

# ТЕОРИЯ БОЛЬШОГО ВЗРЫВА

Сделано ученицей 10 «А» класса  
Муравьёвой Александрой



*Фридман Александр Александрович*  
**1888-1925 гг.**

Александр Александрович Фридман и Жорж Леметр в 1927 г. сумели доказать, что уравнения Эйнштейна допускают и такое решение: первоначально вся Вселенная была сосредоточена в одной точке, (названной условно "папой-атомом") а затем начинает расширяться, и так появляются галактики и звезды в них.



**Хаббл Эдвин**  
**1899-1953 гг.**

Хаббл Эдвин В 1929 году сумел подтвердить на практике теории Фридмана и Леметра. Однако это удалось сделать в 1929 году выдающемуся астроному Эдвину Хаббл. Своими тщательными измерениями он доказал, что давно известные туманности, ранее считавшиеся всего лишь облаками газа, на самом деле являются галактиками. И что самое интересное, эти галактики движутся, удаляясь от нас со скоростями, тем большими, чем дальше они отстоят.

# *Большой взрыв* (от англ. Big Bang

гипотетическое начало расширения Вселенной, перед которым Вселенная находилась в сингулярном состоянии. Теория Большого взрыва в настоящее время является общепризнанной парадигмой физической космологии, наилучшим образом объясняющей весь массив наблюдательной информации.

# Теория Большого Взрыва

утверждает, что вся физическая вселенная – материя, энергия и даже 4 измерения пространства и времени возникли из состояния бесконечных значений плотности, температуры и давления. Вселенная возникла из объема меньшего, чем точка и продолжает расширяться. Теория Большого Взрыва теперь общепринята, так как она объясняет оба наиболее значительных факта космологии: расширяющуюся Вселенную и существование космического фонового

# Что было до большого взрыва?

Согласно этой теории, всё наблюдаемое пространство расширяется. Но что же было в самом начале? Всё вещество в Космосе в какой-то начальный момент было сжато буквально в ничто - спрессовано в одну-единственную точку. Оно имело фантастически огромную плотность - её практически невозможно себе представить, она выражается числом, в котором после единицы стоят 96 нулей, - и столь же невообразимо высокую температуру. Астрономы называли такое состояние сингулярностью.

В силу каких-то причин это удивительное равновесие было внезапно разрушено действием гравитационных сил - трудно даже вообразить, какими они должны были быть при бесконечно огромной плотности «первовещества»!

# Загадки теории Большого взрыва:

1. Как гласит теория большого взрыва, Вселенная возникла из точки с нулевым объемом и бесконечно высокой плотностью и температурой. Это состояние, называемое сингулярностью, не поддается математическому описанию.

2. Теория большого взрыва не может объяснить существование галактик. Современные версии космологических теорий предсказывают только появление однородного облака газа.

3. Проблема “недостающей массы”. Измеряя световую энергию, излучаемую Млечным Путем, можно приблизительно определить массу нашей галактики. Она равняется массе ста миллиардов Солнц. Однако, изучая закономерности взаимодействия того же Млечного Пути с близлежащей галактикой Андромеды, мы обнаружим, что наша галактика притягивается к ней так, как будто весит в десять раз больше

# Современные представления теории Большого взрыва.

По современным представлениям, наблюдаемая нами сейчас Вселенная возникла  $13,7 \pm 0,2$  млрд лет назад из некоторого начального « сингулярного » состояния с бесконечной температурой и плотностью, и с тех пор непрерывно расширяется и охлаждается. Ранняя Вселенная представляла собой однородную и изотропную среду с необычайно высокой плотностью энергии, температурой и давлением. В результате расширения и охлаждения во Вселенной произошли фазовые переходы, аналогичные конденсации жидкости из газа, но применительно к элементарным частицам. Приблизительно через  $10^{-35}$  секунд после наступления Планковской эпохи ( Планковское время  $10^{-43}$  секунд после Большого взрыва.) фазовый переход вызвал экспоненциальное расширение Вселенной. Данный период получил название Космической инфляции. После окончания этого периода строительный материал Вселенной представлял собой кварк - глюонную плазму. По прошествии времени температура упала до значений, при которых стал возможен следующий фазовый переход, называемый бариогенезисом. На этом этапе кварки и глюоны объединились в барионы, такие как протоны и нейтроны. При этом одновременно происходило



# Дальнейшая эволюция Вселенной Согласно теории Большого взрыва.

Дальнейшая эволюция зависит от экспериментально измеримого параметра — средней плотности вещества в современной Вселенной. Если плотность не превосходит критического значения, Вселенная будет расширяться вечно, если же плотность больше критической, то процесс расширения когда-нибудь остановится и начнётся обратная фаза сжатия. Современные экспериментальные данные относительно величины средней плотности ещё недостаточно надёжны, чтобы сделать однозначный выбор между двумя вариантами

*Будущее Вселенной* — вопрос, рассматриваемый в рамках физической космологии. Различными научными теориями предсказано множество возможных вариантов будущего, среди которых есть мнения как об уничтожении, так и о бесконечной жизни Вселенной.

После того как теория о создании Вселенной посредством Большого взрыва и её последующем быстром расширении была принята большинством учёных, будущее Вселенной стало вопросом космологии, рассматриваемым с разных точек зрения в зависимости от физических свойств Вселенной: её массы и энергии, средней плотности и скорости расширения.

# Сценарии дальнейшей эволюции

Вселенная и в наши дни продолжает свою эволюцию, так как эволюционируют её части. Время этой эволюции для каждого типа объектов разнится более, чем на порядок. И когда жизнь объектов одного типа заканчивается, то у других всё только начинается. Это позволяет разбить эволюцию Вселенной на эпохи. Однако конечный вид эволюционной цепи зависит от скорости и ускорения расширения: при равномерной или почти равномерной скорости расширения будут пройдены все этапы эволюции и будут исчерпаны все запасы энергии. Этот

# Смерть вселенной или сжатие до толщи



Если скорость будет всё нарастать, то, начиная с определённого момента, сила, расширяющая Вселенную, сначала превысит гравитационные силы, удерживающие галактики в скоплениях. За ними распадутся галактики и звёздные скопления. И, наконец, последними распадутся наиболее тесно связанные звёздные системы. Спустя некоторое время электромагнитные силы не смогут удерживать от распада планеты и более мелкие объекты. Мир вновь будет существовать в виде отдельных атомов. На следующем этапе распадутся и отдельные атомы. Что последует за этим, точно сказать невозможно: на этом этапе перестаёт работать современная физика.

Существует и противоположный сценарий — Большое сжатие. Если расширение Вселенной замедляется, то в будущем оно прекратится и начнётся сжатие. Эволюция и облик Вселенной будут определяться космологическими эпохами до того момента, пока её радиус не станет в пять раз меньше современного. Тогда все скопления во Вселенной образуют единое мегаскопление, однако галактики не потеряют свою индивидуальность: в них всё также будет происходить рождение звёзд, будут вспыхивать сверхновые и, возможно, будет развиваться биологическая жизнь. Всему этому придёт конец, когда Вселенная сожмётся ещё в 20 раз и станет в 100 раз меньше, чем сейчас; в тот момент Вселенная будет представлять собой одну огромную галактику. Температура реликтового фона достигнет 274 К, и на планетах земного типа начнёт таять лёд. Дальнейшее сжатие приведёт к тому, что излучение реликтового фона затмит даже излучения центральных светил в планетных системах, выжигая на планетах последние ростки жизни. А вскоре после этого испарятся или будут разорваны на куски сами звёзды и планеты. Состояние Вселенной будет похоже на то, что было в первые моменты её зарождения. Дальнейшие события будут напоминать те, что происходили в начале, но промотанные в обратном порядке: атомы распадаются на атомные ядра и электроны, начинает доминировать излучение, потом начинают распадаться атомные ядра на протоны и нейтроны, затем распадаются и сами протоны и нейтроны на отдельные кварки, происходит великое объединение. В этот момент, как и в момент Большого взрыва, перестают работать известные нам законы физики, и тогда нейтринные супер-

Спасибо за внимание!

