

### *Урок 3. Теория Большого Взрыва. Инфляция. Видимая Вселенная.*

Открытие Хабблом разбегания галактик привело к появлению главенствующей до сих пор теории возникновения Вселенной – теории Большого Взрыва.

Первым основополагающим положением теории является утверждение, что Вселенная много миллионов лет назад возникла из космологической сингулярности – сжатого в крошечную точку сгустка энергии. На сегодняшний день возраст Вселенной оценивается в 13,7 миллиардов лет.

Доказательствами теории являются наблюдаемое во Вселенной соотношение химических элементов и обнаруженное в 1965 году реликтовое излучение.

## *Эпохи развития Вселенной.*

0. Сингулярность. Большой взрыв.

$0 - 10^{-43}$  с – Планковский момент. В эту эпоху вещество Вселенной имело планковскую энергию ( $\sim 10^{19}$  ГэВ), планковскую плотность ( $\sim 10^{97}$  кг/м<sup>3</sup>), планковский радиус ( $\sim 10^{-35}$  м) и планковскую температуру ( $\sim 10^{32}$  К). По окончании этого периода гравитационное излучение отделилось от вещества. Возникновение реликтового гравитационного излучения. Современные физические теории, включая современную некантовую теорию гравитации, не могут описать эту эпоху.

Наблюдение в видимой Вселенной однородного распределения материи и крупных иерархических структур, таких как скопления и сверхскопления галактик, привело к добавлению в теорию положения об инфляции.

Концепция космической инфляции предполагает наличия в некий промежуток времени сразу после Большого Взрыва ( $10^{-35} - 10^{-32}$  с) ускоренного расширения Вселенной, в результате которого небольшой относительно однородный участок увеличился до размеров, превышающий радиус видимой Вселенной.

Поэтому период с  $10^{-35}$  до  $10^{-32}$  с называется инфляционной эпохой.

$10^{-12} - 10^{-6}$  с – период образования кварков. После окончания этого периода вещество Вселенной представляло собой кварк-глюонную плазму.

В период  $10^{-6} - 100$  с происходит аннигиляция пар частиц и античастиц. Благодаря асимметрии во Вселенной осталось только вещество.

В период от 100 с до 3 мин. начался процесс первичного нуклеосинтеза. Происходит ядерный синтез химических элементов от дейтерия до бора. Между 3 и 23 мин. продолжался синтез дейтерия, гелия и лития-7.

Через 300 тысяч (по другим оценкам – 379 тысяч) лет после Большого Взрыва температура упала до 3000 градусов, в результате чего электроны стали вращаться вокруг атомных ядер. Вселенная становится прозрачной для излучения. Возникает реликтовое фоновое излучение.

Через 200 млн. лет, то есть примерно 13,5 млрд. лет назад начинается период звёздообразования. Возникают первые звёзды.

Нынешняя эпоха, начавшаяся через 800 млн. лет после Большого Взрыва, называется эрой вещества. Тогда Вселенная приняла свой нынешний вид.