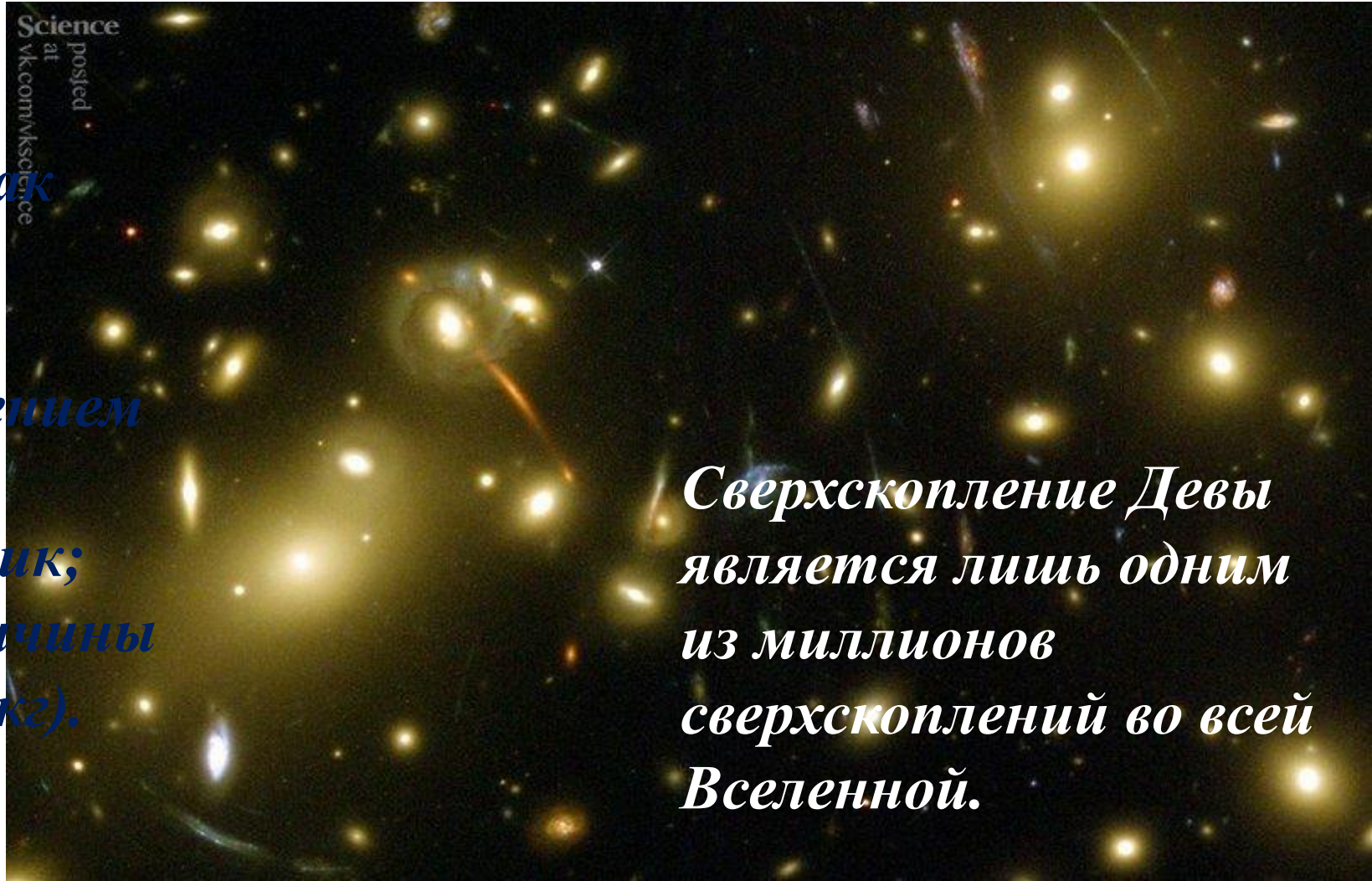
Галактика Треугольника *(в 5-10 раз меньше Млечного Пути по массе. По диаметру в 2 раза меньше Млечного Пути и в 4 раза меньше галактики Андромеды)*

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») –

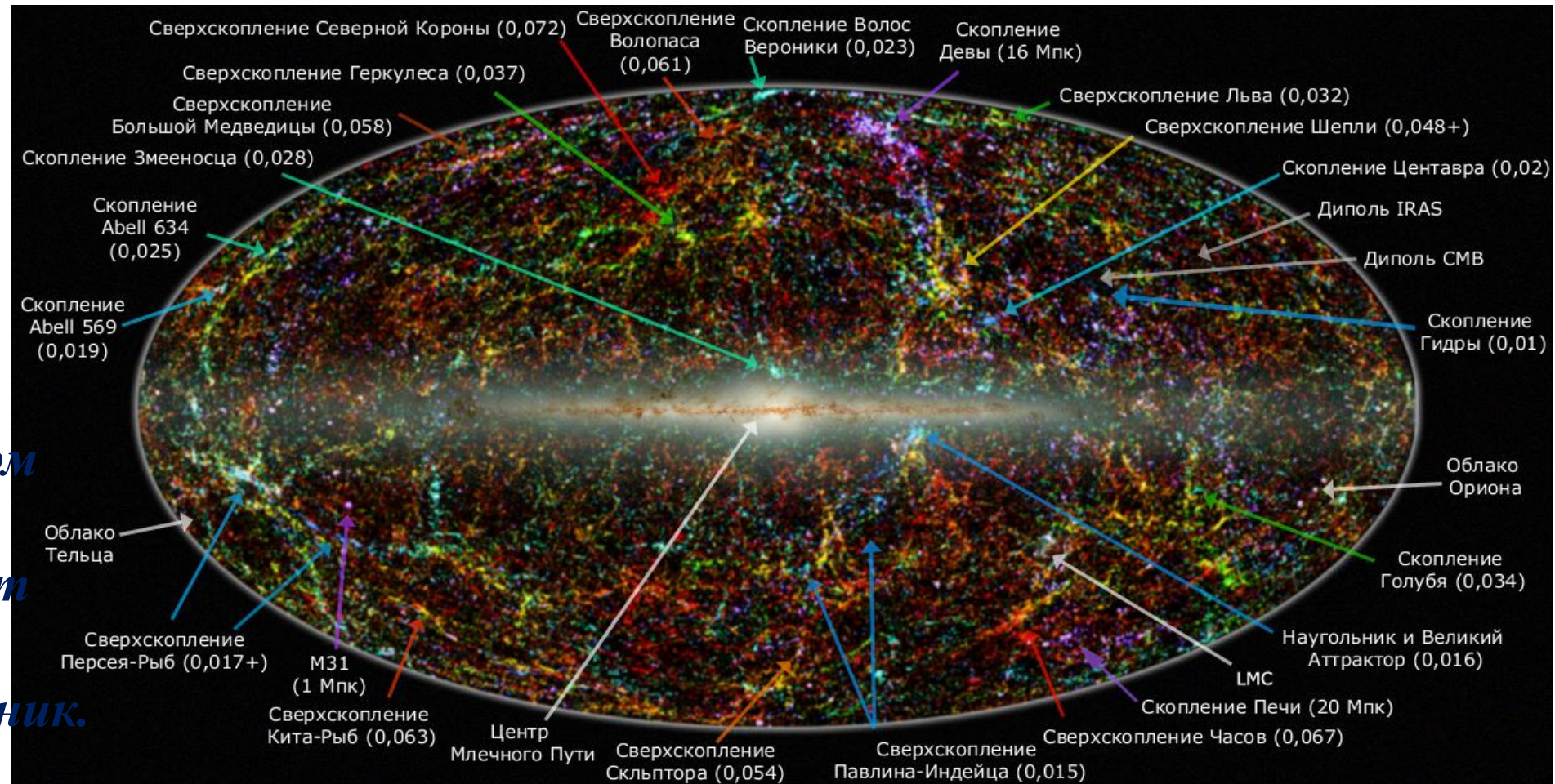
гравитационная аномалия,

расположенная в межгалактическом

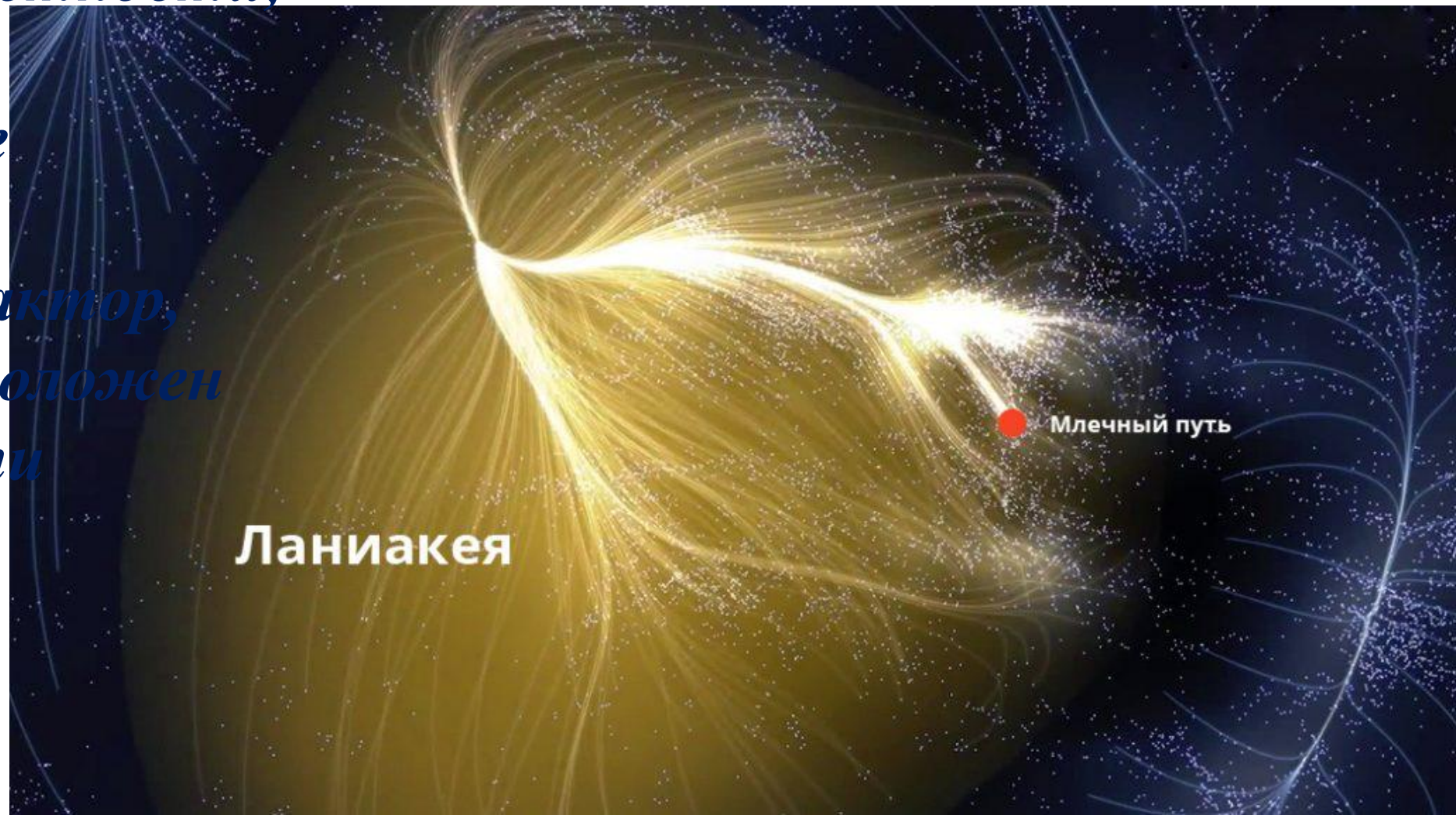
пространстве около 250 млн свет

от Земли

в созвездии Наугольник.

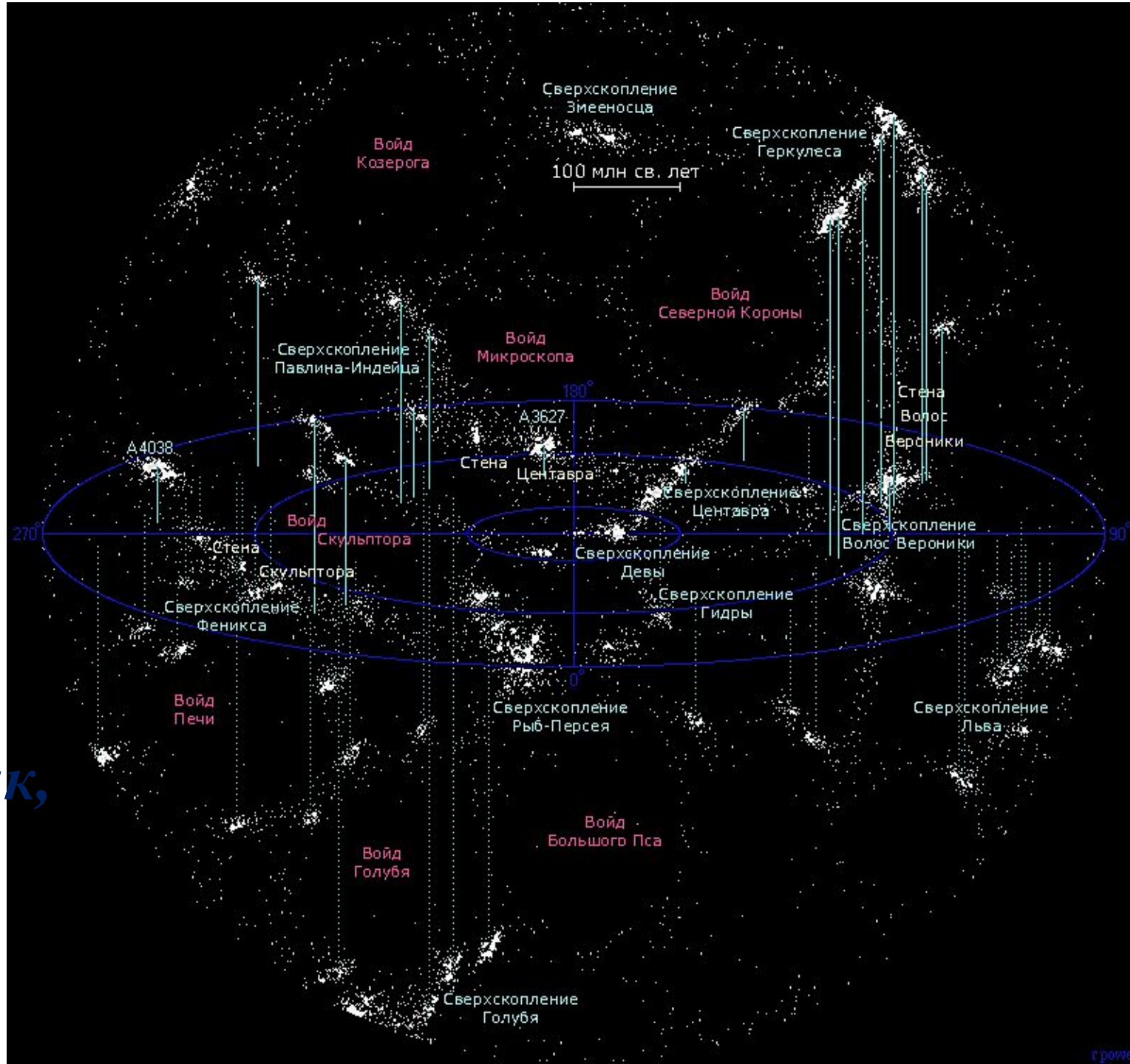


Ланиакея (по-гавайски - «необъятные небеса») - сверхскопление галактик в котором, в частности, содержатся Сверхскопление Девы и Великий аттрактор, в котором расположен центр тяжести Ланиакеи.



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:*

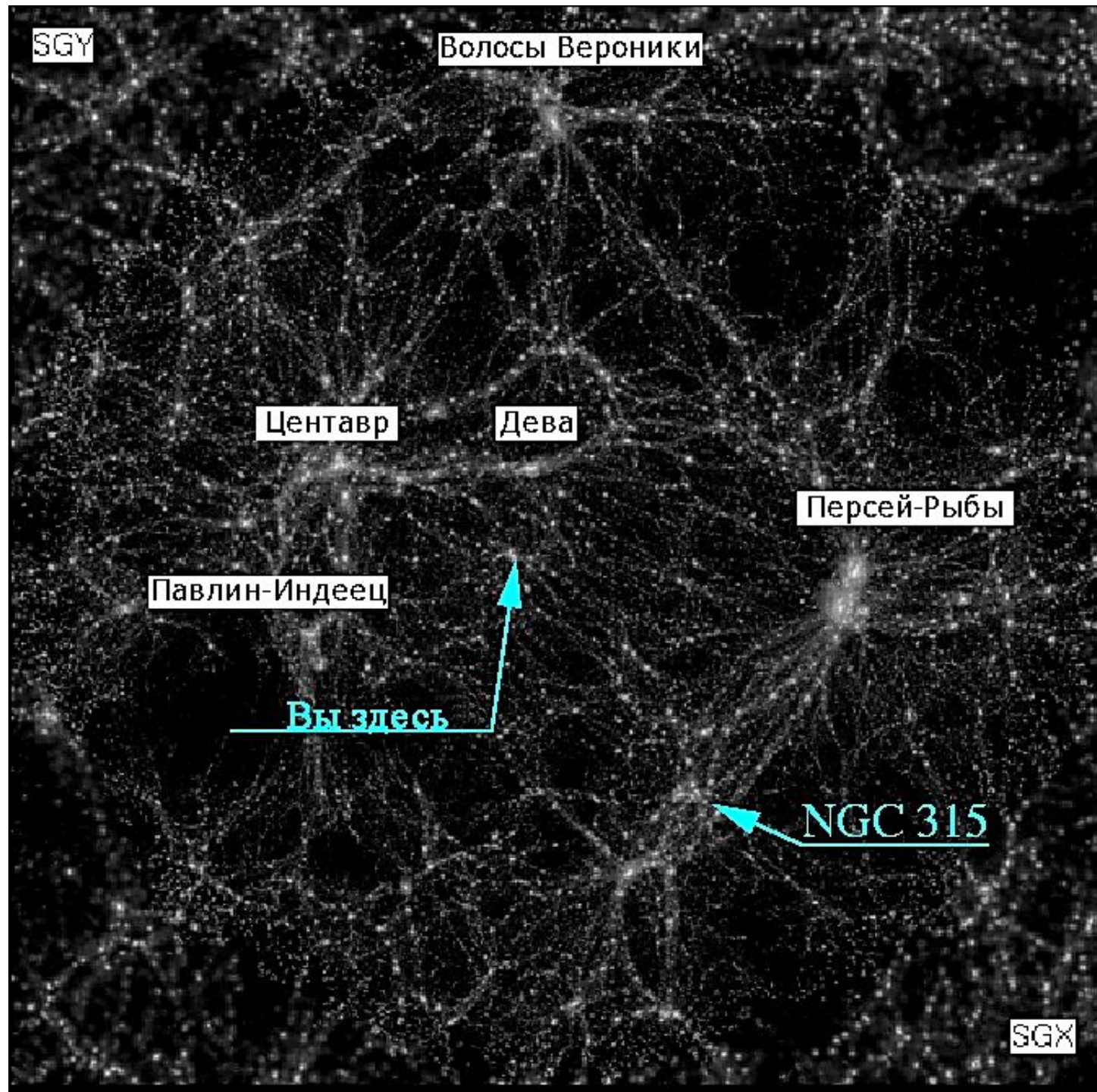
*Нить Волосы Вероники,
Нить Персея-Пегаса,
Нить Большой Медведицы,
Нить Рыси-Большой Медведицы,
Великая стена CfA2 (Великая Северная Стена),
Стена Скульптора (Великая Южная Стена),
Великая стена Слоуна,
Великая стена Геркулес-Северная Корона,
Стена Журавль,
Стена Печь.*

*А какая же из них -
«родная» нам?*

Нить Персея-Пегаса!

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

*Ланиакья (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!**

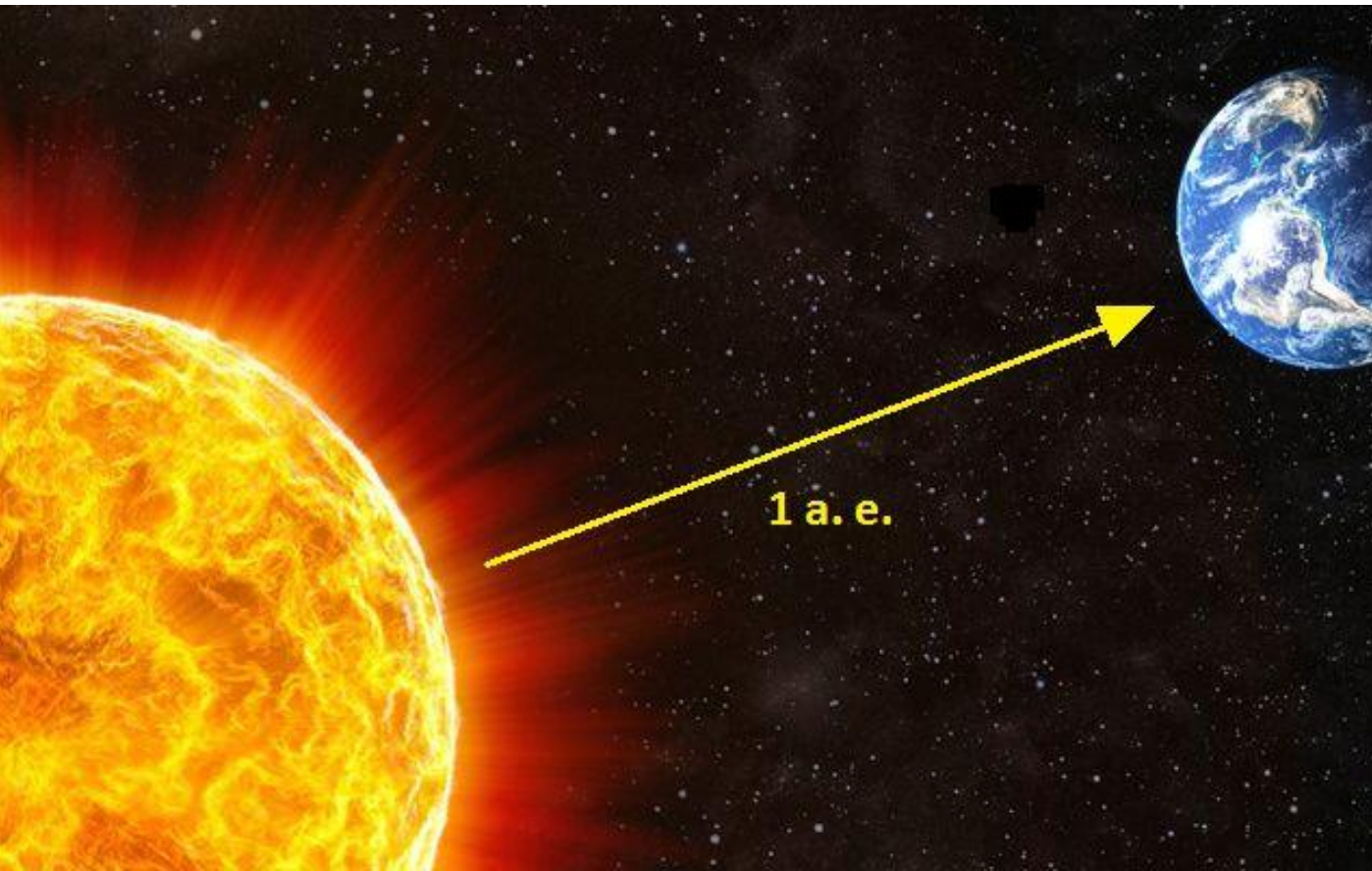
**Для своих расчётов астрономы
используют особые единицы измерения**

**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***



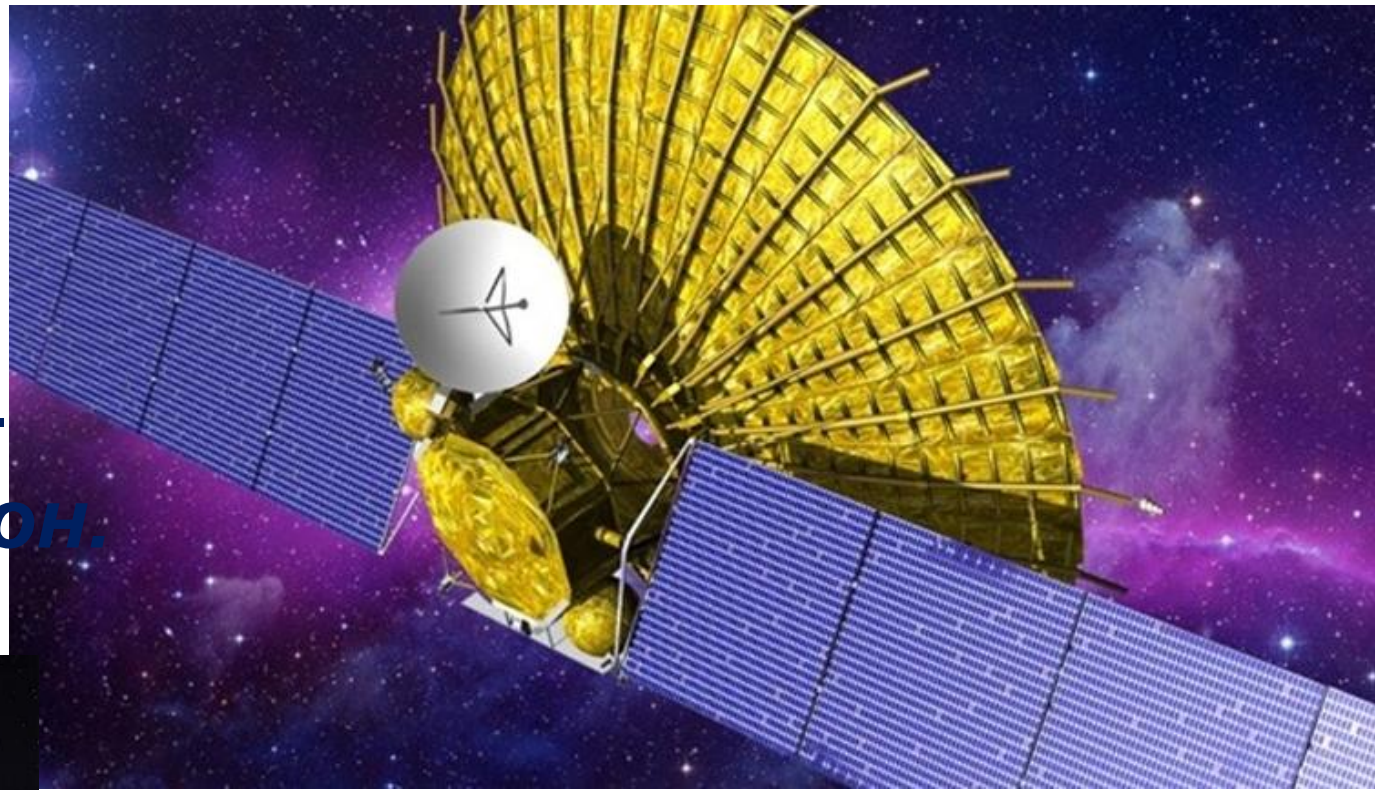
Телескоп увеличивает угол зрения, под которым видны небесные тела (разрешающая способность), и собирает во много раз больше света, чем глаз наблюдателя (проникающая сила).

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.

