

Уточнение закона Хаббла о красном смещении в спектрах далеких галактик

Бураго Сергей Георгиевич
D.Sc., Prof.

State University of Aerospace Technology, Moscow, Russia

Email: buragosg@yandex.ru

Site: <http://buragosg.narod.ru/>

Введение

В статье показано, что закон Хаббла является лишь первым приближением к закону, правильно отражающему процессы в природе, приводящие к красному смещению в спектрах далеких галактик. Попутно указаны случаи, не укладывающиеся в этот закон. В статье получен и приведен истинный закон. Показано, что он устраняет противоречия между астрономическими наблюдениями и расчетами по этому закону.

Красное смещение в спектрах далеких галактик

Наиболее волнующей проблемой современной физики и астрономии, без всякого сомнения, является загадка красного смещения в спектрах далёких галактик. . Суть этого явления сводится к тому, что линии спектров почти всех галактик смещены к красному концу по сравнению с аналогичными спектрами в обычных земных условиях, что обусловлено увеличением длин световых волн. Чем дальше от нас находится галактика, тем больше смещены линии её спектра к красному концу. В 1930 году Э.Хаббл вывел из наблюдений соотношение для галактик между величиной красного смещения, расстоянием между галактикой и наблюдателем на Земле [1,2] :

$$\Delta\lambda / \lambda = H^* \cdot L \quad (1)$$

где H^* - постоянная красного смещения. Как указано в [1], первоначально Хаббл определил её значение как 500 км/с·Мпк (километров в секунду на мегапарсек, 1пк=3,1·10¹⁸см), что соответствует величине $H^*=5,62 \cdot 10^{-28}$ см⁻¹, расстояние L выражается в сантиметрах.

В соответствии с принципом Доплера красное смещение объясняют как результат лучевого движения галактик по направлению от наблюдателя, возникшего в результате так называемого большого взрыва “первоатома”, т.е. сверхтяжёлой гипотетической элементарной частицы. Согласно этой теории осколки взорвавшегося “первоатома”, имеющие самые большие скорости, улетели от эпицентра “большого взрыва” дальше других, разлетающихся с меньшими скоростями. Земля, Солнце и весь Млечный путь летят где-то в середине. В соответствие с этими взглядами часто закон Хаббла стали писать и понимать в следующем виде

$$\Delta\lambda / \lambda = H^* \cdot L = H \cdot t, \quad (2)$$

где $H \approx 3 \cdot 10^{-18} [1/c]$ - постоянная красного смещения Хаббла, $H^* = H/C \approx 10^{-26} [m^{-1}]$, $L [m]$ - расстояние между галактикой и наблюдателем на Земле, $t = \frac{L}{C} [c]$ - время движения света от излучающей галактики до Земли.

Однако вскоре стали обнаруживаться галактики, чье красное смещение в спектрах начало соответствовать сверхсветовым скоростям, что неприемлемо для теории относительности А.Эйнштейна. Поэтому постоянную Хаббла стали корректировать в сторону уменьшения. В книге [1] говорится, что в настоящее время наиболее вероятное значение величины H^* находится в диапазоне

$H^* = (1,125 \pm 0,805) \cdot 10^{-28} [cm^{-1}]$. В книге [2] в качестве постоянной Хаббла называется уже величина $65 \text{ км}/(\text{с} \cdot \text{Мпк})$ или $H^* = 0,73 \cdot 10^{-28} [cm^{-1}]$.

Создается впечатление, что если в дальнейшем с ростом возможностей наблюдательной астрономии будет найден ещё какой-либо очень удалённый объект, летящий со сверхсветовой скоростью и тем нарушающий основной постулат общей теории относительности, придётся ещё раз скорректировать величину постоянной Хаббла или придумать какой-нибудь сомнительный хитрый прием на базе теории относительности, оправдывающий наблюдаемое несоответствие с наблюдаемыми фактами больших красных смещений. Действительно, чтобы избежать нарушения постулата теории относительности о невозможности превышения излучающими объектами скорости света в пустоте, в теории относительности вскоре была придумана другая формула для закона Допплера [2]. Эта формула уже ни при каких значениях $\frac{\Delta\lambda}{\lambda}$ не давала скорости V превысить скорость света C .

$$\frac{V}{C} = \frac{(\Delta\lambda / \lambda + 1)^2 - 1}{(\Delta\lambda / \lambda + 1)^2 + 1} \quad (3)$$

Другое очевидное несоответствие формулы Хаббла с результатами астрономических наблюдений так же известно. Хорошо изучен и известен факт сближения нашей галактики Млечный путь и галактики Андромеды. Наблюдения показывают, что галактика Андромеды приближается к нам со скоростью $400000 [км/час]$. Через $3 [млрд.лет]$ произойдет столкновение этих двух галактик. От этого факта отмахнулись словами “далеких галактик”, введенных в формулировку закона Хаббла. Как если бы во Вселенной одни законы действуют далеко от Земли и совсем другие законы действуют вблизи от Земли. Земля в этом случае выступает в роли центра Вселенной. Этот наблюдательный факт заставляет нас сомневаться в правильности теории Большого взрыва.

В 2011 году нобелевская премия по физике была присуждена американцам Солу Перлмуттер из университета Калифорнии в Беркли (возглавлял наблюдательный проект «Сверхновые для космологии») и Адаму Райес из университета Джона Хопкинса в Балтиморе (проект «Поиск сверхновых на больших красных смещениях»), а также Брайану Шмидт из Австралийского национального университета (проект «Поиск сверхновых на больших красных смещениях») за открытие ускоренного расширения Вселенной вблизи границы Вселенной. Это также противоречит расчетам по формуле Хаббла. Тем не менее физика признала, что на очень больших расстояниях Вселенная расширяется значительно быстрее, чем это предсказывает линейным закон Хаббла, хотя этому предположению не найдено объяснения.

Суть их исследований, как я это понимаю, состояла в том, что наблюдались вспышки сверхновых звезд, имеющих большие красные смещения в спектрах. При этом использовались два метода определения расстояний до этих объектов:

-первый позволял определять эти расстояния по красному смещению в спектрах на основании закона Хаббла $L = \frac{\Delta\lambda/\lambda}{H^*}$, где $H^*=10^{-26}$ [1/м] -постоянная красного смещения Хаббла).

-второй заключался в наблюдениях за светимостью сверхновых звезд типа Ia, которые обладают свойством «стандартной свечи», т.е. имеют примерно одинаковую светимость, где бы они не находились. Тогда по наблюдениям блеска можно определять расстояния до них. К удивлению исследователей эти методы дали разные расстояния для одних и тех же звезд. Расхождения были настолько велики, что их нельзя было списать на погрешности измерений.

В результате анализа полученных данных эти исследователи пришли к выводу, что на очень больших расстояниях Вселенная расширяется значительно быстрее, чем это предсказывает линейный закон Хаббла. С нашей точки зрения этот вывод ошибочен. Повторим, что сам по себе закон Хаббла не утверждал, что Вселенная расширяется. Он только установил связь между расстоянием от Земли до далеких галактик и красным смещением в спектрах света, приходящего от этих галактик. Убеждение в том, что Вселенная расширяется возникло уже в ходе интерпретации этого закона на основании закона Допплера. Была проведена аналогия между изменением длины световой волны $\Delta\lambda$ и собственной скоростью удаления источника света V от наблюдателя в соответствии с законом Допплера.

В настоящее время в физике сложилась парадоксальная ситуация. Научное сообщество уверовало в закон Хаббла как в непререкаемую истину. Этому закону по их мнению должны подчиняться реальные явления природы, а не наоборот понять, что закон Хаббла неточно отражает процессы, происходящие во Вселенной и что он является лишь некоторым приближением к истине.

Физическая природа света и законы его распространения в пространстве исследованы очень хорошо в земных условиях. Но плохо изучено, что происходит с квантом света при его длительном движении, измеряемом миллиардами световых лет, от далекой звезды к наблюдателю на Земле.

В этой статье предполагается, что пространство между телами Вселенной заполнено темной материей. Темная материя находится в газообразном состоянии. Она невидима, аналогично тому, как люди не видят окружающий воздух. Темная материя не имеет запаха и вкуса. Наше исследование основывается на предположении, о взаимодействии темной материи и барионного вещества.

Принято, что квант света представляет собой цепочку фотонов (связанных между собой электромагнитными силами). Они обладают массой, количеством движения, кинетической энергией и подвержены силе тяжести. Они также взаимодействуют с темной материей. В статье делается попытка выявить количественное влияние темной материи Вселенной на распространение света от далеких звезд за огромное время движения световой волны к наблюдателю на Земле.

Предполагается, что барионные тела вплоть до элементарных частиц, включая фотоны света, непрерывно поглощают темную материю, которая затем внутри тел преобразуется в материю, переходя из газообразного состояния в жидкое состояние и затем в твердое состояние. Вопреки установившемуся представлению о неизменности элементарных частиц во времени они не являются неизменными образованиями. (во времена Древней Греции атом наивно считался такой неделимой и неизменной элементарной частицей). С течением времени все тела Вселенной вплоть до элементарных частиц увеличивают свою массу из-за взаимодействия с темной материей окружающего пространства. При определенных условиях барионные тела частично или полностью распадаются на атомы темной материи. При этом происходит вечный

круговорот материи и энергии. Внутренняя энергия темной газообразной материи (энергия хаотического движения атомов темной газообразной материи) является энергией космоса. Она огромна [3,4]. Процесс поглощения барионными телами темного газа является условием существования тел. При его нарушении тела разрушаются, полностью или частично вновь превращаясь в газообразную темную материю.

Закон изменения массы любого тела от времени был получен нами раньше [3,4]:

$$\underline{m = m_0 \cdot e^{\frac{\alpha \cdot t}{k}}} \quad (4)$$

Величина m_0 является массой тела в момент времени $t = 0$, т.е. на начало отсчета времени. Знак минус в правой части опускаем, т.к. направление скорости к центру тела оговорено словами. Согласно [3,4] величина $\frac{\alpha}{k} = 2,97 \cdot 10^{-18} [c^{-1}]$ Она получена нами из анализа изменений в движении Луны, происходящих в течении веков. Выражение (4) определяет закон увеличения всех тел Вселенной с ростом времени.

Уменьшение скорости света по мере удаления от источника

Покидая излучающий атом со скоростью $C = 3 \cdot 10^8$ м/с, фотоны световой волны уносят с собой количество движения J . Это количество движения равно произведению массы фотонов m_0 на скорость света C

$$J = m_0 C = m \cdot C' = Const \quad (5)$$

Но масса фотонов, как и всех других барионных тел, увеличивается со временем из-за поглощения темной материи из окружающего пространства согласно выявленному закону (4). С ростом массы скорость света C' уменьшается, т.к. количество движения остается постоянным

$$C' = \frac{m_0 C}{m} = \frac{m_0 C}{m_0 e^{\frac{\alpha \cdot t}{k}}} \approx \frac{C}{1 + \frac{\alpha}{k} t} \quad (6)$$

Здесь $C = 3 \cdot 10^8 [m/s]$ -скорость света в момент $t = 0$. Она такая же, как у света в земных условиях. Величина $\frac{\alpha}{k} = 2,97 \cdot 10^{-18} c^{-1}$ очень мала [3,4]. Она была получена нами из анализа изменений движения Луны, происходящих в течении длительного времени наблюдений за этим космическим объектом. В большинстве случаев ростом массы фотонов вследствие притока темной материи внутрь фотонов можно пренебречь. Однако, этот рост может повлиять на скорость движения фотона света от далеких светил до наблюдателя на Земле.

Вспомним, что 1млрд.лет= $3,15 \cdot 10^{16}$ [s]. Следовательно, через 1млрд.лет согласно формуле (4.10.2) скорость фотона света будет $C' = 2,74 \cdot 10^8 [m/s]$, что совсем немного отличается от

земной скорости света. Через 10 млрд.лет скорость света, пришедшего к нам от далекой звезды, будет $C' = 1,53 \cdot 10^8 [m/s]$, то есть будет составлять только половину от начальной скорости. Через 15 млрд.лет свет, пришедший с окраин видимой Вселенной будет иметь скорость $C' = 1,25 \cdot 10^8 [m/s]$, что чуть больше 40% от земной скорости света. Из сформулированного закона уменьшения скорости света в процессе его распространения от далекой звезды к Земле вытекают несколько очень важных следствий. Рассмотрим их дальше:

Красное смещение в спектрах далеких галактик. Проблема расширения Вселенной

Рассмотренное явление уменьшения скорости света на его пути от далекой звезды или далекой галактики позволяет найти другое объяснение для закона Хаббла, нежели расширением пространства Вселенной в соответствии с законом Доплера и теорией Большого взрыва. Трезвомыслящему человеку трудно согласиться с пропагандируемой релятивистами идеей “большого взрыва”, с тем что когда-то все вещество и энергия Вселенной умещались в крошечной элементарной частице невероятной плотности. Имеется огромное количество научных работ, которые вполне серьезно обосновывают процессы, которые якобы происходили миллиарды лет назад непосредственно после “большого взрыва”. Мы предлагаем другое, более естественное объяснение явления “красного смещения в спектрах далеких галактик”, открытого Хабблом. Оно не требует экзотического объяснения этого явления теорией “большого взрыва”.

Скорость световой волны согласно формуле (6) со временем уменьшается

$$C' = \frac{C}{1 + \frac{\alpha}{k}t} \quad (7)$$

Следовательно, число волн, прошедших мимо прибора наблюдателя будет определяться выражением

$$\nu' = \frac{C'}{\lambda} = \frac{C}{(1 + \frac{\alpha}{k}t) \cdot \lambda} = \frac{C}{\lambda'} \quad (8)$$

в котором новая длина волны λ' по истечению времени t будет

$$\lambda' = (1 + \frac{\alpha}{k}t) \cdot \lambda \quad (9)$$

Очевидно, что число волн уменьшилось, а длина волны возросла на величину $\Delta\lambda$

$$\Delta\lambda = \lambda' - \lambda = (1 + \frac{\alpha}{k}t)\lambda - \lambda = \lambda \cdot \frac{\alpha}{k}t, \quad (10)$$

Откуда

$$\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \frac{\alpha}{k}t = \frac{1}{C} \cdot \frac{\alpha}{k} \cdot C \cdot t = H^* \cdot L \quad (11)$$

Т.е. мы получили точное выражение закона Хаббла, в котором $H^* = \frac{1}{C} \cdot \frac{\alpha}{k} = 10^{-26} [1/м]$.

Однако, более правильный результат будет получен, если в выражении (6) не

прибегать к разложению величины $e^{\frac{\alpha}{k}}$ в ряд. В этом случае текущее значение скорости света в любой момент времени запишется не формулой (7), а формулой

$$C' = \frac{C}{e^{\frac{\alpha}{k}t}} \quad (12)$$

новая длина волны λ' по истечению времени t будет

$$\lambda' = e^{\frac{\alpha}{k}t} \cdot \lambda \quad (13)$$

Длина волны увеличится на величину

$$\Delta\lambda = \lambda' - \lambda = e^{\frac{\alpha}{k}t} \cdot \lambda - \lambda = \lambda(e^{\frac{\alpha}{k}t} - 1) \quad (14)$$

Число волн, прошедших мимо прибора наблюдателя будет определяться выражением

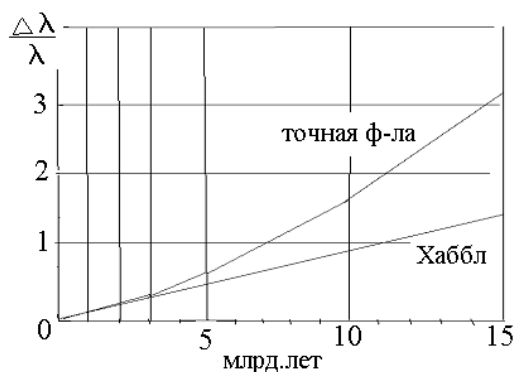
$$\nu' = \frac{C'}{\lambda} = \frac{C}{e^{\frac{\alpha}{k}t} \cdot \lambda} = \frac{C}{\lambda'} \quad (15)$$

Закон Хаббла для приращения длины световой волны в этом случае запишется в виде

$$\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = e^{\frac{\alpha}{k}t} - 1 = e^{H^* \cdot L} - 1 \quad (16)$$

Эта новая редакция закона Хаббла более правильно отражает реалии окружающего нас мира.

Возвращаясь далее к полученному нами более точному виду закона Хаббла (16), замечаем, что с течением времени в отличие от закона Хаббла (1) длина волны возрастает нелинейно. Чем больше световая волна находится в пути, тем интенсивнее возрастает ее длина. Объясняется это ростом массы фотонов, из которых состоит световая волна. Чем больше становится их масса, тем больше они поглощают из окружающего пространства темную материю и тем интенсивнее их масса растет. И это отнюдь не означает что расширяется Вселенная, и отнюдь не означает, что это расширение происходит тем интенсивнее, чем дальше от нас отодвигается ее внешняя граница. На фиг.1 показано сравнение увеличений длин световых волн, полученное по формулам (1) и (16) в зависимости от расстояний до источников излучений и времени распространения света от далеких галактик до Земли. Из графика видно, что по прошествию большого времени, т.е. при приближении к видимому краю Вселенной, длина волны возрастает более интенсивно, чем это предсказывает закон Хаббла (1)



Фиг.1

Однако, если встать на точку зрения сторонников теории Большого взрыва и согласно закону (16) трактовать ускоренное увеличение длины волны, как увеличение скорости удаления галактик от наблюдателя на Земле, то покажется, что Вселенная расширяется ускоренно по мере приближения к ее внешним границам. Но это приведет к ошибочным выводам.

Библиографический список

1. Бронштэн В.А. Гипотезы о звездах и Вселенной– М.: Наука, 1974.
2. Агекян Т.А. Звезды, галактики, метagalactика.–М.: Наука ,1981.
3. Burago S.G. Gravity, dark matter and dark energy balance. The General Science Journal. Astrophysics. 2014. April. Paper ISSN 1916-5382 pp. 20.
4. Бурaго СГ. Космические объекты в океане межзвездной темной материи. ResearchGate. Working Paper Oct 2016 . DOI: 10.13140/RG.2.2.16857.52327