

Вселенная. Строение Солнечной системы

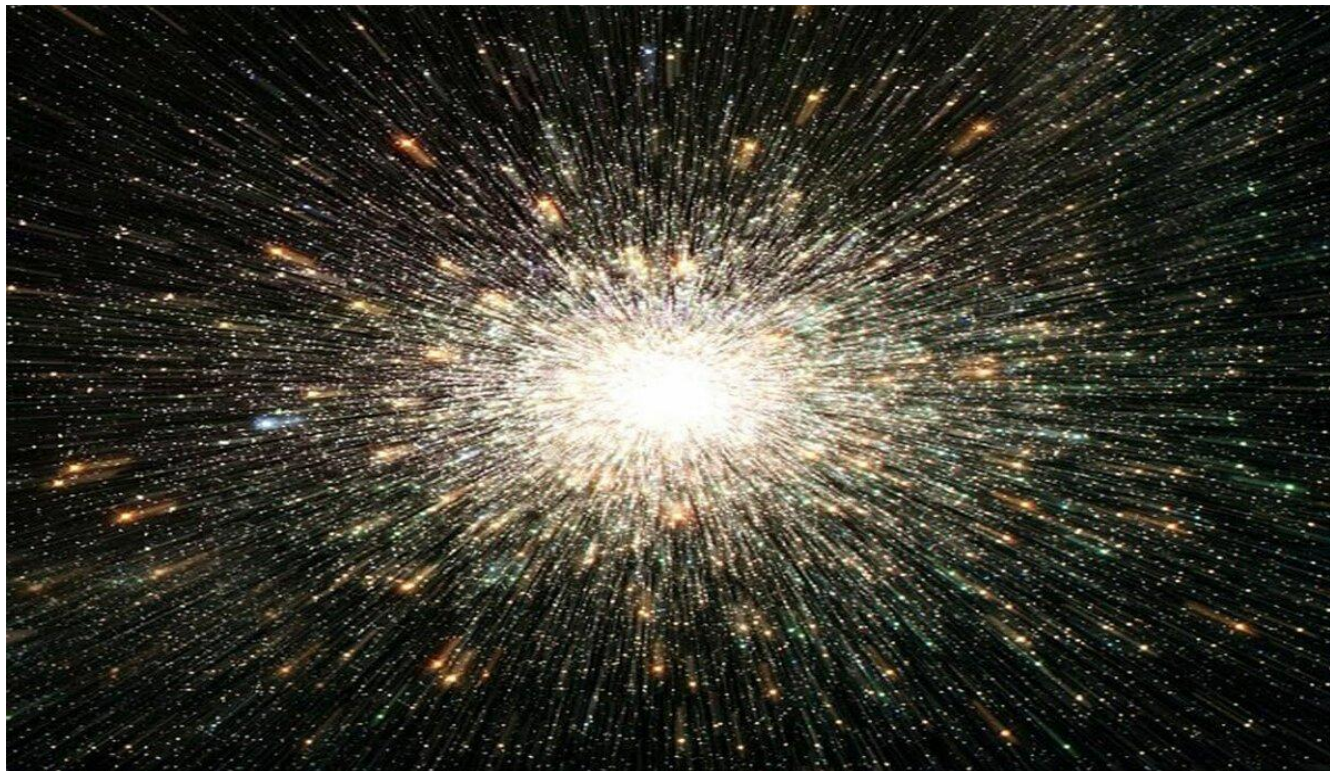
Как думали раньше



Теория большого взрыва



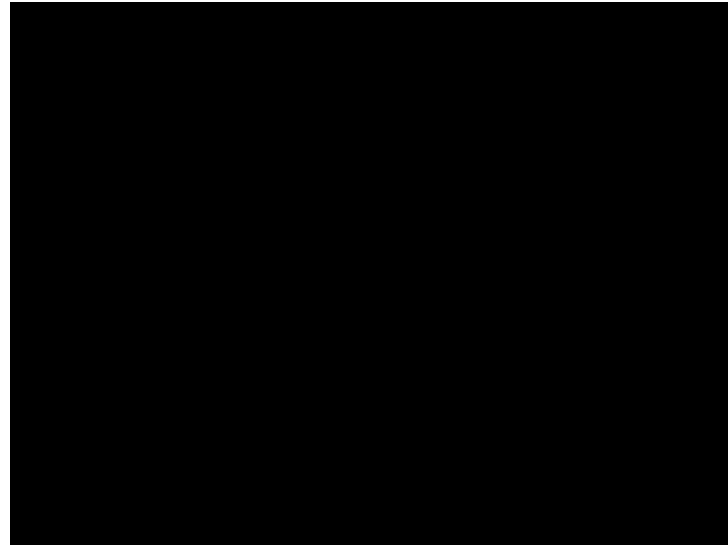
Эдвин Хаббл



Эффект Доплера

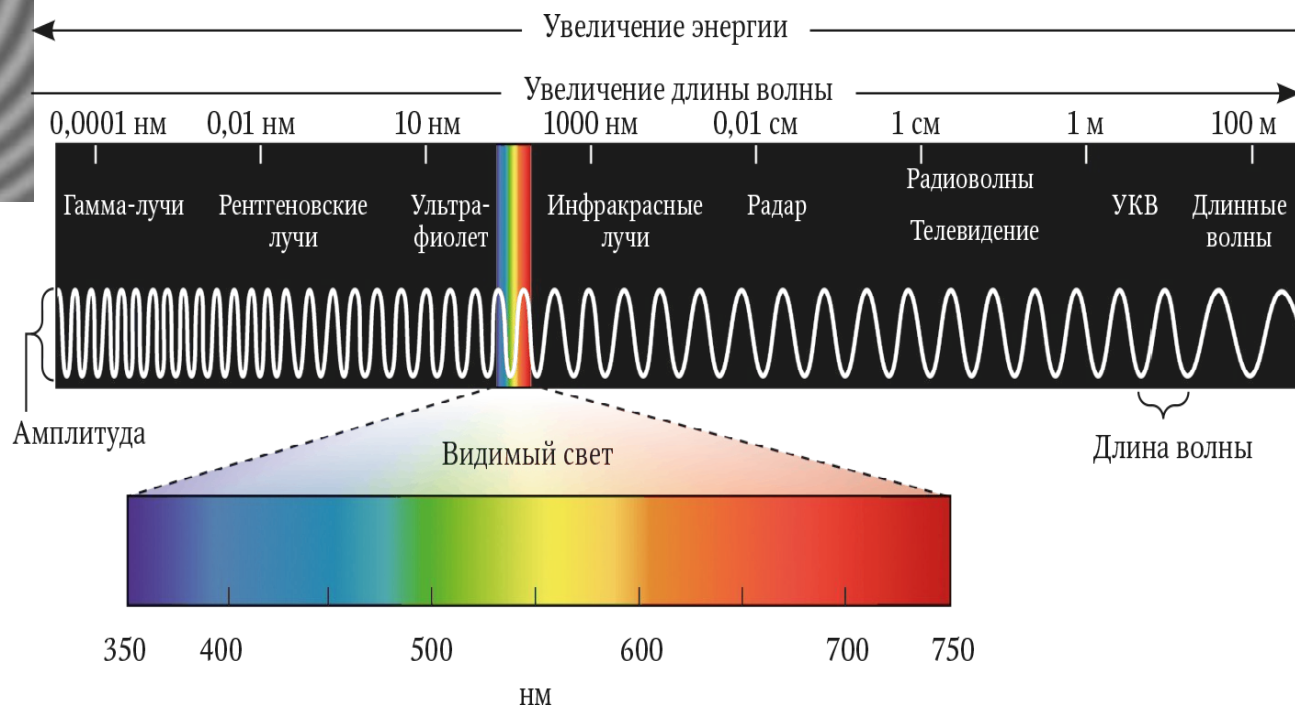
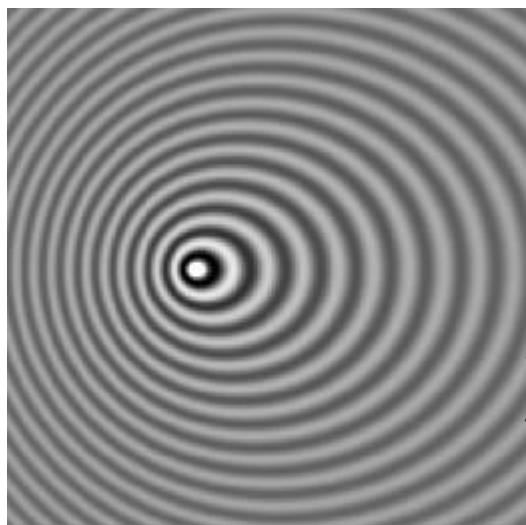


Доплер
собственной
персоной



Красное смещение

Эффект Доплера наглядно



Реликтовое Излучение

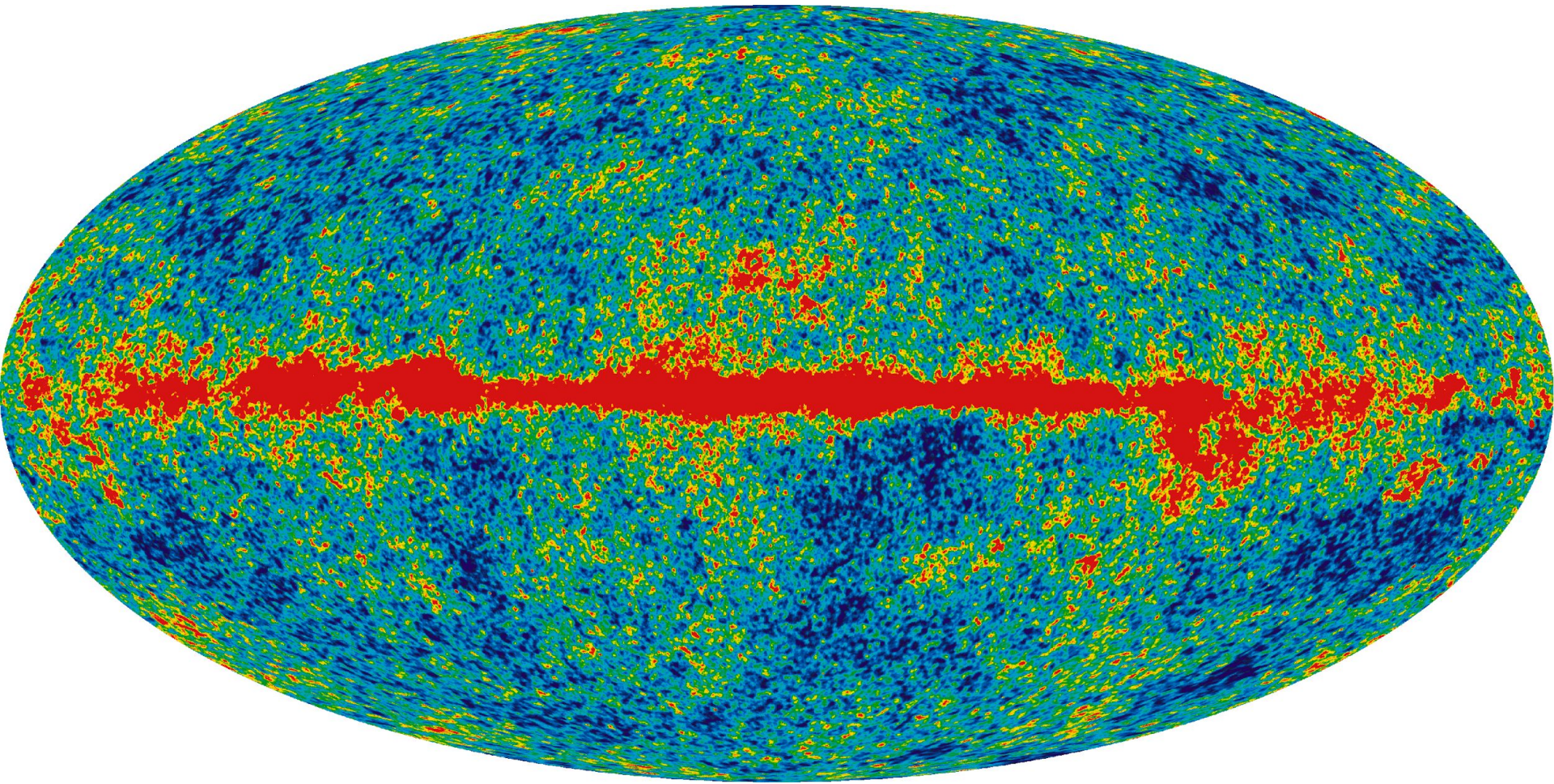


Георгий
(Джордж) Гамов



Роберт Вильсон (слева) и Арно
Пензиас

Реликтовое излучение



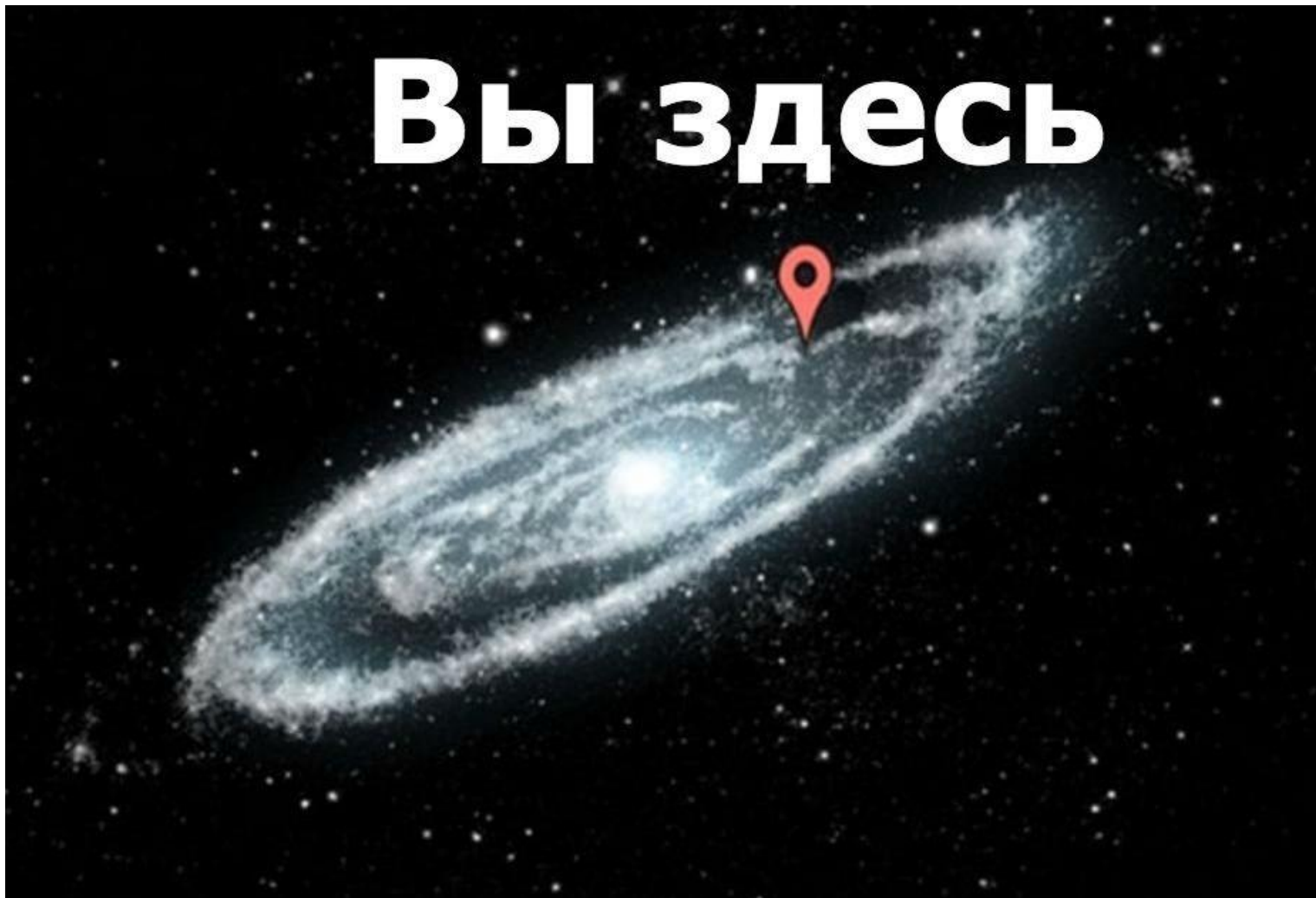
Обработанная фотография реликтового излучения полученная телескопом Hubble

История вселенной

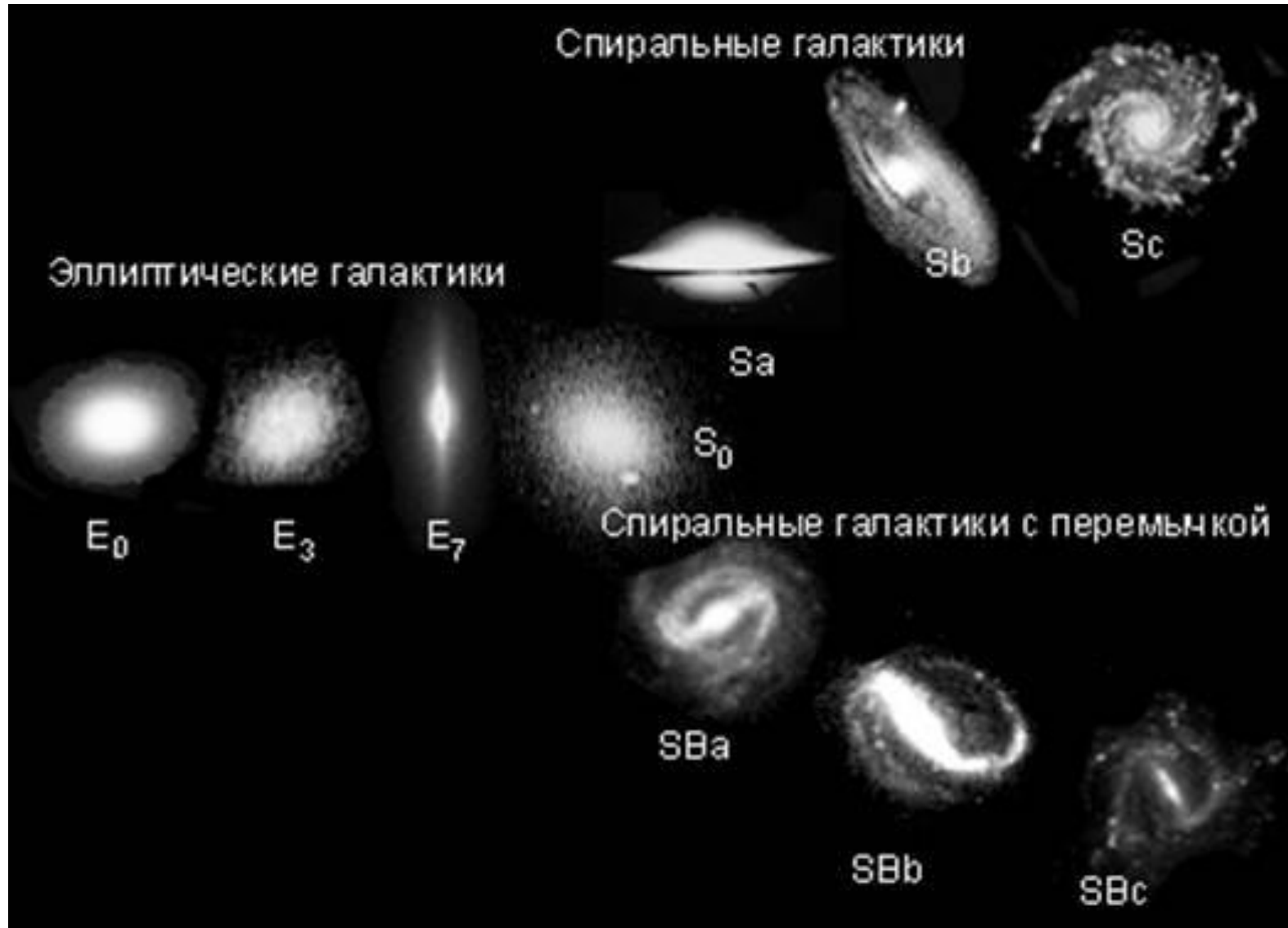


А где мы?

Вы здесь



Виды галактик



Что встречается в галактиках?

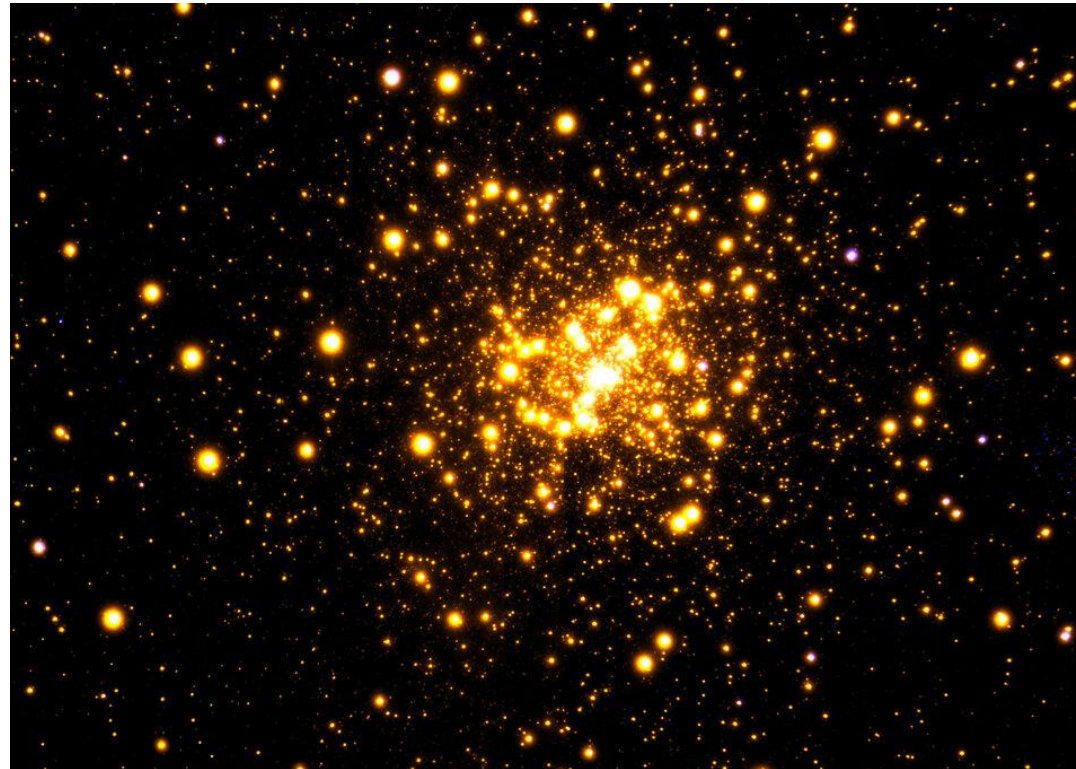


Орбиты космического мусора вокруг Земли на октябрь 2020 года

- **Туманности** – область межзвёздной среды, которая либо поглощает, либо излучает свет. Состоят из пыли, газа и плазмы.



Шаровое звёздное скопление — звёздное скопление, содержащее большое число звёзд, тесно связанное гравитацией и обращающееся вокруг галактического центра в качестве спутника.



Шаровое скопление M80 в созвездии скорпиона

- **Плазма** – агрегатное состояние вещества, состоит из заряженных частиц (например, свободных электронов)



Туманность
Ориона

- - Вот, папа, ты сказал вчера:
"Открыта черная дыра".
Мне непонятно, что случилось
и где же та дыра открылась.

- Представь себе, звезда светила,
как все нормальные светила.
Вдруг, космос вспышкой истребя,
она упала внутрь себя.
С тех пор у ней такая суть,
чтоб только все в себя тянуть,
а из себя на белый свет
не выпускает даже свет,
Сама в себе заточена.
И потому она черна.

- Ой, папа, стало страшно мне,
что аж мурашки по спине!
А вдруг в один прекрасный раз,
она возьмет да втянет нас?!

- Не бойся, дочка, звездный мир
содержит мало черных дыр.
До них ужасно далеко,
их не увидишь в телескоп.

- Вы с дядей Витей говорили.

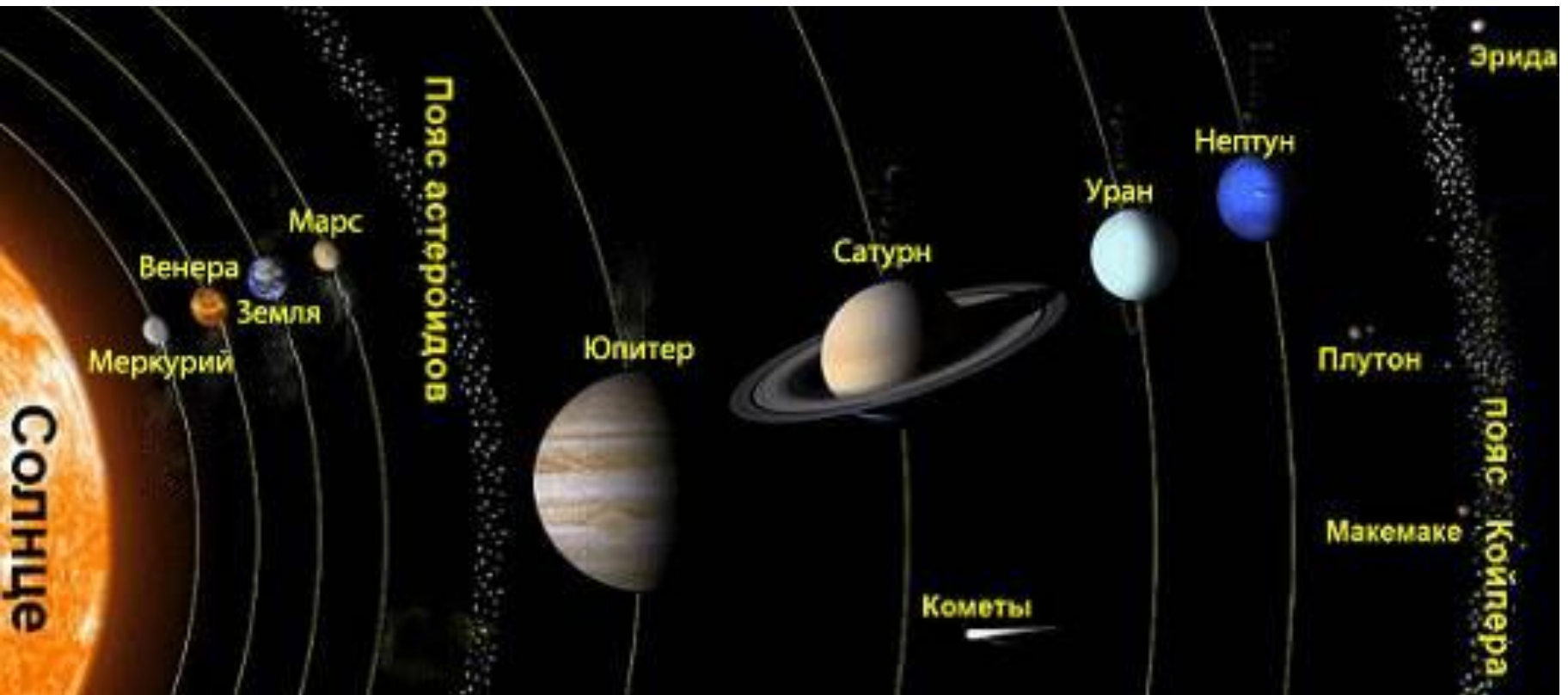
Галактика Млечный путь



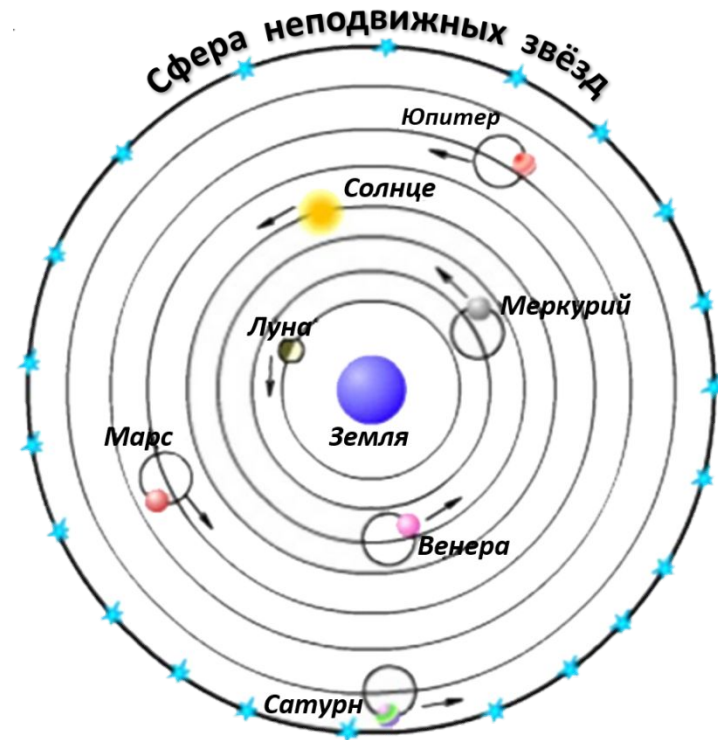
Yulia Zhulikova

Млечный путь в окрестностях Крымской астрофизической обсерватории

Солнечная система



Как думали раньше



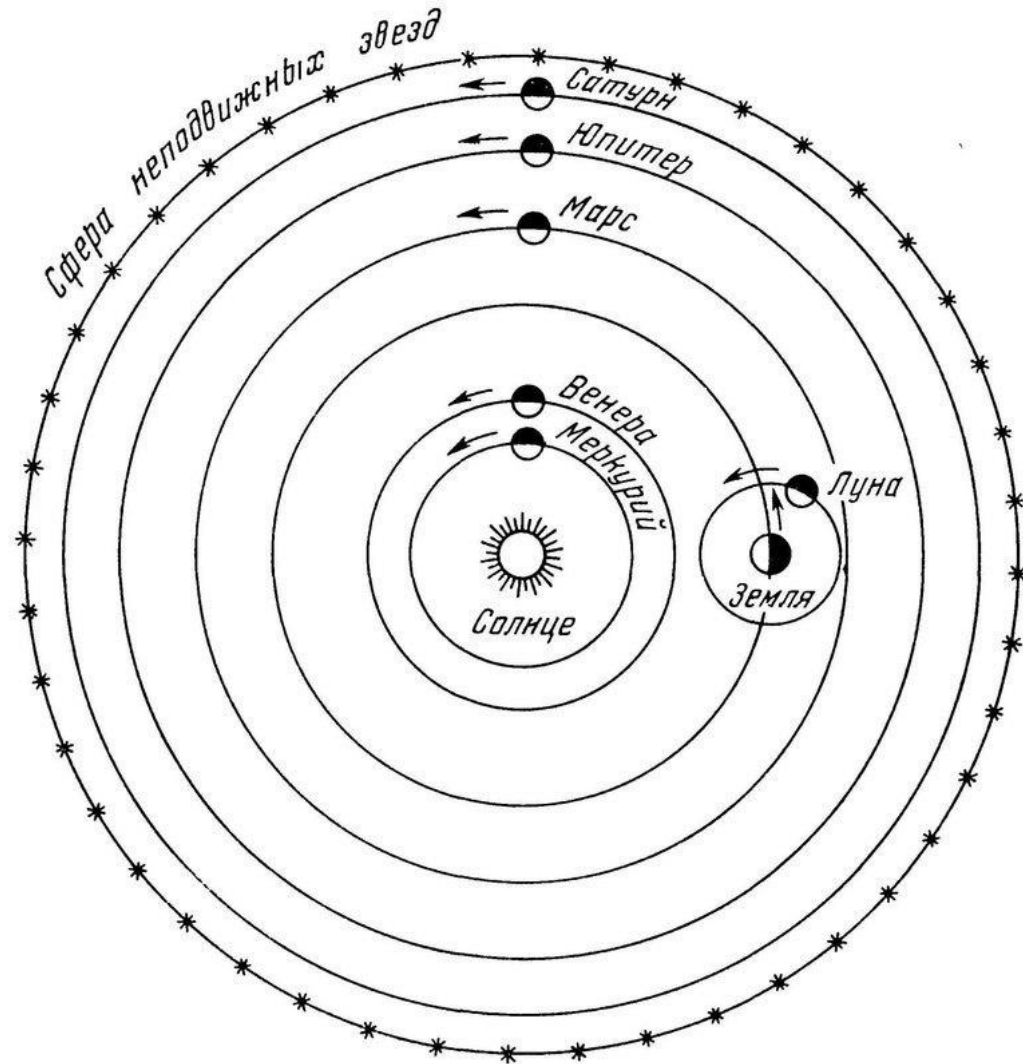
Система мира по Птолемею

**Клавдий Птолемей
около 1 в.н.э.**

Как думали раньше



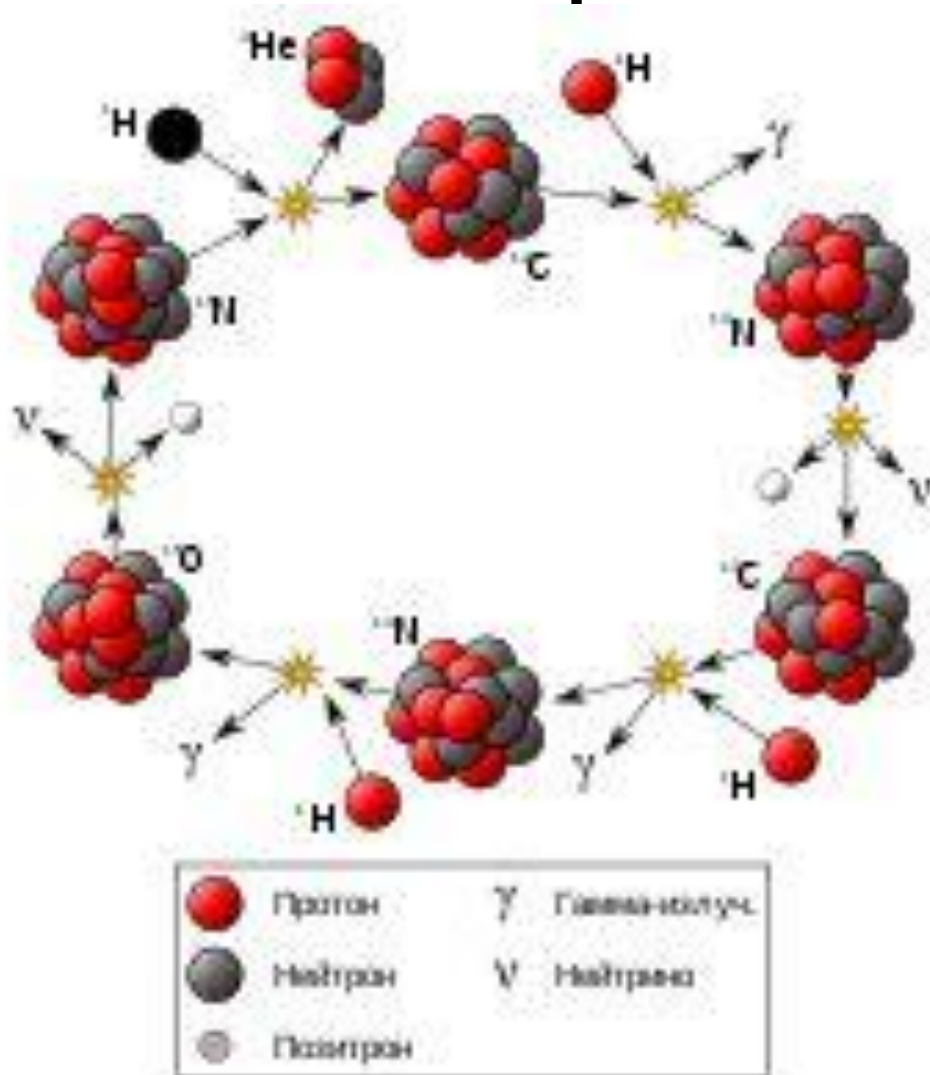
Коперник Николай (1473-1543),
памятник в центре Варшавы



Солнце

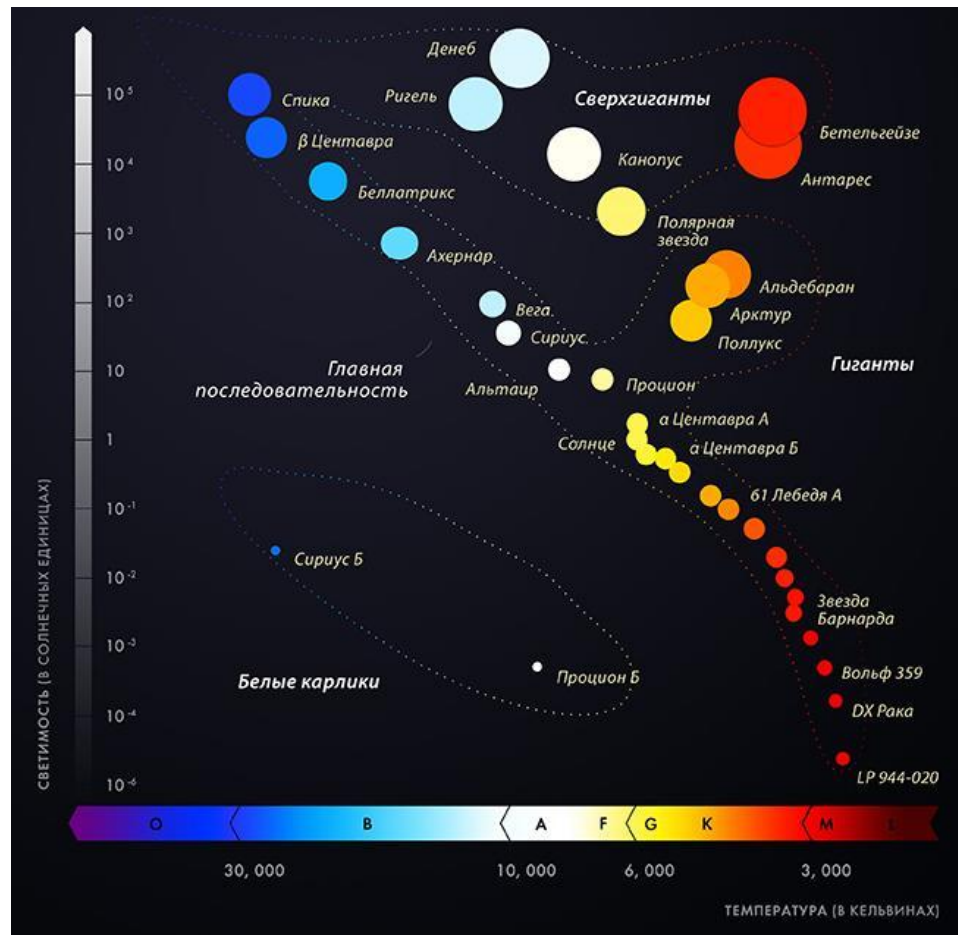
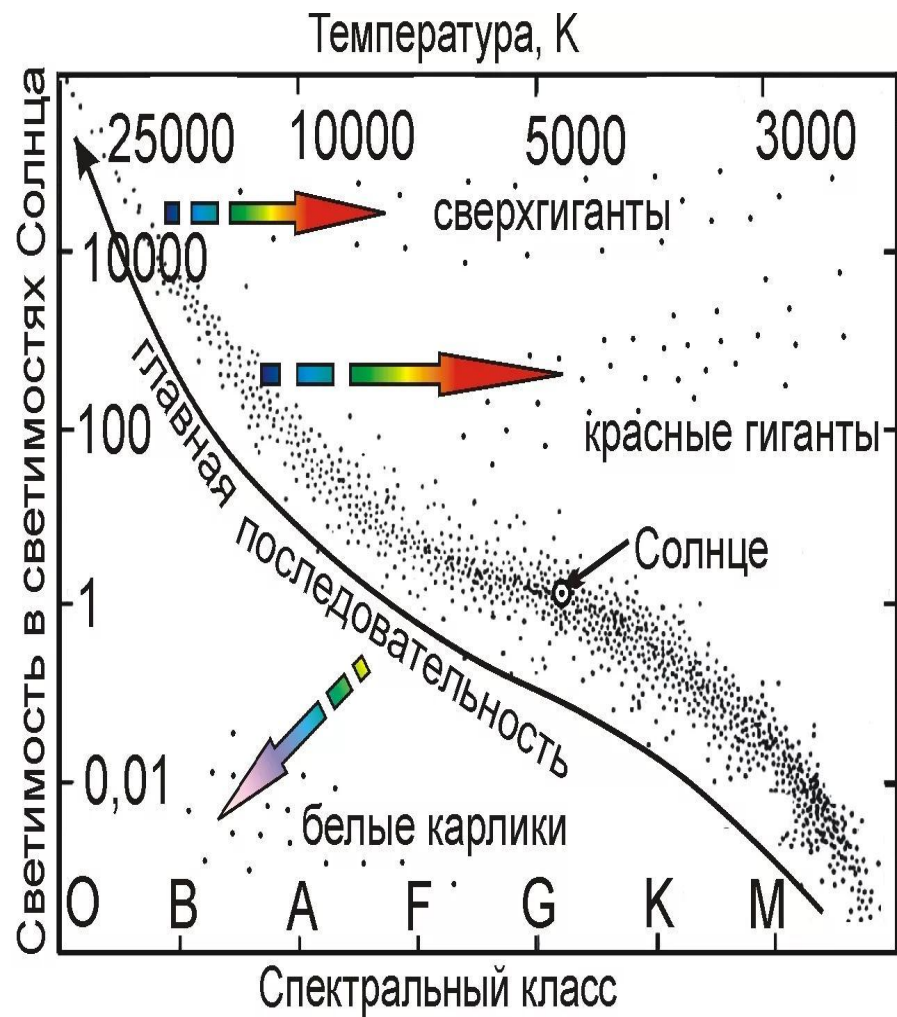


Горение звезд

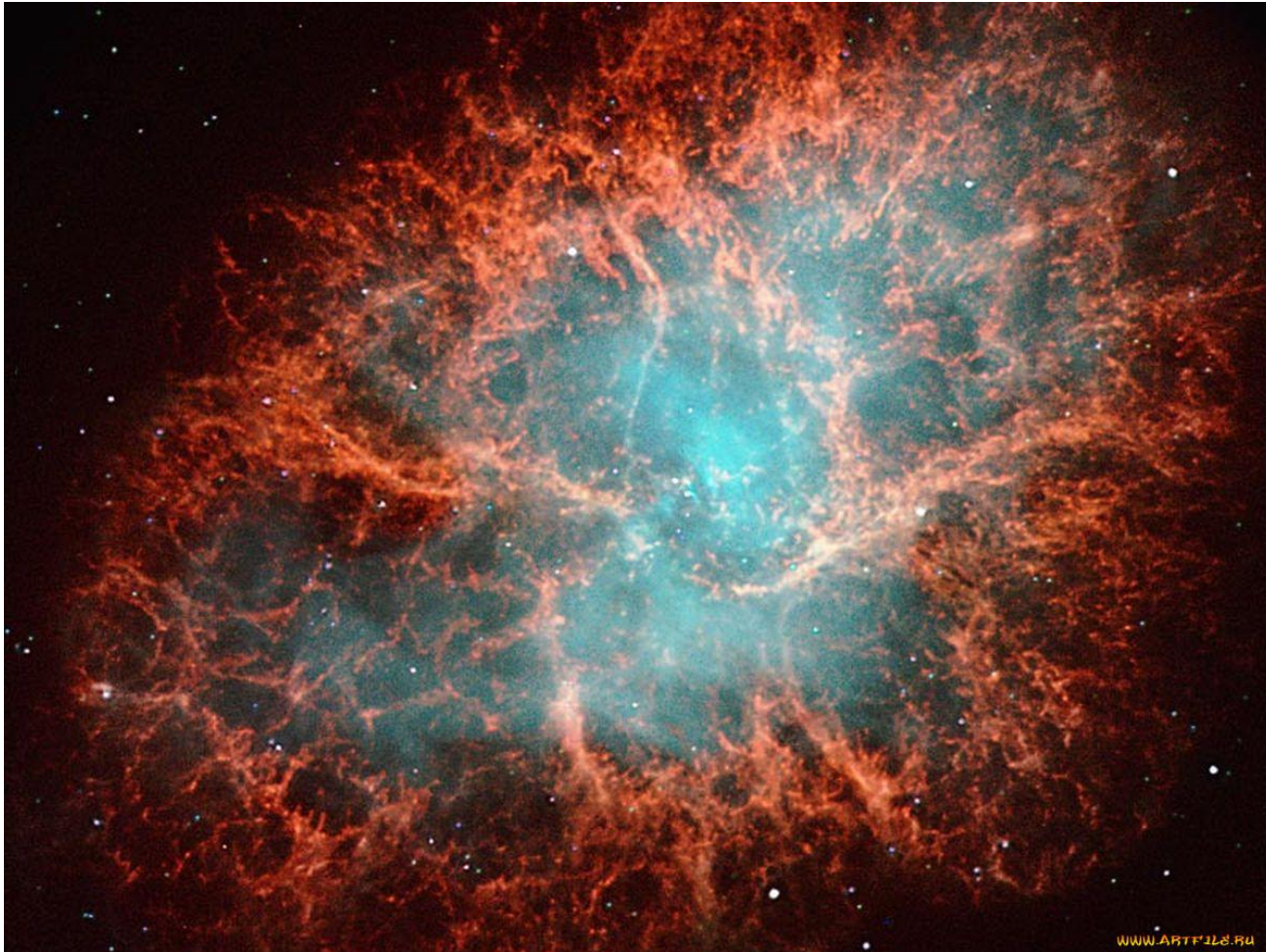


- Внутри звезд протекают процессы «горения»- нуклеосинтеза , в результате которых образуется атомы новых элементов

Главная последовательность звезд



Сверхновые



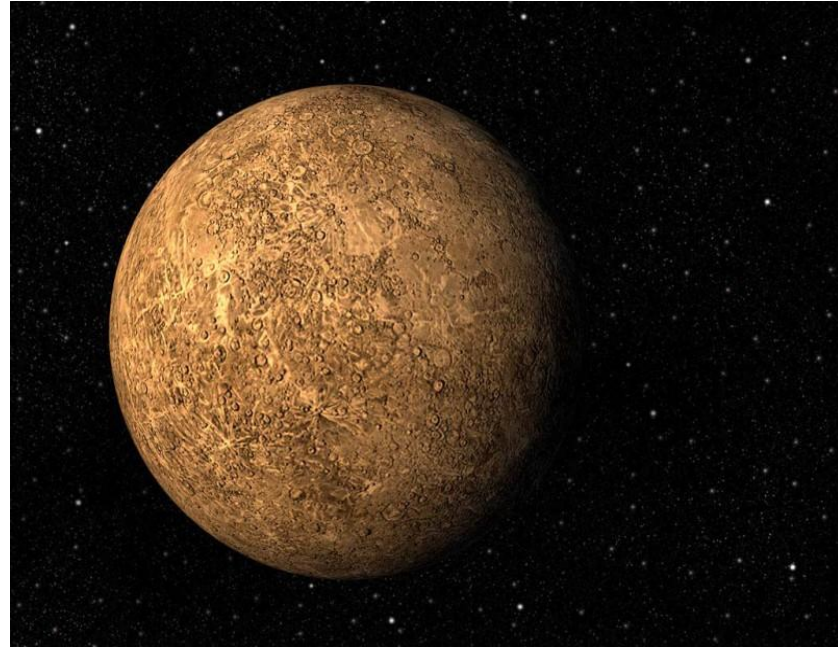
Крабовидная туманность взрыв 1064 н.
э.

Планеты земной группы

- 1. Находятся внутри пояса астероидов
- 2. Состоят главным образом из кислорода, кремния, железа, магния, алюминия и других тяжёлых элементов
- 3. Имеют высокую плотность
- 4. Имеют небольшие размеры
- 5. Мало спутников
- 6. Состоят из железно-никелевого ядра, мантии и внешней твёрдой коры

Меркурий

- Экзосфера: H_2 , He, O_2 , Na, и K (крайне низкая плотность)
- Диаметр 0,3 земного
- Плотность $5,42 \text{ г/см}^3$
- $T = +450 \text{ C}$ (днем) -170 C (ночью)
- Множество кратеров диаметром до 1300 км
- Слабое магнитное поле 1% земного



Венера

- Вращается в другую сторону относительно всех остальных
- Плотная атмосфера из углекислого газа, в верхних слоях – 50-70 км из серной кислоты
- Постоянный ветер на высоте с В на 3 со скоростью до 140 м/с, у поверхности 1м/с
- Давление 96 кг/см²
- T= +500 С и днем и ночью
- Породы – тессеры и молодые базальтовые равнины, громадные базальтовые вулканы
- Венера лишь немного меньше Земли



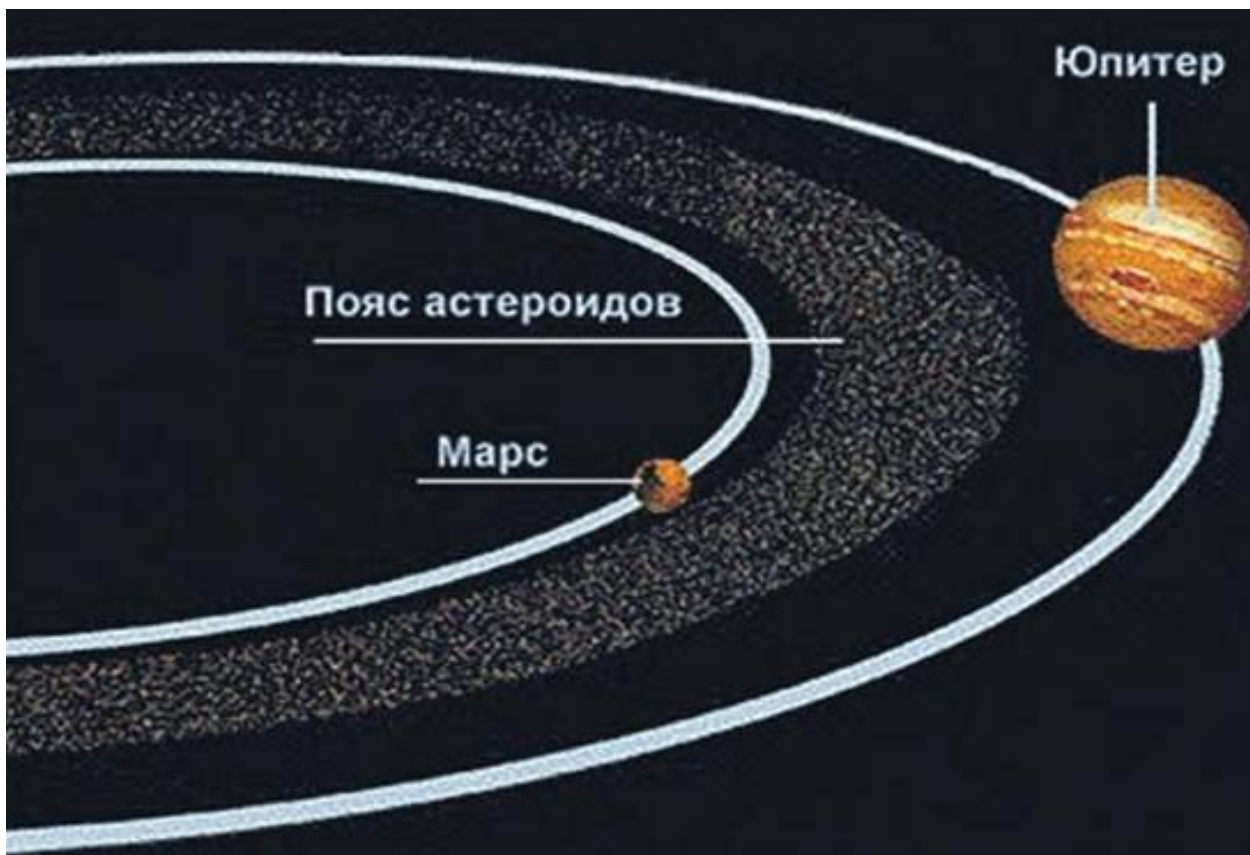
MARS

- Радиус 0,53 земного
- Сутки 24 ч 37 мин
- Марс имеет тонкую атмосферу (CO₂, N₂, Ar).
- Ночью T= -140 на полюсах, -90 на экваторе
- Днем T=0, +25
- Облака из кристаллов CO₂, H₂O
- Базальтовые равнины в сев. полушарии
- Возвышенности в южном полушарии
- Марс известен как Красная планета. Красный цвет поверхности Марса обусловлен железом, который окисляют почву
- Два спутника: Деймос и Фобос



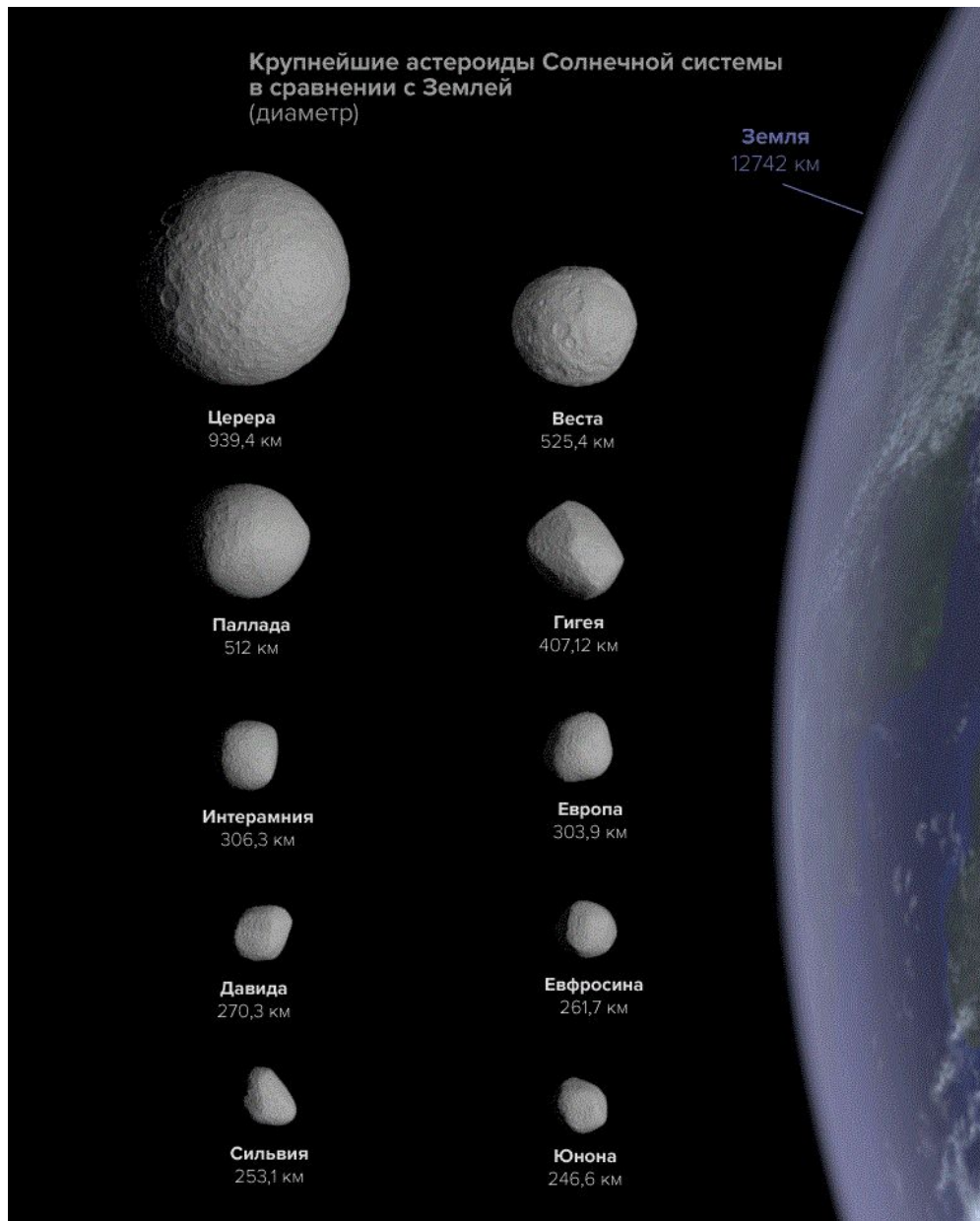
ПОЯС АСТЕРОИДОВ

Пояс астероидов — область Солнечной системы, расположенная между орбитами Марса и Юпитера, являющаяся местом скопления множества объектов всевозможных размеров, преимущественно неправильной формы, называемых астероидами



Астероиды

- Некоторые крупные астероиды изучены настолько, что в земных находках выделяются метеориты прилетевшие именно с них (Веста, Церера)



Планеты-гиганты

1. Находятся за поясом астероидов
2. Состоят из газа (гелий, водород, вода, метан и др.)
3. Имеют низкую плотность
4. Имеют большие размеры и большую массу
5. Много спутников, также имеются кольца
6. Имеют мощную атмосферу и твёрдое ядро

Юпитер

- Масса в 317 больше массы Земли,
- В 2 раза массивней чем все планеты Солнечной системы вместе взятые
- Плотность $1,33 \text{ г/см}^3$
- Полосчатая система разновысотных и различно окрашенных облаков мощностью 50 км
- Атмосфера до 6000 км, 89% Н 11% He
- 63 спутника! из них 4 Галилеевых (самые большие): Ио, Европа, Ганимед, Каллисто.
- 20 внешних спутников настолько малы, что не видны с поверхности планеты невооруженным глазом



Сатурн

- Второе место среди планет по размеру
- Температура поверхности в среднем -170°C
- Планета выделяет собственное тепло
- Плотность $0,69 \text{ г/см}^3$, сила тяжести в 2 раза больше чем у Земли
- Гигантская газообразная планета, которая не имеет твердой поверхности.
- Атмосфера Сатурна состоит в основном из водорода (H_2) и гелия (He).



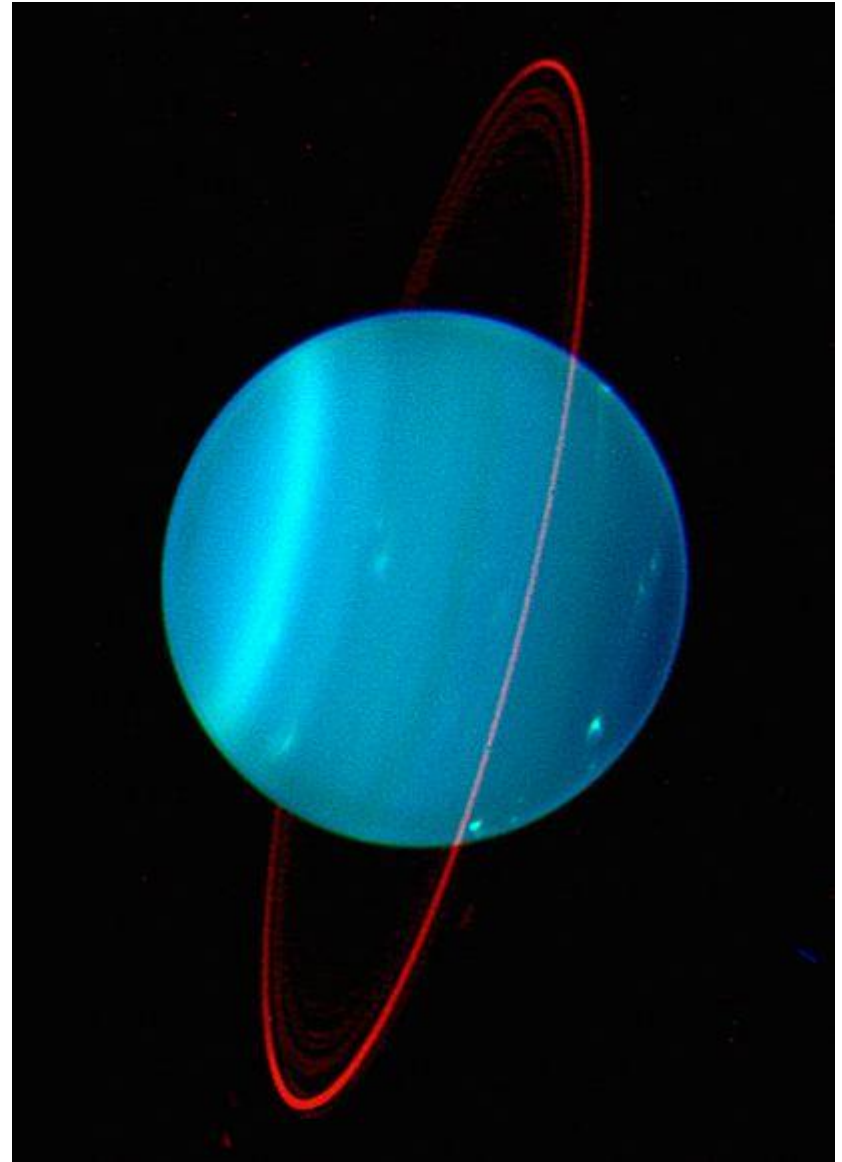
Кольца Сатурна

- Сатурн имеет самую захватывающую кольцевую систему из всех планет нашей Солнечной системы. Она состоит из семи колец с несколькими пробелами и промежутками между ними. Кольца Сатурна первым увидел Галилео Галилей в 1610 году. Кольца вращаются вокруг Сатурна с разной скоростью и представляют собой громадное количество мелких обломков, по сути, – спутников планеты. Толщина колец около 3,5 км, а диаметр внешнего кольца составляет 275000 км. Ширина колец около 400 000 км.



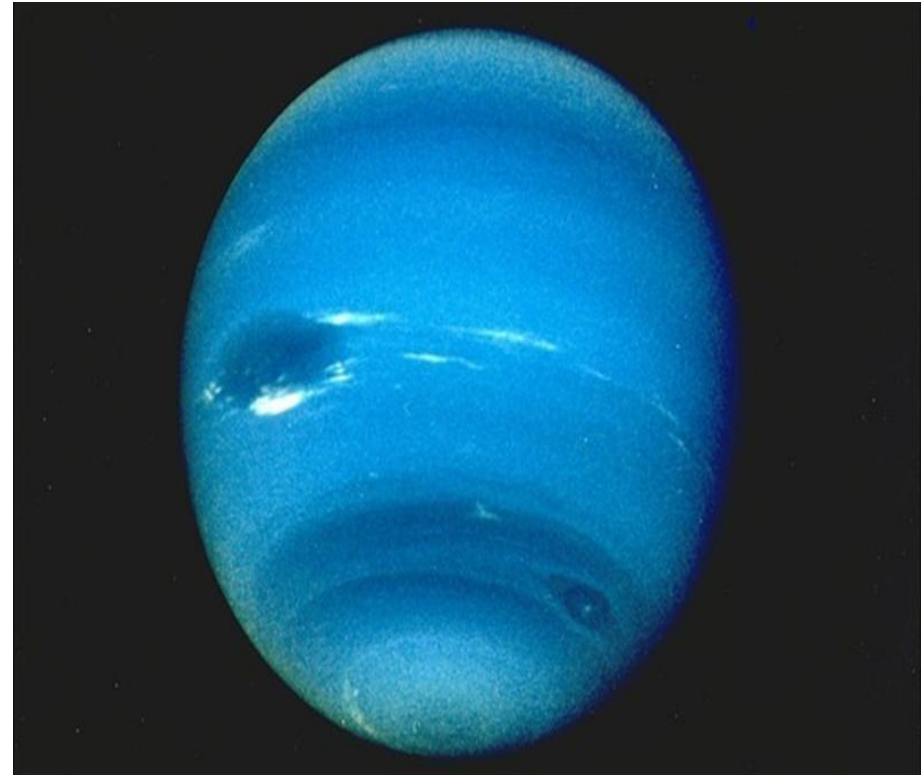
УРАН

- По объему Уран в 60 раз больше земли, в 14, 5 раз больше по массе
- Средняя плотность 1,27 г/см³
- Магнитное поле почти как у Земли,
- Система его колец состоит из девяти плотных, узких и далеко отстоящих друг от друга темных колец. Ширина их небольшая: самое широкое внешнее кольцо имеет размер 96 км.
- Ось вращения лежит почти в плоскости орбиты – Уран как будто катится вдоль своей орбиты



НЕПТУН

- Нептун, как и Уран, является ледяным гигантом
- Планета Нептун в основном состоит из очень толстой, очень холодной комбинации воды (H_2O), аммиака (NH_3) и метана (CH_4) покрывающей тяжелое силикатное ядро
- Атмосфера Нептуна состоит в основном из водорода (H_2), гелия (He) и метана (CH_4)
- Нептун имеет 13 зарегистрированных спутников (и еще один ждет официальное подтверждение). Крупнейший - Тритон



Другие объекты в СС

Кроме планет и Солнца еще есть:

- Кометы
- Метеориты
- Астероиды
- Транснептуновые объекты

Кометы



КОМЕТЫ



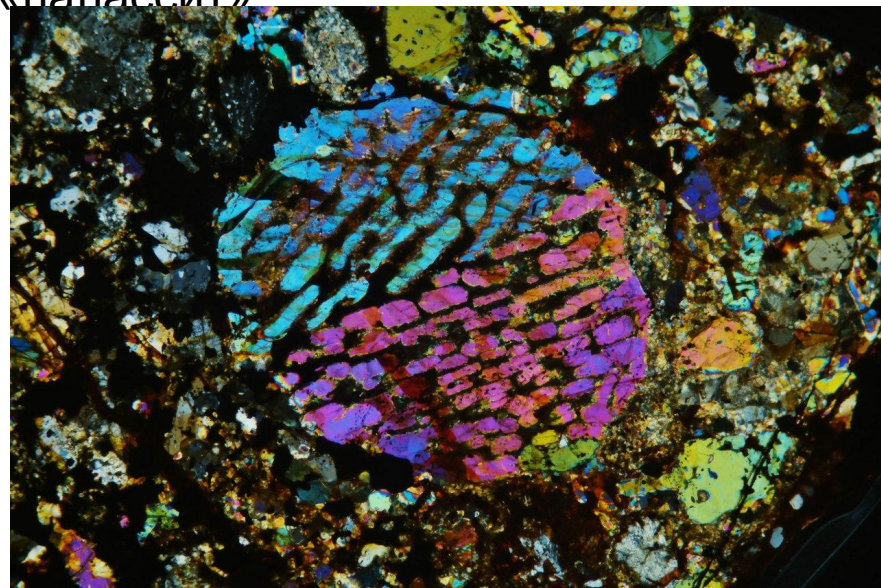
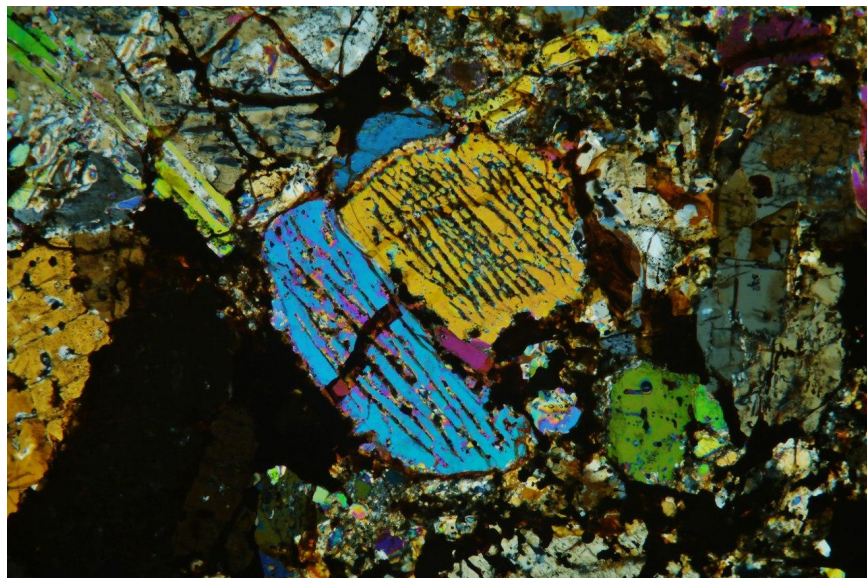
метеориты

- **Метеорит** – твёрдое тело, достигающее поверхности планеты и оставляющее кратеры. Основным источником метеоритов – пояс астероидов, также находят метеориты с Луны и Марса
- Метеориты бывают:
 1. Каменные (хондриты и ахондриты)
 2. Железно-каменные
 3. Железные
- Хондры – маленькие округлые шарики, возникшие при быстром застывании вещества
- **Метеор** – тело, попавшее в атмосферу Земли и сгоревшее при прохождении сквозь неё

Каменный
метеорит



Железо-каменный метеорит
«палассит»



Хондры под микроскопом



Усть-Нюкжа, возраст 4,5-4,7 млрд лет



Холсингер, Аризона



Дер. Новый Урей, Пензенская губерния

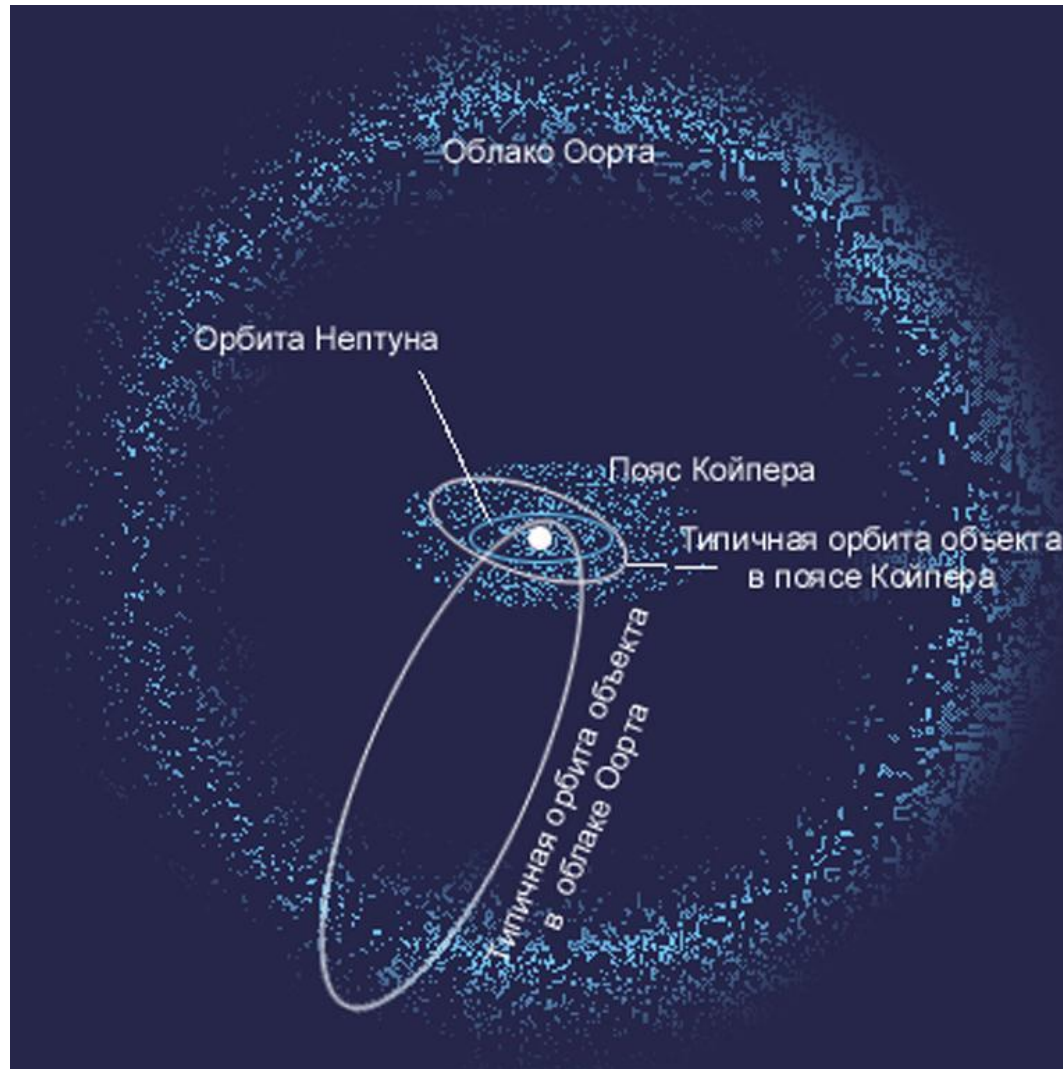
Также метеориты делятся на находки и падения. Падения это те метеориты которые были зафиксированы при входе в атмосферу Земли.

Транснептуновые объекты



Транснептуновые объекты – объекты, вращающиеся вокруг солнца, орбиты которых находятся за орбитой Нептуна. Это объекты пояса Койпера, рассеянного диска, облака Оорта. Крупнейшие из них – **карликовые планеты**

Пояс Койпера и облако Оорта



Где узнать побольше

- ГАИШ МГУ
- Планетарий в парке им.Горького
- Московский планетарий



Визуально почти про все что я рассказывал

- <https://astro.unl.edu/>
- http://phys23p.sl.psu.edu/phys_anim/mech/indexer_mechB.html