

Строение и эволюция Вселенной





ВСЕЛЕННАЯ — ЭТО НЕОБЪЯТНЫЕ ПРОСТОРЫ, В КОТОРЫХ НАХОДИТСЯ ЧЕРНАЯ МАТЕРИЯ, ТРИЛЛИОНЫ ГАЛАКТИК И ЗВЕЗДНЫХ СКОПЛЕНИЙ. У НЕЕ НЕТ ГРАНИЦ НИ В ПРОСТРАНСТВЕ, НИ ВО ВРЕМЕНИ. ОГРОМНЫЕ КОСМИЧЕСКИЕ ПРОСТОРЫ ТАЯТ В СЕБЕ МНОГО ТАЙН, ДЛЯ РАЗГАДКИ КОТОРЫХ ВАЖНО ОПРЕДЕЛИТЬ ПРИНЦИПЫ ЭВОЛЮЦИИ И СТРОЕНИЕ ВСЕЛЕННОЙ.

Совокупность наблюдаемых галактик всех типов и их скоплений, а также межгалактической среды, образует Вселенную.

СТРОЕНИЕ

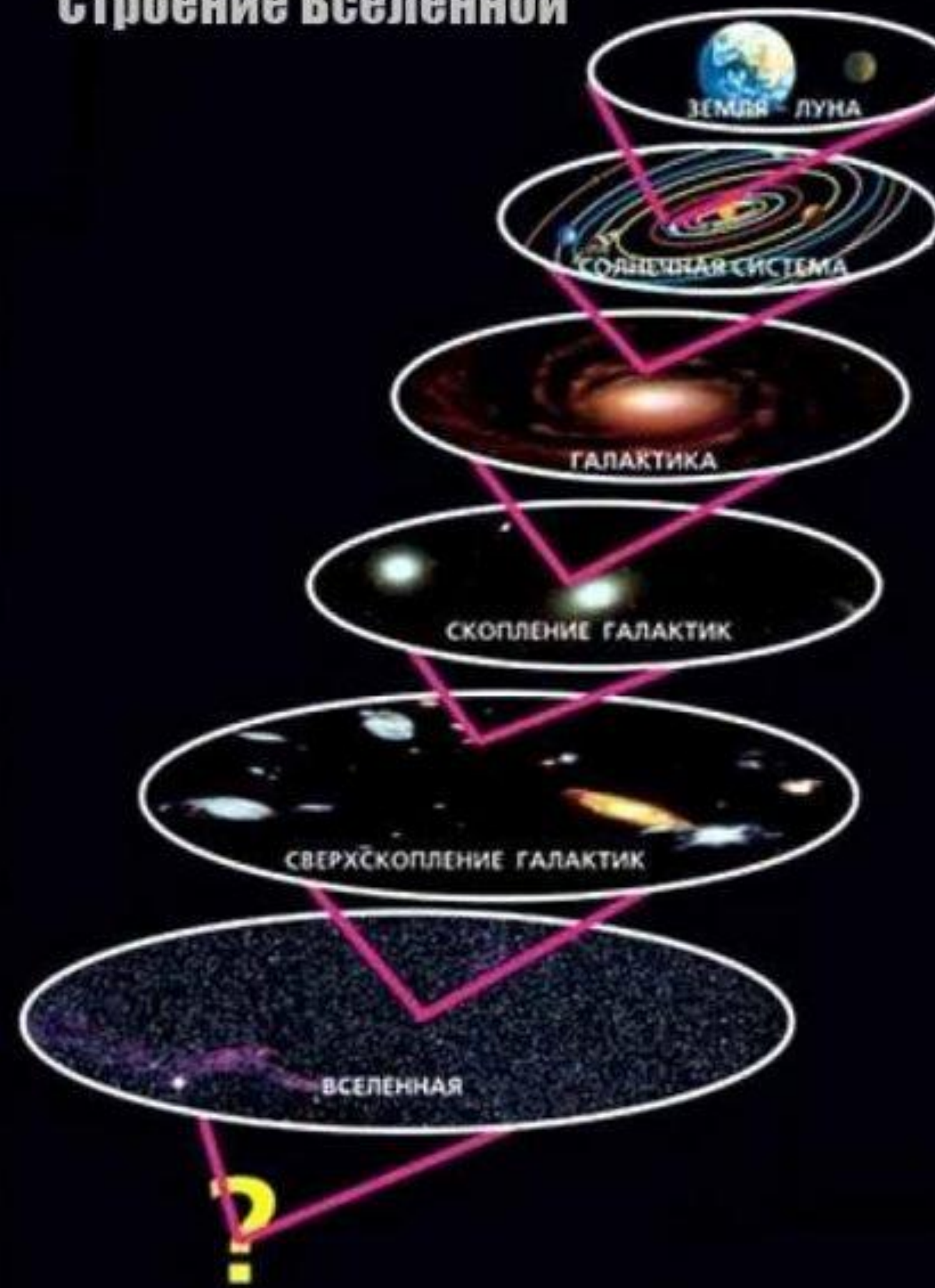
СТРУКТУРА ВСЕЛЕННОЙ ДОВОЛЬНО СЛОЖНА И ИМЕЕТ
НЕСКОЛЬКО УРОВНЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ, КОТОРЫЕ МЫ МОЖЕМ
КЛАССИФИЦИРОВАТЬ В СООТВЕТСТВИИ С МАСШТАБОМ

ОБЪЕКТОВ:

- Звезды
- галактики
- Несколько галактик образуют Местную группу
- сверхскопления галактик
- последним уровнем организации мироздания

являются ячейки или пузыри, стенки, которых
формируют сверхскопления галактик. Между
ними находятся пустотные области,
именуемые войдами

Строение Вселенной



КОСМОЛОГИЯ.

современная наука о
строении и
эволюции Вселенной

Каждый из вселенских объектов — это уникальное формирование с таинственной структурой. Сегодня мы гораздо лучше понимаем устройство

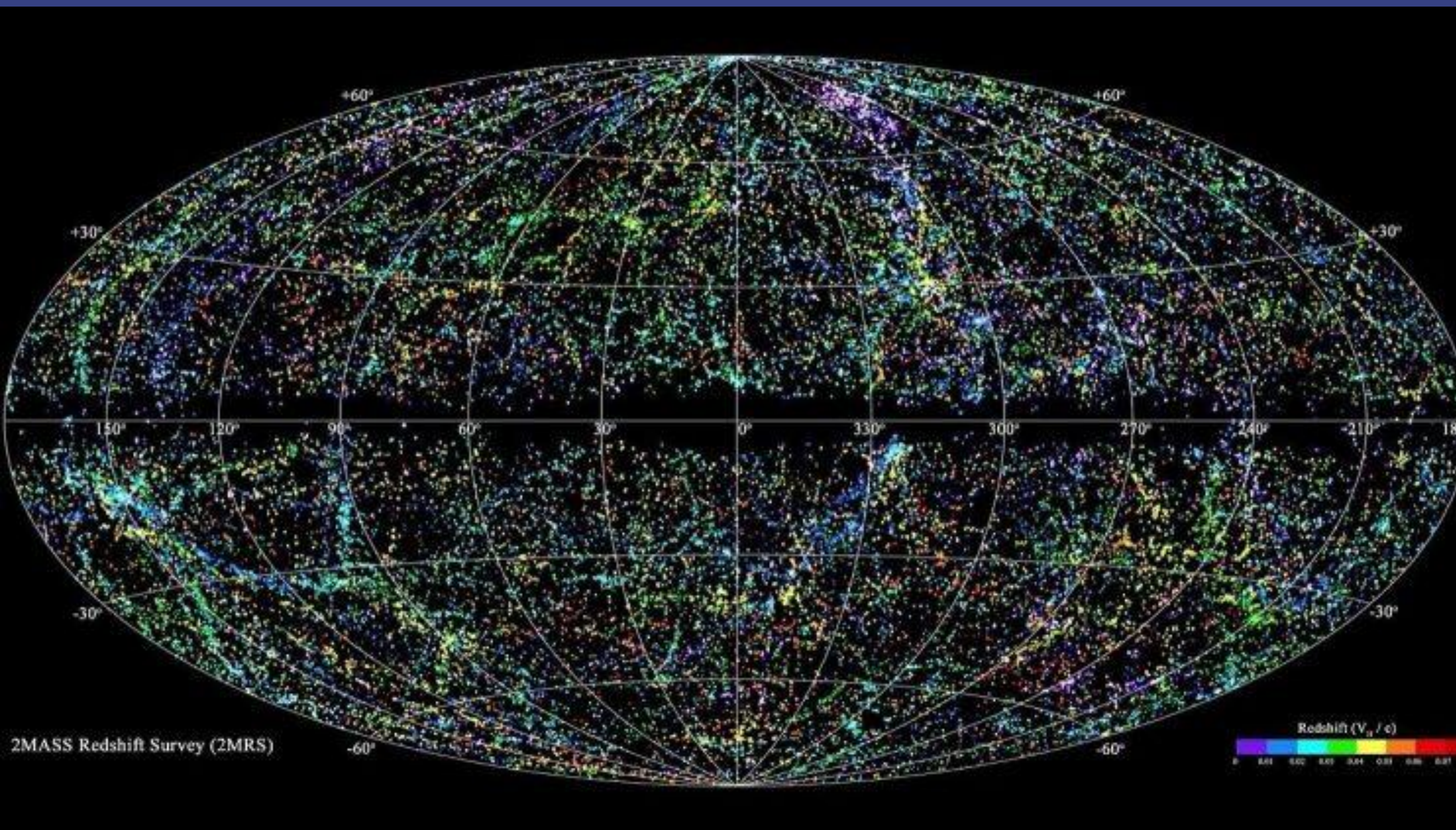
Вселенной, но каждое полученное знание лишь рождает новые вопросы. Исследование атомных частиц в коллайдере, наблюдение за жизнью в дикой природе, высадку межпланетного зонда на астероиде также можно назвать изучением Вселенной, ибо данные объекты входят в ее состав. Человек тоже часть нашей прекрасной звездной Вселенной. Изучая Солнечную систему или далекие галактики, мы больше узнаем о самих себе.



ИЗ ИСТОРИИ

Во все времена люди предпочитали считать Вселенную вечной и неизменной. Эта точка зрения господствовала вплоть до 20-х годов прошлого века. В то время считалось, что она ограничена размерами нашей Галактики. Пути могут рождаться и умирать, Галактика все равно остается все той же, как неизменным остается лес, в котором поколение за поколением сменяются деревья. Настоящий переворот в науке о Вселенной произвели в 1922 — 1924 годах работы ленинградского математика и физика А. Фридмана. Опираясь на только что созданную тогда А. Эйнштейном общую теорию относительности, он математически доказал, что мир — это не нечто застывшее и неизменное. Как единое целое он живет своей динамической жизнью, изменяется во времени, расширяясь или сжимаясь по строго определённым

Размеры Вселенной



ее размеры

составляют 13,8 млрд световых лет.

Однако на самом деле они больше, ибо с момента рождения Вселенная непрерывно расширяется.

Часть движется со сверхсветовой скоростью, из-за чего значительное количество объектов во Вселенной останутся невидимыми навеки.

Данный предел называют сферой или

Метагалактика

Метагалактика



Под Вселенной мы понимаем материальный мир, рассматриваемый с астрономической точки зрения. Космология – это физическое учение о Вселенной как целом, включающее в себя теорию всего охваченного астрономическими наблюдениями мира как части Вселенной.

Во Вселенной медленно происходят изменения, носящие необратимый характер, например ее расширение. Наблюдаемую часть Вселенной обычно называют **Метагалактикой**. **Метагалактику** составляют различные наблюдаемые структурные элементы: галактики, звезды, сверхновые, квазары и т.д. Размеры Метагалактики ограничены нашими возможностями наблюдений и в настоящее время приняты равными 10^{26} м. Ясно, что понятие размеров Вселенной весьма условно: реальная Вселенная безгранична и нигде не кончается.

ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ



АЛЬБЕРТ ЭЙНШТЕЙН

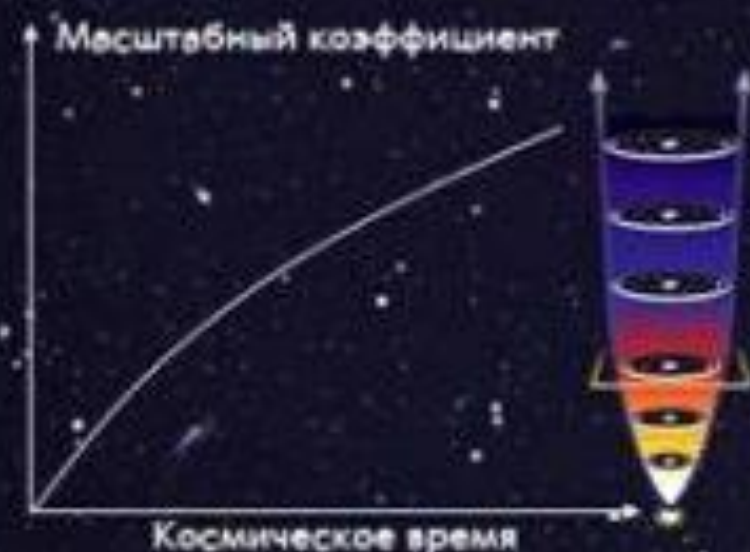
Самым главным свойством Вселенной является её постоянное расширение

АЛЕКСАНДР АЛЕКСАНДРОВИЧ ФРИДМАН

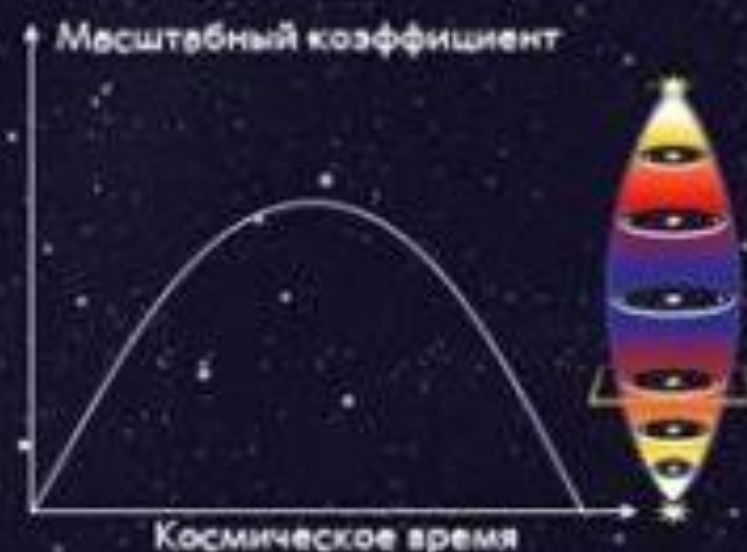
занялся анализом десяти сложнейших уравнений теории относительности и пришёл к фундаментальному выводу: ни при каких условиях их решение не может быть единственным. Это означало, что невозможно точно ответить на вопрос о том, какой формой обладает Вселенная, каков её радиус кривизны и вообще, стационарна она или нет.

Модели нестационарной Вселенной

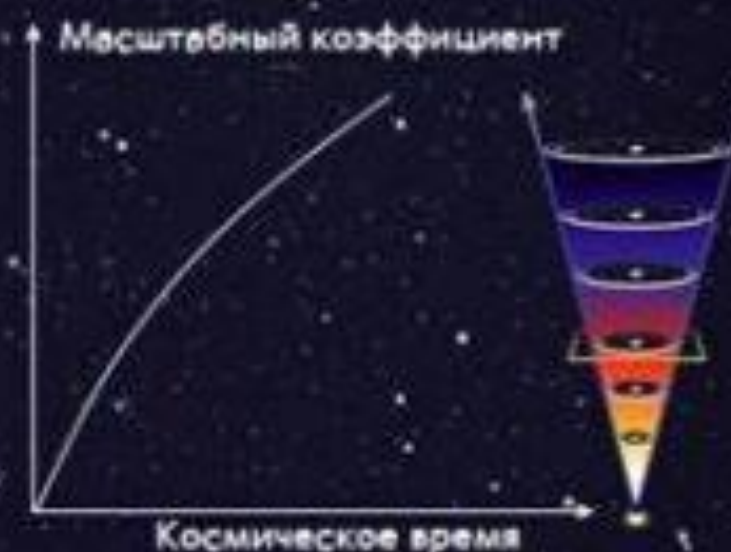
Моноotonно
расширяющаяся
Вселенная



Периодическая
Вселенная



Моноotonно
расширяющаяся
Вселенная



Фридманом было получено три возможные модели нестационарной Вселенной: две из них описывали моноotonно расширяющуюся Вселенную. А третья модель предполагала периодичность Вселенной, то есть радиус кривизны её пространства сначала возрастает от нуля до некоторого значения, а затем вновь уменьшается до нуля. Всё это говорило о том, что Вселенная не может находиться в стационарном состоянии, она должна расширяться и сжиматься под действием гравитационных сил.

НО ПОЧЕМУ ЖЕ ВСЕЛЕННАЯ РАСШИРЯЕТСЯ?

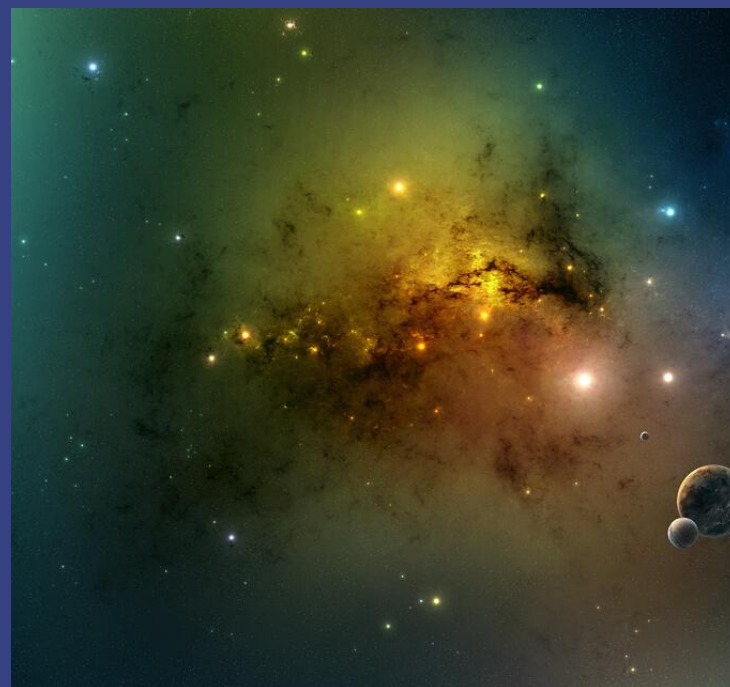
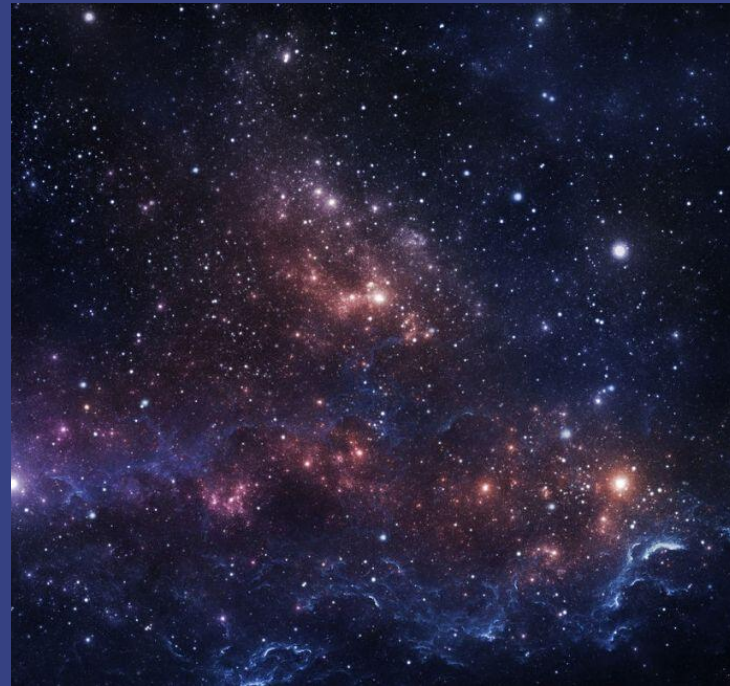
**Ответ на этот вопрос впервые
предложили бельгийский
священник Жорж Леметр и
советско-американский
физик Георгий Антонович Гамов.**

Итак, согласно его теории, Вселенная возникла около 14 миллиардов лет назад в результате Большого взрыва и с тех пор непрерывно расширяется, и охлаждается. До взрыва не было ничего: ни материи, ни пространства, ни времени. Четыре фундаментальных взаимодействия объединены в одно. А сама Вселенная представляла собой некую субстанцию с бесконечно малым объёмом и бесконечно большой плотностью. Такое состояние материи

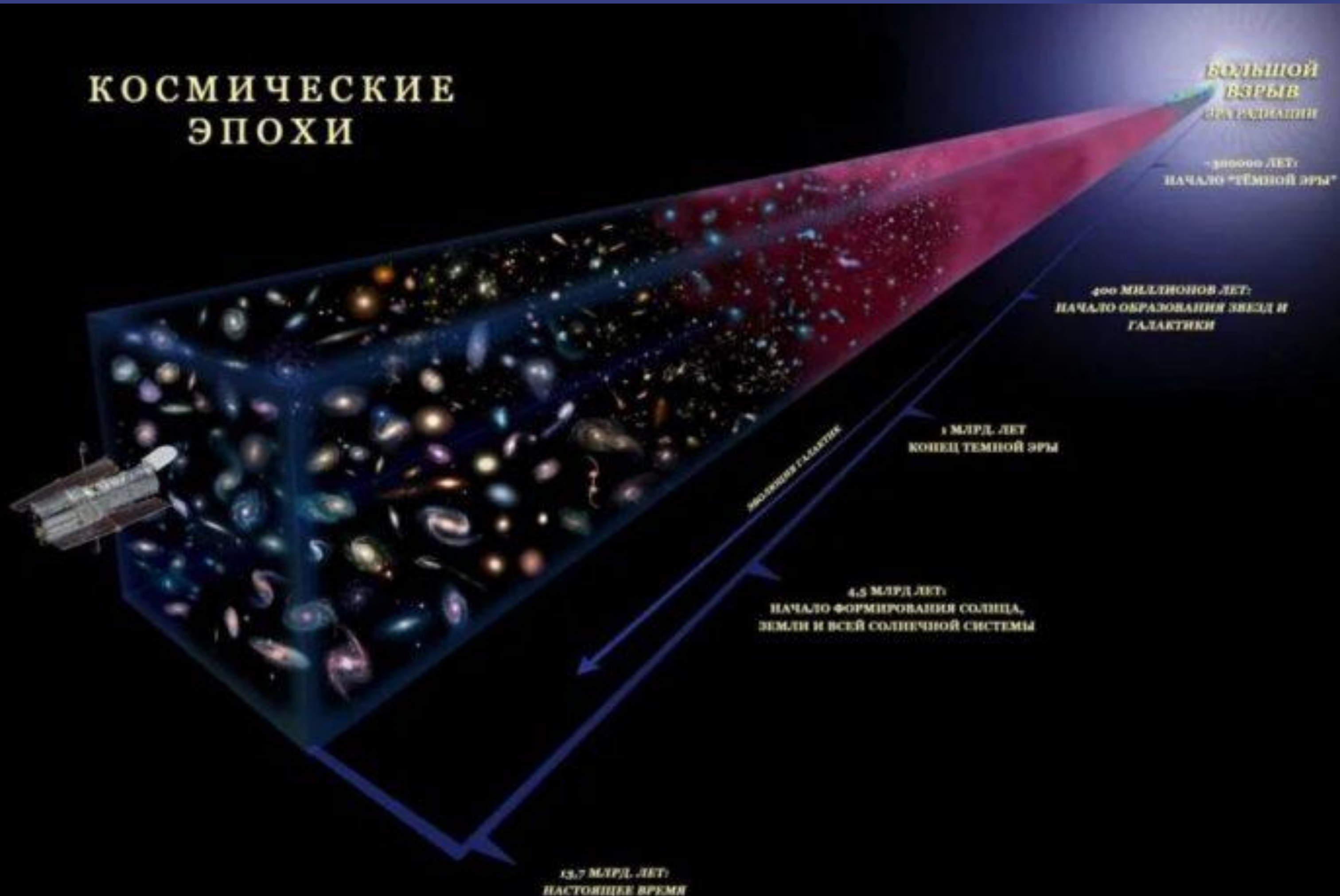
Этапы формирования Вселенной.

Теория Большого взрыва позволила ученым создать точную модель эволюции Мироздания. И сегодня мы неплохо знаем, какие процессы происходили в молодой Вселенной.

Исключение составляет лишь самый ранний этап творения, который по-прежнему остается предметом яростных



КОСМИЧЕСКИЕ ЭПОХИ

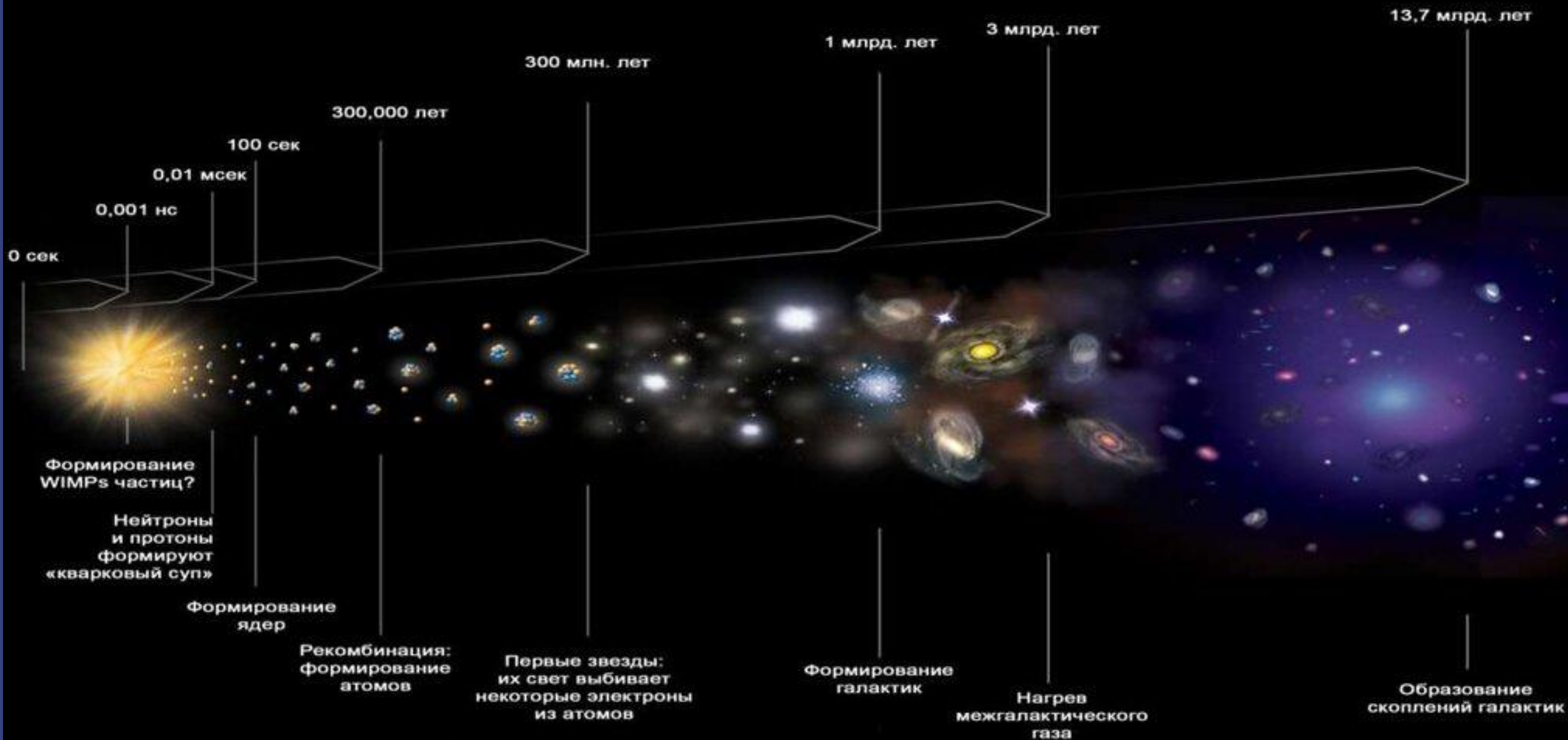


В настоящее время наукой выделяются следующие этапы после Большого взрыва:

- Самый ранний из известных нам периодов называется Планковской эрой, он занимает отрезок от 0 до 10^{-43} секунд. В это время вся материя и энергия Вселенной была собрана в одной точке, а четыре основных взаимодействия были едины;
- Эпоха Великого объединения (с 10^{-43} по 10^{-36} секунд). Она характеризуется появлением кварков и разделением основных видов взаимодействий. Главным событием этого периода считается выделение гравитационной силы. В эту эру начали формироваться законы Вселенной. Сегодня мы имеем возможность для подробного описания физических процессов этой эпохи;
- Третий этап творения называется Эпохой инфляции (с 10^{-36} по 10^{-32}). В это время началось стремительное движение Вселенной со скоростью, значительно превосходящей световую. Она становится больше, чем современная видимая Вселенная. Начинается охлаждение. В данный период окончательно разделяются фундаментальные силы мироздания;
- В период с 10^{-32} по 10^{-12} секунды появляются «экзотические» частицы типа бозона Хиггса, пространство заполнила кварк-глюонная плазма. Промежуток с 10^{-12} по 10^{-6} секунды называется эпохой кварков, с 10^{-6} по 1 секунду – адронов, в 1 секунду после Большого взрыва начинается эра лептонов;
- Фаза нуклеосинтеза. Она длилась примерно до третьей минуты от начала событий. В этот период во Вселенной из частиц возникают атомы гелия, дейтерия, водорода. Продолжается охлаждение, пространство становится прозрачным для фотонов;
- Через три минуты после Большого взрыва начинается эра Первичной рекомбинации. В этот период появилось реликтовое излучение, которое астрономы изучают до сих пор;
- Период 380 тыс. – 550 млн лет называют Темными веками. Вселенная в это время заполнена водородом, гелием, различными видами излучения. Источников света во Вселенной не было;
- Через 550 млн лет после Сотворения появляются звезды, галактики и прочие чудеса Вселенной. Первые звезды взрываются, освобождая материю для образования планетных систем. Данный период называется Эрой реионизации;

В возрасте 380 тысяч лет во Вселенной начинается образование первых звездных систем, состоящих из звезд и планет. Это

КОСМИЧЕСКАЯ ШКАЛА ВРЕМЕНИ И ЭВОЛЮЦИИ ВСЕЛЕННОЙ



ПЕРЕВЕДЕНО ДЛЯ САЙТА SPACEGID.COM

ТЕОРИИ

образования Вселенной

БОЛЬШОГО ВЗРЫВА

недостаток:
неспособность
объяснить феномен
взрыва

МОДЕЛЬ СТАЦИОНАРНОЙ ВСЕЛЕННОЙ

Ряд ученых
придерживались мнения,
что в результате квантовых
флуктуаций она возникла из
вакуума

НАША, КАК И
ДРУГИЕ
ВСЕЛЕННЫЕ,
ОБРАЗОВАЛИСЬ
ВНУТРИ ЧЕРНЫХ
ДЫР.

В 1990-х годах, специалисты пришли к выводу, что реальны два варианта будущего Вселенной. "Сжатие" космических просторов возможно! При достижении максимальных размеров, она может разрушиться. Плотность черной материи может достичь критических показателей, из-за чего будет сжиматься. Также, существует предположение, что причиной разрушения мироздания могут стать черные дыры. Все звездные скопления могут прекратить передачу энергии и преобразоваться в черные дыры. Если температура космического пространства приблизиться к нулю, возможно их испарение. В результате чего, все разрушиться и наступит логичный конец.

наша Вселенная может быть лишь одной из многих других, отличных от нашей





ВСЕЛЕННАЯ ПОЛНА НЕВИДИМЫХ ВЕЩЕЙ

Существует мнение, что мы видим и знаем только 4% Вселенной, так как 96% может состоять из темной материи и темной энергии, которые мы все еще не можем обнаружить. Эти неизвестные сущности предположительно расталкивают видимую материю, что приводит к расширению Вселенной и другим возможным эффектам, которые пока нам неизвестны

Проблемы современной астрономии

В планетарной астрономии:

До сих пор нет точного решения многих частных проблем космогонии: как сформировалась Луна, как образовались кольца вокруг планет-гигантов, почему Венера вращается очень медленно и в обратном по отношению к другим планетам направлении и др.

Нет общепринятого решения главной проблемы: как возникла Солнечная система? Вряд ли она будет решена до тех пор, пока не изучим аналогичные планетные системы у других звезд.

В звездной астрономии:

- Не существует детальной модели Солнца, способной точно объяснить все его наблюдаемые свойства, в частности поток нейтрино из ядра.
- Нет детальной физической теории некоторых проявлений звездной активности. Не до конца ясна причина взрыва сверхновых звезд. Не совсем понятно, почему из окрестностей некоторых звезд выбрасываются узкие струйки газа. Особенно загадочным являются короткие вспышки гамма-излучения, регулярно регистрируемые в различных направлениях на небе. Не ясно даже, связаны они со звездами или с иными объектами, и на каком расстоянии от нас эти объекты находятся.

В галактической астрономии:

- Не решена проблема скрытой массы, состоящая в том, что гравитационное поле Галактики в несколько раз сильнее, чем это может быть обеспечено наблюдаемым в ней веществом.
- Нет точного сценария происхождения и эволюции Галактики.

Во внегалактической астрономии:

- Не решена проблема скрытой массы в скоплениях галактик.
- Нет единой теории формирования галактик.
- Не решены основные проблемы космологии: нет законченной физической теории рождения Вселенной и не ясна судьба Вселенной в будущем.

Для решения этих и многих других проблем астрономии необходимы прежде всего новые наблюдения во всем диапазоне электромагнитного спектра, а также регистрацию космических частиц (включая нейтрино) и гравитационных волн. Главная задача астрономов - создание все более совершенных приборов для наблюдения за космическими объектами или для непосредственного их изучения в Солнечной системе.

Астрономические исследования

исследование
тел Солнечной
Системы

определение
химического
состава
удалённых
небесных
объектов

проведение
внеатмосферных
радионаблюдений
за Галактиками

исследование
межпланетного
пространства

исследования
по проблеме
внеземных
цивилизаций



Астрономические исследования дали человечеству много научной информации о Вселенной.