

Аберрация света и модель 4D-среды

В.Скоробогатов <http://vps137.narod.ru/phys/> <mailto:vps137@yandex.ru>

Приведен простой вывод формулы для учета аберрации света. В отличие от выражения, полученного в СТО, зависимость от угла наблюдения более крутая. Анализ в рамках модели 4D-среды позволяет назвать СТО «абerrационной» теорией.

Аберрация (в переводе отклонение) света - это изменение направления распространения света, вызванное движением приемника. В астрономии различают годовую аберрацию, возникающую из-за вращения Земли вокруг Солнца, суточную из-за вращения Земли вокруг своей оси и вековую из-за вращения Солнечной системы вокруг галактического ядра. Известно, что первая из них составляет всего 20 уг.сек. и не зависит от расстояния до звездного объекта.

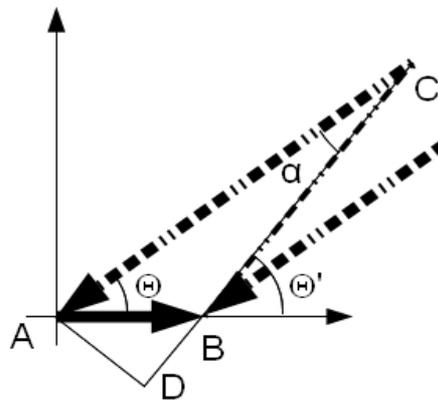


Рис.1

Для рассмотрения этого явления примем, что наблюдатель на Земле движется со скоростью V под углом θ по отношению к звезде (Рис.1). Путь AB , который он преодолевает за некоторое время t , надо сравнить с путем AC , который за это же время проходит идущий от звезды луч света прежде, чем достигнет исходной точки A , где находился наблюдатель в начальный момент времени и где находится, допустим, другой, неподвижный наблюдатель. На Рис.1 жирным пунктиром изображены действительные направления лучей света, а тонким — кажущийся луч BC , который видит наблюдатель в момент времени t и уже под углом θ' . Сделав дополнительное построение, а именно, опустив перпендикуляр на продолжение луча BC в точке D , получим для отрезка AD выражение $Vt \sin \theta' = ct \sin \alpha$ или

$$\sin \alpha = \frac{V}{c} \sin \theta' \quad (1)$$

откуда угол $\alpha = \theta - \theta'$ - угол аберрации

$$\alpha = \arcsin \left(\frac{V}{c} \sin \theta' \right) \quad (2)$$

Разлагая \arcsin в ряд и пренебрегая высшими степенями V/c , получим

классическое выражение для абберации света, справедливое для малых скоростей

$$\alpha = \frac{V}{c} \sin \theta' \quad (3)$$

Обсуждение

Такой же результат дает СТО в первом порядке малости отношения V/c [1], исходя из формул преобразования скорости. Однако если в СТО следующим порядком малости является квадратичный член вида

$$\frac{V^2 \sin^2 \theta'}{2c^2}, \quad (4)$$

то в нашей модели кубический член вида

$$\frac{(V \sin \theta')^3}{6c^3}. \quad (5)$$

Эта различие дает основание для проверки правильности выбранной модели. Его можно выявить, изучив зависимость угла абберации как от скорости, так и от угла θ' . В последнем случае эта зависимость должна быть более заметной и, возможно, для ее выявления достаточно изучить суточную абберацию одного и то же же небесного объекта, цефеиды или квазара.

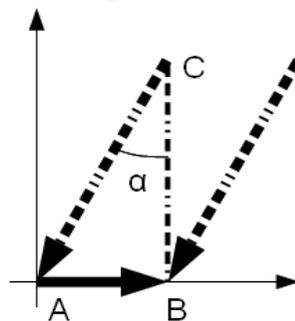


Рис.2

Наибольшей величины при заданной скорости угол абберации достигает, когда звезда находится под углом α к зениту, как показано на Рис.2. Тогда получается следующее выражение для скорости, совпадающее с тем, что приведено в работах по преобразованию Лоренца [2,3,4]:

$$V = c \sin \alpha, \quad (6)$$

Треугольник ABC на Рис.2 и треугольник ABC на Рис.3, рассмотренный в работе [4] имеют схожий смысл. Гипотенуза в них представляет собой путь, проходимый светом за некоторое время, а один из катетов — путь, проходимый за это же время или источником света или, как в рассмотренной выше случае, наблюдателем - приемником света. Смысл второго катета также схож. На обоих рисунках он соответствует пути, по которому наблюдатель реально видит свет. Однако в одном случае действительный ход лучей света отличается на угол абберации из-за движения наблюдателя, в другом — действительный ход лучей света отличается на угол α от направления, где находится источник, из-за движения самого источника. Поэтому наблюдение абберации света, которая изображена на Рис.2,

можно рассматривать как оптический эффект, возникающий при переходе от одной инерциальной системы отсчета (ИСО), связанной с неподвижным наблюдателем в точке А, к другой, связанной с наблюдателем движущимся от точки А к точке В. А это тот случай, когда применяется СТО.

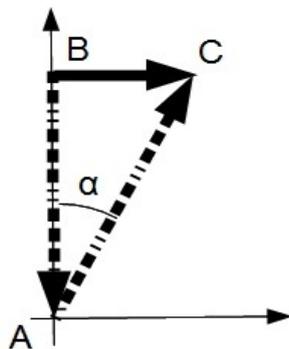


Рис.3

Обратные переходы, в которых двигался источник света, были рассмотрены в работах [2,3,4] и привели к выводу преобразования Лоренца путём поворота системы координат на зависящий от скорости движения источника угол. Показано, что поскольку такой поворот физически невозможен, эффекты сокращения продольных размеров и замедления времени, следующие из преобразования Лоренца, носят кажущийся характер.

Отсюда можно сделать осторожный вывод о том, что поскольку преобразование Лоренца, которое составляет основной результат СТО, получено в указанных работах с помощью выражения (6), то и эффекты самой СТО являются следствием аберрации света. Как и движение приемника, движение источника света также вызывает отклонение направления распространения света. Поэтому предсказания СТО являются по своей сути предсказаниями кажущимися эффектами.

Выражение (6), справедливое для Рис.3, можно обобщить на случай произвольного угла наблюдения, который показан на Рис.4.

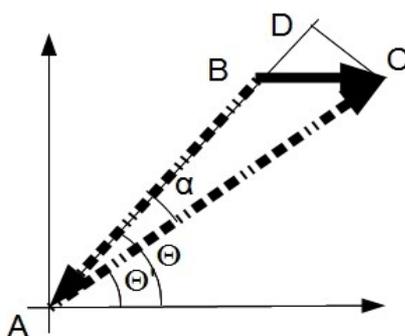


Рис.4

$$V = c \frac{\sin \alpha}{\sin \theta} \tag{7}$$

Нетрудно сделать дополнительные построения на Рис.2, полученном при изучении аберрации света, которые бы привели к преобразованию Лоренца. Они, конечно, должны быть связаны с поворотом системы координат на угол α (см. Рис.5) и по сути своей мало отличаются от построений в работе [3]. В их результате получаются выражения

$$x' = \frac{x - ct \sin \alpha}{\cos \alpha}$$

$$ct' = \frac{ct - x \sin \alpha}{\cos \alpha}$$
(8)

которые при использования (6) представляют собой преобразование Лоренца.

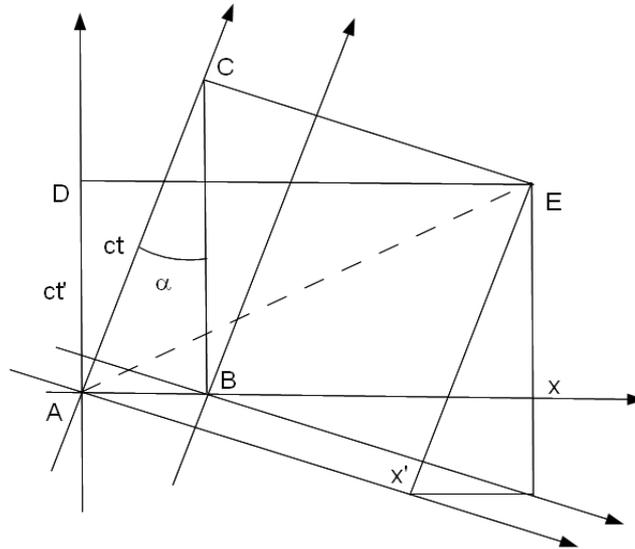


Рис.5.

Треугольник ABC на Рис.5 тот же самый, что и на Рис.2. Отрезок AE, равный $\sqrt{x^2 + (ct')^2} = \sqrt{x'^2 + (ct)^2}$, в этом построении остается инвариантным при ортогональном повороте, но никакого особого смысла в этой инвариантности нет, как нет смысла и в зависящей от нее инвариантности интервала СТО, равного $\sqrt{(ct)^2 - x^2} = \sqrt{(ct')^2 - x'^2}$. Сам поворот пространства может произойти только мысленно, на чертеже, абстрактно. Реальной поворот всего пространства на угол аберрации вместе со всеми материальными объектами в нем из-за движения какого-либо объекта в нем, конечно, произойти не может и поэтому истинность преобразований Лоренца вызывает сомнение.

Модель 4D- среды

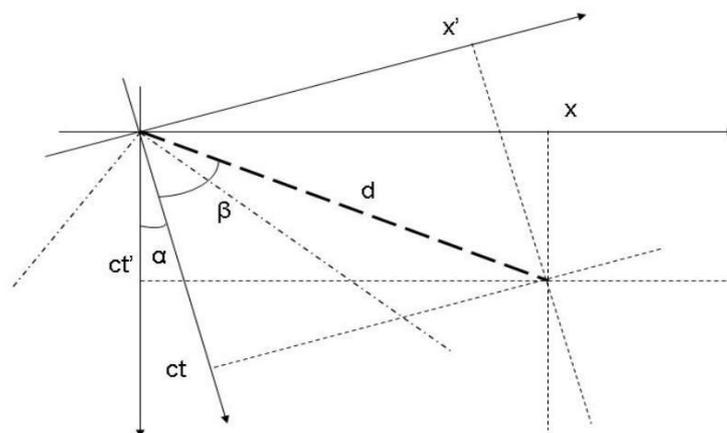


Рис.6

Вместе с тем, изучение возможностей представления преобразований Лоренца, оказалось полезным в выработке модели 4D-среды, в рамках которой, в частности, эффектам

СТО дана альтернативная интерпретация. Для понимания этой интерпретации достаточно заметить, что Рис.5. является зеркальным отражением Рис.2 из работы [3], который воспроизведен на Рис.6.

Здесь предполагается, что ось x направлена вдоль границы 4-мерной Вселенной, среда которой заполняет все полупространство «ниже» этой оси. Граница среды трехмерна и представляет в этой модели наш видимый Мир, потому что свет и все другие электромагнитные колебания распространяются только вдоль нее. Внутри среды в виде 4-мерных вихрей находятся источники и приемники света. Их начала на границе, в Мире, воспринимаются нами как элементарные частицы, атомы и т. д., а концы теряются в недрах среды. В простейшем случае мы можем считать их одномерными отрезками прямых линий.

Перпендикулярная оси x ось направлена нормально от границы внутрь среды и является осью дополнительного, четвертого, измерения. Вместе с другими двумя осями, y и z , они образуют систему координат, связанную со средой, со Вселенной. Её можно назвать абсолютной системой отсчета (АСО).

Неподвижный наблюдатель в данном контексте ассоциируется с неподвижным вихрем, расположенным вдоль оси дополнительного измерения. Движущийся со скоростью V наблюдатель — это другой, наклонённый на угол $\arcsin(V/c)$ вихрь. Предполагается, что именно благодаря наклону вихрь и приходит в движение. Подробнее о механизме движения вихря можно посмотреть в работе [5].

Преобразования Лоренца позволяют дать себе следующее толкование в данной модели. Вначале для этого надо представить себе процессы испускания и поглощения света. Будем считать, что свет — это локализованное возбуждение среды на ее поверхности, т. е. в нашем родном трехмерном Мире, перемещающееся на ней с предельно допустимой скоростью. Если такое возбуждение встретит на своем пути атом, т. е. некую совокупность 4D вихрей, то оно может поглотиться атомом, который тогда перейдет в соответствии с квантовой динамикой в возбужденное состояние. Такое поглощение может случиться, лишь если геометрические параметры атома и кванта света будут соотноситься между собой соответствующим образом.

Конечно, нет никакой возможности узнать что представляет собой возбужденный атом. Для данной модели наиболее приемлемой может быть такая картина.

Квант света без задержки проникает внутрь вихря и продолжает двигаться вдоль него со скоростью света в виде уединенной волны, солитона. Такое движение не может быть бесконечным и, дойдя какого-то предела в глубине среды, солитон начнет движение в обратном направлении и, дойдя до границы, снова движется по ней уже в виде кванта видимого (или невидимого за пределом оптического диапазона) света. Этим можно объяснить задержку в процессе поглощения и испускания света. Такой процесс носит спонтанный характер, возможно, из-за того, что скорость перемещения солитонной волны в вихре непостоянна или из-за того, что отражение солитона внутри вихря пр исходит на разной «глубине».

Таким образом, в модели 4D-среды преобразованию Лоренца соответствует поворот системы координат на угол, соответствующий скорости движения объекта и выводящий одну из осей, а именно ось x' , за пределы среды. Поэтому все расстояния вдоль этой оси не могут соответствовать реальным расстояниям до каких-либо объектов, находящихся в пределах среды, в пределах Вселенной. Из невозможно измерить, потому что все измерительный приборы по идее модели представляют собой, как и все другие объекты во Вселенной, вихри и их комбинации. Свет не может выйти за пределы Вселенной и распространяться вдоль оси x' .

СТО же утверждает, что нет привилегированной системы отсчета и что невозможно среди всех ИСО выбрать АСО. Другими словами, «относительность» этой теории с точки зрения модели 4D среды состоит в том, что истинную границу Вселенной определить невозможно и что каждую ИСО можно спокойно принять за АСО. Это утверждение, конечно, является ложным в данной модели, но поскольку пока нам неизвестно, каким образом можно

было бы подтвердить или опровергнуть идею о четырехмерной Вселенной, с помощью каких критериев можно было бы построить АСО, то мы вынуждены признать, что на сегодняшний момент нет достаточных оснований для того, чтобы считать СТО несостоятельной теорией.

Вместе с тем, изучение возможностей представления преобразований Лоренца в трех- и четырехмерном пространстве, которые были получены нами в этой работе и в более ранних, дают достаточную пищу для сомнений в справедливости СТО. Не являются ли эффекты, следующие из этой теории, эффектами аберрации? Если это так, но тогда эту теорию по праву следовало бы назвать аберрационной теорией относительности (АТО).

Благодарность

Автор выражает благодарность участнику форума под ником **Li** на сайте www.scitechlibrary.ru, чье терпение помогло мне выявить ошибку в понимании явления аберрации, которая была в исходном тексте работы.

[1] Ландау Л.Д., Пифшиц Е.М, Теория поля. М.,Наука, 1973

[2] Скоробогатов В.П. Свет в модели 4D эфира. <http://vps137.narod.ru/phys/article2.html> , 2005

[3] Скоробогатов В.П. Системы отсчета в 4D-модели эфир.

<http://vps137.narod.ru/phys/article6.pdf> , 2007

[4] Скоробогатов В.П. СТО и модель 4D-среды. <http://vps137.narod.ru/phys/article16.pdf> , 2010

[5] Скоробогатов В.П. Гравитация в модели 4D-среды.

<http://vps137.narod.ru/phys/article12.pdf>, 2009.