**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Государственное образовательное учреждение**

**высшего профессионального образования**

**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**

**УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИИ И ДИЗАЙНА»**

**Кафедра Физики**

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2**

**по дисциплине «Концепция современного естествознания»**

**Тему: «Современные космологические модели Вселенной»**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Выполнил: студентка гр. 2-СЗ-10с  Колтуновская Екатерина  Специальность: № **032001.65**  «**Документоведение и документационное**  **обеспечение управления»**  Студенческий билет № 0935134 |

Санкт-Петербург

2011

**Оглавление:**

Введение……………………………………………………………………. 3

Современная космология………………………………………………….. 4

Стандартная модель Вселенной…………………………………………... 6

Модель Большого взрыва и расширяющейся Вселенной……………….. 8

Инфляционная концепция………………………………………………... 10

Заключение………………………………………………………………... 12

Список использованной литературы…………………………………….. 13

**Введение**

Современная космология – это сложная, комплексная и быстроразвивающаяся система естественно – научных и философских знаний о Вселенной в целом, основанная как на наблюдательных данных, так и на теоретических выводах, относящихся к охваченной астрономическими наблюдениями части вселенной.

Связь между космологией и физикой заключается в том, что Вселенная в целом подчиняется тем же естественным законам, которые управляют поведением ее отдельных составных частей. При этом определяющую роль в космологических процессах играет гравитация.

Современные космологические модели Вселенной основываются на общей теории относительности А. Эйнштейна, согласно которой метрика пространства и времени определяется распределением гравитационных масс во Вселенной. Ее свойства как целого обусловлены средней плотностью материи и другими конкретно-физическими факторами.

**Современная космология**

Классическая ньютоновская космология предполагала статичность, пространственной устойчивости вещества во Вселенной, распределение которой считалось равномерным. Она была представлена теорией иерархической Вселенной Шарлье, в основу которой была положена теория механики и модифицированная теория гравитации Ньютона. Основными постулатами классической ньютоновской космологии являются:

• Вселенная - это всесуществующая. Космология познает мир таким, как он существует сам по себе, безотносительно к условиям познания.

• Пространство и время Вселенной абсолютны, они не зависят от материальных объектов и процессов

• Пространство и время метрически бесконечны.

• Пространство и время однородны и изотропны.

• Вселенная стационарна, не претерпевает эволюции. Изменяться могут конкретные космические системы, но не мир в целом.

Ньютоновская космологическая картина мира продолжала оставаться господствующей вплоть до начала 20-го столетия.[[1]](#footnote-1)

Возникновение современной космологии связано с развитием в XX веке релятивистской теория тяготения или Общей теории относительности Альберта Эйнштейна, физики элементарных частиц, а также внегалактической астрономией.

На первом этапе развития релятивистской **космологии** главное внимание уделялось геометрии Вселенной (кривизна пространства-времени и возможная замкнутость пространства). В этой модели пространственный объем Вселенной с равномерно распределенными в нем галактиками конечен; но границ у этого пространства нет. Оно не распространенно бесконечно во все стороны, а замыкается само на себя.

Начало второго этапа можно было бы датировать работами А.А. Фридмана, в которых было показано, что искривленное пространство не может быть стационарным, что оно должно расширяться или сжиматься. На первый план теперь выступили проблемы механики Вселенной и её «возраста» (длительности расширения).

Третий этап начинается моделями «горячей» Вселенной во второй половине 40-х годов. Основное внимание теперь переносится на физику Вселенной - состояние вещества и физические процессы, идущие на разных стадиях расширения Вселенной, включая наиболее ранние стадии, когда состояние было очень необычным. Наряду с законом тяготения в **космологии** приобретают большее значение законы термодинамики, данные ядерной физики и физики элементарных частиц.[[2]](#footnote-2)

**Стандартная модель Вселенной**

Стандартной моделью сегодня принято называть теорию, наилучшим образом отражающую наши представления об исходном материале, из которого изначально построена Вселенная. Стандартная модель, в обобщенном виде, представляет собой теорию строения Вселенной, в которой материя состоит из кварков и лептонов, а сильные, электромагнитные и слабые взаимодействия между ними описываются теориями великого объединения.

Стандартная модель состоит из следующих положений:

* Всё вещество состоит из 12 фундаментальных частиц-фермионов: 6 лептонов (электрон, мюон, тау-лептон, и три сорта нейтрино) и 6 кварков.
* Кварки участвуют в сильных, слабых и электромагнитных взаимодействиях; заряженные лептоны (электрон, мюон, тау-лептон) — в слабых и электромагнитных; нейтрино — только в слабых взаимодействиях.
* Все три типа взаимодействий возникают как следствие постулата, что наш мир симметричен относительно трёх типов калибровочных преобразований.
* В отличие от электромагнитного и сильного, слабое взаимодействие может смешивать фермионы из разных поколений, что приводит к нестабильности всех частиц, за исключением легчайших.[[3]](#footnote-3)

Экстраполяция наблюдаемого расширения Вселенной назад во времени приводит при использовании общей теории относительности и некоторых других альтернативных теорий гравитации к бесконечной плотности и температуре в конечный момент времени в прошлом. Более того, теория не даёт никакой возможности говорить о чём-либо, что предшествовало этому моменту, а размеры Вселенной тогда равнялись нулю — она была сжата в точку. Это состояние называется космологической сингулярностью и сигнализирует о недостаточности описания Вселенной классической общей теорией относительности. Насколько близко к сингулярности можно экстраполировать известную физику, является предметом научных дебатов, но практически общепринято, что допланковскую эпоху рассматривать известными методами нельзя.

**Модель Большого взрыва и расширяющейся Вселенной**

Наиболее общепринятой в космологии является модель однородной изотропной нестационарной горячей расширяющейся Вселенной, построенная на основе общей теории относительности и релятивистской теории тяготения, созданной А. Эйнштейном в 1916 г. В основе этой модели лежат два предположения: свойства Вселенной одинаковы во всех ее точках (однородность) и направлениях (изотропность). Из этого следует так называемая кривизна пространства и связь кривизны с плотностью массы (энергии). Космология, основанная на этих постулатах, - релятивистская.

Важным пунктом данной модели является ее нестационарность. Это определяется двумя постулатами теории относительности:

1. Принципом относительности, гласящим, что во всех инерционных системах все законы сохраняются вне зависимости от того, с какими скоростями равномерно и прямолинейно движутся эти системы друг относительно друга;

2. Экспериментально подтвержденным постоянством скорости света.

Из теории относительности следовало, что искривленное пространство не может быть стационарным: оно должно или расширяться, или сжиматься. Первым это заметил петербургский физик и математик А.А. Фридман в 1922 г. Эмпирическим подтверждением этого вывода стало открытие американским астрономом Э. Хабблом в 1929 г. так называемого кранного смещения.

«Красное смещение» - это понижение частот электромагнитного излучения: в видимой части спектра линии смещаются к его красному концу. Согласно обнаруженному ранее эффекту Доплера, при удалении от нас какого - либо источника колебаний воспринимаемая нами частота колебаний уменьшается, а длина волны соответственно увеличивается. При излучении происходит «покраснение», т.е. линии спектра сдвигаются в сторону более длинных красных волн.

Открытие «красного смещения» позволило сделать вывод о разбегании галактик и расширении Вселенной.

Если Вселенная расширяется, значит, она возникла в определенный момент времени. Все существующее в мире вещество образовалось за доли секунды в бесконечно малом объеме и тут же начало разлетаться во все стороны с непредставимо высокой скоростью. В ходе этого расширения Вселенной ее вещество, исходно обладающей высочайшей температурой, стало остывать. По мере охлаждения мельчайшие элементарные частицы объединились в протоны и нейтроны, которые в свою очередь, образовали атомы газов водорода и гелия. На их долю и сейчас приходится основная масса Вселенной.[[4]](#footnote-4)

**Инфляционная концепция**

Инфляционная концепция проникает в более ранние этапы времени зарождения Вселенной, т.е. со времени вакуумно-подобного состояния в себе. Основная идея этой концепции состоит в том, что на самых ранних стадиях возникновения, Вселенная имела неустойчивое, вакуумно-подобное состояние с большой плотностью энергии. Полагается, что эта энергия, как и исходная материя, возникла из квантового вакуума, т.е. как бы из ничего.

Если говорить о физическом вакууме, то в этом вакууме отсутствуют фиксируемые частицы, поля и волны, но с другой стороны это не является безжизненной пустотой. Под физическим вакуумом в современной физике понимают полностью лишённое вещества пространство. Квантовая теория поля утверждает, что, в согласии с принципом неопределённости, в физическом вакууме постоянно рождаются и исчезают виртуальные частицы: происходят так называемые нулевые колебания полей. В некоторых конкретных теориях поля вакуум может обладать нетривиальными топологическими свойствами, но не только, а также в теории могут существовать несколько различных вакуумов, различающихся плотностью энергии, и т. д. Тем не менее, в нем имеются виртуальные частицы, которые рождаются, имеют мимолетное бытие и исчезают. Исходя из этого, что вакуум наполнен этими виртуальными частицами, взаимодействующими между собой, вводят понятие энергетических уровней вакуума. В соответствии с этим, энергия имеющаяся в вакууме, расположена на разных уровнях и именно благодаря этим уровням и происходят процессы взаимодействия частиц. В инфляционной теории речь идет не просто о физическом вакууме, она предполагает наличие возбужденного или ложного вакуума. Полагается, что зарождающаяся Вселенная на самых ранних этапах как раз и была возбужденной квантовой системой. Несмотря на то, что такое состояние вакуума является неустойчивым и стремится к распаду, в нем заложены гигантские возможности для процессов отталкивания. Именно эти процессы ответственны за расширение Вселенной. Согласно инфляционной теории расширение Вселенной в 1050 раз, больше чем полагалось в концепции большого взрыва. Согласно этой теории идет гигантское расширение с образованием гигантской энергии и при этом происходит понижение температуры в пространстве. Энергия, которая была выделена в результате распада ложного вакуума, пошла на мгновенный нагрев Вселенной. Полагается, что температура нагрева достигала порядка 1027 К.[[5]](#footnote-5)

**Заключение**

В заключении хочется сказать, что в современной космологии существует множество разных теорий и предположений, которые имеют право на существование. Каждая из них может быть как экспериментально доказана, так и опровергнута, поэтому придерживаться какого-то одного мнения не разумно и следует изучить все точки зрения. Современность развивается и по сей день и возможно будет выдвинуто еще много концепций и моделей зарождения Вселенной, но пока человечество придерживается тех, что существуют в настоящее время.

**Список использованной литературы:**

1. Ацюковский В. А. Эфиродинамические основы космологии и космогонии. М.: Петит, 2006 – 292 с
2. Горбачев В.В. Концепции современного естествознания. / Горбачев В.В. 2-е изд., испр. и доп. — М.: ОНИКС 21 век, Мир и Образование, 2005. —672 с.
3. Канке В.А. Концепции современного естествознания: учеб. для вузов / В.А. Канке. - Изд. 2-е, испр., М.: Лотос, 2002. - 368 с.
4. Павленко А.Н. Современная космология: проблемы обоснования // Астрономия и современная картина мира. М.: ИФ РАН, 1996 - с. 505
5. Рузавин Г.И. / **Космологические модели Вселенной** / Концепции **современного** естествознания: Учебник для вузов – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007.- 287 с.
6. Элементы (электронная энциклопедия). Природа науки. Стандартная модель // http://elementy.ru/trefil/21207

1. # Павленко А.Н. Современная космология: проблемы обоснования // Астрономия и современная картина мира. М.: ИФ РАН, 1996 - с. 56-83.

   [↑](#footnote-ref-1)
2. Ацюковский В. А. Эфиродинамические основы космологии и космогонии. М.: Петит, 2006 – с 101 [↑](#footnote-ref-2)
3. Элементы (электронная энциклопедия). Природа науки. Стандартная модель // http://elementy.ru/trefil/21207 [↑](#footnote-ref-3)
4. Горбачев В.В. Концепции современного естествознания. / Горбачев В.В. 2-е изд., испр. и доп. — М.: ОНИКС 21 век, Мир и Образование, 2005. — с.79 [↑](#footnote-ref-4)
5. # Канке В.А. Концепции современного естествознания: учеб. для вузов / В.А. Канке. - Изд. 2-е, испр., М.: Лотос, 2002. - с.58

   [↑](#footnote-ref-5)