Министерство Образования Российской Федерации

Российский государственный университет

инновационных технологий и предпринимательства

Северный филиал.

Доклад по КСЕ на тему:

«Стационарная модель Вселенной»

Выполнил студент гр. И-331

Сушенцов Владимир Игоревич

Проверил:

Ланцев Игорь Авенирович

Великий Новгород

2003г.

В основу космологии положены следующие основные принципы, которые подтверждаются наблюдаемыми характеристиками микроволнового фона и основными классами внегалактических объектов.

Первый космологический принцип утверждает, что Вселенная пространственно однородна и изотропна.

Второй космологический принцип Джордано Бруно характеризующие Вселенную константы не зависят от времени.

Принцип актуализма Лайеля утверждает, что законы природы не меняются с ходом времени.

В XX столетии конкурировали две космологические теории - теория расширяющейся Вселенной (начальное состояние, из которого возникла Вселенная, было таким горячим и плотным, что могли существовать только элементарные частицы и излучение; затем вселенная расширялась и охлаждалась, образуя звезды и галактики) и теория стационарной Вселенной (Вселенная существовала всегда, наблюдаемое разряжение вещества компенсируется его непрерывным творением).

Эйнштейн при работе над ОТО исходил из идеи стационарной Вселенной. Он произвольно ввел "космическое отталкивание", которое было очень мало, но удерживало Вселенную от стягивания в точку. Уравнения, полученные Эйнштейном, были детально исследованы де Ситтером и Фридманом. Последний нашел три сценария развития Вселенной, определяемые средней плотностью вещества в ней. Леметр связал эти релятивистские модели с данными астрономических наблюдений и пришел к проблеме "начала" из точки. Гамов разработал модель горячей Вселенной, которую назвал "космологией Большого Взрыва". Вместе со своими учениками он произвел необходимые расчеты развития событий для получения нужных соотношений между химическими элементами во Вселенной в настоящее время из ядерных реакций в ранней горячей Вселенной. Теория получила подтверждение после открытия фонового излучения, которое осталось со времени "Большого Взрыва" и было названо реликтовым. Первые ядерные реакции подвергались все более детальной проверке путем экспериментов на все более мощных ускорителях, и путем сравнения с процессами, происходящими в звездных недрах. Гут и Линде разработали разные варианты первых долей секунды после "начала", называемые моделями инфляционной, или раздувающейся, Вселенной. Венгерский математик Пал Эрдош так выразил неудовлетворенность некоторых ученых концепцией Большого Взрыва: "Бог совершил две ошибки. Во-первых, он "сотворил" Вселенную в Большом Взрыве. Во-вторых, он был настолько небрежен, что оставил "улики" - микроволновое фоновое излучение".

Необходимо найти объяснение крупномасштабному скручиванию объектов. Идеи непрерывного творения материи возникали неоднократно. Так, в 1948 г. у группы ученых Кембриджского университета (Г. Бонд, Т. Голд и Ф. Хойл) родилась гипотеза стационарной Вселенной. Они оценили число порожденных за 100 лет из "ничего" атомов водорода для восполнения убыли материи из-за разбегания - один атом в кубе с ребром 100 метров. За 5 млрд. земных лет должно было образоваться всего 4 кг атомов. Хотя открытие реликтового излучения подтвердило модель Большого Взрыва, Ф. Хойл считал возможным модернизировать свою модель для объяснения этого излучения. Модель горячей Вселенной, или Большого Взрыва, в общих чертах объясняет многие факты однако, некоторые ученые подвергают сомнениям ее основные положения. Одни считают, что электромагнитные силы, порождаемые плазмой, играли более существенную роль в формировании Вселенной, чем гравитация; другие иначе толкуют наличие красного смещения в спектрах. Сторонник первого мнения шведский астрофизик, лауреат Нобелевской премии за 1970 г., Х. Альфен считает, что межзвездное пространство заполнено длинными "нитями" и другими структурами, состоящими из плазмы. Силы, которые понуждают плазму образовывать такие фигуры, заставляют ее образовывать также и галактики, звезды и звездные системы. Он считает, что Вселенная расширяется под влиянием энергии, которая выделяется при аннигиляции частиц и античастиц, но это расширение происходит несколько медленней.

По поводу иного толкования красного смещения известна гипотеза Дирака о старении фотона (еще с 30-х г.г.). Против закона Хаббла выступает американский астроном Х. Арп. Он называет соотношение Хаббла "единственным шатким предположением, лежащим в основе современной астрономии и космологии". Арп сообщает, что он наблюдал много объектов, которые не следуют закону Хаббла. Он считает, что квазары, обладающие наибольшим красным смещением, на самом деле находятся не на краю Вселенной, как следует из закона Хаббла, а не далее, чем все галактики, хотя их красное смещение много меньше. Ему даже кажется, что квазары могут быть "ответвлениями" галактик.

Член-корреспондент РАН В. С. Троицкий считает неверным объяснение красного смещения в спектрах удаленных космических объектов расширением Вселенной. Для обоснования этого утверждения был проведен анализ каталогов 7300 галактик и 3700 квазаров и определена их средняя светимость. Установлено, что вопреки схеме стандартной космологии, чем больше светимость галактик, тем больше их размер, а это значит, что никакого расширения Вселенной нет, не было и изначального Большого Взрыва, т. е. Вселенная стационарна. Другие следствия исследований: 1) квазары имеют небольшую мощность излучения, а не превышающую на несколько порядков мощность излучения целых галактик, как принято считать в современной космологии; 2) в квазарах вещество разлетается с досветовыми скоростями, а сверхсветовые значения получаются в результате завышения размеров Вселенной.

Причину старения (покраснения) квантов он видит в гравитационном смещении частоты излучения, которое пропорционально не расстоянию до источника света, а квадрату расстояния. В этом случае размер видимой части Вселенной не 15 млрд. световых лет, а 5.

Являются спорными утверждения об "окончательной доказанности" горячего происхождения Мироздания и скоростной природы космологического красного смещения.

Э.Хаббл, открывший в 1929 г. закон космологических красных смещений в 1936 г. опубликовал первые наблюдательные доказательства ошибочности представлений о разбегании галактик. В частности установлено, что эмпирические зависимости, полученные по данным статистической обработки около ста каталогов внегалактических объектов, согласуются с исходными теоретическими соотношениями, выведенными на основе представлений об устойчивости Вселенной и "старении" фотонов. В целом они находятся в непримиримых противоречиях с космологическими моделями теории Большого Взрыва при любых комбинациях параметров этих моделей.

"...Тщательное исследование возможных источников ошибок показывает, что наблюдения, по-видимому, согласуются с представлениями о нескоростной природе красных смещений.

...В теории до сих пор продолжается релятивистское расширение Вселенной, хотя наблюдения и не позволяют установить характер расширения.

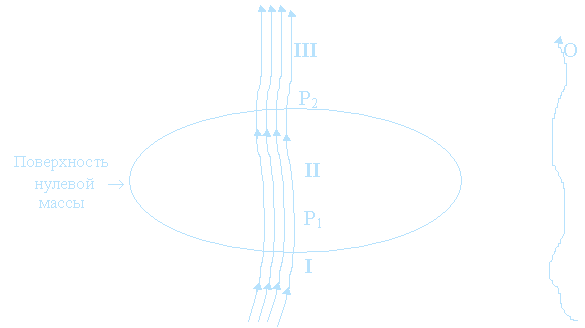
Итак, исследования пространства закончены на ноте неопределенности, но так и должно быть. Мы находимся, по определению, в самом центре наблюдаемой области. Наших ближайших соседей мы знаем, пожалуй, достаточно хорошо. По мере увеличения расстояния наши знания уменьшаются, причем уменьшаются быстро. В конечном счете наши возможности ограничены пределами наших телескопов. А дальше мы наблюдаем тени и ищем среди ошибок измерений ориентиры, которые едва ли являются более реальными.

Исследование будет продолжено. Пока не исчерпаны возможности эмпирического подхода, не следует погружаться в призрачный мир умозрительных построений." ( Хаббл "Мир туманностей", 1936 г.)

Белые дыры рассматриваются в качестве одного из классов космологических объектов, в котором может происходить образование вещества.

Белая дыра - взрывающийся объект, возникающий из сингулярности пространства-времени. В известном смысле белая дыра - это обращенная во времени черная дыра. Последняя, наоборот, возникает при коллапсе массивного объекта с образованием сингулярности. В отличие от черной дыры белая дыра - яркий объект.

Рассмотрим более подробно типичную замкнутую поверхность нулевой массы (см. рис.). Пусть пучок мировых линий дважды пересекает эту поверхность: сначала на участке Р1, затем на участке Р2. Как описывается такая ситуация в сравнительно более узких рамках ОТО?



Пучок мировых линий, пересекающих замкнутую поверхность нулевой массы, можно интерпретировать как рождение двух пар. Каждая пара состоит из одной черной и одной белой дыры. Описание этого явления в рамках общей теории относительности можно провести лишь отдельно на каждом из участков I, II и III. На участке I образуется черная дыра; на участке II взрывается белая дыра и затем вещество образует черную дыру; на участке III образуется белая дыра. (См.Дж.Нарликар "Неистовая Вселенная"М., Мир, 1985)

В теории Эйнштейна области Р1 и Р2 интерпретируются как сингулярности в пространстве-времени. Уравнения этой теории "не позволяют" пересекать сингулярность, т. е. не дают возможности единым образом рассматривать физические процессы до и после сингулярности. Самое большое, что можно сделать в общей теории относительности, - это рассмотреть по отдельности процессы в трех областях: I, II, III. В области I пучок частиц устремляется к пространственно-временной сингулярности. Это типичный случай гравитационного коллапса. Хотя сингулярность и достигается на участке P1, она скрыта от удаленного наблюдателя О (его мировая линия не пересекает поверхность нулевой массы - см. рис.) горизонтом черной дыры. В области II пучок частиц выходит из сингулярности на участке Р1 и устремляется к сингулярности на участке Р2. В области III частицы снова рождаются из сингулярности на участке Р2.

Такое появление частиц из сингулярности в значительной степени аналогично рождению всей Вселенной в Большом взрыве. Местный взрыв такого рода в некоторой области пространства называется белой дырой. В этом смысле белая дыра - это обращенная во времени черная дыра.

В ОТО белые дыры были низведены до положения "бедных родственников" черных дыр. Причины этого следующие. Черная дыра образуется при гравитационном коллапсе массивного объекта, и появление сингулярности завершает этот процесс, тогда как белая дыра начинается с сингулярности, а заканчивается на стадии обычного состояния вещества. Физики относятся с предубеждением к объектам, само возникновение которых непонятно, хотя Большой взрыв, например, составляет исключение из этого правила. По сути дела, белые дыры впервые были предложены как примеры отдельных малых взрывов в тех областях пространства, где первичный взрыв почему-то "задержался". Вторая причина "непопулярности" белых дыр заключается в том, что, согласно некоторым расчетам, они очень нестабильны. Оказывается, что вскоре после взрыва белой дыры окружающая среда сглаживает и замедляет растекание вещества - и в этом месте начинает формироваться черная дыра. Этот процесс соответствует тому, что происходит в области II на рис.

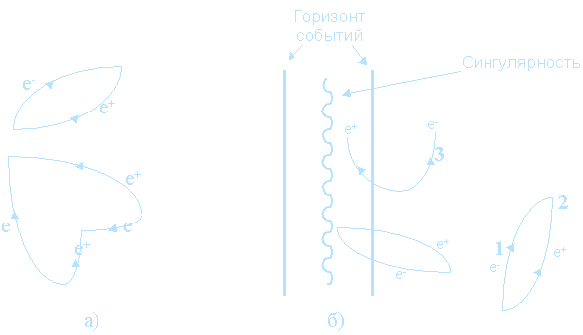
С точки зрения более широкого подхода в рамках масштабно-инвариантной теории тяготения то, что интерпретируется наблюдателем О как черная дыра в области I , причинно связано с белой дырой в области III.

Именно потому, что в ОТО области I, II и III приходится рассматривать по отдельности, происхождение белой дыры там связывают с сингулярностью так, что дальше в прошлое, за сингулярность, проследить ее историю нельзя. До тех пор пока не будет рассмотрена в целом вся картина, состоящая из областей I + II + III, нельзя как следует представить себе и свойства белых дыр. По этой причине необходимо еще раз провести все расчеты по нестабильности белых дыр, но уже в рамках более широкого подхода, предлагаемого масштабно-инвариантной теорией тяготения.

Если допустить, что существуют белые дыры типа III, то у нас в распоряжении оказывается своеобразный генератор заряженных частиц и квантов электромагнитного излучения очень высоких энергий. Дело в том, что поверхность белой дыры будет приближаться к удаленному наблюдателю О с огромной скоростью, и поэтому фотоны, испущенные с ее поверхности, будут очень сильно смещены в синюю сторону за счет эффекта Доплера. Это синее смещение так велико на ранних стадиях взрыва, что оно значительно преобладает над большим гравитационным красным смещением, связанным со сверхплотной упаковкой вещества в белой дыре.

По-видимому, звезды не "гибнут" в результате взрывов, а превращаются в маломассивные, труднодоступные для наблюдений объекты. Процесс "рождения" звезд заключается в том, что маломассивные объекты, попадая в плотные облака пыли и газа, увеличивают свои массы и светимости.

Механизм образования вещества вблизи черных дыр связан с эффектом Хокинга:



В плоском пространстве-времени в вакууме непрерывно рождаются и аннигилируют виртуальные пары частиц (а). Тяготение черной дыры влияет на этот процесс(б). (См.Дж.Нарликар "Неистовая Вселенная"М., Мир, 1985) Эффект Хокинга основан на взаимодействии вакуумных флюктуаций с черной дырой. Этот эффект иллюстрирует пространственно-временная диаграмма, приведенная на рисунке. Граница черной дыры отмечена парой жирных сплошных линий. Тяготение черной дыры, воздействующей на виртуальные пары, может приводить к трем качественно различным результатам, показанным на рисунке. Первый (1) - обе частицы пары падают в черную дыру; второй (2) - пара аннигилирует как обычно,словно черной дыры не существует; третий (3) - одна частица пары падает в черную дыру, а другая нет. Последний случай описывает механизм рождения частиц: удаленный наблюдатель, зарегистрировавший частицу, избежавшую падения в черную дыру, воспринимает этот акт так, будто эту частицу (или античастицу) породила черная дыра.