

Сверхсветовой джет в космосе, и сверхсветовое движение нейтрино на Земле.

Ущеко Вячеслав¹

Проведено сравнение релятивистских эффектов с нейтрино, на Земле, и видимых эффектов превышения скорости света релятивистской струей в космосе. Сделан вывод о возможной схожести механизмов. Приведена схема качественной проверки данного предположения.

При наблюдении перемещения релятивистской струи на небесной сфере может возникнуть иллюзия движения со сверхсветовой скоростью. Это именно иллюзия, первое объяснение этой иллюзии было дано Мартином Рисом в 1966 году, еще до открытия этого явления. В архиве препринтов, на тему исследования этих процессов, находится более тысячи ссылок. (1)

Однако, в этом процессе не оценена вот такая сторона, - если предполагать, с точки зрения наблюдателя, что скорость струи не превышает скорость света, если мы не рассматриваем процесс с точки зрения теории относительности, и не вводим релятивистские поправки, то логичен вывод, что скорость движения излучения, от релятивистской струи, к наблюдателю, - превышает скорость света (fig 1).

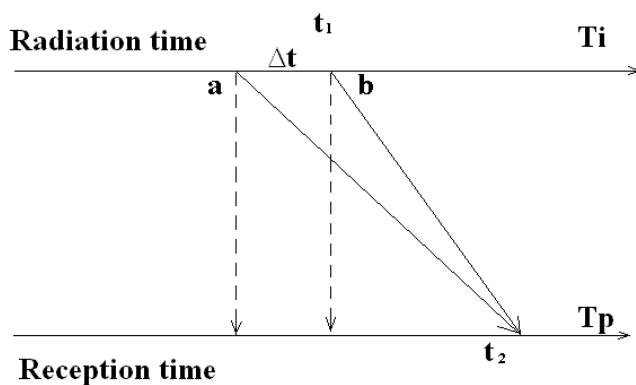


Рис. 1: Точное время излучения, засвистит от скорости движения системы отсчета

Если, видимая скорость движения струи оценивается как досветовая, то в точке излучения, релятивистская струя будет в момент времени -

$$t_b = t_a + \Delta t \quad (1)$$

Она как бы переносится в точку с координатами по времени t_b .

И требуется больше времени, для достижения точки излучения. Но если, мы оцениваем струю как сверхсветовую, то скорость ее больше, и мы видим, что струя излучает в точке с координатами по времени t_a , то есть раньше.

Скорость излучения от струи, соответственно будет определена как

$$V_n = \frac{S}{t_2 - t_b} \quad (2)$$

для случая, если скорость джета определяется как досветовая, в формуле (2), S расстояние между излучателем и приемником.

Но если релятивистскую струю оценивать как сверхсветовую, то формула будет выглядеть так

$$V_m = \frac{S}{t_2 - t_a} \quad (3)$$

Видимое излучение в первом случае, когда мы оценивали струю как досветовую, образуется по часам наблюдателя позже, и фиктивная видимость превышения скорости света релятивистской струей, механически переносится на превышения скорости света не струей, а излучением от струи. Разница времен $t_2 - t_a > t_2 - t_b$, а расстояние S, одинаково, то расчетная скорость $V_n > V_m$. И она может даже превысить скорость света, так как фиктивное превышение джетом скорости света иногда достигает достаточно больших величин.

$$V_a = \frac{V \sin \alpha}{1 - \frac{V}{C} \cos \alpha} \quad (4)$$

В каких случаях это может произойти? Конкретные формулы достаточно известны, для случая джетов в космосе. Можно воспользоваться

¹e-mail:

любой литературой, например - В источнике 4, приведена формула видимой скорости движения сгустка по небу (4)

(fig 2) -

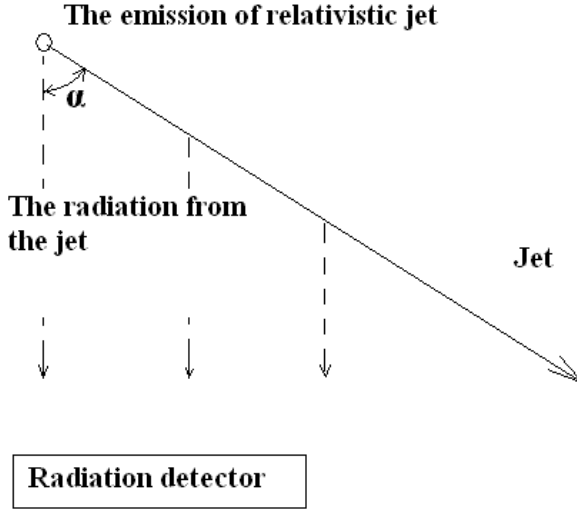


Рис. 2: Схема прихода излучения от релятивистской струи, к наблюдателю

Согласно этой формуле, видимое превышение скорости может быть огромно, так при скорости джета в 0,99 от скорости света, и угле $\alpha = 10$ градусов, скорость света может быть фиктивно кпревышена на почти в 40 раз.

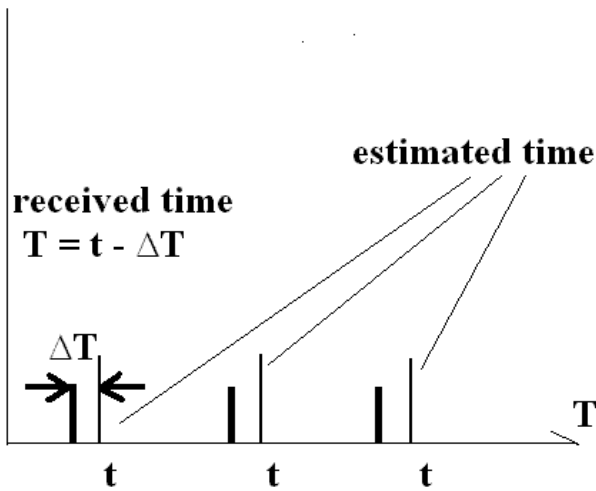


Рис. 3: Перенос фиктивной величины превышения скорости света релятивистским пучком, на излучение от пучка

В эксперименте с нейтрино 4, явно созданы все условия для перепутывания фиктивно-

го превышения скорости света релятивистским пучком, и излучением от этого пучка, роль которого играет нейтрино. И получается картина на рисунке 3, аналогичная взятой из статьи группы экспериментаторов 4 (fig. 13), это диаграмма расчетного времени получения нейтрино, и истинного по часам наблюдателя, - рисунок 4. Ведь экспериментаторами, скорость релятивистского потока частиц, которые рождают нейтрино, заранее постулирована досветовой, и момент времени t_1 , при этом, рассчитывается как момент t_b , а должен устанавливаться, как момент t_a .

Согласно формуле 4, величина превышения скорости света зависит от угла, между релятивистским пучком, и излучаемым им потоком нейтрино. Поэтому, проверка данного предположения достаточно проста. Нужно немного изменить угол падения релятивистского пучка на мишень, и величина, отмечаемая как величина превышения скорости света, изменится.

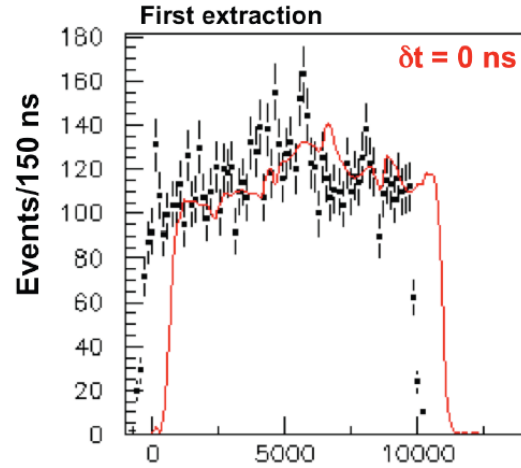


Рис. 4: Диаграмма различия во времени прихода нейтрино на детектор, от расчетного времени, взята из Measurement of the neutrino velocity with the OPERA detector in the CNGS beam <http://arxiv.org/abs/1109.4897v1> (fig 13)

Есть другой вариант, в случае, если угол между релятивистским пучком, и нейтрино выражает закон сохранения импульса, и есть зависимость между энергией нейтрино, и углом, его разлета от релятивистского пучка, то изменения величины эффекта, может быть достигнуто изменением энергии падающего на мишень пучка частиц.

Величину фиктивного превышения скорости света, релятивистским пучком, заранее невоз-

можно было учесть никаким способом, так как неизвестен точный угол между пучком и нейтринным излучением, абсолютно точное направление движения струи, и угол разлета релятивистских частиц в самой струе. На расстояниях в 700 километров, то есть расстояниях до детектора, эти неопределенности и дают полученный эффект. Не смотря, на сложнейший механизм синхронизации часов, который призван был исключить всевозможные эффекты, и определить время рождения нейтрино идеально, все же релятивистский эффект сверхсветового джета проявил себя в полном объеме.

Список литературы

- [1] Relativistic jet <http://arxiv.org/find/all/1/all:+AND+Relativistic+Jet/0/1/0/all/0/1>
- [2] Релятивистская струя, Википедия
<http://ru.wikipedia.org/wiki/>
- [3] Теория относительности для астрономов. М.В.Сажин
<http://nature.web.ru/db/msg.html?mid=1161649s=>
- [4] Теория относительности для астрономов. М.В.Сажин 1.3.1 Сверхсветовые движения и их интерпретация
- [5] Measurement of the neutrino velocity with the OPERA detector in the CNGS beam
<http://arxiv.org/abs/1109.4897v1>