

Современная космология,
наука о происхождении Вселенной,
противоречит
религиозным представлениям
о сотворении мира,
но *не доказывает*,
что Бога нет

Сотворение мира по Библии, день 1-ый

"Земля же была безвидна и пуста, и тьма над бездною; и дух божий носился над водою",- (*Быт., гл. 1, ст. 2*).

чтобы не наделать ошибок в работе, богу понадобился свет

-*"Да будет свет,- приказал бог. - И стал свет"*
(*Быт., гл. 1, ст. 3*).

"И назвал бог свет днем, а тьму ночью. И был вечер, и было утро: день один" (*Быт., гл. 1, ст. 5*).

Сотворение мира по Библии, день 2-ой

"И создал бог твердь; и отделил воду, которая под твердью, от воды, которая над твердью. И стало так. И назвал бог твердь небом. И был вечер, и было утро: день второй" (Быт., гл. 1, ст. 7-8).

Эта история с водой "над" твердью и "под" твердью отражает заблуждения всех первобытных народов. Согласно давним представлениям, небеса - это нечто массивное, твердое, откуда и самое название "твердь". Существовало убеждение, что по ту сторону этой тверди имеется громадный водоем, которому небо служит днищем. Теперь всякий грамотный человек знает, что дождь есть вода, испарившаяся с земли. Водяной пар, сгущаясь, образует облака, из которых влага и выпадает в виде осадков на земную поверхность. Но некогда думали, что дождь - это вода, стекающая из верхнего водоема через люки, специально для этого приспособленные. Это мнение, ныне вызывающее только ироническое сожаление, держалось очень долго. Его разделяли все ученые-богословы первых веков христианства.

Сотворение мира по Библии, день 3-ий

Третий день бог опустил свои взоры на нижние воды и сказал сам себе, что было бы полезно собрать их и тем самым дать возможность проступить частям суши. Воды покорно соединились между собой в глубинах, мгновенно образовавшихся для их вмещения. Точно так же мгновенно образовались пространства суши, возвышения, с которых воды побежали в виде ручьев и рек к морям и озерам.

"И назвал бог сушу землею, а собрание вод назвал морями. И увидел бог, что это хорошо" (Быт., гл. 1, ст. 10).

"Да произрастит земля зелень, траву, сеющую семя (по роду и по подобию ее, и) дерево плодовитое, приносящее по роду своему плод, в котором семя его на земле. И стало так" (Быт., гл. 1, ст. 11).

Когда земля ему повиновалась и яблони проросли, принося именно яблоки, бог еще раз *"увидел, что это хорошо. И был вечер, и было утро: день третий"* (Быт., гл. 1, ст. 12-13).

Сотворение мира по Библии, день 4-ый

С момента подачи света прошло уже три дня с утрами и вечерами. И этот свет, в конце дня уступающий место ночным потемкам, освещал зарождающийся мир без всякого видимого источника: ни о каком Солнце речи еще не было. Оно просто пока отсутствовало.

"И сказал бог: да будут светила на тверди небесной (для освещения земли и) для отделения дня от ночи, и для знамений, и времен, и дней, и годов; и да будут они светильниками на тверди небесной, чтобы светить на землю. И стало так. И создал бог два светила великие: светило большее, для управления днем (Солнце), и светило меньшее, для управления ночью (Луна), и звезды; и поставил их бог на тверди небесной, чтобы светить на землю, и управлять днем и ночью, и отделять свет от тьмы. И увидел бог, что это хорошо. И был вечер, и было утро: день четвертый" (Быт.. гл. 1, ст. 14-19).

по Библии:

- роль звезд в программе сотворения мира ничтожна,
- Солнце и Луна - “два больших светила”

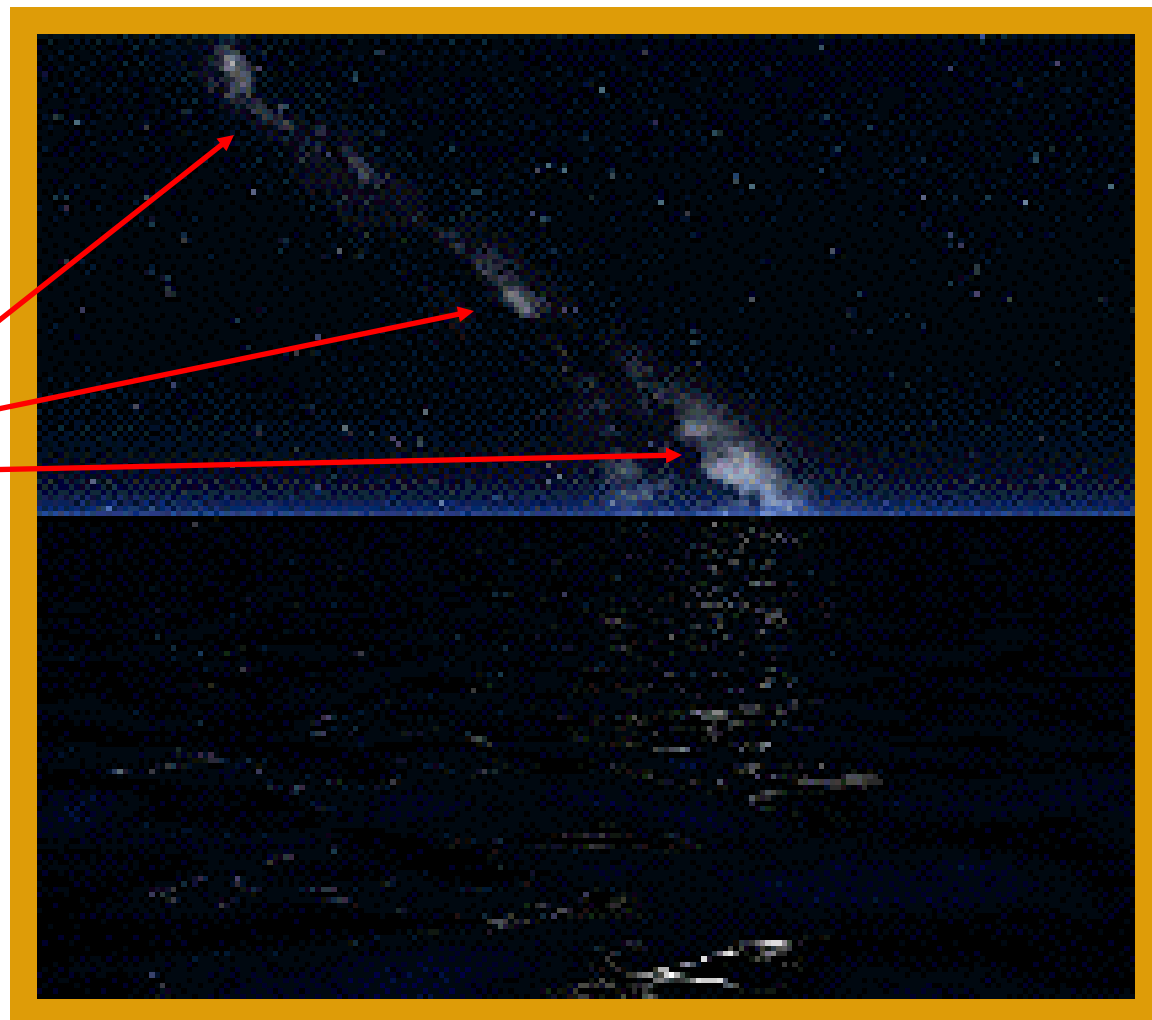
на самом деле:

- Луна - ничтожный спутник нашей Земли!
- Луна, Земля и даже Солнце - все это еще так мало значит во Вселенной!
- даже наше ослепительное Солнце, главное светило нашего солнечного мира, есть не более чем скромная звезда, одна из десятков миллиардов звезд, образующих огромную звездную систему - нашу Галактику.

Галактика -

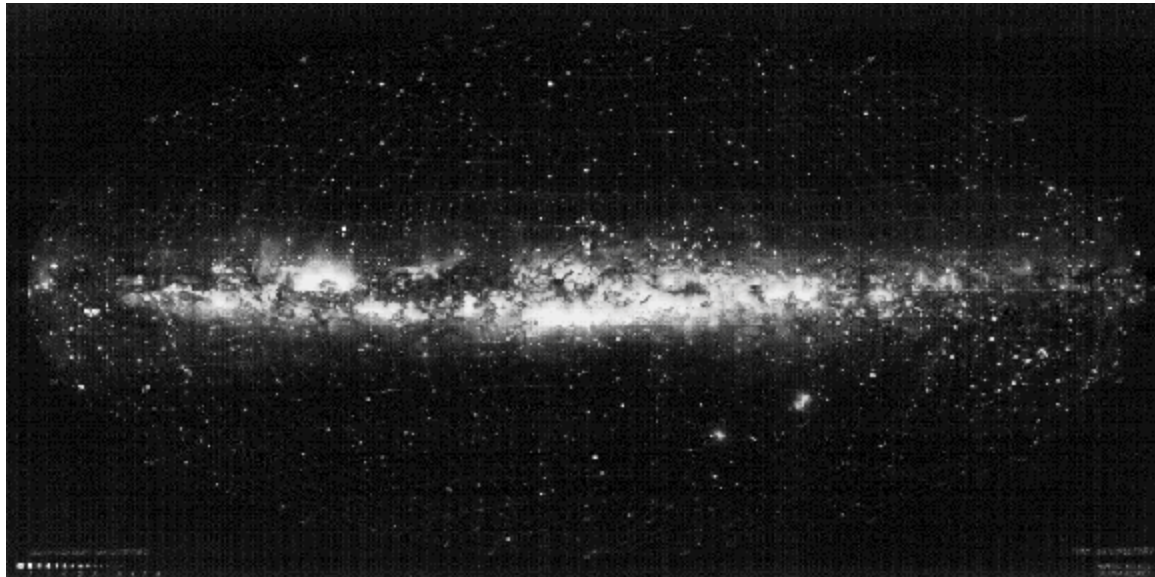
от греческого *galaktikos* (молочный)

Млечный путь
(Milky Way)



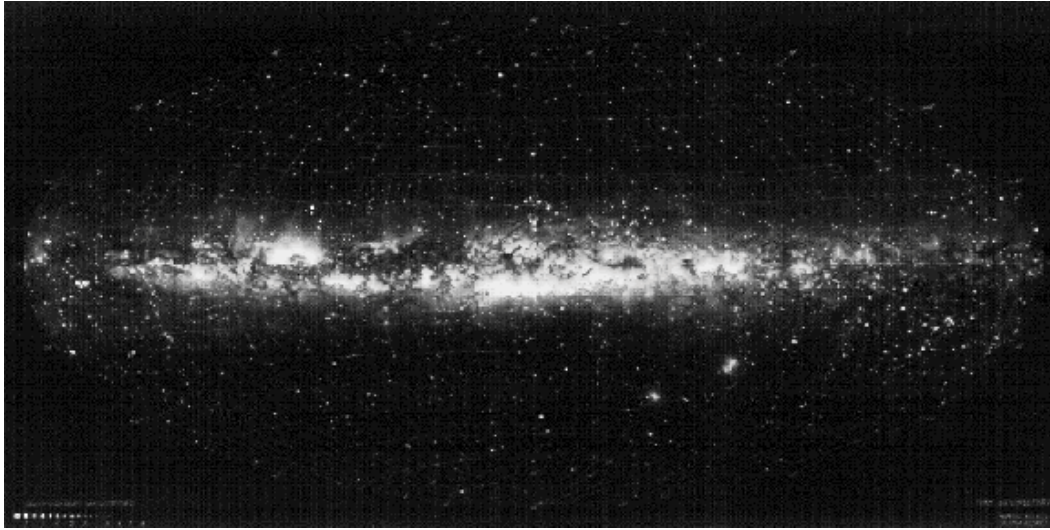
Звёздная система, в которой находится **Солнце**:

- называется **Галактикой** или **Млечным путём**,
- и содержит около **200 миллиардов** звёзд



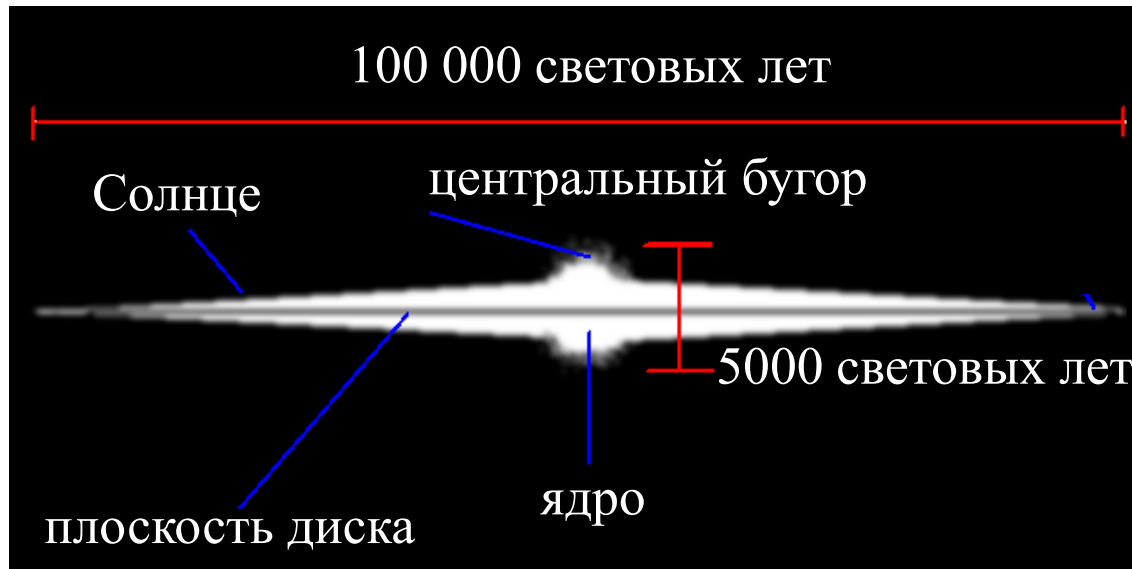
Млечный путь ([Lund Observatory](#))

Положение Солнца в Галактике и её размеры



1 световой год = расстоянию,
которое свет проходит за год =
$$= 300000 \frac{\text{км}}{\text{с}} \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600 \text{ с} =$$

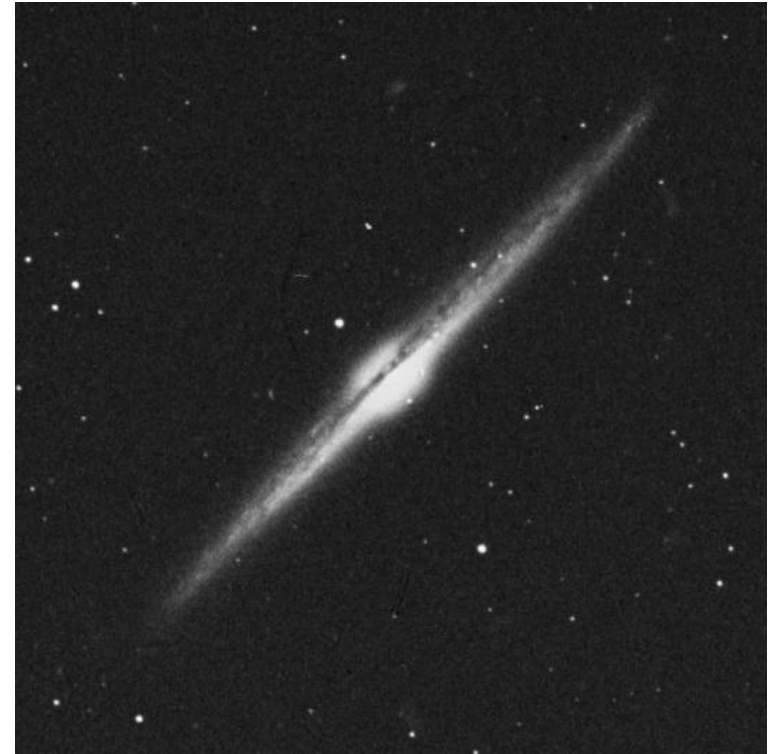
$$\approx 10^{13} \text{ км}$$



Млечный путь - спиральная галактика



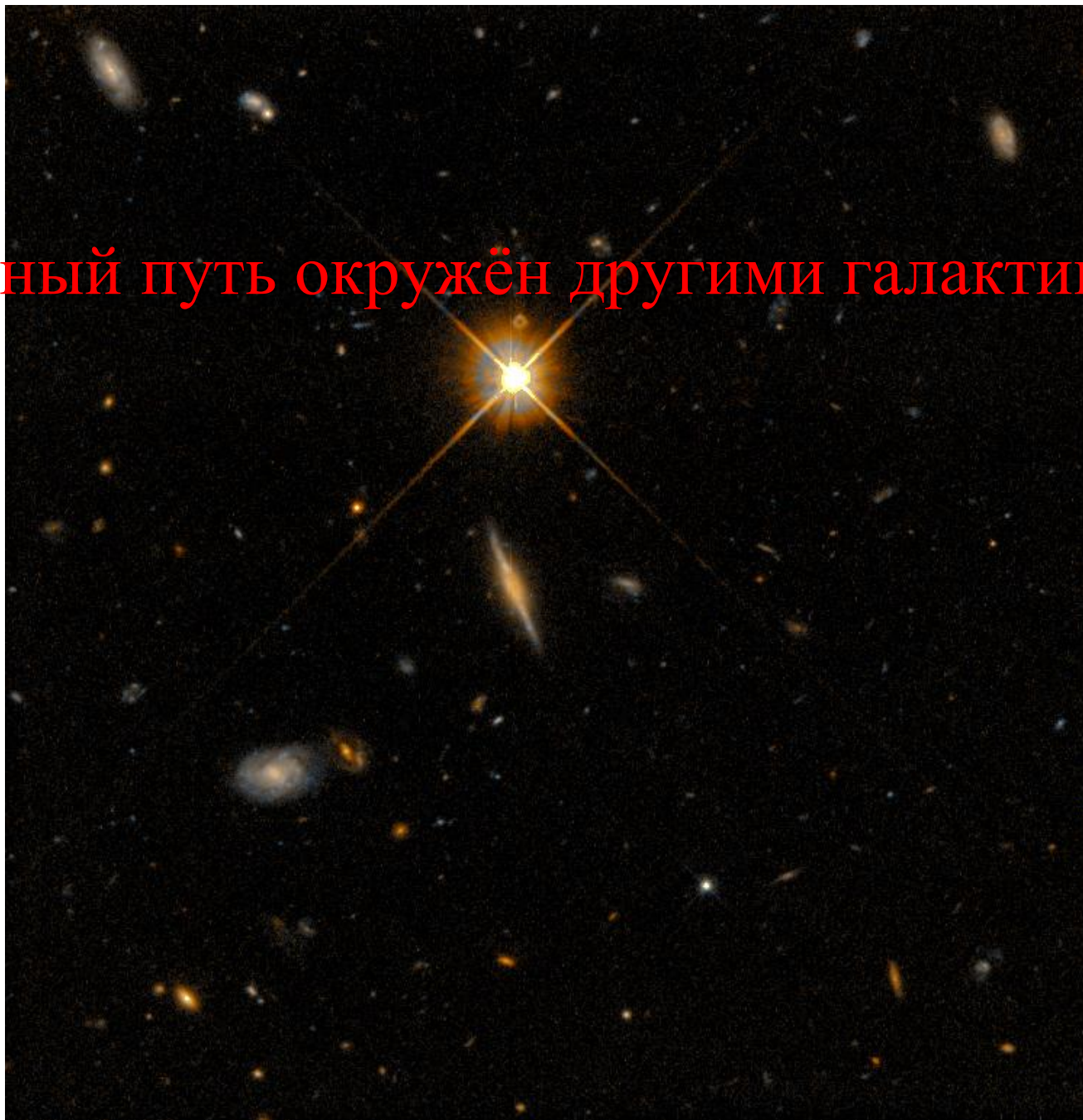
вид “сверху”



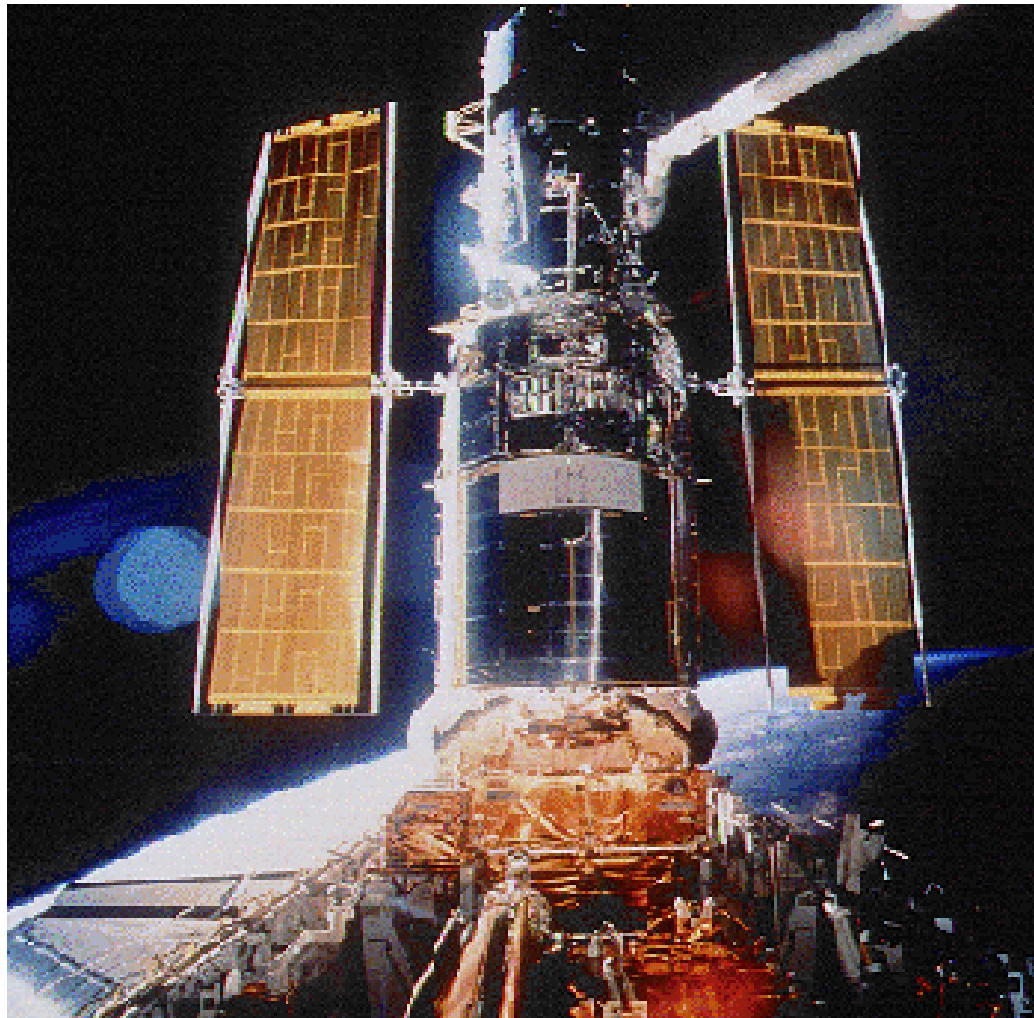
вид “сбоку”

Млечный путь окружён другими галактиками

Снимок сделан космическим
телескопом им. Хаббла



Космический телескоп Хаббла (Hubble Space Telescope) - самый крупный телескоп в космосе



Почему самый крупный космический телескоп назван в честь Эдвина Хаббла (Edwin Hubble) ?



Потому что Э. Хаббл в 1929 году **первым** экспериментально доказал, что все галактики, окружающие нас, разбегаются от нас в разные стороны, а значит

наша вселенная ***РАСШИРЯЕТСЯ***

Закон Хаббла

$$V = H \cdot d$$

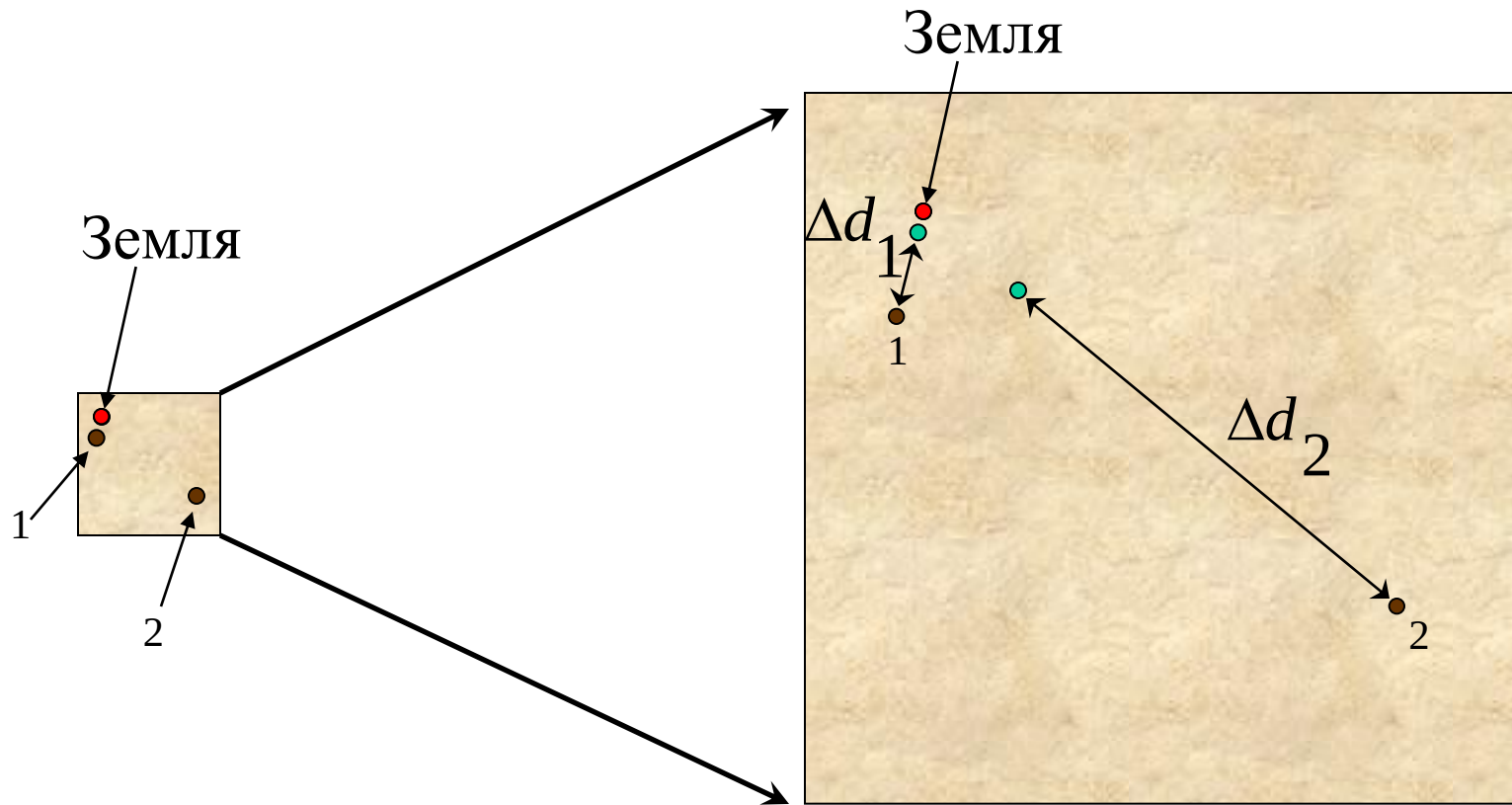
↑
скорость удаления
галактики от Земли

↑
постоянная
Хаббла

↖
расстояние
галактики
от Земли

Только линейная зависимость между скоростью удаления галактики и расстоянием до неё говорит о том, что Вселенная, действительно, РАСШИРЯЕТСЯ, и вот, почему...

Как расширяется (поднимается) тесто с изюминками внутри



Закон Хаббла одинаков для
поднимающегося теста и
расширяющейся Вселенной

$$V = H \cdot d$$

Вселенная - не тесто!
Как определить ***РАССТОЯНИЕ*** до другой
галактики
и
её ***СКОРОСТЬ***

...чем дальше, тем сложнее...

РАССТОЯНИЕ до другой галактики

Если бы все звёзды Вселенной были одинаковы, тогда расстояние до звёзд можно оценивать по их видимой яркости на небе -

чем **ярче** звезда, тем **ближе** она к Земле

$$\text{яркость звезды} = \frac{k}{d^2}$$

расстояние

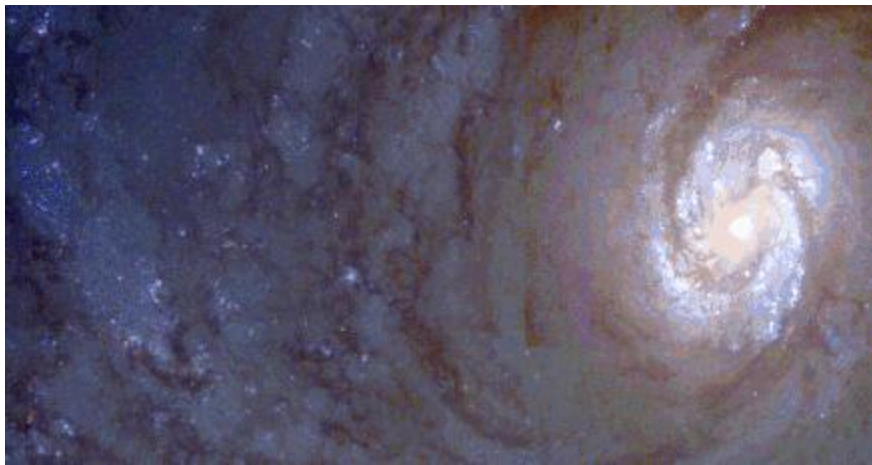
звезды

от Земли

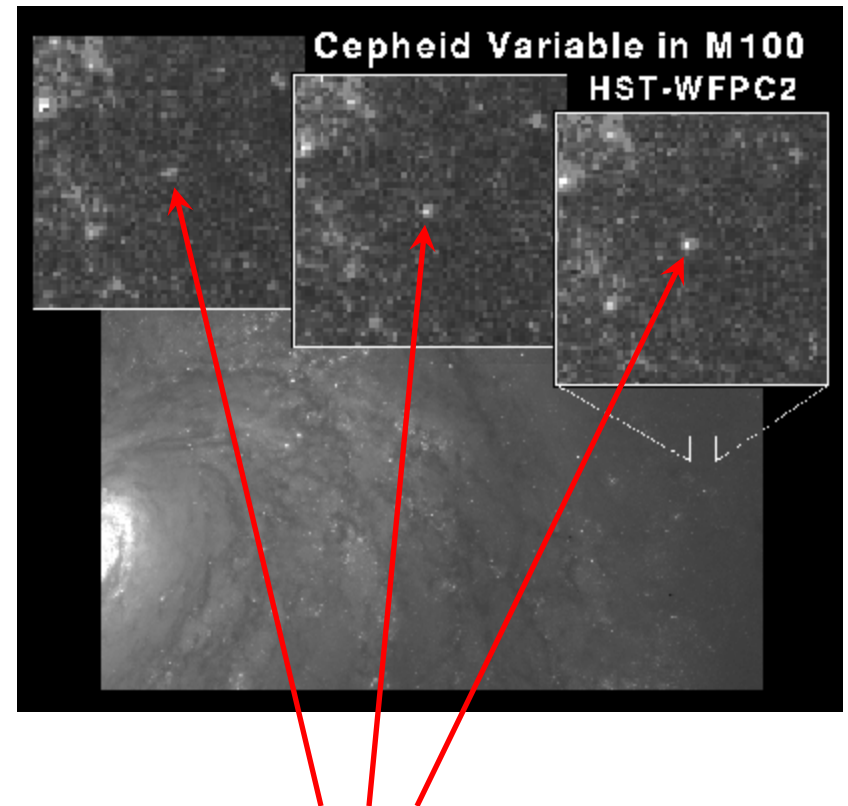


Ищем ***ОДИНАКОВЫЕ*** звёзды во Вселенной

Цефеиды (Cepheids) - мигающие маяки Вселенной



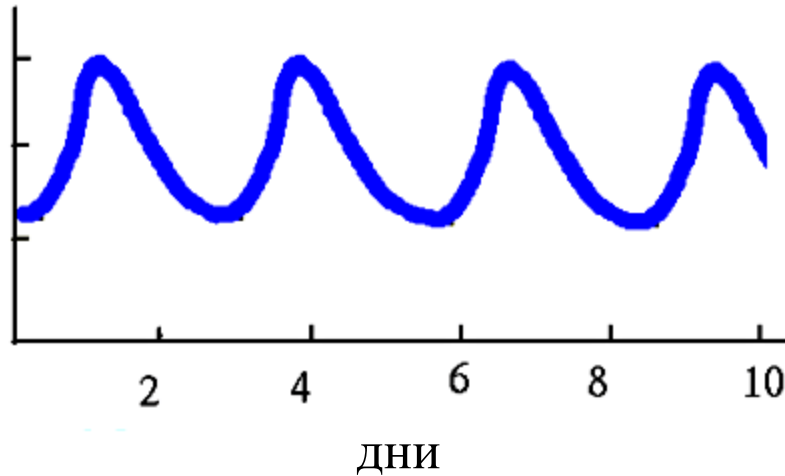
галактика M100



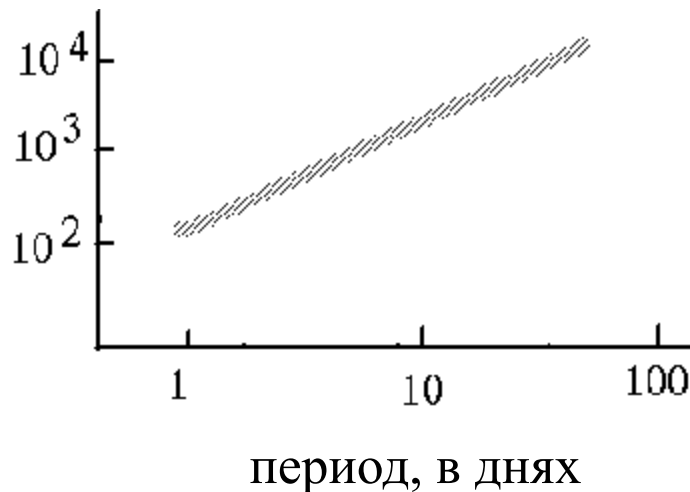
снимки сделаны через день

Цефеиды - мигающие маяки ближней Вселенной

яркость звезды на небе



светимость звезды



Чтобы определить расстояние до галактики:

- (1) находим цефеиду
- (2) определяем её период
- (3) сравниваем яркость на небе со светимостью и
- (4) по формуле находим расстояние до галактики

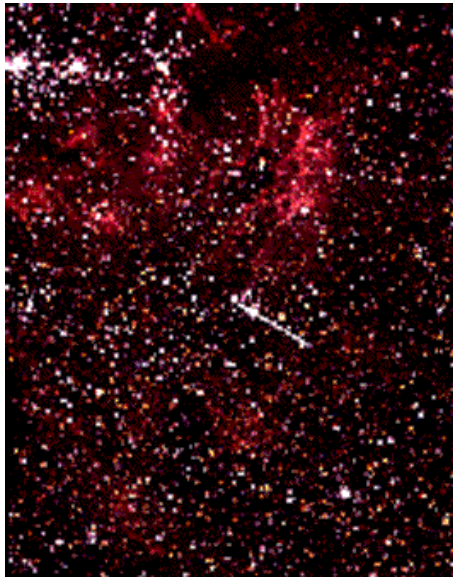
$$\text{яркость на небе} = \frac{\text{светимость}}{(\text{расстояние до звезды})^2}$$

Взрывы ***СВЕРНОВЫХ*** (*Supernova*) - мигающие маяки дальней Вселенной

до взрыва

при взрыве

через 12 лет



сверхновая 1987А

Светимость сверхновых одинакова, что позволяет
находить расстояния до галактик, где они взрываются

Как определить **СКОРОСТЬ** движения галактики относительно Земли?

Попробуем использовать для этого **эффект Доплера**

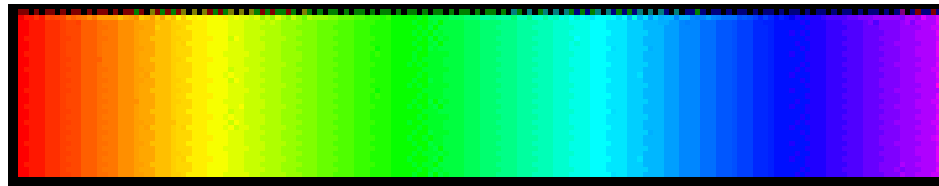
Что такое **эффект Доплера**?

эффект Доплера:

Если **источник** колебаний (волн, звуковых или световых) движется относительно **приёмника**, то **частота принимаемых колебаний** будет зависеть от того, как движется источник колебаний относительно приёмника:

- **частота принимаемых колебаний** уменьшается, когда приёмник движется от источника,
- **частота принимаемых колебаний** увеличивается, когда приёмник движется к источнику

Эффект Допплера для света, излучаемого звёздами



длина волны	700	600	500	400 нм
частота волн	4,5	5,0	6,0	$7,0 \cdot 10^{14}$ Гц

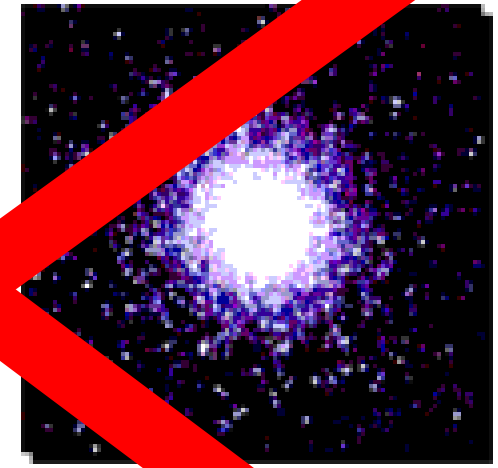
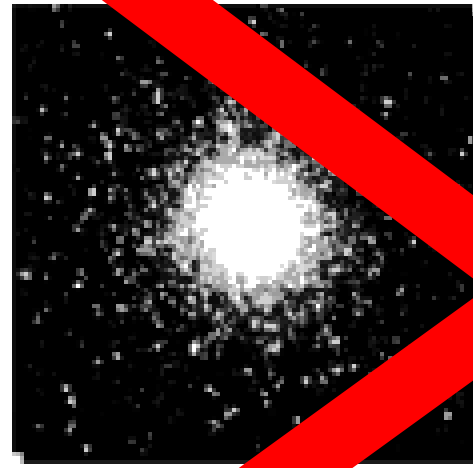
Свет двигающейся навстречу звезды кажется нам -

более **синим**

Свет двигающейся от нас звезды кажется нам -

более **красным**

Каким мы видим свет далёких галактик в телескопе



Итак, наша Вселенная *пока* расширяется,
а мы возвращаемся к закону Хаббла

Закон Хаббла и *возраст* Вселенной

$$V = H \cdot d$$

↑
скорость удаления
*г*алактики от Земли

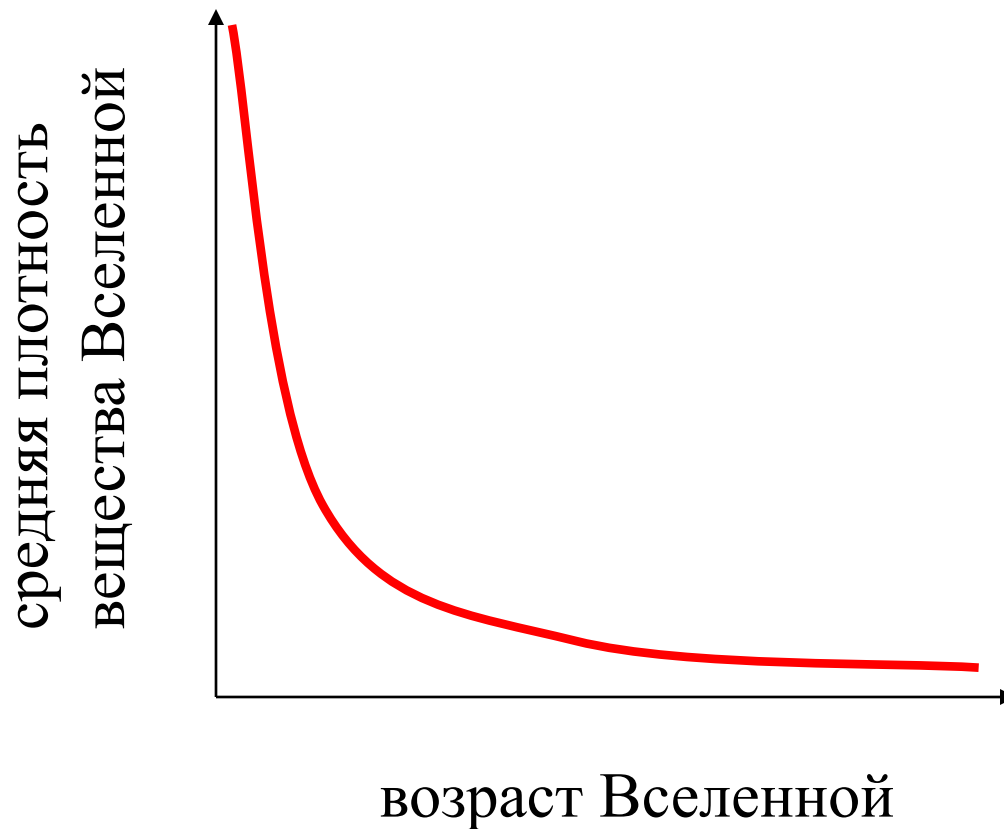
↑
постоянная
Хаббла

↖
расстояние
*г*алактики
от Земли

$$H = \frac{1}{5 \div 15 \text{ млрд лет}}$$

← *возраст*
Вселенной

А в начале был ***БОЛЬШОЙ ВЗРЫВ***
(Big Bang)



Что ожидает нашу Вселенную в *будущем*?

А, что происходит с расширяющимся газом? -

он *остывает*.

Значит и наша Вселенная тоже остывает, но

расширение может смениться *сжатием*, но,

что будет на самом деле никто не знает,

так как АСТРОФИЗИКА наука очень молодая,

но до *остывания* или *сжатия* Вселенной

очень-очень далеко...