

Беседа 31

«Поперечный эффект Доплера» и скорость света

*Природа проста, сложны лишь наши представления о ней...
Неизвестный (мне) философ*

В работе [2] была проанализирована работа прибора, построенного Юрием Ивановым [3], и показано, что **а)** этот прибор является линейной модификацией так называемого «гироскопа Саньяка» и что **б)** скорость распространения света в пространстве при определенных условиях может зависеть от скорости излучателя. Пункт «б)» противоречит постулату теории относительности А. Эйнштейна (а она вся стоит на этом постулате).

Не имея серьезных возражений против объяснения работы прибора Иванова, некоторые оппоненты не согласны с выводом (хотя другой интерпретации, кроме сомнений в компетенции автора статьи, ими не представлено – типа «это еще надо доказать!»). В качестве «противовеса» они выдвигают так называемый «Поперечный эффект Доплера», который, якобы, необъясним с «классической» точки зрения, но **математически подтверждается вычислениями в рамках теории относительности (ТО).**

Однако, как показывается ниже в этой статье, и это возражение нельзя считать убедительным.

Введение.

Вначале пара цитат...

*Существование поперечного эффекта Доплера было доказано экспериментально Айвсом в 1938 г. В опытах Айвса определялось **изменение частоты** излучения атомов водорода в канальных лучах (катодные лучи, потоки электронов в электронно-лучевых трубках – прим. авт.). Скорость атомов составляла примерно 106 м/с. Эти опыты представляют собой непосредственное экспериментальное подтверждение справедливости преобразований Лоренца.*

В общем случае вектор относительной скорости (очевидно, летящего электрона в потоке прим. авт.) можно разложить на две составляющие, одна из которых направлена вдоль луча, а другая – перпендикулярно к лучу. Первая составляющая обусловит продольный, вторая – поперечный эффект Доплера.

Савельев И. В. Курс общей физики. https://scask.ru/c_book_s_phis2.php

Далее мы цитируем полностью статью Секерина во избежание ошибок:

ПОПЕРЕЧНЫЙ ЭФФЕКТ РЕЙМЕРА (ДОПЛЕРА) В КЛАССИЧЕСКОЙ ФИЗИКЕ

В. И. Секерин

Новосибирск, РФ.

Текст доклада на 2-ой международной конференции. Ленинград, сентябрь 1991 г.

Одним из следствий теории относительности, которое, якобы, не может быть объяснено

классической физикой, является поперечный эффект Рёмера (Доплера). Эффект состоит в том, что частота света ν_1 , регистрируемая в поперечном направлении к направлению движения источника, всегда уменьшается (!) и равна

$$\nu_1 = \nu \sqrt{1 - \beta^2} \quad (1)$$

где ν – частота излучаемого света; $\beta = V/c$; V – скорость движения источника, c – скорость света относительно источника.

На рис. 1 изображена схема опыта, проведённого в 1938 году Г.Айвсом и Д.Стиллуэлом. Н - поток каналовых лучей, возбуждённых атомов водорода, движущихся со скоростью $v \approx 10^8$ см/сек, Э - экран, О - оптическая ось спектрографа, Сп - спектрограф. В данном эксперименте длина волны, зарегистрированная спектрографом, уменьшилась на величину $\delta\lambda = 0,0468 \text{ \AA}$, весьма близко к предсказанной теоретически[1].

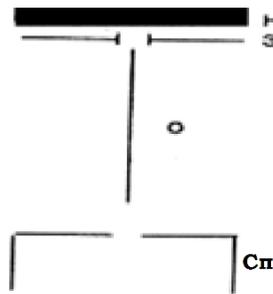


Рис. 1.

Внимательное рассмотрение проведённого эксперимента позволяет дать иное, чисто классическое объяснение измеренным характеристикам света.

В работе [2] на основании опытных данных и астрономических наблюдений показано, что движение света подчиняется классическому закону сложения скоростей. Приведено описание понятия света, корпускулярные и волновые свойства которого в современном понимании определяют свет как поток упорядоченной структуры фотонов, каждый из которых содержит электрическое и магнитное поля (по мнению Секерина прим. авт.). Поток ...при движении ведёт себя в некоторых случаях подобно волне и может быть описан соответствующими уравнениями.

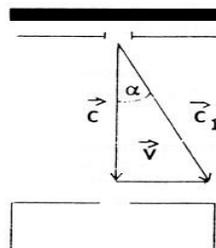


Рис. 2.

В опыте Айвса, рис. 2, возбуждённые атомы водорода, пролетая мимо отверстия в экране, излучают фотоны во всевозможных направлениях, в том числе и в перпендикулярном своему движению. Но эти фотоны из-за абберации света в спектрограф попасть не могут. По правилу векторного сложения скоростей они отклоняются от оптической оси прибора на угол α из условия $\operatorname{tg} \alpha = v/c$. По оптической же оси спектрографа распространяются только те фотоны, которые вылетают из каналовых лучей под углом минус φ к перпендикуляру направления своего движения, где $\varphi = \arcsin v/c$, рис. 3.

Скорость данных фотонов относительно спектрографа

$$c_2 = \sqrt{c^2 - v^2} \quad (2)$$

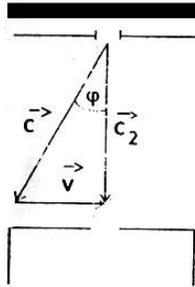


Рис. 3.

По формулам (21) и (22) из работы [2] регистрируемая в этом случае частота света

$$\nu_1 = \nu \frac{c_2}{c} \quad (3)$$

Раскрывая c_2 через c и v , находим

$$\nu_1 = \nu \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \quad (4)$$

При расположении спектрографа под любым углом к направлению движения пучка атомов указанный эффект относится к перпендикулярной составляющей скорости света.

ЛИТЕРАТУРА к статье Секерина

1. Н. Е. Ives and G. R. Stilwell, J. Opt. Soc. Am. 1938, v. 28, №7, p.215-226.
2. Секерин В. И. Теория относительности - мистификация века. Новосибирск. 1991.

(Конец цитирования)

Таким образом Секерин показал, что получить формулу с квадратичным членом под радикалом можно и классическим способом, допустив сложение скоростей (на основании

данных астрофизики и Секерина, о которых мы поговорим еще раз впоследствии).

Пример этот весьма характерен для многих материалов, которые можно обнаружить в Интернете. Приводятся результаты неких экспериментов, «дьявольщина» которых скрывается не в деталях, а в их отсутствии.

В опыте Айвса (из текста это прямо следует) имело место измерение длины волны, а не частоты, как нам рисует Секерин! В условиях описанного опыта измерение **частот** даже сегодня практически невозможно – слишком велики частоты. **На практике измеряется длина волны (!) с помощью спектрометра (показан на рисунке).** И вот увеличение длины волны было истолковано как уменьшение частоты! А это, как мы поймем дальше, не всегда связано одно с другим, и **верно только именно в случае постоянства скорости света.**

Таким образом, для доказательства верности постулата привлекается... сам постулат!!!

Пока только запомним это... Потому что есть и еще одна «деталь»... Опыт Айвса производился на отдельном атоме, на атомном уровне. Сегодня научное сообщество отказывается признавать разные «механизмы» излучения света и радиоволн, считая и то и другое «электромагнитными» явлениями. А фотон и радиоволна – это две большие разницы, как говорят в Одессе. И на искусственном спутнике Земли (ИСЗ) стоит излучатель радиоволн в диапазоне 1,5 ГГц.

Есть ли разница с точки зрения «эффекта Доплера»?

Есть. Излучение света атомом у Айвса и излучение «электромагнитной волны током в антенне спутника – это два совершенно разных процесса и явления.

В эксперименте Айвса излучение атома может попасть в приемник только в случае, если атом излучил поток в направлении, обратном к своему движению. А движущийся ток в проводе излучает поток «энергии» во все стороны в соответствии с диаграммой направленности антенны-провода. И поэтому, во-первых, принимаемый на Земле поток с необходимостью должен иметь касательную составляющую, почти точно равную поправке на «продольный Доплер» – v/c . И если считать, что $c=C$, то частота должна повышаться и понижаться, в зависимости от направления движения спутника по отношению к точке приема сигнала на Земле.

Но нам говорят, что в соответствии с ТО она всегда только понижается, независимо от направления движения!!!!

Какая же модель адекватна реальности?

Если какому-то явлению нет ясного физического объяснения, то (естественно) появляется много объяснений с самых разных точек зрения якобы в надежде, что дальнейшее развитие науки все же даст физическое объяснение, в результате чего часть (или все) неадекватные объяснения будут похоронены, и останется одно правильное. На самом деле это не так. Сторонники неправильных объяснений (заработавшие свой «научный капитал» на распространении именно своих объяснений) сопротивляются не то что «до последнего», а и спустя много времени потом. Так произошло с «теплородом», так произошло с алхимией (сторонники которой до сих пор ведут свои сайты в Сети), так произошло с корпускулярно-волновой теорией света, так происходит с теорией относительности, та же судьба, скорее всего, ожидает и гравитонику.

Точно то же самое происходит и с пресловутым «поперечным Доплером». Из теории

относительности якобы следует теоретически выведенная формула. **Никакой физики за этой формулой нет** – голые расчеты. Считается, что она может быть выведена из «преобразований Лоренца» (см. ниже). Здесь она приводится в готовом виде:

$$\nu_1 = \nu \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

А для обычного, «продольного Доплера» скорость в выражении для принимаемой длины волны стоит в первой степени.

$$\lambda = 2\pi(c-v)/\omega_0$$

Но следует иметь в виду, что **преобразования Лоренца подразумевают ПОСТОЯНСТВО «С» в любых инерциальных системах** (движущихся с постоянной скоростью и связанных с чем-то материальным в пространстве).

Цитируем Угаров, Специальная теория относительности, 1977, с. 81, 251.:

«Еще раз повторим, что существование поперечного доплер-эффекта вытекает только из СТО ... В классической теории никакого поперечного эффекта быть не должно. ...Он возникает исключительно из-за относительности промежутков времени» (Конец цитирования)

Как часто бывает, выражение весьма невразумительное. Под этим, конечно, можно понимать и изменение хода времени на спутнике (как думают фантасты от относительности)... А можно понимать и расхождение моментов времени на спутнике и на земле – «как пожелаем, так и сделаем»...

Но, может быть, без учета этого эффекта (а точнее – без учета «поправки» к результатам измерений в системе GPS), эта замечательная система просто не может работать!? Может. Только точность ее будет меньше (хуже). Значит, без нее нельзя обойтись?

И здесь начинается клубок противоречий, из которого трудно выбраться, если у тебя нет «Нити Ариадны».

*

Реальные величины всех вводимых поправок в системе GPS на практике гораздо больше обсуждаемого эффекта (а этих поправок там более десятка); и, похоже, только с помощью базовой станции в конце концов удалось наладить более-менее точное определение местоположения приемника. (См. ВИКИ «Как работает система GPS»)

Потому что для определения местоположения приемника на Земле необходимо иметь сигналы от ТРЕХ (!) спутников, а эти спутники, конечно, не находятся непосредственно над головой наблюдателя. Поэтому если этот самый «поперечный Доплер» и имеет место, то для всех трех спутников это некая общая поправка – сумма множества других «поправок», возникающих по разным причинам.

Но вот для «релятивистов» именно ЭТА якобы «поперечная» поправка очень важна – она якобы подтверждает правильность теории относительности!

На самом же деле изменение частоты (о котором толкуют «источники») в системе GPS никого не интересует. В системе GPS измеряется не приходящая от спутника частота, а

МОМЕНТ ПРИХОДА СИГНАЛА в целом (способы определения этого момента могут быть разные) с целью определить ПОЛОЖЕНИЕ СПУТНИКА относительно приемной станции.

А для работы системы GPS важно, что после фиксации факта приема на Земле такого сигнала от ИСЗ выясняется, что по реальным данным измерений других станций наблюдения за спутниками **наш спутник в этот момент времени оказывается в другой точке орбиты!** Но почему?

Рассмотрим один период такого синусоидального сигнала, приходящего от спутника. Если скорость распространения сигнала больше скорости света «С», то к моменту окончания периода его начало «убежало» в пространстве дальше, чем это было бы при $c=C$. Когда мы на земле принимаем начальную фазу, то мы при этом точно знаем частоту передатчика на ИСЗ. Полагая, что $c=C$, мы должны были бы считать, что через время $T=1/f$ спутник окажется в некоторой точке на орбите. Что нам мешает рассчитать положение спутника в любой точке орбиты? Ничто не мешает.

А спутник на самом деле находится в другой точке! И это точно определяется с помощью общей системы слежения за всеми спутниками.

И что говорят эпигоны «относительности»? А у них там на спутнике время идет медленнее! – говорят они...

Да какое мне тут на Земле дело до того, как у них там на ИСЗ идет время – хоть бы даже в обратную сторону!?! Никакого. Спутник излучил сигнал, и он прошел по линии связи, на которую ход времени на ИСЗ не оказывает ровно никакого влияния. Следующий импульс (частоты) от ИСЗ придет с определенным запаздыванием – ну и што?

Может быть, наблюдателю на борту будет казаться, что частота стабильна, и за определенное бортовое время в эфир будет выброшено сто миллионов импульсов, а на Земле будет принят на один импульс меньше? А куда, простите, делся этот один? Растворился в эфире? А как насчет сохранения энергии у вас, ребята, дела обстоят?

В общем, можно сделать взаимно противоречащие друг другу умозаключения, поскольку работаешь с неопределимыми, фантастическими объектами. И вас всегда пошлют подучить немножко теорию относительности...

Обратите, пожалуйста, внимание, что во всех этих «доплеровских упражнениях» время – всегда независимая переменная. Может меняться частота сигнала, но пропадания периодов быть не может.

Поэтому в системе GPS игнорируют все эти умствования и определяют положение спутников (а затем и наземной станции) по совокупности десятка прочих параметров системы.

А что же Лоренц? Вот теперь уже время поговорить об истории вопроса... Об этом – в следующей Беседе...

Литература

1. Секерин. «Теория относительности»
2. А. Вильшанский. «Физическая физика», т. 3 Изд. LULU.
3. Ю. Иванов, А. Пинчук. Методика определения абсолютной скорости в мировом эфире. «Доклады независимых авторов», ДНА, вып. 42, 2018, с. 90