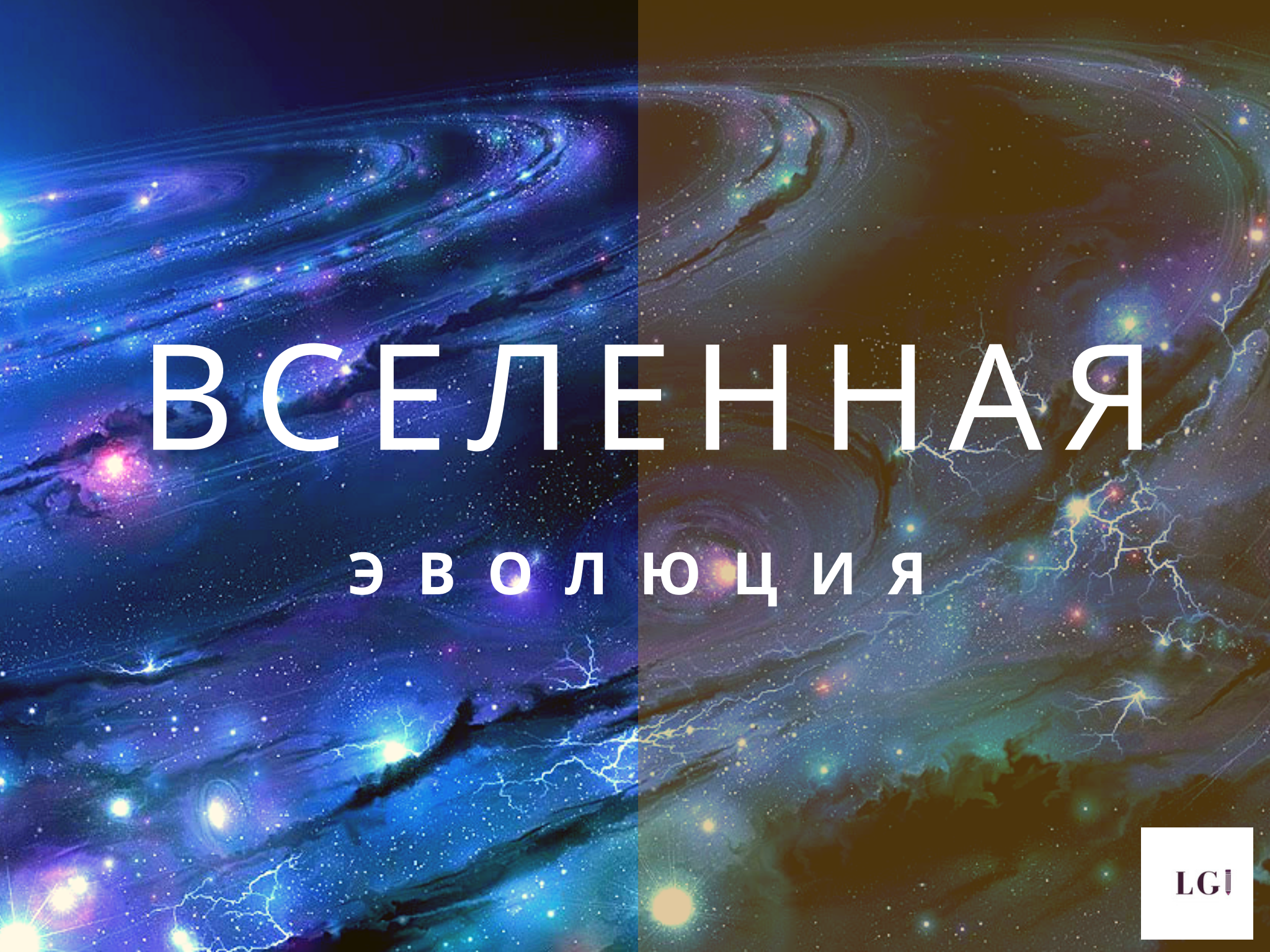
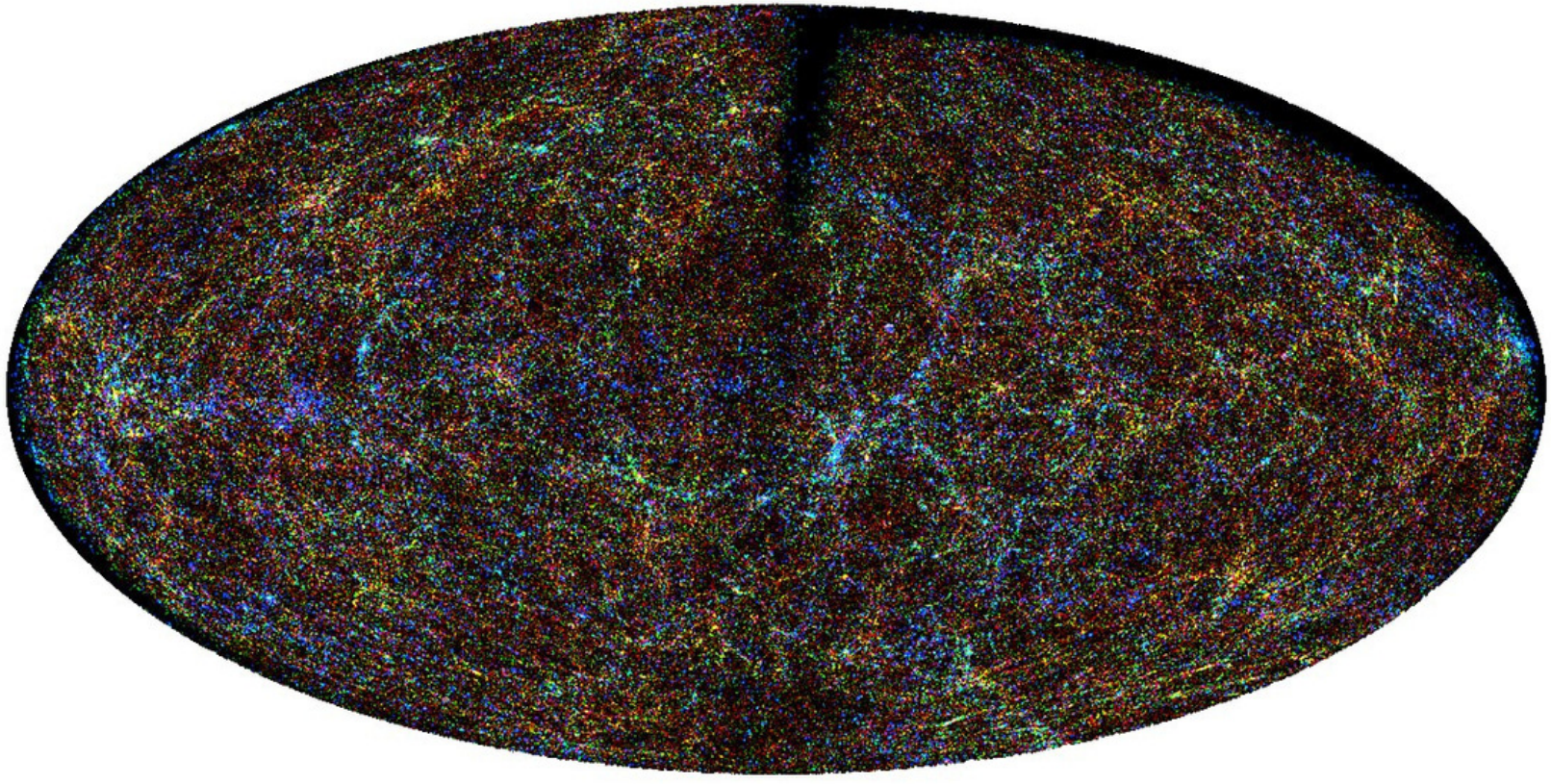

ВСЕЛЕННАЯ
ЭВОЛЮЦИЯ

# ВСЕЛЕННАЯ

- не имеющее строгого определения понятие в астрономии и философии.

Оно делится на две принципиально отличающиеся сущности: **умозрительную (философскую)** и **материальную**, доступную наблюдениям в настоящее время или в обозримом будущем.

Первую называют Вселенной, а вторую — астрономической Вселенной или Метагалактикой .

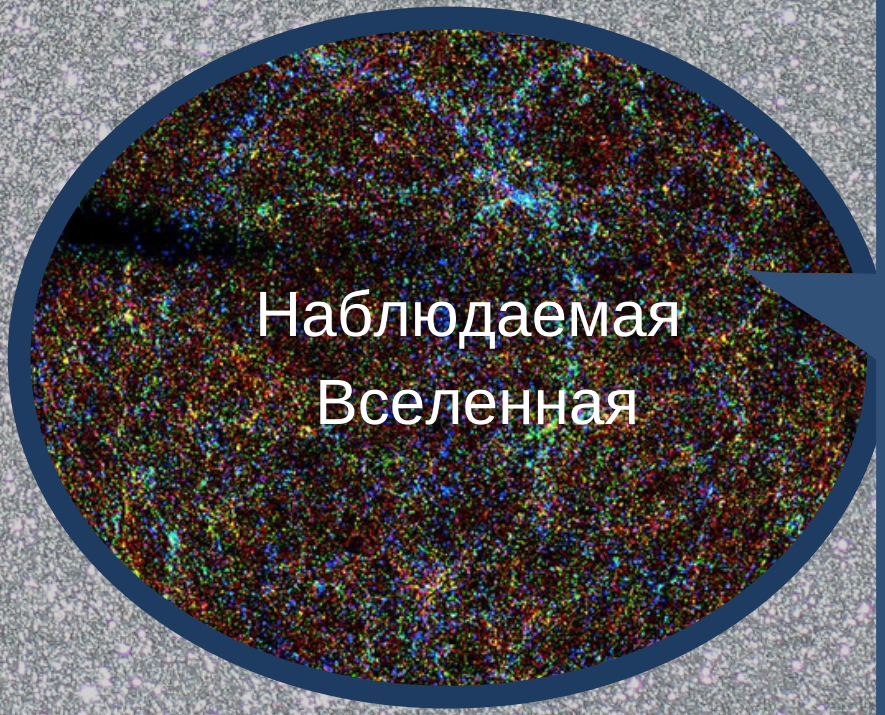


# Размер Вселенной

## Ожидаемый размер Вселенной

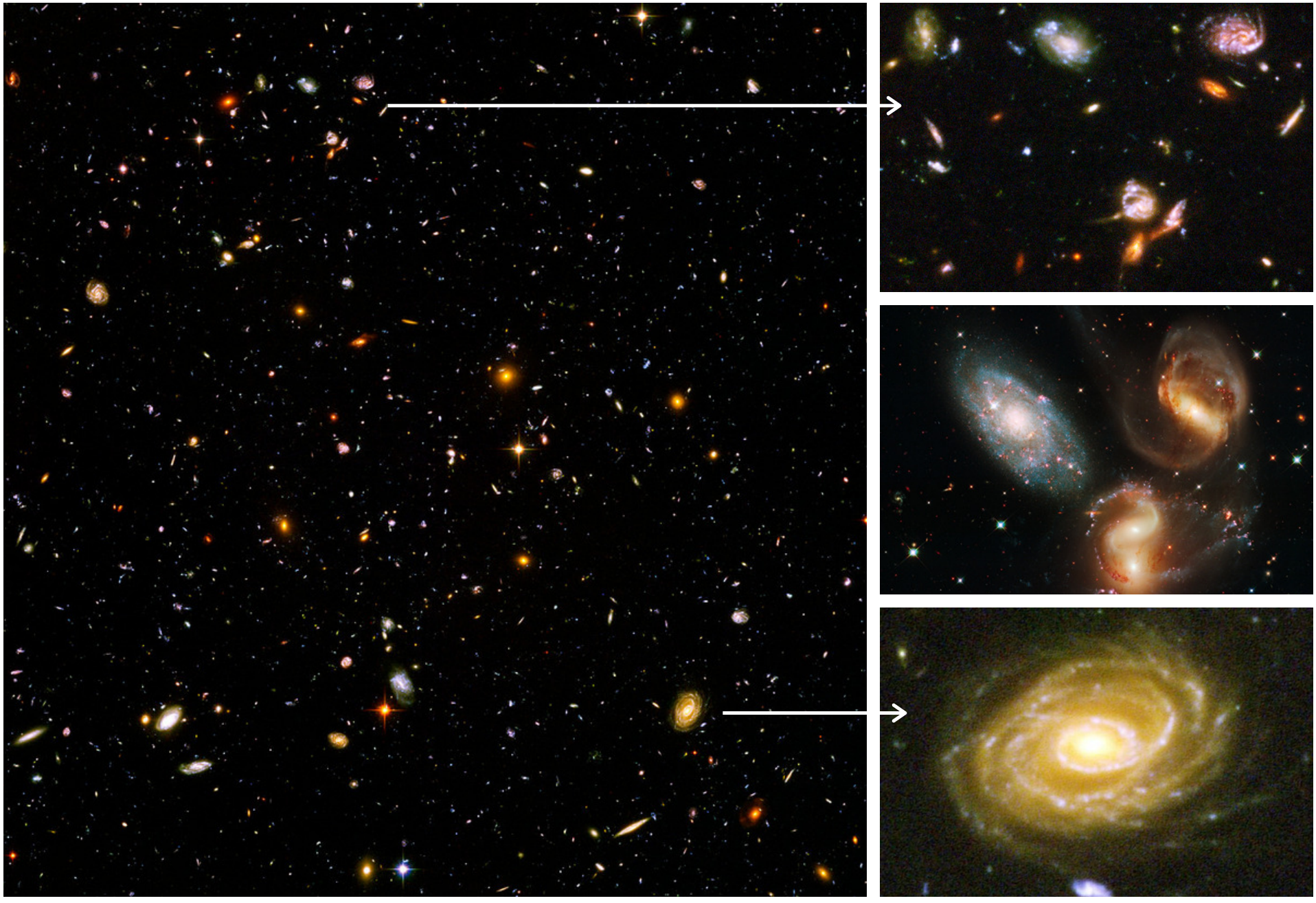
*Вселенная*
*как минимум 160 млрд световых лет.*

*Пока нет никакого способа точно измерить её размер.*




*Наблюдаемая Вселенная 93 млрд световых лет.*

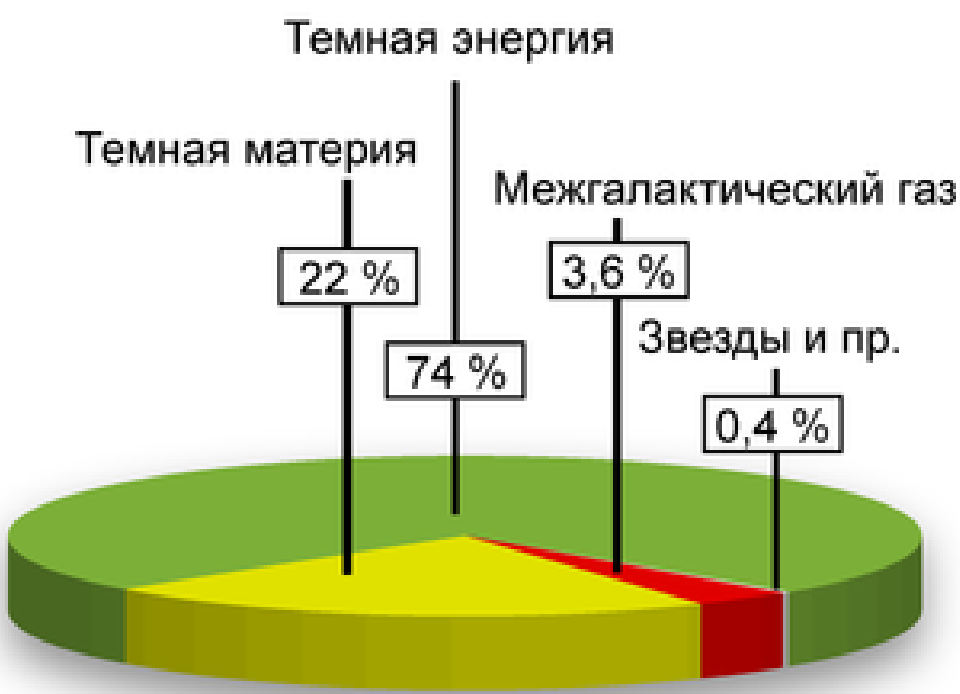
*Её радиус 46 млрд световых лет.*
*Заглянуть можно лишь на 13,7 млрд световых лет - столько времени было у света, чтобы дойти до нас. Но из-за расширения пространства объекты, раньше находившиеся на расстоянии 13,7 млрд св.лет, сейчас отстоят на 46 млрд св.лет, и мы можем их видеть*



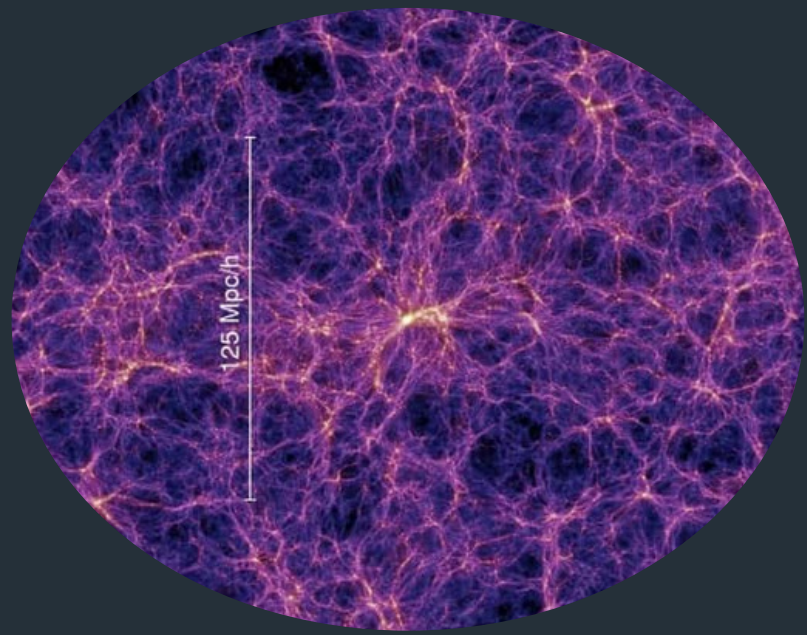
**Наблюдаемая Вселенная.**

Снимок «Хаббла». Справа - увеличенные изображения.

# Состав Вселенной




**Космоло́гия** (космос + логос) - раздел астрономии, изучающий свойства и эволюцию Вселенной в целом. Основу этой дисциплины составляют математика, физика и астрономия.




Крупномасштабная структура Вселенной напоминает систему прожилок и волокон, разделенных пустотами

# Скопления галактик

- гравитационно-связанные системы галактик, одни из самых больших структур во Вселенной.

- Характерный размер по диаметру десятки миллионов световых лет.
- Скопления условно разделяются на два вида:

**Регулярные** - скопления правильной сферической формы, в которых преобладают эллиптические и линзовидные галактики, с чётко выраженной центральной частью. В центрах таких скоплений расположены гигантские эллиптические галактики.

**Иррегулярные** - скопления без определённой формы, по количеству галактик уступающие регулярным. В скоплениях этого вида преобладают спиральные галактики.

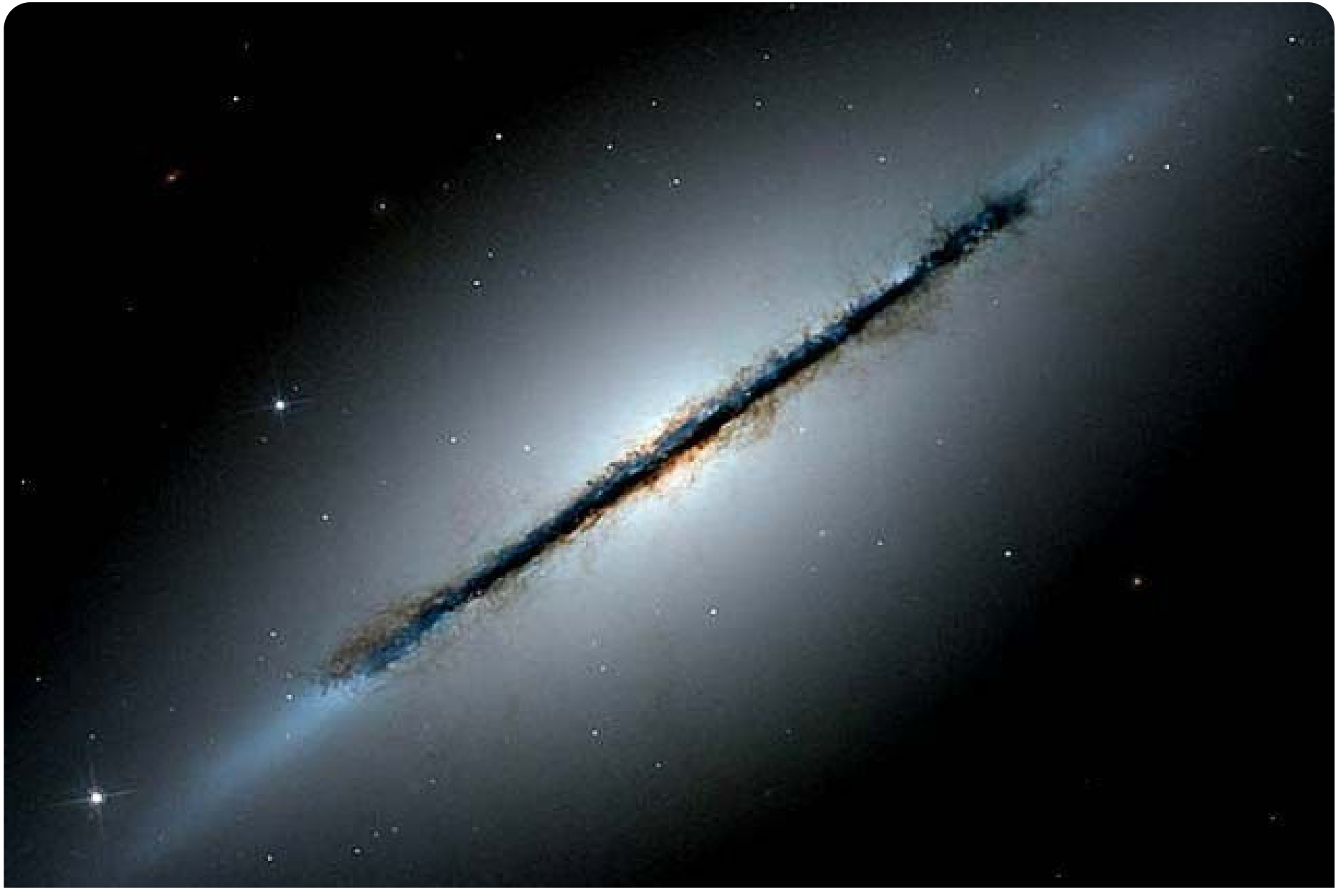
- Массы скоплений варьируются от $10^{13}$ до $10^{15}$ масс Солнца.
- В конце августа 2016 года астрономы сообщили о нахождении самого старого на тот момент скопления галактик (CL J1001+0220), расположенного в созвездии Секстанта на расстоянии в 11,1 миллиарда световых лет от Земли.

Регулярные

*Скопление галактик в созвездии Волосы Вероники*

Иррегулярные

*Скопление галактик в созвездии Геркулес*



Галактика Веретено (NGC 5866), линзообразная галактика в созвездии Дракон.

Эллиптическая галактика ESO 325-G004

Пример спиральной галактики, Галактика «Вертушка» (Pinwheel)
(объект списка Мессье 101 или NGC 5457)

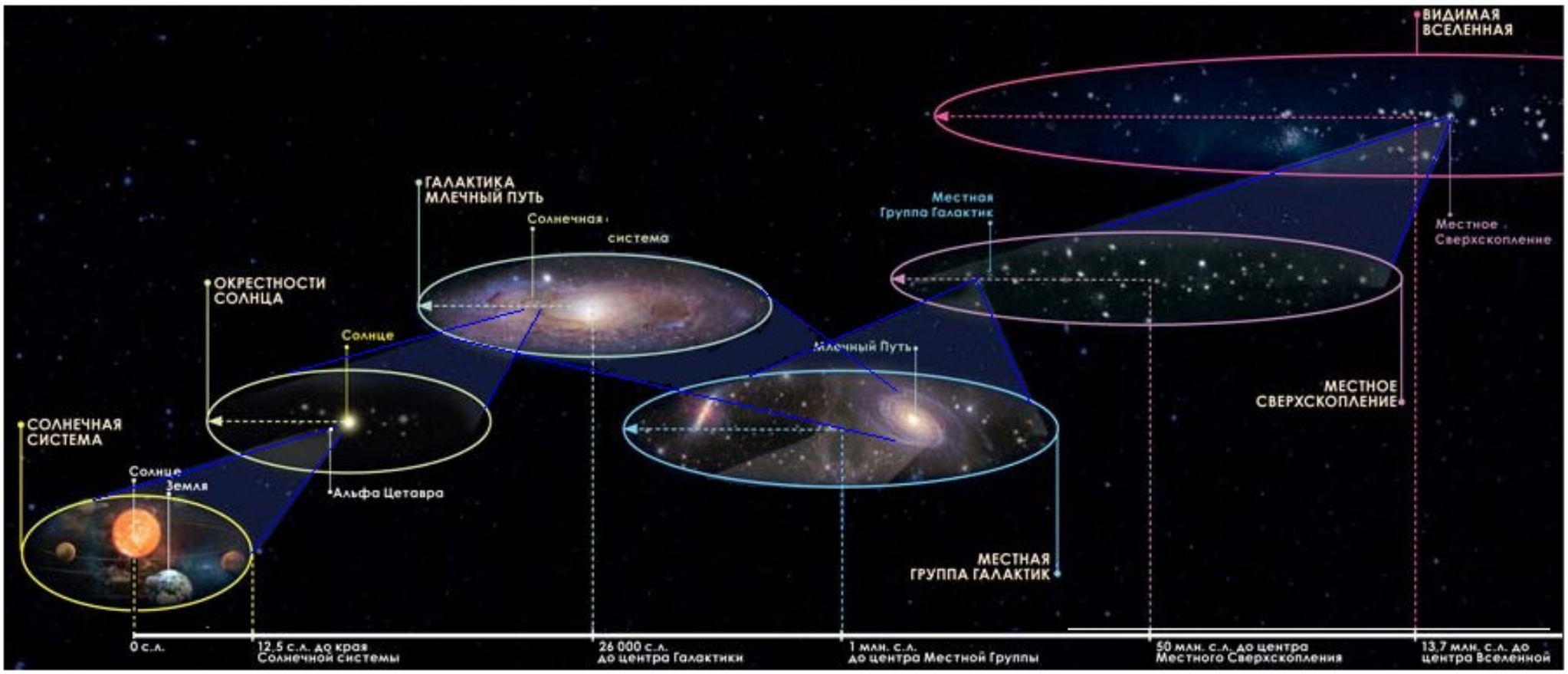
**Галактика Андромеды** (или Андромеда, M 31, NGC 224, Туманность Андромеды) — спиральная галактика типа Sb, крупнейшая галактика Местной группы. Ближайшая к Млечному Пути большая галактика.

Содержит примерно 1 триллион звёзд, что в 2,5—5 раз больше Млечного Пути.

Вириальная масса галактики составляет около 800 млрд солнечных масс.

Расположена в созвездии Андромеды и отдалена от Земли на расстояние 2,52 млн св. лет

# Иерархия масштабов во Вселенной



# КОСМОЛОГИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ

- модели, описывающие развитие Вселенной как целого.

**ТЕОРИЯ БОЛЬШОГО ВЗРЫВА**

Описывает химический состав Вселенной

**МОДЕЛЬ РАСШИРЕНИЯ ФРИДМАНА**

Описывает расширение

**абсолютно доминирующие теории**

**ТЕОРИЯ СТАДИИ ИНФЛЯЦИИ**

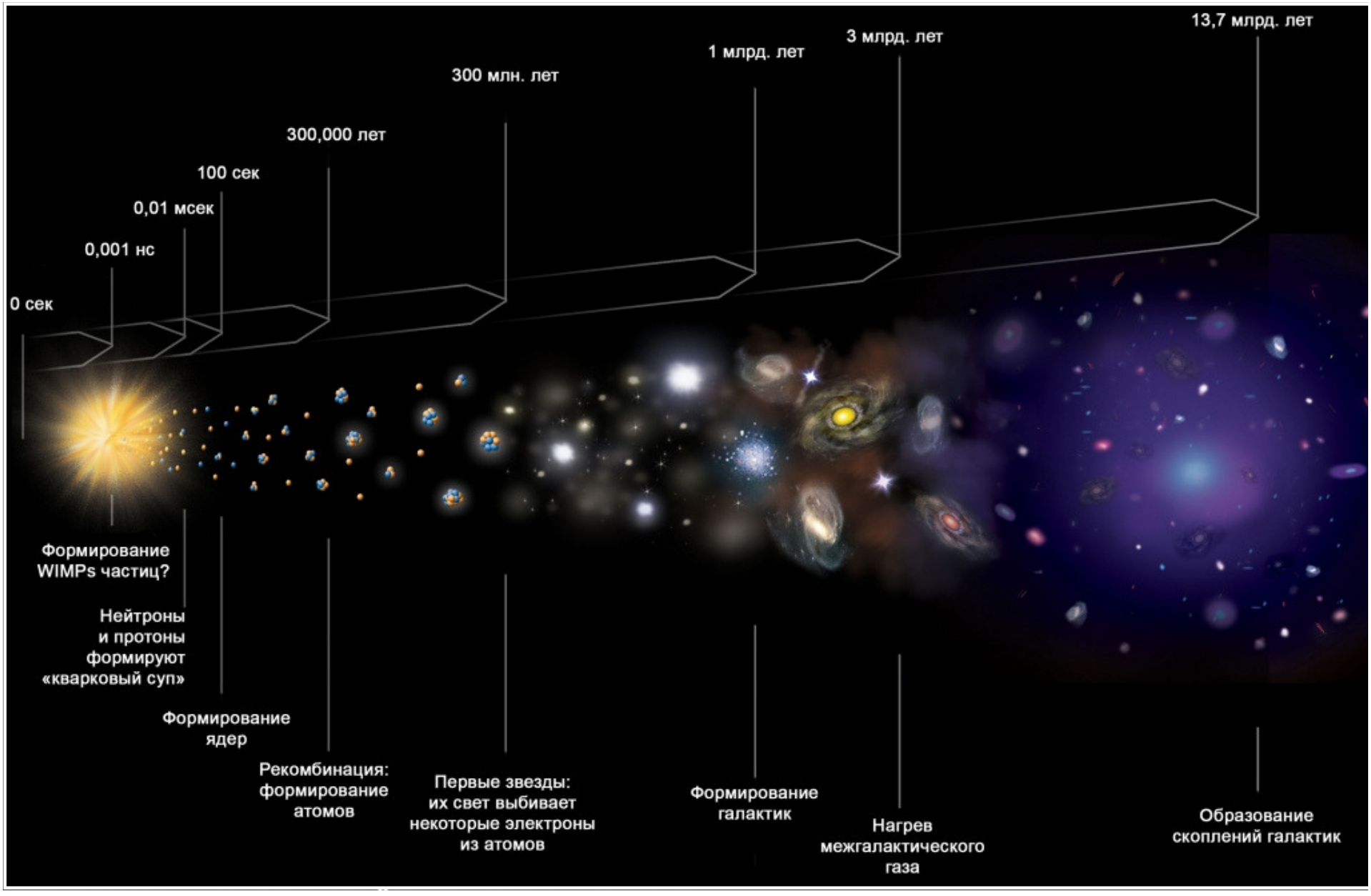
Объясняет причину расширения

**признана многими, но широко обсуждаемая**

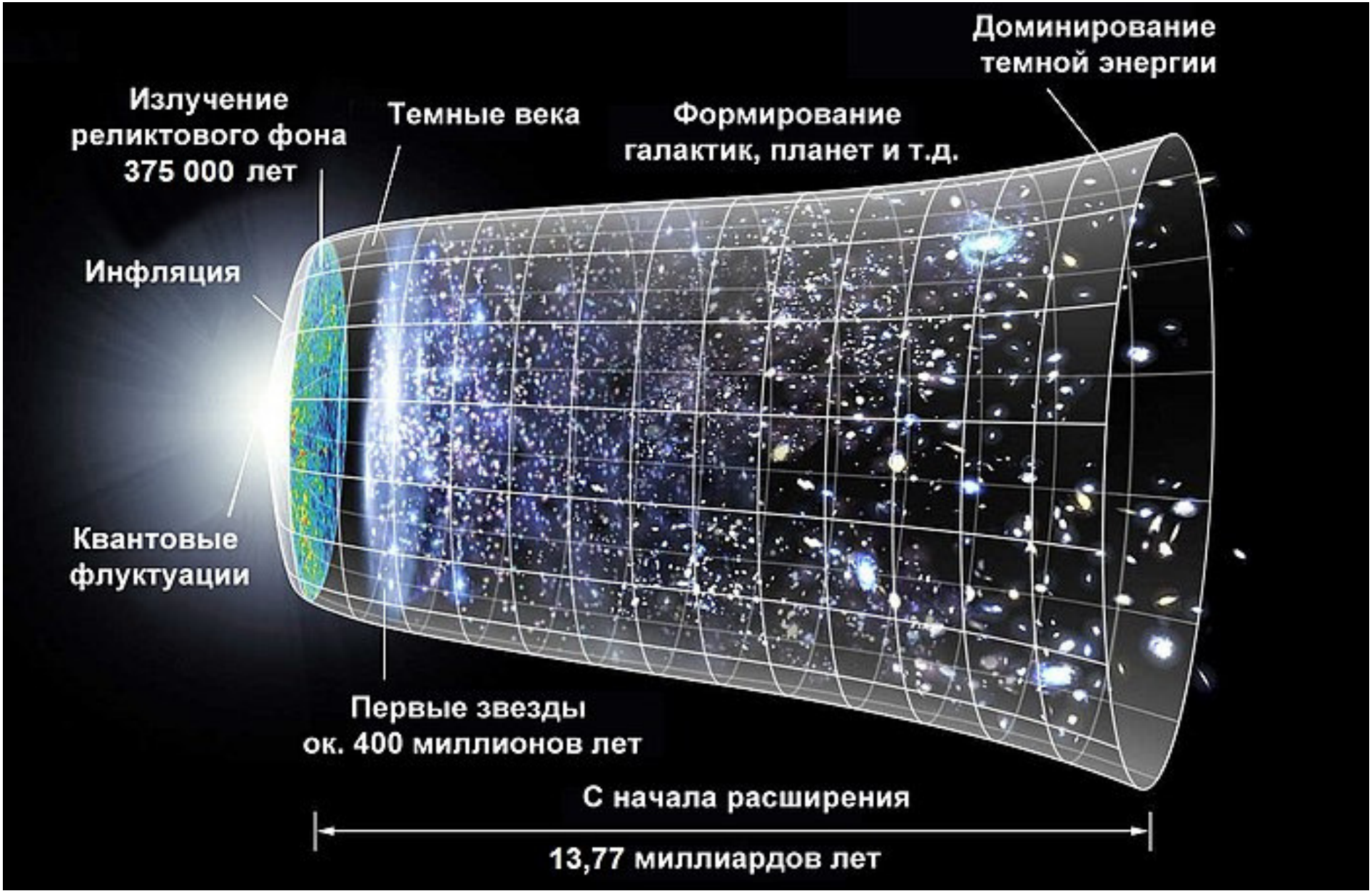
**ИЕРАРХИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ**

Описывает крупномасштабную структуру

**испытывающая большие проблемы в последнее время, но поддерживаемая многими теоретиками**




# ТЕОРИЯ БОЛЬШОГО ВЗРЫВА




# Расширение Вселенной

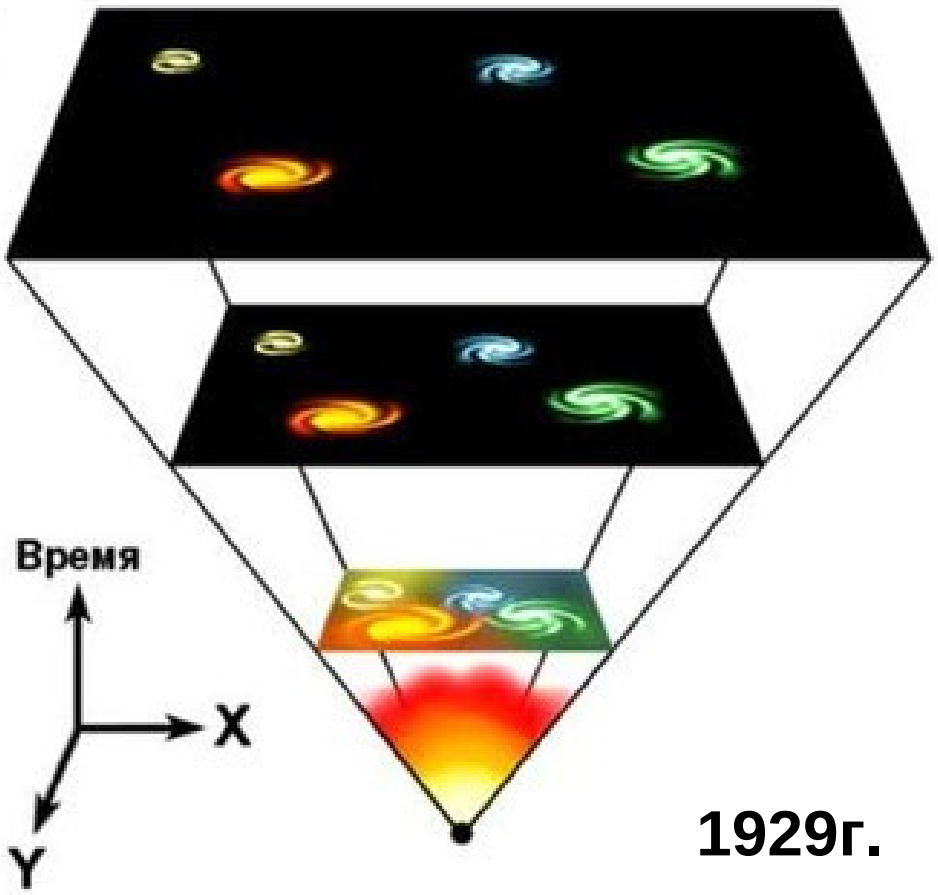
# ТЕОРИЯ СТАДИИ ИНФЛЯЦИИ

*Согласно представлениям физиков инфляция, имеет квантовую природу. Гравитационные волны — следствие очень быстрого расширения молодой Вселенной.*

# Закон Хаббла

*(закон всеобщего разбегания галактик)*

*- космологический закон, описывающий расширение Вселенной*




**1929г.**

- **Вселенная расширяется во всех направлениях одинаково**

- **Вселенная расширяется, но центр расширения отсутствует**: из любой точки Вселенной картина расширения будет представляться той же самой, а именно, все галактики будут иметь красное смещение, пропорциональные расстоянию до них. Само пространство как бы раздувается, тогда как реальные звездные системы повсюду во Вселенной сохраняют свой объем из-за сил гравитации.

$$\vartheta = H \cdot r$$

$\vartheta$ - *скорость галактики*

r - *расстояние до неё*

H - *постоянная Хаббла*

$H = (67{,}80 \pm 0{,}77)$ (км/с)/Мпк

**Возраст вселенной** $= \frac{1}{H} \approx$ **13,78 млрд лет**