Сургутский государственный педагогический университет

Социально – гуманитарный факультет

Реферат

Каково будущее Вселенной?

Выполнила: Мохова Мария

группа 0141

Проверил: Арент Е.А.

Оценка:

2010 г.

**Содержание**

1. Введение
2. Каково будущее Вселенной?

* Модели будущего Вселенной
* Открытая или Закрытая Вселенная

1. Астрономы заглянули в прошлое и будущее нашей Вселенной (статья)
2. Список литературы

**Введение.**

Что такое Вселенная, откуда она взялась, как устроена, что с ней будет в будущем? Такие вопросы будоражат умы людей на протяжении сотен лет. Пожалуй, с самого момента возникновения человека. Он всегда пытался в силу своего мировоззрения и последних достижений науки, получить представление о мире. В древнегреческой мифологии очень подробно и достаточно систематизировано рассказывается о сотворении мира и его устройстве. Впрочем, мифология любого народа, достаточно развитого для того, чтобы создавать космологиче­ские мифы, может похвастаться не менее интересными идеями. И это не случайно. Огромный мир вокруг нас всегда волновал человека. Он с давних времен старался понять, как устроен этот мир, что такое в этом мире Солнце, звезды, планеты, как они возникли.

Это - из разряда тех вопросов, которые принято называть “вечными”, человек никогда не перестанет искать ответа на них.

После того как появилась философия, пришедшая вместе с наукой на смену мифологии, ответ на эти вопросы стали ис­кать в основном в рамках философских концепций, причем почти каждый философ считал своим долгом затронуть их. С приходом Нового времени философия уступила свое пер­венство в создании космологических моделей Науке, которая добилась особенно больших успехов в XX веке, перейдя от различных догадок в этой области к достаточно обоснован­ным фактам, гипотезам и теориям.

**Немного о Вселенной.**

Вселенная - это вся окружающая нас часть материального мира, в той или иной мере доступная наблюдению. Астрономические данные указывают на то, что Вселенная расширяется: галактики удаляются от нас со скоростями, примерно пропорциональными расстояниям между объектами. Возраст Вселенной, то есть время расширения от начального состояния - Большого взрыва, - приблизительно 10-20 млрд. лет, радиус Вселенной - примерно 10-20 млрд. световых лет. Интересно, что выдвинуты гипотезы о существовании других Вселенных.

Как уже говорилось, Вселенная на 98% состоит из простейших газов (водород - 73%, гелий - 25%). Более тяжелые элементы составляют всего лишь 2%.

Большинство ученых предполагают, что Вселенная не существовала всегда, появившись в определенный момент. Картина Вселенной напоминает разорвавшуюся мину, осколки которой разлетаются во все стороны. Можно предположить, что когда-то расстояние между галактиками было невелико. Таким образом, имея нужные сведения, можно подсчитать, когда начали разбегание галактики (см. выше - возраст Вселенной). Разброс значений в возрасте Вселенной объясняется отсутствием точных данных. Но Вселенная имела начало! Это событие и назвали "Большим взрывом". Следовательно, пространство и время возникли в момент Большого взрыва. А с исчезновением Вселенной должно исчезнуть пространство и время.

Мы знаем, что жизнь на нашей планете Солнце сожжет приблизительно через 5 млрд. лет. Но Вселенная тогда все равно будет существовать - просто не будет существовать жизни в нашей Солнечной системе. Поэтому заинтересуемся таким вопросом: каково будущее Всеоенной?

**Каково будущее Вселенной?**

**Модели будущего вселенной.**

Каково же будущее Вселенной? Многие выдающиеся ученые ХХ века неоднократно задавались этим вопросом.

В 1917г. **А. Эйнштейн** выступил с гипотезой о конечной, но безграничной Вселенной. Суть данной гипотезы была в следующем: предположим, что вещество, составляющее планеты, звезды и звездные системы, равномерно рассеяно по всему мировому пространству. Тем самым мы допускаем, что Вселенная всюду однородна и к тому же изотропна, то есть во всех направлениях имеет одинаковые свойства. Будем считать, что средняя плотность вещества во Вселенной выше так называемой критической плотности. Если все эти требования соблюдены, мировое пространство, как это доказал Эйнштейн, замкнуто и представляет собой четырехмерную сферу. Объем такой Вселенной может быть выражен хотя и очень большим, но все же конечным числом кубометров. В принципе возможно облететь всю замкнутую Вселенную, двигаясь все время в одном и том же направлении. Такое воображаемое путешествие подобно земным кругосветным путешествиям. Но конечная по объему Вселенная в то же время безгранична, как не имеет границ поверхность любой сферы. Вселенная по Эйнштейну, содержит хотя и большое, но все-таки конечное число звезд и звездных систем, а поэтому к ней фотометрический и гравитационный парадоксы просто неприменимы. В то же время призрак тепловой смерти тяготеет и над Вселенной Эйнштейна - такая Вселенная, конечная в пространстве, неизбежно идет к своему концу во времени. Вечность ей не присуща.

Пять лет спустя, в 1922 г., советский физик **Александр Фридман** на основании строгих расчетов показал, что Вселенная Эйнштейна никак не может быть стационарной, неизменной, как это считал Эйнштейн. Вселенная непременно должна расширяться, причем речь идет о расширении самого пространства, то есть об увеличении всех расстояний мира. Вселенная Фридмана напоминала раздувающийся мыльный пузырь, у которого и радиус, и площадь поверхности непрерывно увеличиваются.

Идея Фридмана поначалу показалась Эйнштейну слишком смелой и необоснованной. Он даже заподозрил ошибку в вычислениях. Но, ознакомившись с ними, он публично признал, что мы живем в расширяющейся Вселенной.

Из расчетов Фридмана вытекали три возможных следствия:

· Вселенная и ее пространство расширяются с течением времени;

· Вселенная сжимается;

· во Вселенной чередуются через большие промежутки времени циклы сжатия и расширения.

Доказательства в пользу модели расширяющейся Вселенной были получены в 1926 г., когда американский астроном Э. Хаббл открыл при исследовании спектров далеких галактик (существование которых было доказано в 1923 г. тем же Хабблом) красное смещение спектральных линий (смещение линий к красному концу спектра), что было истолковано как следствие эффекта Доплера (изменение частоты колебаний или длины волн из-за движения источника излучения и наблюдателя по отношению друг к другу) - удаление этих галактик друг от друга со скоростью, которая возрастает с расстоянием. По последним измерениям, это увеличение скорости расширения составляет примерно 55 км/с на каждый миллион парсек. После этого открытия вывод Фридмана о нестационарности Вселенной получил подтверждение и в космологии утвердилась модель расширяющейся Вселенной.

Наблюдаемое нами разбегание галактик есть следствие расширения всего пространства замкнутой конечной Вселенной. При таком расширении пространства все расстояния во Вселенной увеличиваются подобно тому, как растут расстояния между пылинками на поверхности раздувающегося мыльного пузыря. Каждую из таких пылинок, как и каждую из галактик, можно с полным правом считать центром расширения.

Дальнейшее развитие модель расширяющейся Вселенной получила в послевоенные годы и особенно в последние десятилетия благодаря исследованиям известных отечественных космологов Зельдовича и Новикова. Уточнены величины, характеризующие скорость расширения Вселенной, рассмотрены различные варианты моделей Вселенной в зависимости от средней плотности вещества в мировом пространстве, доста­точно подробно намечен ход эволюции Вселенной от момента начала ее расширения.

Какое же будущее ждет нашу Вселенную? Мы уже упоминали, что расчеты Фридмана допускали три варианта развития событий. По какому из них идет эволюция Вселенной, зависит от отношения гравитационной энергии к кинетической энергии разлетающегося вещества. Это отношение можно свести к отношению плотности вещества во Вселенной к критической плотности вещества, которую мы уже упоминали.

Если кинетическая энергия разлета вещества преобладает над гравитационной энергией, препятствующей разлету, то силы тяготения не остановят разбегания галактик и расширение Вселенной носит необратимый характер. Это выражается условием р/рк< 1, (где р - плотность вещества во Вселенной, рк - критическая плотность вещества). Этот вариант динамичной модели Вселенной называют “открытой Вселенной”.

Если же преобладает гравитационное взаимодействие, чему соответствует условие р/рк > 1 , то темп расширения со временем замедлится до полной остановки, после чего начнется сжатие вещества вплоть до возврата Вселенной в исходное состояние сингулярности (точечный объем с бесконечно большой плотностью), затем произойдет новый взрыв.

Для наблюдателя сигналом перехода от расширения к сжатию станет смена красного смещения линий химических элементов в спектрах удаленных галактик на фиолетовое смещение. Такой вариант модели назван “закрытой Вселенной”.

В случае, когда силы гравитации точно равны кинетическим силам, то есть когда р/ рк = 1, расширение не прекратится, но его скорость со временем будет стремиться к нулю. Через несколько десятков миллиардов лет после начала расширения Вселенной наступит состояние, которое можно назвать квазистационарным.

Теоретически возможна и пульсация Вселенной.

Возникает естественный вопрос: какой из трех вариантов реализуется в нашей Вселенной? Ответ на него остается за наблюдательной астрономией, которая должна оценить современную среднюю плотность вещества во Вселенной и уточнить значение постоянной Хаббла (скорость расширения галактик). Пока надежные оценки этих величин отсутствуют. На основании современных данных создается впечатление, что средняя плотность вещества во Вселенной близка к критическому значению, она либо немного больше, либо немного меньше. Но от этого “немного” зависит будущее Вселенной, правда, весьма отдаленное. Постоянная Хаббла позволяет оценить время, в течение которого продолжается процесс расширения Вселенной. Получается, что оно не меньше 10 млрд. и не более 19 млрд. лет. Наиболее вероятным временем существования расширяющейся Вселенной считают 15 млрд. лет.

**Открытая или Закрытая Вселенная?**

Современная наука, рассматривая дальнейшую судьбу Вселенной, останавливается на двух вариантах – открытой и замкнутой Вселенной. Если предположить, что Вселенная замкнута, в этом случае в течение 40-50 миллиардов лет ничего существенного не произойдет. Галактики будут все дальше разбегаться друг от друга, пока в какой-то момент самые дальние из них не остановятся и Вселенная не начнет сжиматься. На смену красному смещению спектральных линий придет синее. К моменту максимального расширения большинство звезд в галактиках погаснет, и останутся в основном небольшие звезды, белые карлики и нейтронные звезды, а также черные дыры, окруженные роем частиц - в большинстве своем фотонов и нейтронов. Наконец, через примерно 100 миллиардов лет начнут сливаться воедино галактические скопления; отдельные объекты сначала будут сталкиваться очень редко, но со временем Вселенная превратится в однородное «море» скоплений. Затем начнут сливаться отдельные галактики, и, в конце концов, Вселенная будет представлять собой однородное распределение звезд и других подобных объектов.

В течение всего коллапса в результате аккреции и соударений станут образовываться, и расти черные дыры. Будет повышаться температура фонового излучения; в конце концов, она почти достигнет температуры поверхности Солнца и начнется процесс испарения звезд. Перемещаясь на фоне ослепительно яркого неба, они подобно кометам будут оставлять за собой состоящий из паров след. Но вскоре все заполнит рассеянный туман и свет звезд померкнет. Вселенная потеряет прозрачность, как сразу же после Большого взрыва. (В гл. 6 мы видели, что/ранняя Вселенная была непрозрачной, пока ее температура не упала примерно до 3000 К; тогда свет стал распространяться без помех.)

По мере сжатия Вселенная, естественно, будет проходить те же стадии, что и при создании Вселенной, но в обратном порядке. Температура будет расти, и сокращающиеся интервалы времени начнут играть все большую роль. Наконец галактики тоже испарятся и превратятся в первичный «суп» из ядер, а затем распадутся и ядра. На этом этапе Вселенная станет крохотной и состоящей только из излучения кварков и черных дыр. В последнюю долю секунды коллапс дойдет почти до сингулярности. Что будет дальше - неизвестно, поскольку нет теории, которая годилась бы для описания сверхбольших плотностей, возникающих до появления сингулярности, можно лишь строить предположения.

В **теории замкнутой Вселенной** появилась так называемая идея «отскока» - внезапного прекращения сжатия, нового Большого Взрыва и нового расширения. Одной из причин первоначального введения идеи отскока была возможность обойти неприятную с точки зрения многих астрономов проблему возникновения Вселенной. Если отскок произошел один раз, то он мог случаться неоднократно, может быть, бесчисленное количество раз, поэтому не нужно и беспокоиться о начале времен.

К сожалению, при подробной проработке такой идеи оказалось, что, и отскок не решает проблемы. В интервалах между отскоками звезды излучают значительное количество энергии, которая затем концентрируется при достижении состояния, близкого к сингулярности. Эта энергия должна постепенно накапливаться, из-за чего промежуток времени между последовательными отскоками будет возрастать. Значит, в прошлом эти промежутки были короче, а когда-то, в пределе, промежутка не было вовсе, т. е. мы приходим к тому, чего старались избежать, - проблеме начала Вселенной. Согласно расчетам, от начала нас должно отделять не более 100 циклов расширений и сжатий.

Многие предпринимали попытки обойти эту проблему. Томми Голд, например, разработал теорию, согласно которой в момент наибольшего расширения время начинает течь вспять. Излучение устремится обратно к звездам и Вселенная «омолодится». В таком случае она будет равномерно осциллировать между коллапсом и максимальным расширением.

Весьма интересную, но очень спорную теорию предложил Джон Уилер. Воспользовавшись идеей Хо-кинга, согласно которой фундаментальные константы «теряют» свои числовые значения при достаточно высоких плотностях, он показал, что цикл осцилляции не обязательно должен удлиняться. Из-за принципа неопределенности значения констант утрачиваются, когда Вселенная сжимается до почти бесконечной плотности. После возможного отскока и нового расширения эти константы могут получить совершенно иные значения. Продолжительность циклов в таких обстоятельствах также будет меняться, но случайным образом; одни циклы станут очень длинными, а другие короткими.

Согласно противоположной теории, **открытая Вселенная** будет расширяться вечно. Первые события будут, конечно, аналогичны тем, которые происходят в замкнутой Вселенной. Звезды постепенно постареют, превратившись с течением времени в красных гигантов, либо взорвутся, либо медленно сколлапсируют и умрут. Некоторые из них, прежде чем погаснуть, столкнутся с другими звездами. Такие столкновения очень редки, и с момента образования нашей Галактики (по крайней мере, в ее внешних областях, где мы обитаем) их было совсем немного. Однако за триллионы и триллионы триллионов лет таких столкновений произойдет множество. Часть из них лишь сбросит в пространство планеты, а в результате других звезды окажутся на совершенно иных орбитах, некоторые даже вне пределов нашей Галактики. Если подождать достаточно долго, то нам покажется, что внешние области галактик испаряются.

Не выброшенные из галактик звезды в результате столкновений, скорее всего, будут притягиваться к центру, который, в конце концов, превратится в черную гигантскую дыру. Примерно через 10(18) лет большинство галактик будет состоять из массивных черных дыр, окруженных роем белых карликов, нейтронных звезд, черных дыр, планет и различных частиц.

Дальнейшие события вытекают из современной единой теории поля, называемой теорией великого объединения. Из этой теории следует, что протон распадается примерно за 10(31) лет. Сейчас ведется несколько экспериментов по обнаружению такого распада, а значит, и по проверке теории, Согласно ей, протоны должны распадаться на электроны, позитроны, нейтрино и фотоны. Отсюда следует, что, в конце концов, все, что состоит во Вселенной из протонов и нейтронов (а их не содержат только черные дыры), распадется на эти частицы. Вселенная превратится в смесь из них и черных дыр, и будет находиться в таком состоянии очень, очень долго. Когда-нибудь испарятся маленькие черные дыры, а вот с большими возникнут трудности. Фоновое излучение к тому времени будет очень холодным, но все же его температура останется чуть выше, чем у черных дыр. Однако по мере расширения Вселенной ситуация изменится — температура излучения станет ниже, чем на поверхности черных дыр, и те начнут испаряться, медленно уменьшаясь в размерах; на это потребуется примерно 10(100) лет. Затем Вселенную заполнят электроны и позитроны, которые, вращаясь, друг вокруг друга, образуют огромные «атомы». Но постепенно позитроны и электроны, двигаясь по спирали, столкнутся и аннигилируют, в результате чего останутся только фотоны. Во Вселенной не будет ничего, кроме излучения.

Мы рассмотрели судьбу как открытой, так и закрытой Вселенной. Что ее ждет, пока неизвестно. Если даже Вселенная когда-нибудь сколлапсирует, неизвестно, произойдет ли потом «отскок».

Одна из трудностей, на которую наталкивается традиционная теория Большого взрыва, - необходимость объяснить, откуда берется колоссальное количество энергии, требующееся для рождения частиц. Не так давно внимание ученых привлекла видоизмененная теория Большого взрыва, которая предлагает I ответ на этот вопрос. Она носит название теории раздувания, и была предложена в 1980 году сотрудником Массачусетского технологического института Аланом Гутом. Основное отличие теории раздувания от традиционной теории Большого взрыва заключается в описании периода с 10(-35) до 10(-32) с. По теории Гута примерно через 10(-35) с Вселенная переходит в состояние «псевдовакуума», при котором ее энергия исключительно велика. Из-за этого происходит чрезвычайно быстрое расширение, гораздо более быстрое, чем по теории Большого взрыва (оно называется раздуванием). Через 10(-35) с после образования Вселенная не содержала ничего кроме черных мини-дыр и «обрывков» пространства, поэтому при резком раздувании образовалась не одна вселенная, а множество, причем некоторые, возможно, были вложены друг в друга. Каждый из участков пены превратился в отдельную вселенную, и мы живем в одной из них. Отсюда следует, что может существовать много других вселенных, недоступных для нашего наблюдения.

Хотя в этой теории удается обойти ряд трудностей традиционной теории Большого взрыва, она и сама не свободна от недостатков. Например, трудно объяснить, почему, начавшись, раздувание, в конце концов, прекращается. От этого недостатка удалось освободиться в новом варианте теории раздувания, появившемся в 1981 году, но в нем тоже есть свои трудности.

**АСТРОНОМЫ ЗАГЛЯНУЛИ В ПРОШЛОЕ И БУДУЩЕЕ ВСЕЛЕННОЙ**

Какова судьба нашего Солнца, что произойдет с Галактикой и со Вселенной через миллиарды лет? Будут ли они существовать вечно или все вокруг ждет неизбежный конец? Вселенная все-таки расширяется?

Сенсационное открытие сделала не так давно международная группа ученых, работающая на Национальное управление США по аэронавтике и исследованию космического пространства (NASA). Анализируя данные о вспышках сверхновых звезд, астрономы пришли к выводу, что наша Вселенная расширяется все более быстрыми темпами.

А это свидетельствует о том, что в ней действует сила отталкивания пока неизвестной природы, которая противодействует силе гравитационного притяжения.

Ученые проанализировали данные об излучении 14 сверхновых звезд, располагающихся на расстоянии от 7 до 10 млрд световых лет от Земли. Самые далекие из этих звезд находились на полпути до границы видимой Вселенной. Поскольку свет распространяется с огромной, но все-таки конечной скоростью, то, изучая излучение от сверхновых звезд, находящихся на различном расстоянии, астрономы смогли заглянуть в прошлое Вселенной на 7-10 млрд лет.

**Лишний член в уравнении Эйнштейна**. По мнению исследователей, полученные результаты показывают, что сейчас Вселенная расширяется быстрее, чем в прошлом. И указывают на присутствие загадочной силы антигравитации, которая, являясь исключительно слабой, в земных масштабах не проявляется. В масштабах же Вселенной ее роль становится жизненно важной.

Наличие антигравитации предполагал еще Эйнштейн. Чтобы сделать Вселенную стационарной, «не дать» ей сжаться под действием тяготения, он в 1917 году ввел в уравнения пространства-времени общей теории относительности космологический член, который уравновешивал тяготение. Однако в 1929 году Эдвин Хаблл открыл, что Вселенная расширяется. После этого Эйнштейн назвал добавленный им в уравнения дополнительный член крупнейшей ошибкой своей жизни. Но, как теперь выясняется, великий физик был не так уж и неправ. Не исключено, что во Вселенной действительно существует сила антигравитации, во многом определяющая эволюцию и строение мироздания.

— Вселенная постепенно расширяется одинаково по всем направлениям, — рассказывает доцент Челябинского госуниверситета, кандидат физико-математических наук Владимир Карташов. — Все галактики удаляются друг от друга со скоростями, прямо пропорциональными расстояниям между ними. Чем дальше от нас находится та или иная галактика, тем быстрее она движется. И на расстояниях порядка 15-20 тысяч световых лет эта скорость удаления звездных систем достигает скорости света. А значит, световые лучи от более далеких космических объектов до нас дойти просто не успевают. Поэтому о том, что происходит на более далеких расстояниях, мы можем только догадываться.

**Эра вырождения.** Что же произойдет со Вселенной в отдаленном будущем? По разным оценкам специалистов, либо она будет расширяться вечно, либо в какой-то момент силы притяжения остановят разлетающиеся галактики и заставят их вновь сближаться. В случае бесконечного расширения существенные изменения будут происходить и внутри самих галактик. При исчерпании ядерного горючего одна за другой начнут угасать звезды. Последние звезды погаснут через 10 с 14 нулями лет. В результате разрушатся более сложные звездные системы, а также планетные. А другие звезды приобретут такие скорости, что покинут свои галактики. И через 10 с 18 нулями лет эти звездные острова лишатся большей части своих звезд. А то, что от них останется, под действием собственного притяжения испытает катастрофическое сжатие и превратится в галактические черные дыры. С этого момента будут удаляться друг от друга уже не галактики, а черные дыры и одиночно погасшие звезды, разбросанные в мировом пространстве.

А потом станет еще хуже, пророчат астрономы. Протоны — ядра атомов водорода — будут распадаться на более легкие частицы. И тогда через 1 с 33 нулями лет во Вселенной не останется ни атомов, ни молекул. Сохранятся только электроны, фотоны, нейтрино и медленно «испаряющиеся» черные дыры. Последние из них исчезнут через 10 со 100 нулями лет. И Вселенная превратится в расширяющийся и постепенно охлаждающийся фотонно-электронный газ.

А сохранится ли разумная жизнь во Вселенной? Член-корреспондент РАН, доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник Астрокосмического центра Игорь Новиков считает, например, что разумная жизнь сохранится, но примет совершенно необычайные формы. Например, полевые формы жизни или «сгустки информации».

Если же фаза расширения со временем сменится на фазу сжатия, то затем вновь произойдет очередное расширение — и так без конца. Разработанный ряд теоретических моделей подобных «циклических» Вселенных показывает, что все в мире происходило не один раз.

Сменится ли расширение сжатием? Для того чтобы это произошло, общая масса Вселенной должна быть достаточно велика — тогда ее притяжение будет тормозить разбегание галактик и в коне концов остановит их разлет и заставит повернуть эти звездные острова вспять.

**Солнце остынет, как выключенный утюг.** Судьба Солнца, которому сейчас чуть больше 5 млрд лет (для сравнения — Млечному пути 10 млрд лет), более или менее ясна. Через 1 млрд лет наше дневное светило настолько разогреется, что запросто может спалить Землю. А через 8 млрд лет Солнце превратится в гигантскую звезду и, возможно, поглотит Землю. А затем превратится в белого карлика — совсем маленькую звезду, имеющую размеры уничтоженной им Земли. Произойдет это потому, что нечему будет гореть внутри светила — весь водород превратится в гелий. И долгие годы Солнце будет светить, остывая, как выключенный из розетки электрический утюг, постепенно превращаясь в холодное космическое тело. Остается надеяться, что человечество, если еще будет существовать до того времени, сможет улететь к более гостеприимной звезде.

— Многие десятилетия астрономы придерживались мнения, что Вселенная еще очень молода по геологическим масштабам: ей всего от 10 до 15 млрд лет, — рассуждает физик Карташов. — Если сейчас Вселенная расширяется, то чем дальше мы заглядываем в прошлое, тем меньше у нее были размеры. И было такое время, когда громадное количество вещества находилось в небольшом объеме и оно было разогрето до 10 млрд градусов.

С какой же скоростью сейчас расширяется Вселенная? Для ответа на вопрос надо знать, с какой скоростью галактики удаляются друг от друга. От одной из ближайших к нам галактик — туманности Андромеды свет до нас идет 2 млн лет! Значит, по космическим меркам, не очень-то и быстро «распухает» наше мироздание.

**Будущее покрыто Туманностью Андромеды.** Открытие расширяющейся Вселенной было главным достижением астрономов прошедшего ХХ века. Они поняли, что завтра Вселенная будет немного другая, чем сегодня. А сегодня, в начале ХХI века, астрономы гадают: какой она будет через многие годы?

По оценкам знаменитого американского астронома, члена Национальной академии наук в Вашингтоне Эдвина Хаббла, скорость удаления галактики увеличивается на 500 км в секунду при увеличении расстояния на 1 мегапарсек. Но эта оценка не устраивала многих ученых сразу же после ее определения. Ведь в таком случае Вселенная оказывалась моложе тех объектов, которые в ней находились!

Недавно внимание ученых привлекли 18 галактик, в которых находилось 800 звезд, меняющих свой блеск со строгой периодичностью. Эти оценки позволили ученым сказать, что Большой взрыв, когда Вселенная была совсем крошечной, произошел 12 млрд лет тому назад. И с тех пор она становится все больше и больше.

Но что с ней будет через 10 млрд лет? Чтобы ответить на этот вопрос, астрономам еще надо знать, сколько вещества находится во Вселенной. Если его много, то самогравитация будет способна остановить расширение.

И всю материю снова ждут сверхвысокие давления и температура. Жизнь неминуемо погибнет в пепле вселенского «пожара». Но если вещества во Вселенной мало, то оно не сможет противостоять расширению, и тогда увеличение расстояний между всеми ее объектами будет продолжаться вечно.

Ждет ли нас одиночество в холодной Вселенной или все сгорит в жаре очередного Большого взрыва? Последние измерения дают ученым возможность считать, что вещества во Вселенной мало, чтобы остановить ее расширение!

Первые звезды появились во Вселенной приблизительно через миллион лет после Большого взрыва и многие из них давно завершили свою жизнь. А обычных звезд типа нашего Солнца, сформировавшихся всего 4,5 млрд лет тому назад, в нашей Галактике очень много. Когда Солнце станет звездой-гигантом, человечеству придется думать, как избежать горячих солнечных объятий.

— Зато климат Марса через миллиард лет станет мягким, — обнадеживает Владимир Карташов. — А через 7 млрд лет жар Солнца расплавит лед на поверхностях спутников Юпитера. Космическая сцена будет заполнена столкновениями галактик друг с другом, а наша Галактика сольется с туманностью Андромеды.

**И тогда будет все и не останется ничего.**А что случится через 10 квинтильонов лет в отдельно взятой галактике?

— Массивные звезды превратятся в нейтронные звезды и черные дыры, — предполагает Карташов. — Звезды, похожие на Солнце, станут белыми карликами. А вот маломассивным звездам суждены громадные сроки жизни. Через триллионы лет некоторые из них все еще будут светить в значительно увеличившейся по своим размерам Вселенной. Около некоторых из них будут вращаться планеты, с поверхности которых можно было бы увидеть слабое солнце на фоне почти беззвездного неба. И даже самые маленькие звезды, масса которых в 50 раз меньше солнечной, в конце концов станут холодными карликами. Процесс звездообразования в галактиках существенно замедлится, и через некоторое время они вообще перестанут рождаться — все вещество будет находиться в белых карликах, нейтронных звездах или черных дырах. Звездная эра закончится через 100 квинтильонов лет (1 с 14 нулями!). После остывания всех объектов Вселенная станет холодной и темной. В ней воцарится вечная ночь!

Но кое-что интересное будет происходить и в Эру вырождения — так окрестили астрономы будущий исторический этап. Например, сверхмассивные черные дыры будут все увеличивать свои массы, во Вселенной исчезнут любые источники энергии, и в ней уже не будет происходить даже редких вспышек.

А что дальше ожидает Вселенную после ее остывания? И на этот вопрос ученые попытались найти ответ. По их мнению, ее заключительный этап связан с распадом протонов, то есть тех «кирпичиков», из которых состоит все мироздание. Правда, после этого распада появятся другие элементарные частицы и излучение, которое будет разогревать вещество. Но тепла будет настолько мало, сколько хватило бы на снабжение 400-ваттной лампочки. И температура поверхности тел Вселенной будет минус 273 градуса по шкале Цельсия.

Из-за того, что распад протонов уничтожит все вещество Вселенной, она кардинально изменит свои свойства. Даже черные дыры, имеющие массу современной галактики, будут «худеть», а процесс их исчезновения будет сопровождаться вспышкой жесткого гамма-излучения.

**Но что же ждет Вселенную еще дальше во времени?** Вот какой страшный сценарий нарисовали ученые. В мире не останется ничего, что было бы связано между собой. Сохранятся только те частицы, на которые распался протон, да будут блуждать по громадным просторам Вселенной фотоны. Правда, оставшиеся после распада протона частицы могут образовывать огромные по размерам атомы позитрония — большие по размерам всей современной Вселенной. Но и эти атомы ждет через некоторое время превращение в излучение. Конечно, перед тем как погибнет наша Вселенная, люди наверняка перелетят к другой звезде, чтобы «погреться».

**Список литературы**

1. Новиков И.Д. Эволюция Вселенной, 1990
2. Ровинский Р.Е. Развивающаяся Вселенная. М., 1996
3. [http://nepoznannoe.org/](http://nepoznannoe.org/HTM/mirnovostey7.htm)
4. <http://www.mysteryplanet.ru/news>