Реликтовое излучение и первичный нуклеосинтез.

Объединение протонов и нейтронов (нуклонов) в составные ядра атомов протекает с участием ядерных сил, радиус действия которых не превышает 10-13см. Для сближения нуклонов на такие расстояния необходимо по крайней мере выполнения двух условий: свободные нуклоны должны обладать энергией, позволяющей им сблизится до указанных расстояний; их энергия не должна при этом превышать энергию нуклонов в ядре, иначе объединение не сможет устойчиво существовать. Поэтому нуклеосинтез может протекать в интервале температур с верхней границей порядка 1 млрд., градусов. В условиях вселенной на этапе нуклеосинтеза образование составных ядер возможно только на соединения протонов с нейтронами. Соединение протона с нейтроном создает ядро дейтерия, с двумя нейтронами – ядро трития (изотопы водорода). В основе объединения двух и большего числа протонов лежит процесс нерезонансного захвата нейтрона протоном. В таком процессе захваченный нейтрон распадается на протон, электрон и антинейтрино и образуется устойчивое ядро к которому присоединяется еще 1 или 2 нейтрона и т.д. Однако в этом случае элементы с атомной массой 5 и 8 оказываются неустойчивыми и распадаются. Явл., наз., “щелью массы”. Таким образом нуклеосинтез в начальной фазе развития вселенной не образовать наблюдаемого в сегодняшней многообразия химических элементов, поэтому его назвали первичным нуклеосинтезом.

Реликтовое излучение: К моменту времени, когда радиус вселенной достиг около 100 млн., парсек (3,3 светового года; 1016 м), а плотность снизилась до 10-22 г/см3 , t = 3000 К. В этих условиях электроны получили возможность прочно соединятся с ядрами, образуя устойчивые атомы водорода и гелия. Свободные электроны быстро исчезли, результате быстро прекратилось их взаимодействие с фотонами и барионное вещество (атомы водорода, гелия и их изотопы) вселенной стало прозрачным. Излучение отделилось от атомарного и образовало то, что в нашу эпоху назвали реликтовым излучением. В своей структуре реликтовое излучение сохранило “память” о структуру барионного вещества в момент разделения. В наши дни температура Р. и. Составляет около 3 К, что соответствует равновесному излучению абсолютно черного тела на длинах волн в области от 10 до 0,05 см. Реликтовое излучение обнаружено экспериментально в 1964 г. Оно подтверждает горячие происхождение вселенной. В частности оно подтверждает, что к моменту протекания рекомбинации (соединение электронов с ядрами) барионное вещество во вселенной распределялось исключительно однородно и изотропно.

Разбегание галактик. Возраст метагалактики. Космологический горизонт. Масштабы вселенной.

***Вселенная*** – это весь существующий материальный мир, безграничный во времени и пространстве и бесконечно разнообразный по формам, которые принимает материя в процессе своего развития. Часть вселенной, охваченная астрономическими наблюдениями, называется ***Метагалактикой***, или нашей вселенной. Размеры метагалактики очень велики: радиус ***космологического горизонта*** составляет 15-20 млрд., световых лет. В метагалактике пространство заполнено чрезвычайно разреженным межгалактическим газом и пронизывается межгалактическими лучами. В нем существуют гравитационные и электромагнитные поля и т.д. Расстояние между нашей галактикой и другими галактиками непрерывно увеличивается, происходит взаимное удаление всех галактик (спиральные, эллиптические, неправильные). Сама метагалактика нестационарна. ***Возраст метагалактики*** 1,5\*1010 лет. Закон Хабла: чем дальше от нас галактики, тем с большей скоростью они удаляются.

Строение и эволюция вселенной изучается ***космологией***. Космология – один из трех разделов естествознания, которые по своему существу всегда находятся на стыке наук. Космология использует достижения и методы физики, математики, философии. Предмет космологии – весь окружающий нас мегамир, вся “большая вселенная”, и задача ее состоит в описании наиболее общих свойств, строения и эволюции вселенной. Выводы космологии имеют больше мировоззренческое значение.

# 