Реферат

Теория большого взрыва и закон разбегания галактик

**1.** **Теория большого взрыва**

Вселенная огромна, наша галактика одна из сотен миллиардов галактик. 14 миллиардов лет тому назад ничего не существовало, ни звезд, ни галактик.

Из чего же всё произошло, всё то, что мы сейчас можем наблюдать? Всегда этот вопрос интересовал людей. Вселенная очень молода, так утверждало большинство религий. Христианское учение утверждало, что вселенной около 6 тысяч лет, но после обнаружения окаменелостей и других различных свидетельств того что наша планета старше, эта теория перестала заслуживать доверие.

Вселенная существовала всегда, в начале 20 века большинство ученых принимали это за истину. Верили, что вселенная существовала в том же виде что и сейчас. Она была неподвижной и бесконечно большой. Согласно этому взгляду у вселенной не было начала, она была неизменной.

Одно из открытий 20 века коренным образом изменило это утверждение. В 19 начале 20 веков американский астроном Эдвин Хаббл осуществил ряд наблюдений, которые потрясли мир. Хаббл воспользовался самым мощным телескопом в то время и обнаружил, что все галактики разбегаются, друг от друга при этом скорость их всё время увеличивается. Следовательно, вселенная не просто подвижна, но и все галактики постоянно разбегаются друг от друга. Это послужило решающим фактором в поисках ответа на вопрос: существовала ли вселенная всегда или нет, какой она была? Центра вселенной нет, просто каждый субъект удаляется от соседнего.

Если вселенная расширяется, то отследив этот процесс во времени, можно сделать вывод что вначале вселенная была очень мала. Вероятно, существовал момент возникновения вселенной.

Несмотря на открытия Хаббла, почти все ученые проигнорировали вопрос происхождения вселенной, проблема казалась трудной для решения.

После второй мировой войны небольшая группа физиков-ядерщиков всерьез взялась за решение этой задачи. Они постарались смоделировать условия, которые могли существовать вначале предполагаемого расширения. Человек, возглавивший это исследование - русский эмигрант Георгий Гамов. Им была выдвинута идея, что в начальной точке вселенной могла быть очень высокая температура. Рассматривал возможность, что в начале существования вселенной произошло что-то похожее на взрыв атомной бомбы. Вселенная была очень плотная и горячая. Затем по мере расширения она охлаждалась, в результате чего возникли основные химические элементы, такие как водород и гелий. Но его теорию никто всерьез не воспринял, оппоненты разгромили её - теорию большого взрыва. Но Гамов и его коллеги оставили предсказание - след от высокотемпературного большого взрыва в виде микроволнового излучения должен существовать и сегодня. Мощность этого излучения не достаточна для того чтобы разморозить пищу, но оно существует. В то время никто не думал, что излучение может быть обнаружено, поэтому теория оставалась только теорией.

году одна из идей звучала следующим образом, вселенная сначала увеличивалась, па затем уменьшалась, таким образом, она пульсирует - это была теория пульсаций.

***Георгий Антонович Гамов*** *(также известен как* ***Джордж Гамов****, англ. George Gamow; 20 февраля (4 марта) 1904, Одесса - 19 августа 1968, Боулдер) - советский и американский физик-теоретик, астрофизик и популяризатор науки.*

*В 1933 году покинул СССР, став «невозвращенцем». В 1940 году получил гражданство США. Член-корреспондент АН СССР (с 1932 по1938 год, восстановлен посмертно в 1990 году). Член Национальной академии наук США (1953).*

*Гамов известен своими работами по квантовой механике, атомной и ядерной физике, астрофизике, космологии, биологии. Он является автором первой количественной теории альфа-распада, одним из основоположников теории «горячей Вселенной» и одним из пионеров применения ядерной физики к вопросам эволюции звёзд. Он впервые чётко сформулировал проблему генетического кода. Широкую известность Гамову принесли его научно-популярные произведения, в которых живым и доступным языком рассказывается о современных научных представлениях.*

Группа ученых работающая над доказательством теории большого взрыва с помощью математики доказала, что вселенная должна иметь начало, но необходимо было доказать это практически.

Открытие доказательства произошло случайно. В 1965 году в США Арно Пензиас и Робби Вилсон испытывали радиоприемник, сконструированный для передачи микроволнового сигнала. Когда они выявили неизвестный источник шумов, никто не понимал, что это за шумы. Гамов и его коллеги предсказывали подобные звуки (20 лет тому назад), исследователи не знали об этих предсказаниях. О них они узнали позже из разговора с одним из космологов. Гамов и его коллеги оказались правы, все вокруг нас пронизано микроволновым излучением, которое осталось с момента возникновения вселенной.

***Арно Аллан Пензиас*** *(англ. Arno Allan Penzias; родился 26 апреля 1933, Мюнхен, Германия) - американский астрофизик, профессор, лауреат Нобелевской премии по физике (1978) за открытие космического микроволнового фонового излучения.*

***Роберт Вудро Вильсон*** *(англ. Robert Woodrow Wilson; род. 10 января 1936, Хьюстон, США) - американский физик, лауреат Нобелевской премии по физике в 1978 году «за открытие микроволнового реликтового излучения»*

По представлению ученых это произошло следующим образом: всё началось с большого взрыва, вселенная в этот момент была с размером в точку, а температура невообразимо высокой. По мере расширения вселенной температура падала, в некоторых областях сформировались галактики, внутри этих галактик небольшие облака водорода и гелия которые взрываясь образовывали первые звезды, вселенная начала наполнятся светом. Когда звезды израсходовали свой запас горючего они взрывались и превращались в сверхновые звезды, при этом в космическом пространстве были рассеяны новые химические элементы, такие как кислород и углерод. Эта звездная пыль распространялась по всей вселенной из неё сформировались все планеты включая землю. Все мы и окружающие нас предметы сделаны из этой звездной пыли.

Теория большого взрыва объясняла эволюцию вселенной, но оставалась ещё одна проблема, теория не давала ответ на вопрос: что же вызвало этот большой взрыв. В течении долгого времен и не было ответа. Затем выдвинута необычная идея которая перевернула основы физики и могла решить поставленную задачу. К 1970 году все ученые согласились что вселенная образовалась в результате большого взрыва. Что же могло заставить бесконечно малое взорваться и превратиться в огромную вселенную. Алан Гут - американский физик, рассчитал что могло случиться в первые микросекунды будущей вселенной. Вселенная расширялась с возрастающей скоростью этот процесс назван процессом космической инфляции (сравнивался с остом цен). В доли секунд вселенная увеличилась в триллионы и триллионы раз. Это был необычный взрыв, следовательно и объяснение может быть необычным. Начальное расширение может быть вызвано свойствами самой материи, резко отличающейся от обычной знакомой нам материи. И. Ньютон установил, что все тела притягиваются друг к другу и это притяжение - гравитация, вот почему предметы падают на землю. Неизвестная материя имела прямо противоположные свойства. Предметы созданные из неё отталкивались. Если вселенная вначале своего существования была наполнена такой само отталкивающейся материей, то это могло объяснить внезапное расширение. Материя быстро распалась ы результате образовалась обычная материя, высокочастотное излучение и родилась вселенная. Теория инфляции объясняла причины возникновения вселенной.

***А́лан Ха́рви Гут*** *(****Гус****) (англ. Alan Harvey Guth; род. 27 февраля 1947, Нью-Брансуик, округ Мидлсекс, Нью-Джерси, США) - американский физики космолог, впервые предложивший идею космической инфляции.*

Но возникла новая проблема, предполагали, что материя наполняющая вселенную однородна и распространена в космосе равномерно, это не соответствует тому что мы наблюдаем на самом деле. Вселенная состоит из сгустков материи, которые мы называем галактиками. Необходимо объяснить механизм возникновения галактик на ранней стадии вселенной. Ученые предположили, что растущая вселенная содержит участки с различными температурами, которые по мере расширения вселенной остывают с различной скоростью. Благодаря температурным колебаниям и появились галактики. Это было чисто теоретическая работа, которая не может быть подтверждена на практике. Но через 20 лет после выдвижения теории были получены физические доказательства её правильности. В июне 2001 года Национальным космическим агентством США был запущен спутник для детального изучения микроволнового излучения дошедшего до нас со времен рождения вселенной. Если температурные колебания о существовании которых утверждали существуют, то они могут быть зафиксированы аппаратурой спутника. Фото - таким образов выглядела вселенная свыше 13 миллиардов лет тому назад. На снимке следы микроволнового излучения которое осталось после большого взрыва. На излучение которое существует в данный момент видны температурные колебания о существовании которых предполагали ранее, тип и размер такой - какой предсказывали ученые. Они образовывали рисунок который соответствует расположению галактик которые мы видим сегодня. Теория получила подтверждение.

Вселенная будет продолжать расширяться и будет формировать галактики и звезды.

Теория большого взрыва была открыта и сформулирована не за один год и даже н за один десяток лет, теория развивалась практически целое столетие. Также эту теорию разрабатывали коллективы ученых, некоторые ученые даже не знали о предположении других ученых, и каждая группа ученых можно сказать работала не зависимо от другой.







**2. Закон разбегания галактик**

# **Закон Хаббла**

## История открытия

В 1913-1914 годах американский астроном Весто Слайфер установил, что Туманность Андромеды и ещё более десятка небесных объектов движутся относительно Солнечной системы с огромными скоростями (порядка 1000 км/сек). Это означало, что все они находится за пределами Галактики (ранее многие астрономы полагали, что туманности представляют собой формирующиеся в нашей Галактике планетные системы). Другой важный результат: все исследованные Слайфером туманности, кроме 3, удалялись от Солнечной системы. В 1917-1922 годах Слайфер получил дополнительные данные, подтвердившие, что скорость почти всех внегалактических туманностей направлена прочь от Солнца. Артур Эддингтон на основе обсуждавшихся в те годы космологических моделей Общей теории относительности предположил, что этот факт отражает общий природный закон: Вселенная расширяется, и чем дальше от нас астрономический объект, тем больше его относительная скорость.

Вид закона для расширения Вселенной был установлен экспериментально для галактик бельгийским учёным Жоржем Леметром в 1927[2], а позже - знаменитым Э. Хабблом в 1929 с помощью 100-дюймового телескопа, который разрешает ближайшие галактики на звезды. Среди них были цефеиды, используя зависимость «период-светимость» которых, Хаббл измерил расстояние до них, а также красное смещение галактик, позволяющее определить их радиальную скорость.

Полученный Хабблом коэффициент пропорциональности составлял около 500 км/с на мегапарсек. Современное значение составляет 73,8 ± 2,4 км/с на мегапарсек. Столь существенную разницу обеспечивают два фактора: отсутствие поправки нуль-пункта зависимости «период-светимость» на поглощение (которое тогда ещё не было открыто) и существенный вклад собственных скоростей в общую скорость для местной группы галактик.

Зако́н Ха́ббла (закон всеобщего разбегания галактик) - эмпирический закон, связывающий красное смещение галактик и расстояние до них линейным образом: cz=H0D

галактика взрыв разбегание



где *z* - красное смещение галактики, *D* - расстояние до неё, *H*0 - коэффициент пропорциональности, называемый постоянной Хаббла. При малом значении *z* выполняется приближённое равенство *cz=Vr*, где *Vr* - скорость галактики вдоль луча зрения наблюдателя, *c* - скорость света.

С помощью этого закона можно рассчитать так называемый Хаббловский возраст Вселенной:

 tH=1/H0

Этот возраст является характерным временем расширения Вселенной на данный момент и с точностью до множителя 2 соответствует возрасту Вселенной, рассчитываемому по стандартной космологической модели Фридмана.

## Возможная нелинейность закона

В наше время наблюдениями, говорящими в пользу существования тёмной энергии, были, по-видимому, обнаружены отклонения от линейного закона Хаббла (как связи наблюдаемого красного смещения с расстоянием). Было обнаружено, что, по-видимому, наша Вселенная расширяется с ускорением. Этот факт не отменяет закона Хаббла, если его понимать как зависимость от расстояния в данный конкретный момент времени, то есть если учесть, что далёкие объекты мы наблюдаем в прошлом.