

## 19. Темная энергия.

Наблюдениями установлен факт ускоренного разбегания галактик. Причина этого не известна. В настоящее время это объясняется наличием таинственной темной энергии, которая обладает свойствами антигравитации, и отталкивает тела друг от друга, вызывая ускоренное расширение Вселенной.

Известно, что чем дальше от наблюдателя находятся объекты во Вселенной, тем больше красное смещение в их спектре. Эдвин Хаббл интерпретировал это, как эффект Доплера и сформулировал закон: "**кажущаяся** скорость удаления галактики от нас прямо пропорциональна расстоянию до нее" и предложил формулу:

$$V = H \cdot R \quad (19.1) \text{ где:}$$

$V$  - Скорость удаления объекта в  $\frac{\text{км}}{\text{сек}}$ .

$R$  - Расстояние до объекта в мегапарсеках.

$H$  - Постоянная Хаббла. Сам Хаббл вначале оценил ее в  $500 \frac{\text{км}}{\text{сек}} / \text{мпк}$  в настоящее время она оценивается примерно в  $70 \frac{\text{км}}{\text{сек}} / \text{мпк}$ .

В главах 17 и 18 рассматривалась трехмерная сфера (черная дыра) находящаяся внутри Вселенной с точки зрения внешнего наблюдателя. Учитывая, что предположительно наша Вселенная является трехмерной сферой в четырехмерном евклидовом пространстве, в дальнейшем будем рассматривать процессы во Вселенной с точки зрения внутреннего наблюдателя.

В главе 18 было установлено, что внутри трехмерной сферы ограниченной гравитационным радиусом, в силу изменения знака  $\sin \theta$  на противоположный, **сила гравитационного притяжения, действующая на тела и направленная к центру искривления ПС, уменьшается на силу отталкивания.**

**Так как кривизна пространства внутри трех мерной сферы одинакова и имеет конкретную величину в данный момент времени, то и ускорение отталкивания, то же будет одинаковым и иметь конкретную величину в данный момент времени. Направление ускорения отталкивания противоположно направлению ускорения притяжения. Ускорение отталкивания испытывают все тела внутри гравитационного радиуса Вселенной.**

Ускорение отталкивания реально уменьшает ускорение притяжения тел, но если ускорение притяжения меньше ускорения отталкивания или отсутствует, то движения тел относительно ПС не происходит, хотя тела будут удаляться друг от друга в силу расширения ПС.

Предположим, что Вселенная расширяется со скоростью света.

Ускорение отталкивания будет:

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

Ускорение отталкивания, направленно в противоположную от радиуса ускорение отталкивания будет иметь величину:

$$g_{от} = \frac{c^2}{2R_{вс}} = \frac{9 \cdot 10^{16} \frac{м^2}{сек^2}}{2 \cdot 1.3 \cdot 10^{26} м.} = 3.46 \cdot 10^{-10} \frac{м}{сек^2} \quad (19.2)$$

По мере расширения Вселенной (увеличения размера ПЭ) ускорение отталкивания будет **увеличиваться**, по мере сжатия уменьшаться.

$$g_{от} = \frac{N^2 \cdot X_{пэ}^2}{2r_{гр}} = \frac{N^2 \cdot X_{пэ}^2}{2 \cdot n \cdot X_{пэ}} = \frac{N^2 \cdot X_{пэ}}{2 \cdot n} \quad (19.3)$$

где " n " - количество ПЭ в гравитационном радиусе величина постоянная.

Найдем скорость расширения пространства внутри Вселенной, которую мы видим как скорость разбегания галактик.

На рисунке 19.1 схематично изображен разрез трехмерной сферы Вселенной.

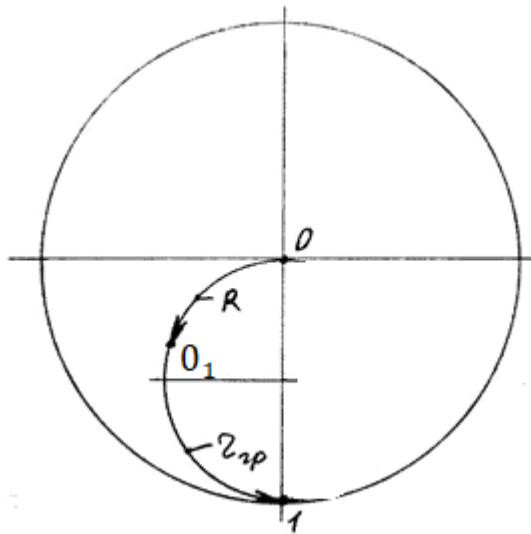


Рис. 19.1

В точке "0" находится наблюдатель в настоящее время.

В точке  $O_1$  находится галактика (другой наблюдатель) скорость удаления которой мы хотим определить.

Окружность с искривленным радиусом  $r_{гр}$  - это условная поверхность трехмерной сферы, в которую превратилась точка начала расширения "1".

R - Расстояние между телами (наблюдателями "0" и " $O_1$ ") по линии искривленного пространства рис. 19.1.

Установлено, что Вселенная расширяется и, кажется, что поверхность сферы удаляется от наблюдателя. Однако это предположение неверно. На самом деле не "край" Вселенной удаляется от наблюдателя "О", а наблюдатель удаляется от начала расширения "1".

Наблюдатель видит себя в центре Вселенной, сейчас это объясняется так называемым "горизонтом событий" в расширяющейся Вселенной. Но реликтовое излучение постоянно со всех сторон, это может быть только в случае, если **наблюдатель на самом деле находится в центре Вселенной** (свойство трех мерной 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.**

Расширение Вселенной, вследствие расширения пространства (увеличение размеров ПЭ см. гл. 21), наблюдается как стремление скорости удаленных галактик к скорости света по мере их удаления от наблюдателя. На самом деле все галактики неподвижны относительно ПС (за исключением скоростей от гравитационного взаимодействия с соседними галактиками) поэтому ни каких Лоренцевых преобразований в этих галактиках не происходит.

Галактики реально движутся относительно ПС со скоростями сотни километров в секунду относительно центров искривления пространства скоплениями галактик. Млечный путь движется со скоростью, примерно  $600 \frac{\text{км}}{\text{сек}}$ . Скорости галактик могут иметь самые разные направления. Это объясняет большой разброс  $> 10\%$  наблюдаемых скоростей галактик от расчетных величин по закону Хаббла на расстояниях менее 100Мпк.

Найдем скорость удаления галактики "0<sub>1</sub>" находящейся на расстоянии от наблюдателя "R" равном:

$$R = 100 \text{Мпк} = 3.084 \cdot 10^{24} \text{ м} = 3.26 \cdot 10^8 \text{ св. лет} = 0.326 \text{ млрд. св. лет.}$$

Как было показано ранее, наблюдатель "0" в настоящее время находится от точки расширения "1" на расстоянии  $r_{\text{гp0}} = 1.3 \cdot 10^{26} \text{ м.}$  и удаляется от точки начала расширения "1" со скоростью света  $c_0 = 300000000 \frac{\text{м}}{\text{сек}}.$

Наблюдатель, находящийся в точке "0<sub>1</sub>" то же был в центре Вселенной 0.326 млрд. лет назад. В это время он был на расстоянии от точки начала расширения "1" равном:

$$r_{\text{гp0}} - R = 1.3 \cdot 10^{26} - 3.084 \cdot 10^{24} \text{ м} = 126.916 \cdot 10^{24} \text{ м.}$$

В то время это был радиус Вселенной.

Количество ПЭ в радиусе Вселенной "n" число постоянное, и при расширении (сжатии) Вселенной не изменяется, изменяется только размер  $X_{пэ}$ .

$$n = \frac{r_{гпо}}{X_{пэ0}} = \frac{1.3 \cdot 10^{26} \text{ м}}{0.5 \cdot 10^{-16} \text{ м}} = 2.6 \cdot 10^{42} \text{ шт.}$$

Сокращение размера ПЭ 0.326 млрд. лет назад было:

$$\Delta X_{пэ1} = \frac{R}{n} = \frac{3.084 \cdot 10^{24} \text{ м}}{2.6 \cdot 10^{42} \text{ шт}} = 1.18615 \cdot 10^{-18} \text{ м.}$$

Скорость света тогда была:

$$c_1 = N \cdot (X_{пэ} - \Delta X_{пэ1}) = 6 \cdot 10^{24} \frac{1}{\text{сек}} \cdot (0.5 \cdot 10^{-16} \text{ м} - 1.18615 \cdot 10^{-18} \text{ м}) = 292884000 \frac{\text{м}}{\text{сек}}.$$

Изменение (замедление) скорости света в точке "0<sub>1</sub>" относительно точки "0" будет равно:

$$\Delta c = c_0 - c_1 = 300000000 \frac{\text{м}}{\text{сек}} - 292884000 \frac{\text{м}}{\text{сек}} = 7116000 \frac{\text{м}}{\text{сек}}.$$

Скорость света равно скорости удаления наблюдателя от точки начала расширения "1", значит разница в скоростях света в точках "0" и "0<sub>1</sub>" равная  $\Delta c$  это есть скорость удаления этих точек друг от друга "V".

Скорость удаления галактики от наблюдателя на расстоянии 100 Мпк будет  $7116 \frac{\text{км}}{\text{сек}}$ , а на расстоянии 1 Мпк будет  $71,16 \frac{\text{км}}{\text{сек}}$  что соответствует постоянной Хаббла.

Найдем скорость удаления тел в общем виде:

Как показано ранее, скорость удаления тела от наблюдателя в пространстве расширяющейся трехмерной сферы Вселенной это разница скоростей света  $c_0$  у наблюдателя "0" и  $c_1$  тела (наблюдателя "0<sub>1</sub>").

$$V = \Delta c = c_0 - c_1 = N \cdot X_{пэ0} - N \cdot X_{пэ1} = N[(X_{пэ0} - (X_{пэ0} - \Delta X_{пэ1})] = N \cdot \Delta X_{пэ1} = \frac{N}{n} R = N \cdot \frac{R}{\frac{r_{гпо}}{X_{пэ0}}} = N \cdot \frac{R \cdot X_{пэ0}}{r_{гпо}} = \frac{R \cdot c_0}{r_{гпо}}$$

**Скорость удаления тела от наблюдателя в расширяющейся Вселенной равна:  $V = \frac{N}{n} R \frac{\text{м}}{\text{сек}} = 2.3077 \cdot 10^{-18} \frac{1}{\text{сек}} \cdot R \text{ м. (19.4)}$  где :**

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

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

Найдем скорость удаления тела на расстоянии 1 мегапарсек от наблюдателя:

$$V = R \frac{N}{n} = 3.084 \cdot 10^{22} \text{ м} \cdot 2.3077 \cdot 10^{-18} \frac{1}{\text{сек}} = 7.117 \cdot 10^4 \frac{\text{м}}{\text{сек}} = 71.17 \frac{\text{км}}{\text{сек}}.$$

Увеличение скорости на мегапарсек будет:  $71.17 \frac{\text{км}}{\text{сек}}$  (19.5) и, следовательно, модель соответствует закону Хаббла. При использовании в расчетах более точной скорости света равной  $c = 299792458 \frac{\text{м}}{\text{сек}}$ , постоянная Хаббла будет  $71,12 \frac{\text{км}}{\text{сек}}$ .

**В отличии от формулы Хаббла  $V = H \cdot R$  (19.1) формула  $V = \frac{N}{n} R = 2.3077 \cdot 10^{-18} \frac{1}{\text{сек}} \cdot R \text{ м.}$  (19.4) выведена математически без использования экспериментально определенной постоянной Хаббла "H" и полностью соответствует экспериментальным данным и подтверждает ранее найденные величины "N" и "n".**

Григорий Перельман доказал, что трехмерная сфера является "тривиальной нулевой группой", поэтому ни каких кротовых нор в ней быть не может. Подтверждением этому является то, что постоянная Хаббла по всем направлениям одинаковая.

Причиной кажущегося увеличения скорости разбегания галактик является не "темная энергия", а расширение пространства внутри гравитационного радиуса Вселенной. Это так же является доказательством того, что предположение о том, что наша Вселенная является расширяющейся трех мерной сферой, является верным.

**Вывод: "темной" энергии не существует. Ее эффект объясняется наличием положительной кривизны у трехмерной сферы Вселенной, приводящей к отталкиванию тел и расширению Вселенной.**