

Попытка краткого черновика без красивостей (на мой взгляд, посмотреть искажения ускорит. данных и вероятностей бета-распада все-таки интересно, но задание заключается в ином, а значит – сейчас опускаем и вернемся по мере возможности).

Итак, на чем сразу бы отразилось наличие ТОЛЬКО одного поколения нейтрино? Конечно же, на концентрации helium 4. Давайте посмотрим, что было бы в этом случае:

$$\frac{n}{p} = e^{\frac{-dm}{T}}$$

$$dm = Mn - Mp = 1,29 \text{ MeV}$$

Известно, что соотношение концентраций n и p установилось в первую секунду нуклеосинтеза (из 3 минут), а значит, с этого момента была предопределена концентрация гелия. Поэтому, целесообразно посмотреть было бы посмотреть то, как изменится концентрация He в случае одного поколения нейтрино.

Исходя из того, что отношение концентраций было предопределено закалкой – смотрим именно момент закали. Температура закали:

$$T = \frac{K *^{1/6} G^{1/6}}{Gf^{2/3}} = 1 \text{ MeV} \quad (3)$$

G – гравитационная const;

Gf – const Ферми;

K^* - полная плотность Вселенной.

Константы известны, неизвестна плотность:

$$K = 1 + \frac{7}{8} \sum_{i=\text{фермионы}} \frac{gs}{2} \left(\frac{Ti}{T} \right)^4 \quad (4)$$

Не учитываем здесь бозоны, т к рассматриваем $T = 1 \text{ MeV}$, при которых их объективно не было. Казалось бы нужно учесть глюоны, но они по большей части исчезли во время резкового фазового перехода из кварк-глюонной плазмы, а те, которые остались, сидят в n и p .

Подставляем значения в формулу K :

$$K = 1 + \frac{7}{8} \cdot \left(2 \cdot \frac{2}{2} (e) + 1 \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} (\nu) \right) = 3,625 \quad (5)$$

Здесь уже учтено, что имеем только одно поколение.

Т.е. уже можно предположить, что температура закалки в этом случае была бы ниже, достигалась бы быстрее. На темп расширения это бы не повлияло, т к критическая энергия остается критической.

Теперь посмотрим на общий вид формулы (3): постоянные при изменении температуры останутся постоянными, изменяется только концентрация, а значит, можно вычислить отношение концентраций n и p в случае одного поколения следующим образом:

$$\left(\frac{n}{p}\right)' = e^{\frac{-\Delta m}{T} \left(\frac{K}{K'}\right)^{1/6}} = \left(\frac{n}{p}\right)^{(K/K')^{1/6}} \quad (6)$$

K' – концентрация гелия при одном поколении;

K – текущая концентрация гелия (данные взяты из учебника Хлопов М. Ю. “Основы космофизики”).

Напомним, что стандартное отношение $n/p = \frac{1}{7}$, а $K = \frac{43}{8} = 5,375$.

$$\left(\frac{n}{p}\right)' = 0,127$$

Зная n/p можно получить долю гелия:

$$\frac{He}{Barion} = \frac{2 \cdot (n/p)}{1 + n/p} = 0,225$$

Этот результат не согласуется с 0,25, не попадая даже в пределы погрешности (на данный момент нет технической возможности вставить рис 5.1 стр 165 “Лекции по основам электрослабой модели и космофизике”, Емельянов Е. М., Белоцкий К. М.).

Т.о. показано, что в нашем мире существование только одного поколения фермионов невозможно.

Пусть в нашем мире 3 поколения, а в теневом только одно. Также, полагаем, что теневой и стандартный миры развиваются одновременно, оказывая влияние др на др.

Сразу ясно, что это поколение фермионов теневого мира сразу окажет влияние на стандартный мир и формула (4) будет выглядеть следующим образом:

$$K = 1 + \frac{7}{8} \cdot (4(e) + 4 \cdot 2 \cdot \frac{1}{2}(\nu)) = \frac{56}{8} + 1 = 8$$

Пройдя аналогичную цепочку, получим:

$$\frac{He}{Barion} = \frac{2 \cdot (n/p)}{1 + n/p} = 0,279$$

Что тоже не попадает в рамки ограничений.

И это не считая того, что доказано, что в Солнечной системы никаких объектов теневого мира нет.

Что же делать? Ответ очевиден: ищем бубен =))

Пляски с бубном.

Анализ велся из предположения, что оба мира развивались параллельно и одинаково. Но рассмотрим инфляцию: ведь этот процесс просто пронизан случайными событиями, и вероятность того, что он проходил одинаково в обоих мирах исчезающе мала.

Можно также предположить, что вследствие, неодинаковой инфляции (точнее, специфики инфляции теневого мира), плотность вещества в теновом мире была весьма малой, такой, что в момент заковки теновой мир не оказал ощутимого воздействия на стандартный мир. А вся остальная плотность вещества теневого мира была наращена в процессе нуклеосинтеза.

Тогда очевидно, что теновой мир никак не мог повлиять на плотность гелия в стандартном мире.

Остается выдвинуть предположения о отношении n/p в теновом мире (логично предположить, что с учетом его эволюции, это отношение может быть отличным от аналога в стандартном мире), произвести расчет $He...$

Т.о. остаются животрепещущие вопросы: об отношении и насколько подробно необходимо описать теновой мир и его эволюцию?