## *Домашняя работа*

по КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

ТЕМА:

«КОСМОЛОГИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ВСЕЛЕННОЙ»

Москва - 2008

ПЛАН

Введение………………………………………………………………3

Вселенная Эйнштейна………………………………………..............3

Нестационарная космология Фридмана…………………………….4

Вселенная, в которой мы живем……………………………………..7

Заключение……………………………………………………………8

**Введение.**

С древних времен взоры людей были устремлены в небо. Человек в поисках ответов о вопросах мироздания, старался понять, как устроен этот мир, что такое в этом мире Солнце, звезды, планеты, как они возникли, имеет ли Вселенная свое начало, и будет ли иметь свой конец? Он пытался осознать свое место в нем.

Интересные представления о Вселенной были у древних мыслителей, однако истинно научные представления о Вселенной могли возникнуть только с созданием общей теории относительности. С момента создания ОТО ведет свой отчет современная космология - наука, изучающая свойства и эволюцию [Вселенной](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%81%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F) в целом. В данной работе я попытаюсь рассмотреть, насколько стремительно открытия последних десятилетий изменили наши представления о Вселенной, насколько полна теория о Вселенной на сегодняшний день.

**Вселенная Эйнштейна**

До Эйнштейна никто не сомневался, что Вселенная изотропна, однородна, геометрия пространства которой евклидова. Однако в дальнейшем, анализ данной модели выявил существенные недостатки, впоследствии названные «космологическими парадоксами». Теория тяготения Ньютона подверглась пересмотру. Общая теория относительности Эйнштейна раскрыла связь между тяготением, пространством и временем. Она открыла дорогу к созданию научно обоснованных космологических моделей. Сам Эйнштейн не смог пройти мимо такой задачи, понимая всю ее значимость.

В ОТО Эйнштейн показал, что тяготение можно трактовать как проявление искривления пространства-времени под действием вещества. Поэтому наиболее естественным было отказаться от евклидовости пространства Вселенной. Эйнштейн отказался, сохранив при этом положения о стационарности и однородности Вселенной.

Итак, Эйнштейн, поставив себя выше Бога, на основе своего уравнения тяготения, где левая часть характеризует геометрию пространства-времени, а правая вещества, предпринял попытку построить статичную, вечную и неизменную во времени модель Вселенной. Но оказалось, что его уравнения несовместимы с представлением о статичной Вселенной. Такого решения уравнений просто не существует, а, следовательно, Вселенная не может быть стационарна.

Эйнштейн, придерживаясь своих взглядов относительно наиболее общих черт Вселенной, решил, основываясь на своей интуиции, ввести в левую часть своего уравнения новое слагаемое лямбда-член Λgij. Вэтом случае можно получить решение, соответствующее условиям однородности и статичности Вселенной. Параметр Λ называют космологической постоянной.

Итак, Вселенная оказалась замкнутой трехмерной сферой.

Эйнштейн построил первую истинно научную космологическую модель мира. Модель стационарной неевклидовой сферической Вселенной не противоречит традиционным взглядам, и поэтому была приемлема для того времени во всех отношениях. Может ли быть модель прекраснее модели конечной, но безграничной, существующей вечно и неизменно, с одним и тем же радиусом Вселенной?

Однако нашелся человек, не побоявшийся выйти за рамки всеобщих представлений. Им оказался математик А.Фридман, который совершил переворот в космологии, создав модель эволюционирующей Вселенной.

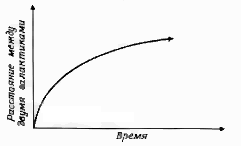
**Нестационарная космология Фридмана.**

Фридмана как математика не удовлетворило полученное решение Эйнштейна, так как он получил одно из всех возможных решений системы уравнений тяготения, заранее навязав требование статичности. Фридман же решил получить все возможные решения данных уравнений. Он принял точку зрения Эйнштейна относительно наиболее общих черт пространства Вселенной или разумности космологических принципов, но отверг взгляд Эйнштейна относительно абсолютности стационарности Вселенной. По его мнению, сами уравнения должны дать ответ на этот вопрос, достаточно лишь воспользоваться космологическим принципом.

Существуют три модели Фридмана. Далее считаем, что *Λ* =0.

Друг от друга они отличаются тем, что в них различным образом от времени зависят радиус кривизны Вселенной и расстояния между точками в пространстве (рисунок 1)

а) б)



Рисунок

Качественно эти зависимости представлены на рис. 1,а соответствует модели закрытой Вселенной, характеризуемой положительной кривизной. В силу однородности Вселенной ее кривизна является величиной постоянной, не изменяющейся при переходе от одной точки пространства к другой. Следовательно, пространство представляет собой замкнутую трехмерную сферу, подобную стационарной модели Эйнштейна. Поэтому объем пространства Вселенной конечен. Однако радиус сферы в данном случае изменяется во времени. Вселенная начинает свою жизнь в некий нулевой момент времени со сферы нулевого радиуса, т.е. с точки. Далее радиус растет до максимального значения, а затем уменьшается до превращения Вселенной вновь в точку. Точку в момент времени *t*=0 можно назвать «началом» Вселенной. Все выглядит так, как будто при *t*=0 произошло сотворение мира, или точнее, произошло рождение пространства и времени. При этом плотность вещества Вселенной в момент ее рождения была бесконечной.

Модель Фридмана, где Вселенная появляется из «точки» в некий момент времени *t*=0 и сразу начинает расширяться неограниченно во времени, называют открытой моделью Вселенной (рис. 1б). Пространство в данном случае обладает отрицательной кривизной, следовательно, бесконечно. Расширение в данном случае следует понимать в том смысле, что расстояние между любыми двумя точками пространства, хотя оно и бесконечно, все время возрастает. Другими словами, все точки пространства убегают друг от друга, оставаясь полностью равноправными в любой момент времени. Отсутствие выделенных точек пространства - следствие его однородности. Расширение началось сразу из всех точек пространства. Понимание этого усложняется тем, что все пространство в начале расширения следует считать бесконечным.

В третьей модели Фридмана Вселенная также расширяется неограниченно во времени, но пространство всегда остается евклидовым, т.е. плоским. Эту наипростейшую модель из всех трех Фридман, по-видимому, сам не рассматривал. Впервые ею воспользовались в 1932 году Эйнштейн и де Ситтер.

Таким образом, теория разрешает существование трех различных моделей Фридмана. Каждой из них соответствуют свое решение уравнения тяготения ОТО. В это уравнение при его применении ко всей Вселенной входит некий параметр ρк, называемый критической плотностью. Ее величина зависит от времени. Если соответствующая данному моменту времени реальная плотность вещества Вселенной больше ρк. То реализуется закрытая модель трехмерной сферы, т.е. вещества во Вселенной достаточно, чтобы замкнуть само на себя. Если ρ>ρк, то Вселенная открыта, а ее кривизна отрицательна, т.е. вещества во Вселенной недостаточно, чтобы замкнуть само на себя.

При условии ρ= ρк имеет место открытая модель Эйнштейна - де Ситтера.

Число моделей не ограничивается четырьмя, которые мы рассмотрели. На какой же модели сделала свой выбор Природа? Ответ на этот вопрос, хотя и частичный, был получен в 1929 году Эдвиным Хабблом. Он сумел доказать, что Вселенная расширяется.

**Вселенная, в которой мы живем.**

Хаббл поставил перед собой задачу разработать метод определения расстояний до небесных тел, удаленных на очень большие расстояния от нас. Решив эту непосильную задачу, он определил, что спиральные и эллиптические туманности – галактики, удаленные от нашей на огромные расстояния. Таким образом, Хабблу удалось установить, что наша Вселенная в целом однородна и изотропна, следовательно, этот факт служит для обоснования космологического принципа, лежащего в основе любой космологической модели.

Дальнейшие исследования привели Хаббла к величайшему открытию.

Изучая оптические спектры далеких галактик, он обнаружил в них наличие эффекта Доплера (систематическое красное смещение спектров), когда источник и приемник света удаляются друг от друга. Так было доказано разбегание галактик. Хаббл, ранее успешно решив проблему измерения расстояний до галактик, доказал: скорость; *ν* удаления галактики от наблюдателя дается выражением: *ν= Hr* ,где *r* –расстояние между галактикой и наблюдателем. Это и есть закон Хаббла, который является следствием космологического принципа, а не особенностей уравнения тяготения. Этот закон отражает неизменность однородности и изотропности Вселенной в процессе ее расширения. От постоянной *H*, постоянной Хаббла, зависит критическая плотность вещества.

Красное смещение и закон Хаббла были предсказаны Фридманом в рамках его моделей. Открытие расширения Вселенной поставило крест на стационарной модели Эйнштейна. Эйнштейн изменил свою точку зрения и посчитал, что самой большой его ошибкой был ввод в уравнение тяготения *Λ*- члена.

Стационарная модель Вселенной не ставит перед собой вопрос о ее прошлом и будущем. А вот нестационарная модель Фридмана выдвигает его на первый план. Какой была Вселенная в прошлом, и что её ждет в будущем?

С помощью закона Хаббла и теории Фридмана была произведена оценка возраста Вселенной. По подсчетам ее возраст составляет от 15 до 18 миллиардов лет в зависимости от выбора конкретной модели расширения. Выбор модели касается будущего Вселенной и зависит от значений средней плотности ρ ее вещества и критической плотности ρк. Мы уже анализировали, как реализуются модели Фридмана в зависимости от их значений.

Результаты проводимых экспериментов о выборе модели Вселенной не дали однозначных ответов. По одним данным Вселенная плоская, по другим, расширяется с ускорением. Это ускорение может быть следствием того, что Λ отлично от нуля. Не поторопился ли Эйнштейн он отречься от него? Ведь гении интуитивно могут утверждать то, что не могут принять современники.

Пока нельзя сделать выбор в пользу какой-либо одной из моделей.

Однако, в любой модели, несомненно, содержится акт рождения Вселенной. Нам необходимо это принять.

**Заключение.**

В настоящее время наука продвинулась в построении единой научной картины мира очень далеко.

Понимание и принятие современной картины устройства Вселенной необходимо для более точного описания реальности. Нельзя бояться все более непривычных фактов и понятий, так как эволюция взглядов требует времени и усилий.