

21. Вселенная

Можно предположить, что наша Вселенная является трех мерной сферой в четырех мерном евклидовом пространстве. Но это не обычная трех мерная сфера с постоянной положительной кривизной см. гл. 18 (в главе 18 показано, что черная дыра также является трехмерной сферой), эта сфера очень больших размеров и с переменной во времени кривизной, что еще более усложняет устройство Вселенной. Создать полноценную физическую модель (модель которую можно представить, понятно и доступно описать) трех мерной сферы Вселенной в четырех мерном пространстве в настоящее время затруднительно. Дальнейшие материалы нужно рассматривать с учетом вышесказанного.

21.1. Параметры Вселенной

На рис. 21.1 схематично изображен разрез трехмерной сферы Вселенной.

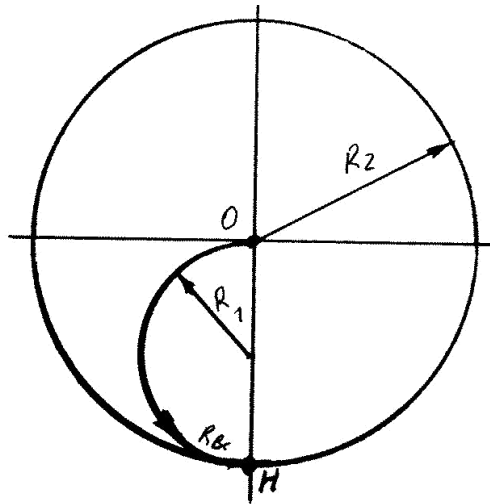


Рис. 21.1

Окружность с радиусом R_2 - это условная поверхность трехмерной сферы, в которую превратилась точка начала расширения "Н". Пространство внутри трехмерной сферы искривленное. Свет движется по полуокружностям с радиусом R_1 . Радиусом Вселенной для внутреннего наблюдателя является полуокружность ОН размером $R_{bc} = \pi \cdot R_1 = 0.5 \pi R_2$, где точка "О" место наблюдателя в настоящий момент времени. Радиус R_2 это радиус Вселенной с точки зрения внешнего наблюдателя.

Установлено, что Вселенная расширяется. В главе 19 показано, что скорость удаления тел на "границе" Вселенной равна скорости света. Поэтому можно предположить, что тело, испустившее свет 13.8 млрд. св. лет назад, за это время улетит как минимум на такое же расстояние и, следовательно, радиус Вселенной больше чем 13.8 млрд. св. лет.

Однако это предположение неверно. На самом деле не "край" Вселенной удаляется от наблюдателя "О", а наблюдатель удаляется от начала расширения "Н". Точка начала расширения превратилась в поверхность трехмерной сферы, т.е. в "край" Вселенной. Естественно раньше начала расширения, ни какого расстояния нет. Поэтому наблюдатель видит начало расширения в виде реликтового излучения. Если бы размер Вселенной был больше, наблюдатель бы реликтового излучения не видел. Наблюдатель видит **все** прошлое Вселенной от начала образования реликтового излучения до момента наблюдения.

Так как наблюдатель находится на максимально возможном расстоянии от точки начала "Н", поэтому он не может видеть будущего, так как его еще не произошло.

Встает вопрос, как выглядит Вселенная в настоящее время, так как в удаленных галактиках, за время прохождения от них света, произойдут изменения. В главе 14 установлено, что "эффект времени это субъективное восприятие расстояния". Поэтому мы видим галактики в те моменты времени их развития, которые соответствуют расстояниям до них. Поэтому Вселенная не просто выглядит, но и существует в настоящее для наблюдателя время, именно, так как мы ее видим.

Наблюдатель видит себя в центре Вселенной, сейчас это объясняется так называемым "горизонтом событий" в расширяющейся Вселенной. Но реликтовое излучение постоянно со всех сторон, а это может быть только в случае, если **наблюдатель на самом деле находится в центре Вселенной** (свойство трехмерной сферы, у которой есть только один полюс). Мало того, куда бы он ни направлялся, он будет в центре Вселенной. Или по другому: каждый из двух наблюдателей будет в центре Вселенной, но в разные моменты времени, где разность - это время, необходимое свету для прохождения расстояния между наблюдателями.

Можно предположить, что наша Вселенная в настоящее время является черной дырой (трехмерной сферой) с гравитационным радиусом:

$R_{\text{вс}} = r_{\text{гр}} = 13.8 \cdot 10^9$ световых лет ($1.3 \cdot 10^{26}$ м.) (21.0). Исходя из формулы: $r_{\text{гр}} = K \cdot m$; (17.4), где:

$$K = 1.483 \cdot 10^{-27} \frac{\text{м}}{\text{кг}};$$

$$r_{\text{гр}} = \frac{2mG}{c^2} \text{ (16.3.1) в настоящее время;}$$

найдем массу Вселенной в настоящее время:

$$M_{\text{вс}} = \frac{r_{\text{гр}}}{K} = \frac{1.3 \cdot 10^{26} \text{ м}}{1.483 \cdot 10^{-27} \frac{\text{м}}{\text{кг}}} = \mathbf{0.8766 \cdot 10^{53} \text{ кг.}} \text{ (21.1)}$$

По классической формуле (16.3.1) получаем то же самое:

$$M_{\text{вс}} = \frac{r_{\text{гп}} \cdot c^2}{2G} = \frac{1.3 \cdot 10^{26} \text{ м} \cdot 9 \cdot 10^{16} \frac{\text{м}^2}{\text{сек}^2}}{2 \cdot 6.674 \cdot 10^{-11} \frac{\text{м}^3}{\text{кг} \cdot \text{сек}^2}} = 0.87654 \cdot 10^{53} \text{ кг.}$$

Как было установлено в главе 16, искривление пространства создает "потерянное пространство" суммы вещественных элементарных частиц: электронов, протонов и состоящих из них нейтронов. Фотоны и нейтрино хотя и обладают энергией, но искривлять пространство не могут. Поэтому найденная (21.1) масса это в настоящее время полная масса вещества во Вселенной, включая трудно или вообще не наблюдаемое вещество, **при условии правильности определения размеров Вселенной.**

Так как Вселенная является трех мерной сферой "тривиальной нулевой группой", то в соответствии с гипотезой Пуанкаре доказанной Перельманом ни каких "кратовых нор" во Вселенной быть не может.

21.2. Варианты устройства Вселенной.

Рассмотрим три возможных варианта:

1. Стационарная Вселенная.

Аргументы против:

- Не объясняет наличие реликтового излучения.
- Не объясняет видимого расширения Вселенной.
- Требуется наличия ПС за пределами нашей Вселенной, следовательно, бесконечного множества миров.
- Требуется бесконечного времени существования, а, следовательно, и размеров Вселенной.
- Отсутствие "большого взрыва", даже теоретически не дает возможности объяснить появление вещества, поля и их эволюции.

2. Расширяющаяся Вселенная.

Аргументы за:

- Объясняет реликтовое излучение.
- Объясняет видимое расширение Вселенной.
- Теоретически возможно разработать модель "большого взрыва" объясняющую появление фотонов и нуклонов.

Аргумент против:

- При отсутствии внешней ПС расширение будет происходить бесконечно, а при наличии внешней ПС Вселенная превратится в стационарную Вселенную.

3. Динамичная Вселенная (расширение переходит в сжатие).

Аргументы за:

- Объясняет реликтовое излучение.
- Объясняет видимое расширение Вселенной.

- Теоретически возможно разработать модель "большого взрыва" объясняющую появление фотонов и нуклонов.
- Не требуется наличие ПС за пределами Вселенной.
- Отсутствует бесконечность расстояния (времени).

Эта модель требует, что бы трехмерная сфера была с переменной во времени кривизной и, следовательно, в галактиках скорость вращения звезд при постоянстве их массы должна увеличиваться по мере удаления галактик (уменьшения размеров Вселенной), но наблюдаемая скорость остается относительно постоянной. Это может быть, если масса будет уменьшаться по мере сжатия Вселенной, что требует объяснения.

21.3. Изменение параметров Вселенной при ее сжатии.

Определим, как изменятся некоторые параметры Вселенной, если ее размеры уменьшились в 4 раза, до радиуса:

$$R_{BC} = 3.45 \cdot 10^9 \text{ св. л.} = 0.325 \cdot 10^{26} \text{ м.}$$

Размер ПЭ уменьшится в 4 раза: $X_{ПЭ} = 0.125 \cdot 10^{-16} \text{ м.}$

Найдем, какой будет объем "потерянного" пространства одного протона (см. гл. 9) при уменьшении размера ПЭ в 4 раза.

Радиус не сжатого протона будет:

$$R_{прнсж} = \frac{8.3895 \cdot 10^{-16} \text{ м.}}{4} = 2.097 \cdot 10^{-16} \text{ м.}$$

Объем не сжатого протона :

$$V_{нсж} = 4.188 \cdot R_{прнсж}^3 = 38.619 \cdot 10^{-48} \text{ м}^3.$$

Изменение радиуса протона будет:

$$\Delta R = \frac{0.8655 \cdot 10^{-16} \text{ м.}}{4} = 0.2164 \cdot 10^{-16} \text{ м.}$$

Радиус протона сжатого будет:

$$R_{прсж} = R_{прнсж} - \Delta R = 2.097 \cdot 10^{-16} \text{ м.} - 0.2164 \cdot 10^{-16} \text{ м.} = 1.8806 \cdot 10^{-16} \text{ м.}$$

Объем сжатого протона будет:

$$V_{сж} = 4.188 \cdot R_{прсж}^3 = 27.854 \cdot 10^{-48} \text{ м}^3.$$

Объем "потерянного" пространства при сжатии протона будет:

$$\Delta V = V_{нсж} - V_{сж} = 38.619 \cdot 10^{-48} \text{ м}^3 - 27.854 \cdot 10^{-48} \text{ м}^3 = 10.765 \cdot 10^{-48} \text{ м}^3.$$

Найдем, во сколько раз уменьшится объем "потерянного" пространства одного килограмма протонов при уменьшении размера ПЭ в 4 раза.

В одном килограмме протонов на поверхности Земли будет:

$N = 0.598 \cdot 10^{27}$ шт. На поверхности Земли этому количеству будет соответствовать $V_{пот} = 4.12 \cdot 10^{-19} \text{ м}^3$ "потерянного" пространства (см.

гл. 15). В сжатой Вселенной этому количеству протонов будет соответствовать объем "потерянного" пространства:

$$V_{\text{ПОТСЖ}} = \Delta V \cdot N = 10.765 \cdot 10^{-48} \text{ м}^3 \cdot 0.598 \cdot 10^{27} \text{ шт.} = 6.437 \cdot 10^{-21} \text{ м}^3.$$

Объем "потерянного" пространства и, следовательно, масса уменьшится в 64 раза:

$$\frac{V_{\text{ПОТ}}}{V_{\text{ПОТСЖ}}} = \frac{4.12 \cdot 10^{-19} \text{ м}^3}{6.437 \cdot 10^{-21} \text{ м}^3} = 64$$

Найдем, как изменяется масса Вселенной в зависимости от ее радиуса.

Масса прямо пропорциональна объему "потерянного" пространства (см. гл. 15). На поверхности Земли 1 кг. массы соответствует $N = 0.598 \cdot 10^{27}$ шт. протонов. Во Вселенной, радиус которой будет в четыре раза меньше, этому количеству протонов будет соответствовать $\frac{1}{64}$ кг массы.

Масса тела изменяется пропорционально кубу изменения радиуса Вселенной $\frac{m}{m_0} = \left(\frac{R}{R_0}\right)^3$ (21.1.1). При постоянном количестве протонов и электронов во Вселенной, ее масса (в обычном понимании массы) увеличивается при расширении и уменьшается при сжатии.

Найдем скорость вращения звезд на краю Млечного пути в сжатой в четыре раза Вселенной.

Радиус Млечного пути, в сжатой Вселенной, исходя из формулы(20.3) будет:

$$R_{\text{МЛ}} = R_{\text{ВС}} \sqrt[2]{\frac{m_{\text{МЛ}}}{m_{\text{ВС}}}} \quad (21.2) \text{ в этой формуле масса Млечного пути и}$$

Вселенной уменьшатся в 64 раза.

$$R_{\text{МЛ}} = 0.325 \cdot 10^{26} \text{ м.} \cdot \sqrt[2]{\frac{1.46 \cdot 10^{42} \text{ кг.} / 64}{0.8766 \cdot 10^{53} \text{ кг.} / 64}} = 1.326 \cdot 10^{20} \text{ м.}$$

Сила тяготения 1 кг. на краю Млечного пути (см. гл. 20) будет:

$$F_{\text{МЛ}} = \frac{G \cdot m_{\text{МЛ}} \cdot m_{1\text{кг}}}{R_{\text{МЛ}}^2} = \frac{6.674 \times 10^{-11} \text{ м}^3 \text{ кг}^{-1} \text{ с}^{-2} \cdot 1.46 \cdot 10^{42} \text{ кг} \cdot 1 \text{ кг}}{64 \cdot (1.326 \cdot 10^{20} \text{ м})^2} = 0.865 \cdot 10^{-10} \text{ Н.}$$

Ускорение от положительной кривизны Вселенной будет $g = \frac{N^2 \cdot X_{\text{ПЭ}}^2 \cdot R}{2r_{\text{ГР}}^2}$ (18.4) и следовательно при $r_{\text{ГР}} = R_{\text{ВС}}$ сила отталкивания 1 кг.

Вселенной будет:

$$F_{\text{ВС}} = \frac{N^2 \cdot X_{\text{ПЭ}}^2}{2 \cdot R_{\text{ВС}}} \cdot 1 \text{ кг.} = \frac{(6 \cdot 10^{24} \cdot \frac{1}{\text{сек}})^2 \cdot (0.125 \cdot 10^{-16} \text{ м})^2}{2 \cdot 0.325 \cdot 10^{26} \text{ м}} \cdot 1 \text{ кг} = 0.865 \cdot 10^{-10} \text{ Н.}$$

Равенство сил притяжения и отталкивания подтверждает правильность выведенной для сжатой ПС формулы (18.4) и говорит о том, что классическая "гравитационная постоянная" сохраняет свою величину в сжатой ПС.

Найдем скорость вращения звезд на краю Млечного пути по формуле (20.5) в сжатой в 4 раза Вселенной, что тождественно удаленной от нас на 10.35 млрд. световых лет галактики такой же, как Млечный путь.

$$V = \sqrt[2]{\frac{(F_{\text{МЛ}} + F_{\text{ВС}}) \cdot R_{\text{МЛ}}}{m_{1\text{кг}}}} = \sqrt[2]{\frac{(0.865 \cdot 10^{-10} \text{Н} + 0.865 \cdot 10^{-10} \text{Н}) \cdot 1.326 \cdot 10^{20} \text{м}}{1\text{кг}}} =$$

$$1.515 \cdot 10^5 \frac{\text{м}}{\text{сек}} = 151.5 \frac{\text{км}}{\text{сек}}.$$

Эта скорость эквивалентна скорости звезды на краю Млечного пути в несжатом пространстве без учета окружающих тел (см. гл. 20) $V = 6.07 \cdot 10^5 \frac{\text{м}}{\text{сек}}$ (20.6). С учетом окружающих галактику тел скорость звезд на краю Млечного пути в не сжатом пространстве составляет: $V = 2.39 \cdot 10^5 \frac{\text{м}}{\text{сек}}$ (20.8), что в 2.54 раза меньше. Соответственно в сжатом пространстве скорость звезды будет:

$$V = \frac{1}{2.54} 151.5 \frac{\text{км}}{\text{сек}} = 59.65 \frac{\text{км}}{\text{сек}}.$$

Скорость звезды определяется по доплеровскому изменению частоты света излучаемого звездой. Но в сжатом в четыре раза пространстве и скорость света уменьшится в четыре раза. По этому, кажущаяся скорость звезды будет в четыре раза больше:

$$V_{\text{каж}} = 59.65 \frac{\text{км}}{\text{сек}} \cdot 4 = 238.6 \frac{\text{км}}{\text{сек}}.$$

Этот результат полностью совпадает с наблюдаемым скоростям 220 - 240 $\frac{\text{км}}{\text{сек}}$.

21.4. Устройство первоэлемента

При выборе варианта 3, "Динамичная Вселенная" (расширение переходит в сжатие), требуется объяснить появление и исчезновение протонов и электронов. Для решения этого вопроса необходимо попытаться более подробно представить, что представляет собой первоэлемент (ПЭ).

Предположим, что ПЭ это трехмерная сфера минимально возможных размеров с диаметром $0.5 \cdot 10^{-16} \text{м}$. на поверхности Земли (см. гл.6). Это предположение позволяет объяснить следующие свойства ПЭ:

1. Способность изменять размеры, в широких пределах оставаясь "компактным".
2. Изменять форму в широких пределах ("геоморфизм").
3. Отсутствие внутренней структуры и центра в середине ПЭ и отсутствие самой середины "трех мерное многообразие без края".
4. Не надо путать трех мерную сферу ПЭ с реальной "черной дырой", которая имеет минимальную массу (см. гл. 17).

5. Предстоит понять, как связаны между собой соседние ПЭ образующие ПС. ПЭ могут сдвигаться один относительно другого, но не могут отрываться друг от друга.

Конечно самая маленькая из возможных трех мерных сфер (ПЭ) имеет неизвестные свойства, которые еще предстоит открыть.

21.5. Предварительные расчеты.

Прежде чем перейти к модели динамичной Вселенной сделаем расчеты некоторых величин.

1. Найдем радиус, до которого сжимается Вселенная.

Как раньше было установлено, все вещество во Вселенной состоит из протонов и электронов (нейтрон составная частица, которая легко распадается на протон и электрон). Предположим, что Вселенная сжалась до размеров сферы из плотно упакованных фотонов протонов. Найдем радиус такой сферы.

Масса протона: $m_{\text{пр}} = 1.672 \cdot 10^{-27} \text{ кг.}$

Масса Вселенной: $m_{\text{вс}} = 0.8766 \cdot 10^{53} \text{ кг.}$

Количество протонов во Вселенной:

$$N_{\text{пр}} = \frac{m_{\text{вс}}}{m_{\text{пр}}} = \frac{0.8766 \cdot 10^{53} \text{ кг.}}{1.672 \cdot 10^{-27} \text{ кг.}} = 0.5243 \cdot 10^{80} \text{ шт.}$$

Объем протона определен в главе 9 и равен:

$$V_{\text{пр}} = 1784 \cdot 10^{-48} \text{ м}^3.$$

Суммарный объем протонов:

$$V_{\text{сумпр}} = N \cdot V_{\text{пр}} = 0.5243 \cdot 10^{80} \text{ шт.} \cdot 1784 \cdot 10^{-48} \text{ м}^3 = 935.4 \cdot 10^{32} \text{ м}^3.$$

Радиус сферы протонов соответствующий этому объему:

$$R_{\text{пр}} = \sqrt[3]{\frac{V_{\text{сумпр}}}{4.188}} = \sqrt[3]{22.4 \cdot 10^{33} \text{ м}^3} = 2.82 \cdot 10^{11} \text{ м. (21.3)}$$

2. Найдем радиус сферы состоящей из плотно упакованных фотонов образующих протоны.

В главе 9 было показано устройство протона из 3 фотонов. Длина волны фотона равна:

$$\lambda_{\text{фпр}} = \frac{c}{f_{\text{ф}}} = \frac{3 \cdot 10^8 \text{ м} \cdot \text{сек}^{-1}}{0.7562 \cdot 10^{23} \text{ сек}^{-1}} = 3.9672 \cdot 10^{-15} \text{ м. (см. гл. 9).}$$

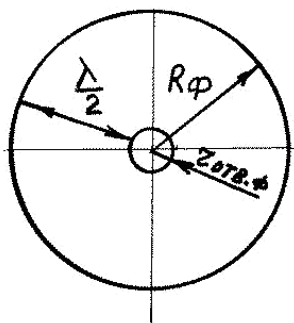


Рис. 8.4

Найдем радиус ядра фотона.

Объем ядра фотона будет равен одной трети объема не сжатого шара протона (см. гл. 9 $V_{нсж} = 2473.414 \cdot 10^{-48} \text{м}^3$)

$$V_{яфпр} = \frac{1}{3} 2473.414 \cdot 10^{-48} \text{м}^3 = 824.471 \cdot 10^{-48} \text{м}^3.$$

Радиус ядра фотона будет равен:

$$R_{яфпр} = \sqrt[3]{\frac{V_{яф}}{4.1888}} = \sqrt[3]{\frac{824.471 \cdot 10^{-48} \text{м}^3}{4.1888}} = 6.817 \cdot 10^{-16} \text{ м}.$$

Радиус шара фотона (см. рис. 8.4) будет равен:

$$R_{шфпр} = \frac{\lambda_{\phi}}{2} + R_{яфпр} = \frac{3.9672 \cdot 10^{-15} \text{ м}}{2} + 6.817 \cdot 10^{-16} \text{ м} = 26.653 \cdot 10^{-16} \text{ м}$$

Объем шара фотона будет равен:

$$V_{шфпр} = 4.1888 R_{шфпр}^3 = 75 \cdot 10^{-48} \text{м}^3 = 79310 \cdot 10^{-48} \text{м}^3$$

Количество фотонов составляющих протоны во Вселенной будет:

$$N_{\phi} = 3 \cdot N_{пр} = 3 \cdot 0.5243 \cdot 10^{80} \text{ шт.} = 1.5729 \cdot 10^{80} \text{ шт.}$$

Общий объем фотонов составляющих протоны будет:

$$V_{\text{сумфпр}} = N_{\phi} \cdot V_{\text{диск}} = 1.5729 \cdot 10^{80} \text{ шт.} \cdot 79310 \cdot 10^{-48} \text{м}^3 = 124747 \cdot 10^{32} \text{м}^3.$$

Радиус сферы фотонов соответствующий этому объему:

$$R_{\text{сфпр}} = \sqrt[3]{\frac{V_{\text{сумф}}}{4.1888}} = \sqrt[3]{\frac{124747 \cdot 10^{32} \text{м}^3}{4.1888}} = \sqrt[3]{2978 \cdot 10^{33} \text{м}^3} = 14.39 \cdot 10^{11} \text{ м} \quad (21.4)$$

3. Найдем радиус сферы состоящей из плотно упакованных фотонов образующих электроны.

В главе 8 было показано устройство электрона. Длина волны фотона равна: $\lambda_{\text{фэл}} = \frac{c}{f_{\phi}} = \frac{3 \cdot 10^8 \text{ м} \cdot \text{сек}^{-1}}{0.7562 \cdot 10^{23} \text{ сек}^{-1}} = 3.9672 \cdot 10^{-15} \text{ м}$ (см. гл. 9).

Радиус ядра фотона (см. рис. 8.4) равен: $R_{\text{фпр}} = \frac{\lambda_{\phi}}{2} + r_{\text{ядф}}$

Радиус ядра фотона практически равен радиусу электрона:

$$r_{\text{ядф}} = r_{\text{эл}} = 4.6 \cdot 10^{-16} \text{ м}$$

$$R_{\text{фэл}} = \frac{\lambda_{\text{фэл}}}{2} + r_{\text{ядф}} = \frac{2.4235 \cdot 10^{-12} \text{ м}}{2} + 4.6 \cdot 10^{-16} \text{ м} = 1.2122 \cdot 10^{-12} \text{ м}.$$

Объем шара фотона электрона:

$$V_{\text{шфэл}} = 4.1888 R_{\text{фэл}}^3 = 4.1888 (1.2122 \cdot 10^{-12} \text{ м})^3 = 7.46 \cdot 10^{-36} \text{ м}^3.$$

Количество фотонов образующих электроны равно количеству протонов во Вселенной:

$$N_{\text{фэл}} = N_{\text{пр}} = 0.5243 \cdot 10^{80} \text{ шт.}$$

Общий объем фотонов составляющих электроны будет:

$$V_{\text{сумфэл}} = N_{\text{фэл}} \cdot V_{\text{шфэл}} = 0.5243 \cdot 10^{80} \cdot 7.46 \cdot 10^{-36} \text{ м}^3 = 3.911 \cdot 10^{44} \text{ м}^3.$$

Радиус сферы соответствующий этому объему:

$$R_{\text{сфэл}} = \sqrt[3]{\frac{V_{\text{сумфэл}}}{4.1888}} = \sqrt[3]{\frac{3.911 \cdot 10^{44} \text{ м}^3}{4.1888}} = \sqrt[3]{93.37 \cdot 10^{42} \text{ м}^3} = 4.537 \cdot 10^{14} \text{ м}. \quad (21.5)$$

21.6. Описание цикла "расширение - сжатие" Вселенной.

Начнем описание цикла "расширения - сжатия" Вселенной с описания окончания этапа расширения.

21.6.1. Окончание расширения Вселенной.

Как ранее было установлено протоны и электроны это стоячие волны напряженностей в ПЭ. Так как они распространяются в ПС, то, какие - то минимальные потери существуют принципиально, и, следовательно, у этих стоячих волн снижается энергия, т.е. увеличивается, длина волны, в какой - то момент они перестают быть стоячими и распадаются на фотоны.

В настоящее время срок распада электрона и протона определен 10^{28} и 10^{30} лет соответственно в условиях Земли, т.е. при размерах ПЭ $= 0.5 \cdot 10^{-16} \text{ м}$. При расширении Вселенной увеличивается размер ПЭ и, следовательно, увеличивается длина волны фотона. При достижении определенного размера ПЭ (это может случиться за время гораздо меньшее, чем 10^{30} лет) электроны и протоны распадаются почти одновременно. Расширение Вселенной будет продолжаться до тех пор, пока все вещество не превратится в фотоны и Вселенная потеряет массу. По классической формуле (масса равна нулю): $r_{\text{гр}} = \frac{2GM}{c^2} = 0$ (16.3.1) и аналогично по найденной формуле: $r_{\text{гр}} = \frac{V_{\text{пот}}}{s} = 0$ (17.3), (потерянное пространство равно нулю), гравитационный радиус станет равен нулю, после чего Вселенная начнет сжиматься.

Следует отметить, что эти формулы справедливы для определения гравитационного радиуса черных дыр внутри Вселенной, когда существует ПС за пределами черной дыры, и силы (ускорение) отталкивания:

$$g_{\text{от}} = \frac{N^2 \cdot X_{\text{пэ}}^2 \cdot R}{2r_{\text{гр}}^2} \quad (18.4)$$

уравновешиваются силами (ускорением) притяжения:

$$g = \frac{N^2 \cdot X_{\text{пэ}}^2 \cdot r_{\text{гр}}}{2R^2} \quad (16.5).$$

В этом случае гравитационный радиус меняется пропорционально массе черной дыры.

Формулы 17.3 и 16.3.1 определяющие радиус Вселенной справедливы только для конкретного момента времени и до начала распада протонов и электронов.

Так как у Вселенной отсутствует внешняя ПС, она расширяется без сопротивления до полной потери массы, после чего начинается сжатие.

21.6.2. Сжатие Вселенной

На первом этапе сжатия происходит просто изменение масштаба. Уменьшаются размеры ПЭ и, следовательно, размеры фотонов и расстояния между ними, то есть плотность фотонов в ПС не увеличивается. При уменьшении радиуса Вселенной в $3.44 \cdot 10^4$ раза до $R = 3.784 \cdot 10^{21}$ м (400000 световых лет) **(21.6)** размер ПЭ станет:

$$X_{\text{ПЭ}} = \frac{0.5 \cdot 10^{-16} \text{ м}}{3.44 \cdot 10^4} \cdot 0.5 \cdot 10^{-16} \text{ м} = 0.145 \cdot 10^{-20} \text{ м}.$$

Радиус сферы фотонов составляющих протоны $R_{\text{сфпр}} = 14.39 \cdot 10^{11}$ м. **(21.4)** тоже уменьшится в $3.44 \cdot 10^4$ раза:

$$R_{\text{сфпрсж}} = \frac{14.39 \cdot 10^{11} \text{ м}}{3.44 \cdot 10^4} = 4.18 \cdot 10^7 \text{ м}. \text{ (21.7).}$$

Радиус сферы протонов $R_{\text{пр}} = 2.82 \cdot 10^{11}$ м. **(21.3)** тоже уменьшится в $3.44 \cdot 10^4$ раза:

$$R_{\text{прсж}} = \frac{2.82 \cdot 10^{11} \text{ м}}{3.44 \cdot 10^4} = 0.82 \cdot 10^7 \text{ м}. \text{ (21.8).}$$

Радиус сферы фотонов электронов $R_{\text{сфэл}} = 4.537 \cdot 10^{14}$ м **(21.5)** тоже уменьшится в $3.44 \cdot 10^4$ раза:

$$R_{\text{сфэлсж}} = \frac{4.537 \cdot 10^{14} \text{ м}}{3.44 \cdot 10^4} = 1.319 \cdot 10^{10} \text{ м} \text{ (21.9).}$$

На втором этапе сжатия ПЭ начинают объединяться в кластеры из 8 - 64 - 512 штук и т.д. Каждый из кластеров ведет себя как отдельный первоэлемент. В процессе этого сжатия размеры фотонов не изменяются, но расстояние между фотонами сокращается (фотоны как бы вбирают в себя пространство).

Фотоны это замкнутые волны напряженностей в ПЭ (см.гл.7). Напряженности в ПЭ складываются по принципу суперпозиции. Частота фотона электрона $f_{\text{эл}} = 0.12379 \cdot 10^{20} \text{ сек}^{-1}$ (см.гл. 8). Частота фотона протона $f_{\text{пр}} = 0.7562 \cdot 10^{23} \frac{1}{\text{сек}}$ (см. гл. 9) в 6109 раз больше частоты фотона электрона. В процессе сжатия в силу принципа суперпозиции напряженности в ПЭ от фотонов протонов и электронов складываются. **Происходит частотная модуляция фотона протона частотой фотона электрона, и фотоны электрона перестают самостоятельно существовать.**

Объединение ПЭ в кластеры пройдет примерно 46.4 циклов объединения, до приблизительно $8^{46.4} \approx 8 \cdot 10^{42}$ шт. в кластере. Размер $X_{\text{пэ}}$, каждого ПЭ в кластере, уменьшится еще в $\sqrt[3]{8^{46.4}} = 0.93 \cdot 10^{14}$ раз до $X_{\text{пэ}} = \frac{0.145 \cdot 10^{-20} \text{ м.}}{0.93 \cdot 10^{14}} = 1.559 \cdot 10^{-35} \text{ м.}$ (практически до планковской длины). Это в $\frac{0.5 \cdot 10^{-16} \text{ м.}}{1.559 \cdot 10^{-35} \text{ м.}} = 0.32 \cdot 10^{19}$ раз меньше исходного. Во столько же раз сократится **размер Вселенной до $R_{\text{вссж}} = \frac{1.3 \cdot 10^{26} \text{ м.}}{0.32 \cdot 10^{19}} = 4.06 \cdot 10^7 \text{ м.}$** (21.10) Эта величина совпадает с радиусом сферы сжатых фотонов составляющих протоны $R_{\text{сфпрсж}} = 4.18 \cdot 10^7 \text{ м.}$ (21.7). Это говорит о том, что фотоны заполнили всю ПС без зазоров и потеряли возможность двигаться. Неподвижные фотоны превращаются в стоячие волны, то есть в первичные протоны, частотно модулированные электронами и плотно упакованные без зазоров.

Радиус сжатой Вселенной $R_{\text{сжвс}} = 4.06 \cdot 10^7 \text{ м.}$ (21.5) **то есть сингулярность отсутствует.**

Определим массу сжатой Вселенной:

На первом этапе сжатия, масса уменьшается прямо пропорционально кубу числа раз уменьшения радиуса:

$$\frac{m}{m_0} = \left(\frac{R}{R_0}\right)^3 \quad (21.1.1).$$

$$m = m_0 \left(\frac{R}{R_0}\right)^3 = 0.8766 \cdot 10^{53} \text{ кг} \left(\frac{3.784 \cdot 10^{21} \text{ м.}}{1.3 \cdot 10^{26} \text{ м.}}\right)^3 = 0.216 \cdot 10^{40} \text{ кг} \quad (21.6).$$

На втором этапе размеры протонов, и, следовательно, масса не уменьшаются.

Найдем плотность сжатой Вселенной:

$$\rho_{\text{сжвс}} = \frac{0.216 \cdot 10^{40} \text{ кг.}}{4.188(4.06 \cdot 10^7 \text{ м.})^3} = 7.71 \cdot 10^{15} \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \quad (21.7)$$

Температура это привычная интерпретация кинетической энергии частиц вещества. Протоны в сжатой Вселенной в первый момент после образования неподвижны относительно ПС, поэтому можно сказать, что **температура сжатой Вселенной равна нулю (отсутствует).**

Определим, как меняется скорость света при сжатии Вселенной:

В главе 6 установлено, что скорость света равна $c = N \cdot X_{\text{пэ}}$ (6.1).

Где $N = 6 \cdot 10^{24} \frac{1}{\text{сек}}$ - количество ПЭ, которые сила проходит за одну секунду величина постоянная, а $X_{\text{пэ}}$ (размер ПЭ в конкретной области пространства) величина переменная. В конце первого этапа сжатия размер первоэлемента будет равен: $X_{\text{пэ}} = 0.46 \cdot 10^{-20} \text{м}$.

Скорость света будет равна:

$c = 6 \cdot 10^{24} \frac{1}{\text{сек}} \cdot 0.145 \cdot 10^{-20} \text{м} = 0.87 \cdot 10^4 \frac{\text{м}}{\text{сек}}$. Это в $3.44 \cdot 10^4$ раз меньше чем на поверхности Земли.

На втором этапе сжатия, когда ПЭ объединяются в кластеры, скорость света не изменяется и остается равной: $c = 0.87 \cdot 10^4 \frac{\text{м}}{\text{сек}}$, так как каждый кластер ведет себя как ПЭ. Но если считать не по кластерам, а по ПЭ, то скорость света должна была бы замедлиться до величины:

$$c = 6 \cdot 10^{24} \frac{1}{\text{сек}} \cdot 1.559 \cdot 10^{-35} \text{м} = 9.354 \cdot 10^{-11} \frac{\text{м}}{\text{сек}}$$

Это в $9.3 \cdot 10^{13}$ раз меньше чем скорость света в конце первого этапа сжатия. Можно сказать, что **на втором этапе сжатия (и первом этапе расширения "инфляции") Вселенная сжимается (расширяется) со сверхсветовой скоростью.**

21.6.3. Расширение Вселенной.

После образования первичных протонов (образования массы), гравитационный радиус перестает быть равным нулю $r_{\text{гр}} = \frac{V_{\text{пот}}}{s} > 0$ (17.3). Начинается первый этап расширения Вселенной. Кластеры ПЭ распадаются в обратной последовательности. Первичные протоны сохраняют свои размеры "выделяя" лишние ПЭ из себя. Рождается (ПС) пространство (этот этап можно назвать "инфляцией"). Первичные протоны начинают отдаляться друг от друга с ускорением:

$$g_{\text{от}} = \frac{N^2 \cdot X_{\text{пэ}}^2 \cdot R}{2r_{\text{гр}}^2} = \frac{N^2 \cdot X_{\text{пэ}}^2}{2R_{\text{сжвс}}} = \frac{(6 \cdot 10^{24} \frac{1}{\text{сек}})^2 \cdot (0.145 \cdot 10^{-20} \text{м})^2}{2 \cdot 4.06 \cdot 10^7 \text{м}} = 0.93 \frac{\text{м}}{\text{сек}^2}. \quad (18.4), \quad \text{где}$$

$$R = r_{\text{гр}}$$

В начале расширения, радиус сжатой Вселенной равен:

$$R_{\text{сжвс}} = 4.06 \cdot 10^7 \text{м} = r_{\text{гр}}$$

При увеличении радиуса Вселенной свыше $R_{\text{сфэлсж}} > 1.319 \cdot 10^{10} \text{м}$. (21.9), частотно модулированные первичные протоны создадут первичные электроны (см. гл.8). Колеблющиеся первичные электроны создадут первичные фотоны света.

На втором этапе, когда Вселенная увеличится до $R = 3.784 \cdot 10^{21} \text{м}$ (400000 световых лет) (21.6) все кластеры ПЭ распадутся, останутся просто

электроны, просто протоны и просто фотоны. Эти фотоны мы видим как реликтовое излучение. Начнется образование атомов и другие уже известные процессы в расширяющейся Вселенной. Ускорение отталкивания в этот момент будет минимальным:

$$g_{от} = \frac{N^2 \cdot X_{пэ}^2}{2R_{вс}} = \frac{\left(6 \cdot 10^{24} \frac{1}{сек}\right)^2 \cdot (0.145 \cdot 10^{-20} м)^2}{2 \cdot 3.784 \cdot 10^{21} м} = 1 \cdot 10^{-14} \frac{м}{сек^2}. (18.4.1)$$

В дальнейшем по мере расширения Вселенной ускорение отталкивания будет увеличиваться до величины существующей в настоящее время:

$$g_{от} = 3.46 \cdot 10^{-10} \frac{м}{сек^2} (19.3)$$

Затем при дальнейшем расширении при достижении определенных размеров Вселенной (см. раздел 21.6.1) протоны и электроны распадутся на фотоны. Вселенная потеряет массу и начнет сжиматься (см. раздел 21.6.2).

Цикл повторяется.

21.7. Законы сохранения во Вселенной.

21.7.1. Масса.

В главе 15 установлено, что масса тела изменяется в зависимости от размера ПЭ по формуле:

$$m_{п} = m_0 \left(\frac{X_{пэ}}{X_{пэ0}}\right)^3 (15.1)$$

21.7.2. Энергия.

Найдем, как изменится энергия протона при уменьшении размера ПЭ в 4 раза до $X_{пэсж} = 0.125 \cdot 10^{-16} м$.

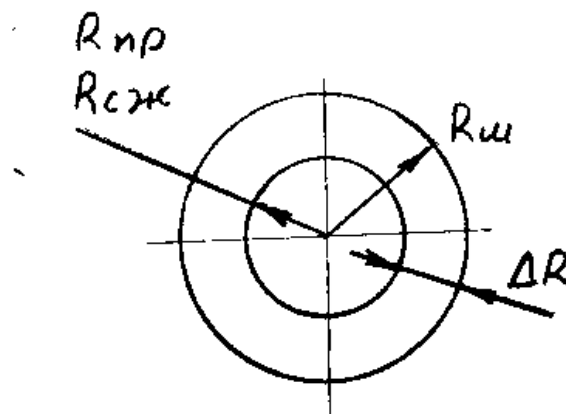


Рис. 9.2

Радиус протона будет:

$$R_{\text{пр}} = 7.5224 \cdot 10^{-16} \text{ м} (9.1) : 4 = 1.8806 \cdot 10^{-16} \text{ м}$$

Изменение радиуса протона при сжатии будет:

$$\Delta R_{\text{пр}} = R_{\text{ш}} - R_{\text{сж}} = 0.8655 \cdot 10^{-16} \text{ м} : 4 = 0.216375 \cdot 10^{-16} \text{ м}$$

Масса протона :

$$m_{\text{пр}} = m_{\text{про}} \left(\frac{X_{\text{пэ}}}{X_{\text{пэ0}}} \right)^3 \quad (15.1)$$

В главе 6 установлено, что скорость света равна:

$$c = N \cdot X_{\text{пэ}}, \text{ где: } N = \frac{c}{X_{\text{пэ}}} = 6 \cdot 10^{24} \frac{1}{\text{сек}}$$

Известна формула энергии:

$$W_{\text{пр}} = m_{\text{пр}} \cdot c^2$$

Найдем энергию протона в сжатой в 4 раза ПС:

$$W_{\text{прсж}} = m_{\text{пр}} \cdot c^2 = m_{\text{про}} \left(\frac{X_{\text{пэсж}}}{X_{\text{пэ0}}} \right)^3 0.125 \cdot 10^{-16} \text{ м} \cdot (N \cdot X_{\text{пэсж}})^2 = 1.672 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \cdot \left(\frac{0.125 \cdot 10^{-16} \text{ м}}{0.5 \cdot 10^{-16} \text{ м}} \right)^3 \left(6 \cdot 10^{24} \frac{1}{\text{сек}} \cdot 0.5 \cdot 10^{-16} \text{ м} \right)^2 = 2.35125 \cdot 10^{-12} \text{ нм}.$$

Найдем, во сколько раз изменилась энергия протона:

$$\frac{W_{\text{про}}}{W_{\text{прсж}}} = \frac{150.36 \cdot 10^{-12} \text{ нм}}{2.35125 \cdot 10^{-12} \text{ нм}} = 64 \text{ раз.}$$

Энергия протона (тела) будет изменяться в соответствии с формулой: $W = W_0 \left(\frac{X_{\text{пэ}}}{X_{\text{пэ0}}} \right)^3 \quad (21.7.1).$

21.7.3. Заряд

В главе 9 установлено, что заряд протона равен:

$$Q_{\text{пр}} = F_{\text{пр}} = \frac{W_{\text{пр}}}{3 \cdot \Delta R} = \frac{150.36 \cdot 10^{-12} \text{ нм}}{3 \cdot 0.8655 \cdot 10^{-16} \text{ м}} = 579087 \text{ н.} \quad (9.2).$$

В сжатой в 4 раза ПС заряд протона будет равен:

$$Q_{\text{пр}} = F_{\text{пр}} = \frac{W_{\text{пр}}}{3 \cdot \Delta R} = \frac{2.349375 \cdot 10^{-12} \text{ нм}}{3 \cdot 0.216375 \cdot 10^{-16} \text{ м}} = 36192.95 \text{ н.}$$

Найдем, во сколько раз изменился заряд протона:

$$\frac{Q_{\text{пр}}}{Q_{\text{прсж}}} = \frac{579087 \text{ н}}{36192.95 \text{ н}} = 16 \text{ раз}$$

Заряд протона (тела) будет изменяться в соответствии с формулой:

$$Q = Q_0 \left(\frac{X_{\text{пэ}}}{X_{\text{пэ0}}} \right)^2 \quad (21.7.2)$$

Законы сохранения массы, энергии и заряда справедливы только при постоянном размере ПЭ, а так как Вселенная расширяется, это значит, что эти законы справедливы только в конкретный момент времени и в конкретном месте Вселенной.

21.7.4.Время будет изменяться в соответствии с формулой:

$$t = t_0 \frac{X_{пэ}}{X_{пэ0}} \quad (14.5)$$

21.7.5.Расстояние будет изменяться в соответствии с формулой:

$$r = r_0 \frac{X_{пэ}}{X_{пэ0}}$$

21.7.6.Сила гравитационного притяжения будет изменяться:

$$F_T = F_{T0} \left(\frac{X_{пэ}}{X_{пэ0}} \right)^4 \quad (21.8.1)$$

21.7.7.Сила электрического взаимодействия будет изменяться:

$$F = F_0 \left(\frac{X_{пэ}}{X_{пэ0}} \right)^2 \quad (21.8.2)$$

Найдем размер первоэлемента $X_{пэ}$ в настоящее время.

Сила тяготения изменяется в зависимости от размера $X_{пэ}$ как парабола 4 степени. Сила электрического взаимодействия изменяется в зависимости от размера $X_{пэ}$ как парабола 2 степени. Эти формулы одновременно соответствуют экспериментальным данным только в одном случае, когда размер первоэлемента равен: $X_{пэ} = X_{пэ0} = 0.5 \cdot 10^{-16} \text{м}$ (21.7.3) (смотри рис. 21.2). Масштаб графика составляет:

$$F = 1\text{ед} = 8.987551787 \cdot 10^9 \text{н}$$

$$F_T = 1\text{ед} = 6.67408 \cdot 10^{-11} \text{н}$$

$$X_{пэ} = 1\text{ед} = 0.5 \cdot 10^{-16} \text{м}$$

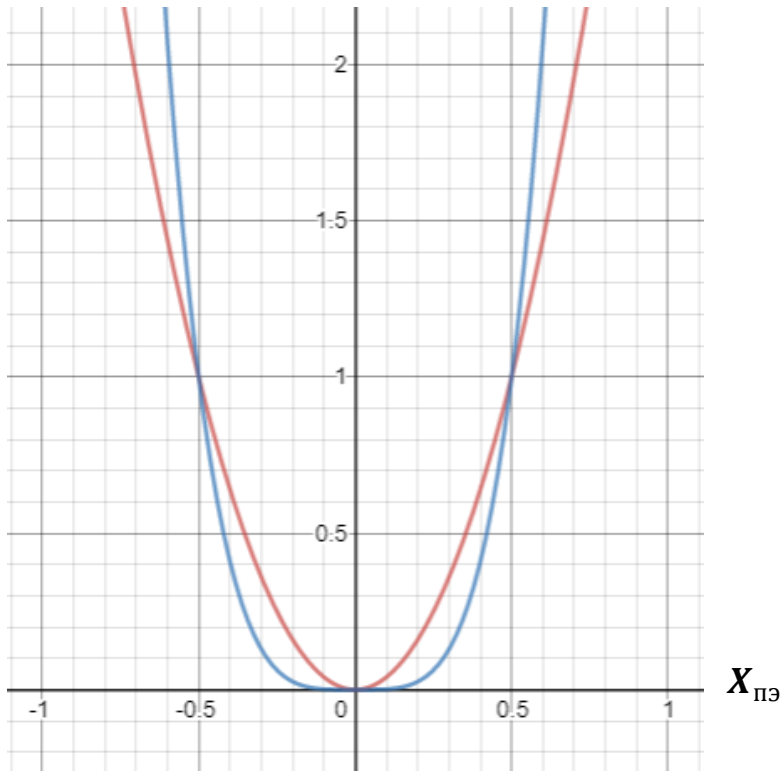


Рис. 21.2

21.8 Константы G, K, N, c, h, α, H во Вселенной.

21.8.1. Гравитационная постоянная $G = 6.67408 \cdot 10^{-11} \frac{\text{м}^3}{\text{кг} \cdot \text{сек}^2}$.

В классической формуле тяготения $F_T = G \frac{m_1 \cdot m_2}{R^2}$ (16.2) гравитационная постоянная имеет физический смысл силы притяжения двух тел массой 1кг. находящихся на расстоянии один метр с не имеющей физического смысла размерностью $\frac{\text{м}^3}{\text{кг} \cdot \text{сек}^2}$.

Найдем силу притяжения двух тел массой 1кг. находящихся на расстоянии 1м. с использованием формулы:

$g = \frac{N^2 \cdot X_{пэ}^2 \cdot r_{гр}}{2R^2}$ (16.5) при умножении правой и левой части на 1кг получим:

$$F_T = \frac{N^2 \cdot X_{пэ}^2 \cdot r_{гр} \cdot 1\text{кг}}{2R^2} = \frac{(6 \cdot 10^{24} \frac{1}{\text{сек}})^2 \cdot (0.5 \cdot 10^{-16} \text{м})^2 \cdot 1.483188 \cdot 10^{-27} \text{м} \cdot 1\text{кг}}{2 \cdot 1\text{м}^2} =$$

$6.674346 \cdot 10^{-11} \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{сек}^2}$ Где:

$$r_{гр} = \frac{V_{пот}}{S} = \frac{4.12 \cdot 10^{-19} \text{м}^3}{2.7778 \cdot 10^8 \text{м}^2} = 1.483188 \cdot 10^{-27} \text{м}. \quad (17.3)$$

$$V_{пот1\text{кг}} = 4.12 \cdot 10^{-19} \text{м}^3 \quad (15.01)$$

$$S = \frac{V_{пот}}{r_{гр}} = 2.7778 \cdot 10^8 \text{м}^2 \quad (17.1)$$

Найдем силу притяжения двух тел массой 1кг. находящихся на расстоянии 1м. с использованием формулы:

$$F_{\text{Тпр}} = \frac{3e_0 \Delta R_{\text{пр}} \cdot V_{\text{потпр}} \cdot A \cdot B}{2R^2 \cdot S} \quad (16.19.1) \text{ где:}$$

$e_0 = 579087 \text{ н}$ (9.2) - заряд электрона;

$\Delta V = V_{\text{потпр}} = 689 \cdot 10^{-48} \text{ м}^3$ (9.1.1) - потерянный объем одного протона;

$\Delta R_{\text{пр}} = 0.8655 \cdot 10^{-16} \text{ м}$ (9.1.2) - изменение радиуса протона;

$A = B = \frac{1 \text{ кг}}{1.672 \cdot 10^{-27} \text{ кг}} = 0.598086 \cdot 10^{27} \text{ шт.}$ - количество протонов в 1кг.

$$F_{\text{Т}} = \frac{3 \cdot 579087 \text{ н} \cdot 0.8655 \cdot 10^{-16} \text{ м} \cdot 689 \cdot 10^{-48} \text{ м}^3 \cdot \frac{1 \text{ кг}}{1.672 \cdot 10^{-27} \text{ кг}} \cdot \frac{1 \text{ кг}}{1.672 \cdot 10^{-27} \text{ кг}}}{2 \cdot 1 \text{ м}^2 \cdot 2.7778 \cdot 10^8 \text{ м}^2} =$$

$$= 6.670338812 \cdot 10^{-11} \text{ н.}$$

По всем 3 формулам получаем практически одну величину, что подтверждает их правильность.

Найдем, как изменяется сила тяготения в сжатой в 4 раза Вселенной, предположив, что гравитационная постоянная не изменяется.

С учетом изменения масс и расстояний сила притяжения этих тел в сжатой Вселенной будет:

$$F_{\text{Тсж}} = G \frac{\frac{1}{64} m_1 \cdot \frac{1}{64} m_2}{\frac{1}{16} R^2} = \frac{1}{256} F_{\text{Т}}$$

Сила тяготения уменьшится в 256 раз.

Найдем, как изменяется сила тяготения в сжатой в 4 раза Вселенной по формуле:

$$F_{\text{Т}} = \frac{N^2 \cdot X_{\text{пэ}}^2 \cdot r_{\text{гр}} \cdot 1 \text{ кг}}{2R^2}$$

С учетом изменения масс и расстояний сила притяжения этих тел в сжатой Вселенной будет:

$$F_{\text{Тсж}} = \frac{N^2 \cdot \frac{1}{16} X_{\text{пэ}}^2 \cdot \frac{1}{4} r_{\text{гр}} \cdot \frac{1}{64} 1 \text{ кг}}{2 \cdot \frac{1}{16} R^2} = \frac{1}{256} F_{\text{Т}}$$

Сила тяготения уменьшится в 256 раз.

Найдем, как изменяется сила тяготения в сжатой в 4 раза Вселенной по формуле:

$$F_{\text{Т}} = \frac{3e_0 \Delta R_{\text{пр}} \cdot V_{\text{потпр}} \cdot A \cdot B}{2R^2 \cdot S}$$

С учетом изменения заряда и расстояний сила притяжения этих тел в сжатой Вселенной будет:

$$F_{\text{Тсж}} = \frac{3 \cdot \frac{1}{16} e_0 \cdot \frac{1}{4} \Delta R_{\text{пр}} \cdot \frac{1}{64} V_{\text{потпр}} \cdot A \cdot B}{2 \cdot \frac{1}{16} R^2 \cdot S} = \frac{1}{256} F_{\text{Т}}$$

Во всех случаях сила притяжения уменьшилась в 256 раз. Это говорит о том, что **гравитационная постоянная не изменяет свою величину при изменении размеров Вселенной (т.е. является константой)**, но ее

физический смысл это не сила притяжения двух тел массой 1кг (т.е. с количеством протонов $0.598086 \cdot 10^{27}$ шт.), на расстоянии 1м.(т.е. с количеством ПЭ равным $2 \cdot 10^{27}$ шт.) а коэффициент пропорциональности поэтому ее размерность не совпадает с размерностью силы.

$$\text{В общем виде сила притяжения: } F_T = F_{T0} \left(\frac{X_{пэ}}{X_{пэ0}} \right)^4 \quad (21.8.1)$$

$$21.8.2. \text{ Постоянная Кулона } K = 8.987551787 \cdot 10^9 \frac{\text{н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}.$$

В классической формуле $F = K \frac{q_1 \cdot q_2}{R^2}$ постоянная Кулона имеет физический смысл силы взаимодействия двух зарядов по 1 кулону на расстоянии 1м. в вакууме, но с не имеющей смысла размерностью $\frac{\text{н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}$

Найдем силу взаимодействия двух зарядов по 1Кл. находящихся на расстоянии 1м. с использованием формулы.(12.2) :

$$F = \frac{2ABe_0 X_{пэ}^2}{4\pi R^2} = \frac{2 \cdot 579087\text{н} \cdot 0.25 \cdot 10^{-32} \text{м}^2 \cdot 6.2415901 \cdot 10^{18} \text{шт} \cdot 6.2415901 \cdot 10^{18} \text{шт}}{4 \cdot 3.14159 \cdot 1 \text{ м}^2} = 8.9760144 \cdot 10^9 \text{н.}$$

практически совпадает с формулой Кулона.

Где количество электронов в одном Кл равно:

$$A = B = 6.2415091 \cdot 10^{18} \text{шт.}$$

Найдем, как изменяется сила взаимодействия в сжатой в 4 раза Вселенной, предположив, что постоянная Кулона не изменяется, по формуле: $F = K \frac{q_1 \cdot q_2}{R^2}$

С учетом изменения зарядов и расстояний сила взаимодействия этих зарядов в сжатой Вселенной будет:

$$F_{сж} = K \frac{\frac{1}{16} q_1 \cdot \frac{1}{16} q_2}{\frac{1}{16} R^2} = \frac{1}{16} F$$

Сила взаимодействия уменьшится в 16 раз.

Найдем, как изменяется сила взаимодействия в сжатой в 4 раза Вселенной по формуле:

$$F = \frac{2ABe_0 X_{пэ}^2}{4\pi R^2}$$

С учетом изменения зарядов и расстояний сила взаимодействия этих зарядов в сжатой Вселенной будет:

$$F_{сж} = \frac{2AB \frac{1}{16} e_0 \frac{1}{16} X_{пэ}^2}{4\pi \frac{1}{16} R^2} = \frac{1}{16} F$$

Сила взаимодействия уменьшится в 16 раз.

Во всех случаях сила взаимодействия уменьшилась в 16 раз. Это говорит о том, что **постоянная Кулона не изменяет свою величину при изменении размеров Вселенной (т.е. является константой)**, но ее физический смысл это

не сила взаимодействия двух зарядов 1 Кл. (т.е. с количеством электронов = $6.2415091 \cdot 10^{18}$ шт.), на расстоянии 1 м. (т.е. с количеством ПЭ равным $2 \cdot 10^{27}$ шт.) а коэффициент пропорциональности поэтому ее размерность не совпадает с размерностью силы.

В общем виде сила электрического взаимодействия:

$$F = F_0 \left(\frac{X_{пэ}}{X_{пэ0}} \right)^2 \quad (21.8.2)$$

21.8.3. Скорость света $c = N \cdot X_{пэ}$ (6.1).

Скорость света не является постоянной и меняется пропорционально изменению размеров Вселенной (размеров $X_{пэ}$). В сжатой в 4 раза Вселенной скорость света уменьшится в 4 раза.

В общем виде: $c = c_0 \frac{X_{пэ}}{X_{пэ0}}$ (21.8.3)

21.8.4. Постоянная $N = \frac{c}{X_{пэ}} = 6 \cdot 10^{24} \frac{1}{сек}$ (6.2) - количество ПЭ которые напряженность проходит за одну секунду. Не меняется при изменении размеров Вселенной (размеров $X_{пэ}$).

$$N = \frac{c}{X_{пэ}} = \frac{c_0 \frac{X_{пэ}}{X_{пэ0}}}{X_{пэ}} = \frac{c_0}{X_{пэ0}} = N_0$$

21.8.5. Постоянная Планка $h = \frac{W}{f(\frac{1}{сек})Гц} = 6.626 \cdot 10^{34} \text{ Дж} \cdot \text{сек}$.

это коэффициент пропорциональности, равный работе (численно равной энергии и мощности) по созданию фотона с частотой 1 Гц. (см. гл. 4 раздел 7).

Найдем, как изменяется постоянная Планка в сжатой в 4 раза Вселенной:

Энергия будет: $W_{сж} = \frac{1}{64} W$.

$$\text{Частота } f_{сж} = \frac{c_{сж}}{\lambda_{сж}} = \frac{N \cdot X_{пэсж}}{\lambda_{сж}} = \frac{N \cdot \frac{1}{4} X_{пэ}}{\frac{1}{4} \lambda_0} = \frac{N \cdot X_{пэ}}{\lambda_0} = f_0 \quad (21.8.4)$$

Частота фотона при изменении размеров Вселенной не изменяется.

Постоянная Планка в сжатой в 4 раза Вселенной будет:

$$h_{сж} = \frac{W_{сж}}{f_{сж}} = \frac{\frac{1}{64} W}{f} = \frac{1}{64} h$$

В общем виде: $h = h_0 \left(\frac{X_{пэ}}{X_{пэ0}} \right)^3$ (21.8.5), что естественно т. к. она численно равна энергии.

21.8.6. Постоянная тонкой структуры $\alpha = \frac{V_6}{c_0} = 7.297352566 \cdot 10^{-3}$

Будем исходить из представления о том, что постоянная тонкой структуры это отношение скорости электрона на первой боровской орбите к скорости света $\alpha_0 = \frac{V_6}{c_0}$.

Найдем скорость электрона на первой боровской орбите:

$$V_{\text{бор}} = \sqrt{\frac{F_{\text{ц}} \cdot r_6}{m_{\text{эл}}}} \text{ где}$$

$m_{\text{эл}} = 9.10938356 \cdot 10^{-31}$ кг - масса электрона;

$r_6 = 5.2911770859 \cdot 10^{-11}$ м - радиус первой боровской орбиты.

$$F_{\text{ц}} = \frac{2e_0 X_{\text{пэ}}^2}{4\pi r_6^2} \quad (12.1) = \frac{2 \cdot 579087 \text{ н} \cdot 0.25 \cdot 10^{-32} \text{ м}^2}{4 \cdot 3.14159 \cdot (5.2911770859 \cdot 10^{-11} \text{ м})^2} = 82.28151167 \cdot 10^{-9} \text{ н} -$$

сила притяжения электрона и протона (центростремительная сила) на первой боровской орбите.

$$V_{\text{бор}} = \sqrt{\frac{82.28151167 \cdot 10^{-9} \text{ н} \cdot 5.2911770859 \cdot 10^{-11} \text{ м}}{9.10938356 \cdot 10^{-31} \text{ кг}}} = 2.186286895 \cdot 10^6 \frac{\text{м}}{\text{сек}}$$

Постоянная тонкой структуры в настоящее время на поверхности Земли будет равна:

$$\alpha_0 = \frac{2.186286895 \cdot 10^6 \frac{\text{м}}{\text{сек}}}{299792458 \frac{\text{м}}{\text{сек}}} = 7.292668 \cdot 10^{-3}$$

Справочное значение: $\alpha = 7.297352566 \cdot 10^{-3}$

Учитывая, что в формуле $F_{\text{ц}} = \frac{2e_0 X_{\text{пэ}}^2}{4\pi r_6^2}$ (12.1) параметры e_0 и $X_{\text{пэ}}$ определены

с недостаточной точностью воспользуемся классической формулой $F = K \frac{q_1 \cdot q_2}{R^2}$, где:

$K = 8.987551787 \cdot 10^9 \frac{\text{н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}$ - постоянная Кулона;

$q_1 = q_2 = 1.60217662 \cdot 10^{-19}$ Кл. - заряд электрона.

$$F_{\text{ц}} = 8.987551787 \cdot 10^9 \frac{\text{н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2} \frac{(1.60217662 \cdot 10^{-19} \text{ Кл})^2}{(5.2911770859 \cdot 10^{-11} \text{ м})^2} = 82.38727241759 \cdot 10^{-9} \text{ н}.$$

$$V_{\text{бор}} = \sqrt{\frac{82.38727241759 \cdot 10^{-9} \text{ н} \cdot 5.2911770859 \cdot 10^{-11} \text{ м}}{9.10938356 \cdot 10^{-31} \text{ кг}}} = 2.186286895 \cdot 10^6 \frac{\text{м}}{\text{сек}}$$

$$\alpha = \frac{2.187691519267 \cdot 10^6 \frac{\text{м}}{\text{сек}}}{299792458 \frac{\text{м}}{\text{сек}}} = 7.297353422 \cdot 10^{-3}$$

Справочное значение: $\alpha = 7.297352566 \cdot 10^{-3}$

Практически полное совпадение, и это дает основание полагать, что принятая интерпретация постоянной тонкой структуры верная.

Найдем, как изменяется постоянная тонкой структуры в сжатой в 4 раза Вселенной:

Центростремительная сила уменьшится в 16 раз:

$$F_{\text{цсж}} = \frac{2 \cdot \frac{1}{16} e_0 \cdot \frac{1}{16} X_{\text{пэ}}^2}{4\pi \cdot \frac{1}{16} r_6^2} = \frac{1}{16} F_{\text{цс0}}$$

$$V_{\text{борсж}} = \sqrt{\frac{\frac{1}{16} F_{\text{ц}} \cdot \frac{1}{4} r_6}{\frac{1}{64} m_{\text{эл}}}} = V_{\text{бор0}} \quad (21.8.6)$$

Скорость электрона на первой боровской орбите не изменится, значит это константа.

Скорость света замедлится в 4 раза:

$$c_{\text{сж}} = c_0 \frac{X_{\text{пэ}}}{X_{\text{пэ0}}} = \frac{1}{4} c_0$$

$$\alpha_{\text{сж}} = \frac{V_{\text{бсж}}}{c_{\text{сж}}} = \frac{V_{\text{бс0}}}{\frac{1}{4} c_0} = 4\alpha_0$$

в сжатой в 4 раза Вселенной, постоянная тонкой структуры увеличится в 4 раза:

$$\alpha_{\text{сж}} = \frac{V_{\text{бсж}}}{c_{\text{сж}}} = \frac{V_{\text{бс0}}}{\frac{1}{4} c_0} = 4\alpha_0$$

Можно сказать, что за 10.35 миллиарда лет, постоянная тонкой структуры уменьшилась в 4 раза.

В общем виде:

$$\alpha_{\text{сж}} = \frac{V_{\text{бсж}}}{c_{\text{сж}}} = \frac{V_{\text{бс0}}}{c_0 \frac{X_{\text{пэ}}}{X_{\text{пэ0}}}} = \alpha_0 \frac{X_{\text{пэ0}}}{X_{\text{пэ}}} \quad (21.8.7)$$

Однако более детальные наблюдения [квazarов](#), сделанные в апреле [2004 года](#) при помощи [спектрографа UVES](#) на одном из 8,2-метровых телескопов телескопа [Паранальской обсерватории](#) в [Чили](#), показали, что возможное изменение не может быть больше, чем 0,6 миллионной доли за последние десять миллиардов лет (см. статьи [\[27\]\[28\]](#) и пресс-релиз [\[29\]](#)).

То есть наблюдения не нашли изменения постоянной тонкой структуры за последние десять миллиардов лет. Это объясняется тем, что скорость электрона на первой боровской орбите V_6 величина постоянная, а скорость света увеличилась за последние десять миллиардов лет в 4 раза, а постоянная тонкой структуры уменьшилась в 4 раза и соответственно наблюдаемая величина постоянной тонкой структуры не изменилась.

$$\alpha_0 = \frac{V_6}{c_0} = \frac{V_6}{4 c_{\text{сж}}} = \frac{\alpha_{\text{сж}}}{4} = \frac{4\alpha_0}{4} = \alpha_0$$

Значит наблюдениями за космическими объектами определить изменения постоянной тонкой структуры не возможно.

Изменения постоянной тонкой структуры возможно измерить наблюдая за некоторыми процессами на Земле в течении длительного времени.

Прецизионные измерения частот некоторых квантовых переходов ионов [иттербия](#) позволили прийти к следующим предельным значениям

вариации - $0.7 \cdot 10^{-17}$ в год (Национальная физическая лаборатория, Великобритания) и - $0.2 \cdot 10^{-16}$ в год (*Physikalisch-Technische Bundesanstalt*, Германия)^[38].

Найдем теоретически, на сколько изменится постоянная тонкой структуры за один год.

$\Delta \alpha = \alpha_{01} - \alpha_0$ (ранее было установлено, что постоянная тонкой структуры увеличивается на расстоянии (в прошлом) т.е. $\alpha_{01} > \alpha_0$).

На рис.19.1 это соответствует расширению Вселенной на один световой год. Радиус Вселенной ($r_{гр} = R_{вс}$ на рисунке) увеличится на $R = 9.46 \cdot 10^{15}$ м. Наблюдатель переместится из точки "о₁" в точку "о". Размер ПЭ за год

изменится на $\Delta X_{пэ} = \frac{R_{вс} - (R_{вс} - R)}{n} = \frac{R}{n} = X_{пэ0} \frac{R}{R_{вс}}$, где $n = \frac{R_{вс}}{X_{пэ0}}$.

Скорость света изменится на:

$$\Delta c = \Delta X_{пэ} \cdot N = N \cdot X_{пэ0} \frac{R}{R_{вс}} = c_0 \frac{R}{R_{вс}}$$

Постоянная тонкой структуры в точке о₁ будет: $\alpha_{01} = \frac{V_6}{c_0 - \Delta c}$

Изменение постоянной тонкой структуры в точке "о" будет:

$$\Delta \alpha = \alpha_0 - \alpha_{01} = \alpha_0 - \frac{V_6}{c_0 - \Delta c} = \alpha_0 - \frac{V_6}{c_0 - c_0 \frac{R}{R_{вс}}} = \alpha_0 - \frac{V_6}{c_0} \cdot \frac{1}{1 - \frac{R}{R_{вс}}} =$$

$$\alpha_0 - \alpha_0 \frac{R_{вс}}{R_{вс} - R} = \alpha_0 \left(1 - \frac{R_{вс}}{R_{вс} - R} \right) \quad (21.8.8)$$

Найдем изменение постоянной тонкой структуры за 1 год:

$$\Delta \alpha = \alpha_0 \left(1 - \frac{R_{вс}}{R_{вс} - R} \right) = 7.297352 \cdot 10^{-3} \left(1 - \frac{1.3 \cdot 10^{26} \text{ м}}{1.3 \cdot 10^{26} \text{ м} - 9.46 \cdot 10^{15} \text{ м}} \right)$$

$\Delta \alpha = -0.531022467 \cdot 10^{-12}$. Полученное теоретически значение $\Delta \alpha$

отличается от полученного экспериментально значения $\Delta \alpha = -0.2 \cdot 10^{-16}$. Учитывая сложность экспериментов расхождение не принципиальное.

21.8.7. Постоянная Хаббла $H \approx 70 \frac{\text{км}}{\text{сек}} / \text{мпк}$

Формула определяет скорость удаления галактик $V = H \cdot R$ (19.1) и имеет экспериментально определенную постоянную: $H \approx 70 \frac{\text{км}}{\text{сек}} / \text{мпк}$ с не корректной размерностью.

В этой работе теоретически установлено (см. гл. 19), что скорость удаления тела от наблюдателя в расширяющейся Вселенной равна:

$$V = \frac{N}{n} R \frac{\text{м}}{\text{сек}} = 2.3077 \cdot 10^{-18} \frac{1}{\text{сек}} \cdot R \text{ м.} \quad (19.3) \quad \text{где :}$$

$N = 6 \cdot 10^{24} \frac{1}{\text{сек}}$ - количество ПЭ, которые сила проходит за одну секунду

величина постоянная см. гл. 6;

$n = 2.6 \cdot 10^{42}$ - количество ПЭ в гравитационном радиусе величина постоянная.

По этой формуле скорость удаления тела на расстоянии 1мегапарсек от наблюдателя равна $71.17 \frac{\text{км}}{\text{сек}}$, что соответствует постоянной Хаббла.

В формуле $V = \frac{N}{n} R \frac{\text{м}}{\text{сек}}$ (19.3) роль постоянной Хаббла играет величина $\frac{N}{n} = 2.3077 \cdot 10^{-18} \frac{1}{\text{сек}}$, которая является постоянной и не зависит от размеров Вселенной (размеров $X_{\text{пэ}}$). Величина R изменяется $R = R_0 \frac{X_{\text{пэ}}}{X_{\text{пэ0}}}$. Значит, и скорость удаления тел при изменении размеров Вселенной будет меняться $V = V_0 \frac{X_{\text{пэ}}}{X_{\text{пэ0}}}$ (21.8.9). Эта формула показывает, что скорость расширения Вселенной увеличивается. От постоянной Хаббла следует отказаться, как от вторичной величины.

Выводы:

В изменяющей размеры Вселенной неизменными (константами) являются:

$N = 6 \cdot 10^{24} \frac{1}{\text{сек}}$ - количество ПЭ, которые напряженность проходит за одну секунду;

$n = 2.6 \cdot 10^{42}$ шт. - количество ПЭ в радиусе Вселенной;

f - частота фотонов;

$G = 6.67408 \cdot 10^{-11} \frac{\text{м}^3}{\text{кг} \cdot \text{сек}^2}$ - коэффициент пропорциональности (гравитационная постоянная);

$K = 8.987551787 \cdot 10^9 \frac{\text{н} \cdot \text{м}^2}{\text{кл}^2}$ - коэффициент пропорциональности (постоянная Кулона).

В изменяющей размеры Вселенной изменяют свою величину:

m - масса;

w - энергия;

r - расстояние;

t - время;

c - скорость света;

q - заряд;

h - постоянная Планка;

α - постоянная тонкой структуры.

Эти величины относительны.