

Космологическое Красное Смещение без расширения Вселенной (классическое объяснение)

Расширенная версия статьи, опубликованной нами в GSI 14 марта 2018 г.

Чем дальше галактика от Земли, тем сильнее спектр приходящего от неё света смещён в красную сторону. Это уменьшение частоты (красное смещение) было объяснено удалением галактик и возникающим при этом эффектом Доплера. Представление о разбегании галактик привело к целому ряду известных противоречий в космологии и мифу о Большом Взрыве.

В данной работе показано, что космологическое красное смещение на самом деле объясняется эффектом Доплера, но с разбеганием галактик оно не связано.

В 1912-1914 г.г. американский астроном В. Слайфер обнаружил, что свет от галактик к Земле приходит с красным смещением. Красное смещение сразу было объяснено удалением галактик от Земли и эффектом Доплера. В конце 20-х годов бельгийский аббат Ж.Леметр и независимо от него Э.Хаббл обнаружили, что красное смещение возрастает с увеличением расстояния до галактик. В пользу доплеровской интерпретации красного смещения свидетельствовал и тот факт, что все частоты спектра смещались одинаково. Ж.Леметр предложил модель Вселенной с разбегающимися галактиками и мистической гипотезой возникновения Вселенной в виде Большого Взрыва. Общая теория относительности объяснила космологическое красное смещение расширением пространства Вселенной. Все попытки объяснить космологическое красное смещение старением квантов были отвергнуты из-за того, что они не могут объяснить независимость красного смещения от длины волны излучения.

Эффект Доплера позволяет определять изменения частоты света или звуковых колебаний при движении приёмника и источника. Однако, при ошибочных физических предположениях доплеровский анализ может приводить к ошибочным выводам. Поэтому, прежде чем анализировать космологическое красное смещение, рассмотрим применение эффекта Доплера к различным ситуациям с движениями источника и приёмника.

Анализ ситуаций с движением источника света и приёмника.

В акустике:

С частотой ν_0 и периодом $T_0 = 1/\nu_0$ источник передаёт звуковые колебания какой-то среде. В этой среде колебания распространяются со скоростью C/n , которая зависит только от свойств среды и не зависит от скорости и направления движения источника. Для упрощения записи скорость c/n обозначим как C : $c/n = C$.

Когда **приёмник R** со скоростью V **приближается** к источнику колебаний **S**:

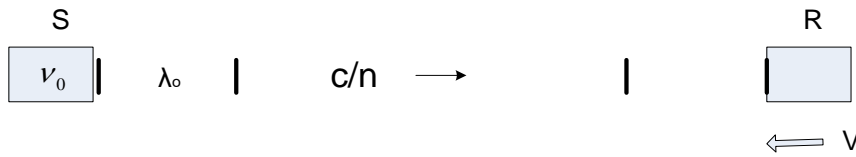


Рис.1

Колебания распространяются, например, в воздухе со скоростью $C = c/n$ и имеют длину волны $\lambda_0 = CT_0 = C/\nu_0$.

Эту длину приёмник **R** принимает за время $T = \lambda_0 / (C+V)$ и видит частоту

$$\nu = 1/T = (C+V) / \lambda_0 = \nu_0 (1+V/C).$$

$$\nu = \nu_0 (1+V/C) \quad (1)$$

Если **приёмник R** со скоростью V **удаляется** от источника,

приёмник видит частоту

$$\nu = \nu_0 (1-V/C) \quad (2)$$

Когда **источник S** со скоростью V **приближается** к приёмнику:

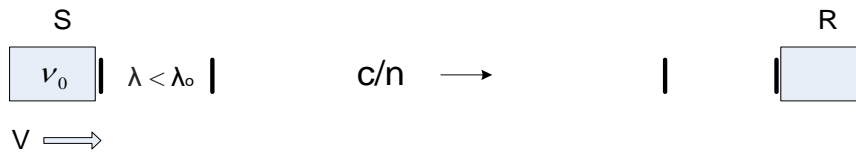


Рис.2

Колебания идут с длиной волны $\lambda = CT_0 - V T_0 = \lambda_0 (1 - V/C)$.

Эту длину приёмник **R** принимает за время $T = \lambda / C = \lambda_0 (1 - V/C) / C$ и видит частоту

$$\nu = 1/T = C / \lambda_0 (1 - V/C) = \nu_0 / (1 - V/C).$$

$$\nu = \nu_0 / (1-V/C) \quad (3)$$

Если **источник S** со скоростью V **удаляется** от приёмника,

приёмник видит частоту

$$\nu = \nu_0 / (1+V/C) \quad (4)$$

Из сравнения случаев 1 и 2 (или 3 и 4) видно, что в акустике движения источника и наблюдателя не эквивалентны: в случаях 1 и 2 приёмник видит увеличенную

частоту, зависимость частоты от скорости движения и с т о ч н и к а оказывается отличной от зависимости от скорости движения приёмника.

Выражение $v = v_0 / (1-V/C)$ отличается от выражения $v = v_0 (1+V/C)$ только потому, что **в акустике**

- передача колебаний от источника к приёмнику возможна только через среду,
- скорость передачи C/n определяется только свойствами среды и не зависит от скорости V , с которой движется источник.

В эфирной гипотезе:

В этой гипотезе ошибочно предполагается, что свет от источника к приёмнику идёт в гипотетической среде, называемой эфиром. Как и в акустике, скорость света оказывается не зависящей от скорости движения источника. Попытки применить преобразования Лоренца, основанные на предположении, что скорость света не зависит не только от скорости движения источника, но также и от скорости движения п р и ё м н и к а , приводят к нагромождению математики и лишены всякого физического смысла.

В теории относительности Эйнштейна:

В СТО предполагается, что для распространения света не требуется среда, свет распространяется в пустоте, но скорость его распространения обладает мистическим свойством инвариантности: она постоянна и не зависит не только от скорости движения источника, но и от скорости движения приёмника. Это свойство приписывается скорости света на основании ошибочного объяснения эксперимента Майкельсона и «подтверждается» наблюдениями Де Ситтера за двойными звёздами, также объяснёнными ошибочно [3].

В баллистической гипотезе:

Эта гипотеза основана на предположении, что для распространения света не требуется какая-то среда, фотоны распространяются в пустоте и скорость света одинаково зависит как от скорости движения приёмника, так и от скорости движения и с т о ч н и к а . Критики этой гипотезы ссылаются на результаты наблюдений за двойными звёздами (Де Ситтер) и лабораторные эксперименты, якобы подтверждающие независимость скорости света от движения источника. Однако наши исследования [3] показывают ошибочность объяснения наблюдений Де Ситтера и экспериментов с движением источника, так как на самом деле независимость скорости света от движения источника обусловлена влиянием среды: во всех известных наблюдениях и экспериментах свет от движущегося источника идёт к наблюдателю не в пустоте, а в реальной газовой среде, и скорость света определяется только свойствами этой среды [1,2].

Анализ любых ситуаций с движениями источника и приёмника мы проводим при условии, что **в момент излучения фотоны движутся относительно и с т о ч н и к а всегда со скоростью C** . Это условие, принятое нами в качестве постулата,

оказывается достаточным для объяснения всех реальных ситуаций с движениями источника и приёмника и является более логичным, чем мистический постулат инвариантности Эйнштейна. Полагая, что в момент излучения фотоны движутся относительно источника со скоростью, C , рассмотрим основные ситуации с движениями источника и наблюдателя.

Сначала представим, что источник света и приёмник находятся **в абсолютной пустоте**.

В пустоте понятие «движение одиночного тела» не имеет никакого смысла. Можно рассматривать лишь относительные движения нескольких тел. Чтобы как-то отличить движение приёмника от движения источника, введём третье тело – условного наблюдателя O . Когда все три тела неподвижны, наблюдатель O видит, что источник S и приёмник R неподвижны. Если приёмник или источник (например, под действием собственных реактивных двигателей) начинают двигаться, наблюдатель O видит, **что** именно «движется»: движется только приёмник, а источник неподвижен, или наоборот, движется источник, а неподвижен приёмник.

Из движущегося со скоростью V источника фотоны выходят со скоростью C относительно источника, а относительно наблюдателя O и неподвижного приёмника R движутся со скоростью $C+V$.

Когда движется **приёмник** и со скоростью V **приближается** к источнику (Рис.3):

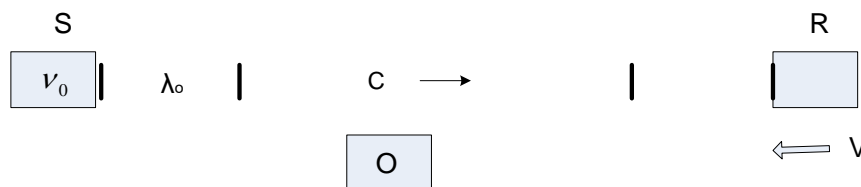


Рис.3

Излученные источником фотоны имеют частоту ν_0 и длину волны $\lambda_0 = C / \nu_0$ и относительно источника S и наблюдателя O движутся со скоростью C .

Приёмник R движется со скоростью V , встречается с фотонами со скоростью $C+V$ и вместо частоты ν_0 видит частоту $\nu > \nu_0$:

$$\nu = \nu_0 (1+V/C) \quad (5)$$

В случае, если **приёмник** R не приближается к источнику S , а **удаляется** от него, вместо частоты ν_0 он видит частоту $\nu < \nu_0$:

$$\nu = \nu_0 (1-V/C) \quad (6)$$

Когда движется **источник** S и со скоростью V **приближается** к приёмнику::

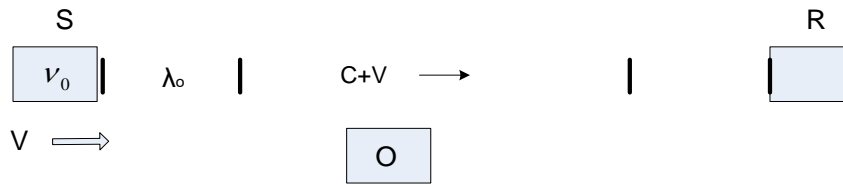


Рис.4

Излученные источником фотоны имеют частоту ν_0 и длину волны $\lambda_0 = C / \nu_0$ и относительно источника S движутся со скоростью C. Относительно приёмника R и наблюдателя O фотоны движутся со скоростью $C+V$ и приёмник R вместо частоты ν_0 видит частоту $\nu > \nu_0$:

$$\nu = \nu_0 (1+V/C) \quad (7)$$

В случае, если источник S не приближается к приёмнику R, а удаляется от него, приёмник R вместо частоты ν_0 видит частоту $\nu < \nu_0$:

$$\nu = \nu_0 (1-V/C) \quad (8)$$

Таким образом, в пустоте движение источника света полностью эквивалентно движению приёмника

Однако ни в одной известной ситуации источник света и приёмник не находятся в абсолютной пустоте и фотоны движутся от источника к приёмнику в реальной газовой среде – в воздухе, газе или в разреженной межзвёздной среде.

В реальной газовой среде

фотоны практически весь путь от источника к приёмнику проходят со скоростью C/n , то есть так же, как в акустике и эфирной гипотезе, распространяются с постоянной скоростью, не зависящей от движения источника.

Но из-за того, что в момент излучения фотоны движутся со скоростью C относительно источника света и, следовательно, со скоростью $C+V$ относительно среды, ситуация с движением источника в реальной газовой среде оказывается принципиально иной.

Если источник движется в газовой среде, в момент выхода из источника фотоны движутся относительно него со скоростью C и со скоростью $C+V$ относительно приёмника. Но как только фотоны со скоростью $C+V$ встречаются с атомами среды, относительно которой движется источник, они переизлучаются атомами среды, то есть поглощаются атомами и вновь излучаются ими в том же направлении, но уже со скоростью C относительно переизлучивших атомов и со «средней» скоростью C/n относительно среды. То есть из-за переизлучения средой фотоны относительно среды идут уже не с начальной скоростью $C+V$, а со скоростью C/n , где n – показатель преломления среды.

Рассмотрим основные случаи движения наблюдателя или источника в реальной среде.

Когда движется приёмник R и со скоростью V приближается к источнику:

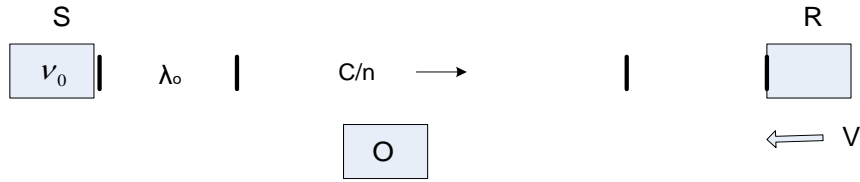


Рис.5

Фотоны частоты ν_0 движутся со скоростью C между переизлучающими атомами среды и со средней скоростью C/n относительно среды. Приёмник R движется относительно среды со скоростью V и видит частоту $\nu > \nu_0$:

$$\nu = \nu_0 (1+V/C) \quad (9)$$

Если приёмник R удаляется от источника S , вместо частоты ν_0 он видит частоту $\nu < \nu_0$:

$$\nu = \nu_0 (1-V/C) \quad (10)$$

Если движется источник S и со скоростью V приближается к приёмнику:

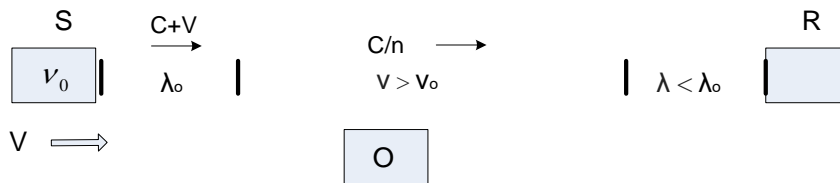


Рис.6

В этом случае нужно рассматривать два этапа:

- до встречи с атомами среды излученные фотоны имеют частоту ν_0 и движутся со скоростью C относительно источника и со скоростью $C+V$ относительно среды,
- когда фотоны со скоростью $C+V$ встречаются с атомами неподвижной среды, они изменяют частоту и в среде идут с частотой $\nu = \nu_0 (1+V/C)$. Неподвижный приёмник R видит частоту $\nu < \nu_0$:

$$\nu = \nu_0 (1+V/C) \quad (11)$$

Если источник S удаляется от приёмника R , вместо частоты ν_0 он видит частоту $\nu < \nu_0$:

$$\nu = \nu_0 (1-V/C) \quad (12)$$

Таким образом, в отличие от случаев движения источника и приёмника в акустике и в эфирной гипотезе, в реальной газовой среде - точно так же, как и в идеальной пустоте - движение источника света эквивалентно движению приёмника.

Доплеровское изменение частоты света движущимся переизлучателем и космологическое красное смещение

Эквивалентность движений источника света и приёмника в теории относительности и в классической физике понимается по-разному. Релятивистское представление об эквивалентности движений источника света и приёмника привело к ошибочному объяснению космологического красного смещения разбеганием галактик и расширением вселенной. Приведенное выше

классическое представление позволяет объяснить космологическое красное смещение без разбегания галактик и мистического вывода о Большом Взрыве.

В дополнение к описанным выше, рассмотрим чуть более сложную ситуацию, когда в пустоте между неподвижным источником света S и неподвижным наблюдателем O со скоростью V движется какое-то прозрачное тело, например стеклянный куб R-E, который ниже мы будем называть переизлучателем (Рис.7).

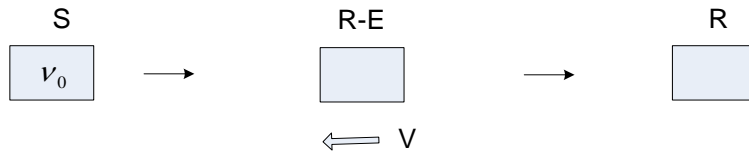


Рис.7

Предположим, что переизлучатель R-E движется в направлении к источнику. Фотоны на пути от источника S до приёмника R дважды изменяют частоту:

- Когда фотоны встречаются с движущимся навстречу им переизлучателем R-E, который в данный момент рассматривается как приёмник, их частота в соответствии с выражением (5) изменяется в $\left(1 + \frac{V}{C}\right)$ и становится равной $\nu_1 = \nu_0 \left(1 + \frac{V}{C}\right)$. Внутри переизлучателя фотоны идут со скоростью $\frac{C}{n}$ относительно стекла и имеют частоту $\nu_1 = \nu_0 \left(1 + \frac{V}{C}\right)$ (именно такую частоту увидел бы наблюдатель, если бы он двигался вместе с переизлучателем R-E).

- Пройдя сквозь переизлучатель, фотоны выходят из него. В этот момент переизлучатель R-E рассматривается как движущийся источник, удаляющийся от приёмника R. Из переизлучателя фотоны выходят с частотой $\nu_1 = \nu_0 \left(1 + \frac{V}{C}\right)$ и движутся относительно него со скоростью C и со скоростью C-V относительно приёмника. В соответствии с выражением (12) приёмник видит не частоту $\nu_1 = \nu_0 \left(1 + \frac{V}{C}\right)$, а изменённую в $\left(1 - \frac{V}{C}\right)$ частоту:

$$\nu = \nu_1 \left(1 - \frac{V}{C}\right) = \nu_0 \left(1 + \frac{V}{C}\right) \left(1 - \frac{V}{C}\right) = \nu_0 \left(1 - \frac{V^2}{C^2}\right) .$$

Таким образом, когда переизлучатель R-E со скоростью V движется в направлении к источнику света, из-за взаимодействия с переизлучателем частота фотонов изменяется в $\left(1 - \frac{V^2}{C^2}\right)$ и оказывается меньше частоты ν_0 .

Точно такое же **уменьшение** частоты приёмник увидит и в том случае, если **переизлучатель R-E** с такой же скоростью V движется в обратном направлении, удаляясь от источника S :

на пути от источника S до приёмника R фотоны также два раза изменяют частоту,

но при первом переизлучении их частота изменяется в $\left(1 - \frac{V}{C}\right)$, уменьшаясь до

$\nu_2 = \nu_0 \left(1 - \frac{V}{C}\right)$, а затем изменяется в $\left(1 + \frac{V}{C}\right)$ и становится равной:

$$\nu = \nu_2 \left(1 + \frac{V}{C}\right) = \nu_0 \left(1 - \frac{V}{C}\right) \left(1 + \frac{V}{C}\right) = \nu_0 \left(1 - \frac{V^2}{C^2}\right).$$

То есть, наблюдатель, так же как в предыдущем случае, вместо частоты ν_0 видит

уменьшенную частоту, отличающуюся от ν_0 в $\left(1 - \frac{V^2}{C^2}\right)$ раз.

Рассмотренные выше ситуации позволяют сделать однозначный вывод:

*Если между неподвижными относительно инерциальной системы источником света и наблюдателем со скоростью V движется любое прозрачное тело (переизлучатель), независимо от направления его движения частота света всегда уменьшается, то есть возникает **красное смещение**. Это красное смещение возникает из-за эффекта Доплера. поэтому **все частоты изменяются одинаково** в $\left(1 - \frac{V^2}{C^2}\right)$ раз.*

В настоящее время этот эффект может быть проверен в относительно простом лазерном эксперименте [2].

Именно такие ситуации имеют место в космосе: **космологическое красное смещение** возникает не потому, что увеличиваются расстояния между Землёй и галактиками, а потому что свет на долгом пути от галактик многократно проходит через движущиеся скопления межзвёздного газа или атмосферы движущихся звёзд и переизлучается ими (Рис.4). При каждом прохождении света через атмосферу движущейся со скоростью V звёзды фотоны уменьшают свою частоту

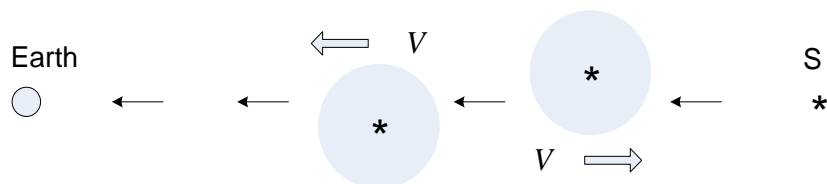


Рис.8

пропорционально множителю $(1 - \frac{V^2}{C^2})$. Даже с учётом достаточно больших скоростей движения звёзд этот множитель близок к единице, и при одном переизлучении уменьшение частоты оказывается очень малым. Но за тысячи и миллионы лет, пока фотоны идут от галактик к Земле, они испытывают большое количество переизлучений, достаточное для возникновения наблюдаемого космологического красного смещения. И чем дальше галактика от Земли, тем больше переизлучений испытывают фотоны и тем большим оказывается их красное смещение.

Заключение

Лежащее в основе современной космологии ошибочное объяснение космологического красного смещения удалением галактик неизбежно привело к мистическим выводам о Большой Взрыве и расширении пространства. Классическое объяснение эффектом уменьшения частоты движущимся переизлучателем не могло быть принято в принципе, так как мистика уже была заложена в эйнштейновском постулате инвариантности скорости света: из-за релятивистской «независимости скорости света от движения источника» такой эффект считается не возможным.

Красное смещение, хотя оно на самом деле определяется эффектом Доплера, не связано с удалением галактик, а возникает из-за переизлучений фотонов движущимися скоплениями газа, сквозь которые фотоны многократно проходят на пути от далёких неподвижных галактик.

Ссылки:

- 1 Соколов Г., Соколов В. Теория Относительности и Физическая Реальность.
<http://gsjournal.net/Science-Journals/Research%20Papers-Relativity%20Theory/Download/2010>
- 2 Виталий Соколов, Геннадий Соколов Эффект Доплера и космологическое красное смещение
<http://gsjournal.net/Science-Journals/Research%20Papers-Astrophysics/Download/2004>
- 3 Gennady Sokolov, Vitali Sokolov Star Aberration and the Transverse Doppler Effect
<http://gsjournal.net/Science-Journals/Research%20Papers-Astrophysics/Download/2003>