

Эволюция Вселенной

Аннотация: веками человечество постигало окружающий мир, расширяло свой кругозор и переходило от исследования микромира к исследованию макромира. Каждого человека хоть раз в жизни интересовал не только окружающий мир, но и мир в целом, его устройство, структура и принцип существования.

Ключевые слова: вселенная, эволюция, человек, процесс, мир

Веками человечество постигало окружающий мир, расширяло свой кругозор и переходило от исследования микромира к исследованию макромира.

Каждого человека хоть раз в жизни интересовал не только окружающий мир, но и мир в целом, его устройство, структура и принцип существования.

Процесс эволюции в живой природе протекает очень медленно по сравнению с эволюцией жизни на Земле (которая является лишь малой частью эволюции Вселенной), но все-таки исследования, проведенные на протяжении существования человечества, а в особенности исследования последних веков дают нам право не только рассуждать о Вселенной, знать её законы и составляющие, но и составлять прогнозы на будущее и предопределять дальнейшее её развитие. [1]

Примерно 15 млрд. лет отделяет нашу эпоху от начала процесса расширения Вселенной, когда вся наблюдаемая нами Вселенная была сжата в комочек, в миллиарды раз меньший булавочной головки. Если верить математическим расчетам, то в начале расширения радиус Вселенной был и вовсе равен нулю, а ее плотность равна бесконечности. Это начальное

состояние называется сингулярностью - точечный объем с бесконечной плотностью. [2]

Итак, очевидно, что исходное состояние перед «началом» не является точкой в математическом смысле, оно обладает свойствами, выходящими за рамки научных представлений сегодняшнего дня. Не вызывает сомнения, что исходное состояние было неустойчивым, породившим взрыв, скачкообразный переход к расширяющейся Вселенной. Это, очевидно, было самое простое состояние из всех, реализовавшихся позднее вплоть до наших дней. В нем было нарушено все, что нам привычно: формы материи, законы, управляющие их поведением, пространственно-временной континуум. Такое состояние можно назвать хаосом, из которого в последующем развитии системы шаг за шагом формировался порядок.

С началом стремительного расширения Вселенной возникает время и пространство. По разным оценкам период «раздувания» занимает невообразимо малый промежуток времени - до 10^{-33} с после «начала». Он называется инфляционным периодом. За это время Вселенная успевает раздуться до гигантского «пузыря», радиус которого на несколько порядков превышает радиус современной нам Вселенной, но там практически отсутствуют частицы вещества. Это еще не то расширение, о котором мы говорили, а предпосылка к нему. К концу фазы инфляции Вселенная была пустой и холодной. Но когда инфляция иссякла, Вселенная вдруг стала чрезвычайно горячей. [3]

При температуре 1027 К, если только справедлива гипотеза Большого объединения, лептоны и кварки в ступке свободно превращались друг в друга, то есть были неразличимы. В среде существовал единый вид взаимодействия и роль его частицы-посредника выполнял скалярный бозон, названный X-бозоном. Это была необычайно массивная частица, порядка 10^{-9} г, что в 1014 раза больше массы протона.

Через 10^{-33} секунды после «начала» кварки и лептоны разделились, а сильное взаимодействие отделилось от электрослабого. Единый X-бозон

распался на глюоны и безмассовый бозон - переносчик электрослабого взаимодействия. К моменту прекращения переходов кварков в лептоны число кварков несколько превышало число антикварков (вообще, современное существование Вселенной связано с нарушениями симметрии), а число электронов - число позитронов. В общем сгустке число частиц в каждом миллиарде оказывалось на единицу больше числа античастиц. Это и определило дальнейшее появление вещественной Вселенной с галактиками, звездами, планетами и разумными существами на некоторых из них. [4]

Следующая критическая точка - 10^{-10} с, когда температура снизилась до 1015 К. После этого безмассовый электрослабый бозон разделился на безмассовый фотон и три тяжелых векторных бозона. Электрослабое взаимодействие разделилось на слабое и электромагнитное. Во Вселенной утвердились все четыре известные ныне науке фундаментальные взаимодействия.

При снижении температуры до 1015 К прекращается свободное существование кварков, они сливаются в адроны.

Ранний период развития Вселенной завершается лептонно-фотонной эрой. Образуются барионы и антибарионы, которые аннигилируют, оставляя после себя фотоны и выделившуюся энергию. Но так как барионов немного больше, чем антибарионов, оставшиеся стали примесью в однородной смеси фотонов и лептонов. Такое состояние было достигнуто через 0,01 с после «начала».

В течение первой секунды температура снизилась до 10 млрд. градусов. Этого оказалось достаточно для отделения от газовой смеси нейтрино и антинейтрино. К 14 секунде температура упала до 3 млрд. градусов и при этом появились условия для соединения и аннигиляции электронов и позитронов. При этом электронов опять-таки было немного больше, чем позитронов. Их избыток и суммарный отрицательный заряд точно компенсировал суммарный положительный заряд протонов, которые появились раньше. Также в протоны превращались свободные нейтроны,

пока в конце концов отношение числа протонов к числу нейтронов не стало равно 8:1, оно сохранилось в дальнейшем и определило соотношение водорода и гелия во Вселенной.

Спустя 3 минуты 2 секунды после «начала» температура снизилась до миллиарда градусов. На этом завершилось формирование ранней Вселенной и начался процесс соединения протонов и нейтронов в составные ядра - нуклеосинтез. Плотность вещества в то время уже была в сто раз меньше плотности воды, размеры Вселенной возросли почти до 40 световых лет (для расширения пространства скорость света не является предельной). Через полчаса после «начала» барионное вещество Вселенной состояло из 28% гелия, остальное - ядра водорода (протоны). Но барионное вещество - это ничтожная часть Вселенной, ее основными компонентами были фотоны и нейтрино.

Затем почти 500 тысяч лет шло медленное остывание. Вселенная, оставаясь однородной, становилась все более разреженной. Когда она остыла примерно до 3 тысяч градусов, протоны (ядра водорода) и ядра атомов гелия уже могли захватывать свободные электроны и превращаться при этом в нейтральные атомы водорода и гелия. Излучение отделилось от атомарного вещества и образовало то, что в нашу эпоху назвали реликтовым излучением. В своей структуре реликтовое излучение сохранило «память» о структуре барионного вещества в момент разделения. Сегодня его энергия снизилась до температуры всего 3 К. [6]

В результате мы имеем однородную Вселенную, представляющую собой смесь трех почти не взаимодействующих субстанций: лептонов (нейтрино и антинейтрино), реликтового излучения (фотоны) и барионного вещества (атомы водорода, гелия и их изотопы). В сложившихся условиях, когда уже нет ни высоких температур, ни больших давлений, казалось, перспективой было бы дальнейшее расширение и остывание Вселенной, завершающееся образованием «лептонной пустыни» - чем-то вроде тепловой смерти.

Человек покоряет Вселенную, она становится объектом не только наблюдения, но и также эксперимента.

Можно сделать вывод, что темпы открытия человеком Вселенной сейчас очень велики, с первобытных времен и до наших дней был проделан огромный путь, полностью изучена самоорганизация и эволюция Вселенной.

Однако этот путь огромен и нелепо говорить о его завершении, нужно ясно представлять себе те колоссальные трудности, с которыми сталкивается человек и по сей день, при определении дальнейшего развития Вселенной и её исследования.

Список использованной литературы:

1. University of new hampshire Chapter of the Physics 406 Lecture Notes (лекция)
2. Аванта + Энциклопедия. Т.8 Астрономия. - Э68 2-у изд., испр. и доп./ Глав. Ред. М.Д. Аксенова. - М. Аванта+, 1998. - 688 с.Ж ил.
3. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания. Изд. 10-е -. М.: Академический проект, 2006.
4. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания. Практикум. Изд. 3-е. - М.: Высшая школа. 2004.
5. Кузнецов Б.Л. Расширяющееся пространство синергетики // Экономическая синергетики – Наб. Челны, препринт ОЦИССС, 2014, [http:// synergy.es.rae.ru](http://synergy.es.rae.ru)
6. Методические указания к выполнению практикума по дисциплине «Концепции современного естествознания». Темы «Концепция развития и эволюция Вселенной» и «Естественнонаучные аспекты экологии», Сост.: И.А. Гвоздкова, С.Х. Карпенков, В.М, Костин; ГУУ. -М.,2003. -44с.