

Хайрутдинов Х.Х.

**РАСШИРЯЮЩАЯСЯ ВСЕЛЕННАЯ**  
**И**  
**КОСМОЛОГИЧЕСКОЕ КРАСНОЕ СМЕЩЕНИЕ**

Казань 2000 г.

## ***Расширяющаяся Вселенная и космологическое красное смещение.***

### **Трудности в объяснении явления космологического красного смещения в рамках теории Доплер эффекта.**

Смещение длины звуковых и световых волн на поверхности земли, согласно теории Доплер эффекта, происходит в момент излучения и приема волны соответственно источником и приемником, имеющих некоторую собственную скорость относительно поверхности земли. Скорости источника и приемника ( $V_u$ ,  $V_n$ ) могут быть самыми различными как по величине, так и по направлению. Смещение длины волны записывается выражением:

$$\Delta\lambda/\lambda = ((\pm V_u) + (\pm V_n))/c, \quad (1),$$

где  $c$  – скорость распространения звуковой или световой волны,

$\lambda$  – длина волны при  $V_u = V_n = 0$ .

Красное смещение световых волн при космологическом расширении дается формулой

$$\Delta\lambda/\lambda = H \cdot R/c, \quad (2)$$

где:  $H$  – постоянная Хаббла. (по современным данным  $H = 1,78 \cdot 10^{-18}$  1/сек),

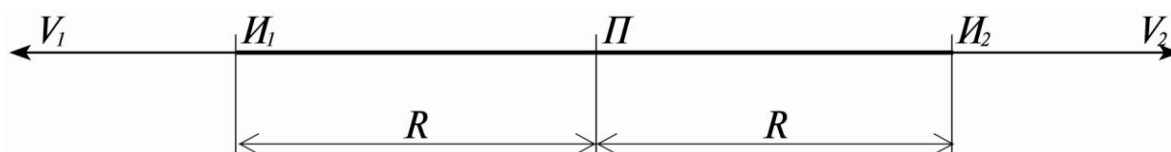
$R$  – расстояние между источником и приемником.

В этой формуле, в отличие от формулы Доплер эффекта в земных условиях, скорость  $V_0 = H \cdot R$  является скоростью взаимного удаления источника и приемника и подразумевается, что  $V_u = V_n = V_0/2$ , так как их собственные скорости относительно чего-либо не определены. Кроме этого, в эту формулу входит расстояние  $R$  между источником и приемником и постоянная Хаббла  $H$ , в то время как при Доплер эффекте на земле величина смещения не зависит от расстояния или от какой-либо постоянной.

### **Анализ отличий в формулах смещения на земле и при космологическом расширении.**

Для этого поставим вполне реализуемый эксперимент.

Определим величину красного смещения от источника на известном расстоянии  $R$  от приемника, рис. 1.



**Рис. 1**

На таком же расстоянии от приемника, но в противоположном направлении, выберем другой источник. Этой процедурой мы остановим приемник относительно равноудаленных источников, сделав его возможную собствен-

ную скорость равной нулю. В результате принимаемые смещения длин волн должны быть равны, но в два раза меньше, чем по формуле (2), так как мы знаем, что собственная скорость приемника равна нулю.

$$\Delta\lambda/\lambda = H \cdot R / (2 \cdot c). \quad (3)$$

Если результаты эксперимента покажут такое смещение, то теория Доплера эффекта верна в применении к космологическому красному смещению. Если же будем принимать то же, что и раньше, т.е.  $\Delta\lambda/\lambda = H \cdot R / c$ , то теория Доплера эффекта для объяснения космологического красного смещения не состоятельна и однозначно требует поиска других теорий, свободных от противоречий. В этом плане существуют известные полевые теории красного смещения, в которых утверждается, что красное смещение происходит в пути волн от источника к приемнику. К таким теориям относится, например, теория старения световых волн под действием расширяющейся вселенной и теория уменьшения энергии волны под действием гравитационных полей галактик. Однако эти теории имеют недостатки, связанные с отводом энергии, которая теряется волной в пути.

### Новая трактовка космологического красного смещения.

Теория исходит из реальности существования электронно-позитронного газа с конечной плотностью и давлением. При этом электронно-позитронный газ является носителем световых волн и расширяется вместе с Вселенной со скоростью

$$v = H \cdot \lambda \quad (4),$$

где  $H$  - постоянная Хаббла,

$\lambda$  - длина световой волны.

В такой среде возьмем неподвижную относительно среды волну, рис. 2.

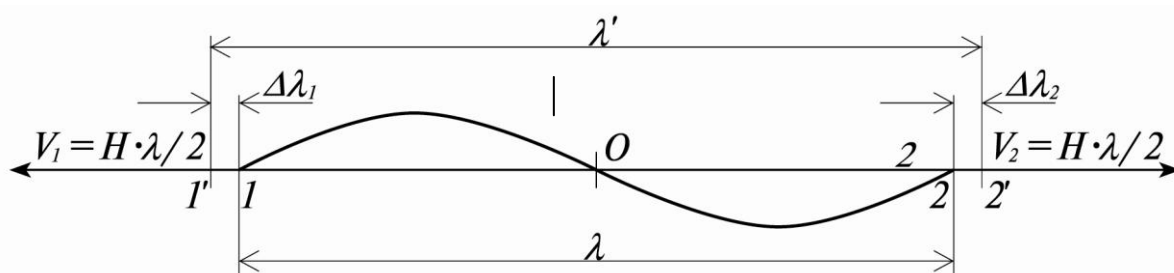


Рис. 2

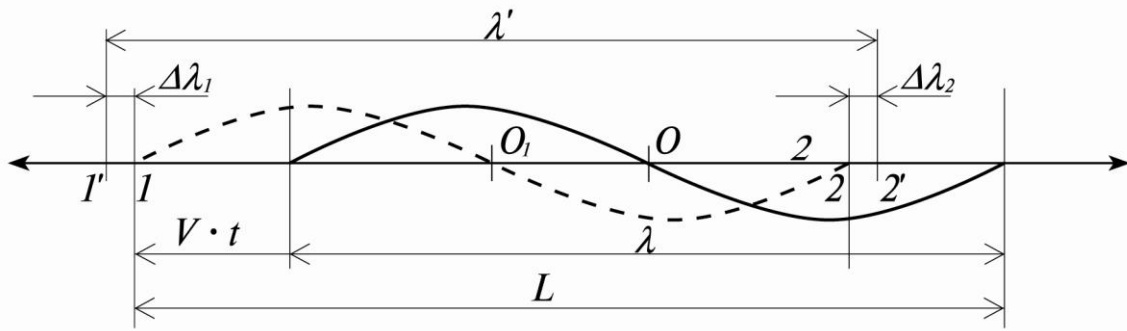
При этом волна, за счет расширения среды в течении  $t = \lambda/c$ , удлинится симметрично относительно точки  $O$  на величину

$$\Delta\lambda = \Delta\lambda_1 + \Delta\lambda_2 = c \cdot (H \cdot \lambda \cdot t / 2) + c \cdot (H \cdot \lambda \cdot t / 2) = c \cdot H \cdot \lambda \cdot t = H \cdot \lambda^2 / c.$$

В результате красное смещение составит:

$$\Delta\lambda/\lambda = \Delta E/E = H \cdot \lambda / c.$$

Теперь сообщим волне некоторую скорость  $V$  относительно среды, рис. 3.



**Рис. 3**

В этом случае, в отличие от предыдущего, за то же время  $t = \lambda/c$ , волна взаимодействует с расширяющейся средой на расстоянии

$$L = \lambda + V \cdot t$$

и длина волны составит:

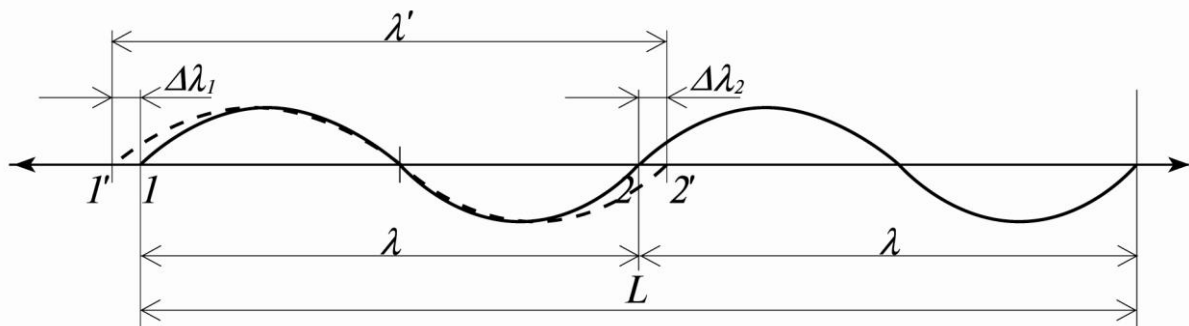
$$\lambda' = H \cdot L \cdot t + \lambda$$

$$\Delta \lambda = H \cdot L \cdot t,$$

а красное смещение, соответственно, составит:

$$\Delta \lambda / \lambda = (H \cdot \lambda \cdot t / \lambda) \cdot (1 + V/c) = (H \cdot \lambda / c) \cdot (1 + V/c).$$

Рассмотрим третий случай, когда волна распространяется в среде со скоростью света, рис. 4.



**Рис. 4**

В этом случае волна в своем движении взаимодействует в течении  $t = \lambda/c$  с расширяющейся средой протяженностью  $L = \lambda + c \cdot t = 2\lambda$ . При этом удлинение волны составит:

$$\Delta \lambda = \Delta \lambda_1 + \Delta \lambda_2 = H \cdot L \cdot t = H \cdot 2 \cdot \lambda \cdot t$$

и, соответственно, красное смещение будет

$$\Delta \lambda / \lambda = H \cdot \lambda \cdot t \cdot (1 + c/c) / c = 2 \cdot H \cdot \lambda / c.$$

Скорость фронта волны также увеличится и составит

$$c' = c + H \lambda.$$

Если перейдем на большие расстояния  $R \gg \lambda$ , где укладывается  $n = R/\lambda$  волн, то красное смещение в классической форме выразится как:

$$\Delta \lambda / \lambda = \Delta E / E = 2 \cdot H \cdot \lambda \cdot n / c = 2 \cdot H \cdot R / c. \quad (3)$$

При этом пройденный путь фронта волны с учетом увеличения его скорости составит:

$$R' = c \cdot t + H \cdot R \cdot t,$$

где  $t = R/c$ ,

$$R' = R + H \cdot R \cdot R/c = R \cdot (1 + H \cdot R^2/c)$$

Формула для космологического красного смещения (3) отличается от классической формулы коэффициентом 2. При известном расстоянии  $R$  от источника и при той же величине смещения постоянная Хаббла в новой трактовке составит:

$$2 \cdot H' \cdot R/c = H \cdot R/c.$$

Обозначая  $H'$  символом  $\eta_0$  получим:

$$\eta_0 = (H/2) = 1,78 \cdot 10^{-18}/2 = 0,89 \cdot 10^{-18} \text{ 1/сек.}$$

### **О потерянной энергии световой волны вследствие красного космологического расширения.**

Будем исходить из того, что существует светоносный электронно-позитронный газ с постоянной плотностью  $\rho$ . (О механизме поддержания постоянной плотности в расширяющейся вместе с Вселенной газе будет сказано дальше).

При космологическом расширении волна удлиняется на величину  $\lambda' = \lambda + \Delta\lambda$ . Если плотность газа постоянна, то количество электронно-позитронных пар охваченных волной будет пропорционально длине волны  $\lambda$ :

$$\lambda'/\lambda = (\lambda + \Delta\lambda)/\lambda = 1 + \Delta\lambda/\lambda.$$

Отсюда следует, что количество дополнительно охваченных электронно-позитронных пар равно  $\Delta n = \Delta\lambda/\lambda$ . Для возбуждения (поляризации) дополнительно охваченных электронно-позитронных пар необходимо затратить энергию

$$\Delta E = E \cdot (\Delta\lambda/\lambda) \text{ или } \Delta E = E \cdot (\eta_0 \cdot R/c).$$

Другими словами, потерянная энергия волны затрачивается на возбуждение дополнительно охваченных электронно-позитронных пар.

### **Уменьшение постоянной Хаббла в два раза и последствия этого для практической астрофизики.**

Классическая формула красного смещения  $\Delta E/E = H \cdot R/c$  при известном расстоянии  $R$  от источника до приемника показывает лишь пропорциональность красного смещения от постоянной Хаббла, но при этом не учитывается сам механизм красного смещения. Из новой трактовки механизма красного смещения, при том же известном расстоянии, значение красного смещения определяется как:

$$\eta_0 \cdot R/c = H \cdot R/c.$$

В этом случае ничего страшного не произойдет. Если же расстояния не известны и определяются через постоянную Хаббла (в новой трактовке  $\eta_0$ ), то из формулы  $\Delta E/E = \eta_0 \cdot R/c$ , при одном и том же значении принимаемого смещения, расстояние  $R$  определится как  $R = (\Delta E/E) \cdot (c/\eta_0)$ . Другими словами, расстояния окажутся в два раза больше.