

ПРОБЛЕМЫ В ОПТИКЕ ДВИЖУЩИХСЯ ТЕЛ

Проведен анализ экспериментальных данных оптики движущихся тел, который показывает, что некоторые фундаментальные положения специальной теории относительности, излагаемые в учебниках, должны быть пересмотрены.

За последние 50 лет были сделаны открытия, которые заставляют нас радикально пересмотреть положения оптики движущихся тел. В учебниках, используемых в настоящее время, экспериментальные данные, которые противоречат специальной теории относительности (СТО) обычно стараются игнорировать и продолжают тиражировать установившиеся, но, как оказывается, некорректные представления. Более того, до сих пор распространяется ошибочное мнение, что за 100 лет существования СТО не было получено ни одного экспериментального результата, противоречащего СТО [1]. Обширная информация, включающая большое число монографий, с критикой СТО имеется в Интернете.

Дальнейшее развитие оптики движущихся тел в настоящее время следует связывать с развитием теории финслерова (анизотропного) пространства и с измерениями релятивистских эффектов, связанных с движением Земли и космических аппаратов. Цель настоящей работы дать обзор достоверных экспери-

ментов по названной проблеме, которые все же уже следует включать в учебные курсы, несмотря на то, что они не согласуются с основами СТО.

І. Абсолютная скорость Земли в космическом пространстве

После открытия микроволнового фонового или реликтового излучения (Пензиас и Уилсон, 1965 г., Нобелевская премия по физике 1978 г), стало ясно, что во всей наблюдаемой Вселенной (включающей миллионы галактик) реально существует единая абсолютная система отсчета. Реликтовое излучение изотропно с высокой точностью. Поэтому движение в космосе наблюдателя приводит к возникновению дипольной анизотропии этого излучения, связанной с эффектом Доплера. Измерения этой анизотропии дают способ определения абсолютной скорости движения тела в космосе. До этого открытия считалось, что определить состояние движения относительно эфира невозможно, так как "все инерциальные системы полностью эквивалентны друг другу" [2].

Открытие дипольной анизотропии реликтового излучения означает крушение принципа относительности в его общей форме, хотя многие этого не признают или еще не осознали. Принцип относительности Галилея, справедливый в механике в замкнутой лаборатории, оказался нарушенным в космосе.

По измерениям, проведенным с самолета U-2, аэростатов и со спутника Земли [3], абсолютная скорость Земли, движущейся вместе с Солнечной системой, в космическом пространстве равна ~ 400 км/сек. Вектор абсолютной скорости Земли направлен в точку небесной сферы с экваториальными координатами: прямое восхождение $\alpha = 170^\circ$ (или 12^h), склонение $\delta = 0^\circ \dots - 7^\circ$. Эта точка находится в зодиакальном созвездии Льва.

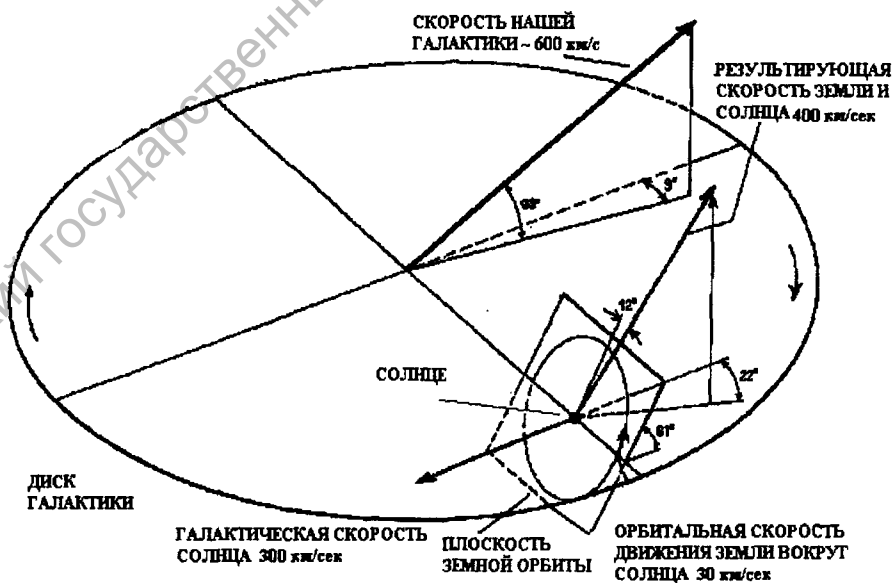


Рис. 1. Движения Земли в космическом пространстве по данным [3]

II. Эффект Саньяка

Саньяк наблюдал сдвиг интерференционных полос на выходе кольцевого интерферометра, образованного четырьмя зеркалами, при приведении его во вращение относительно оси, перпендикулярной плоскости, в которой световые лучи, отражаясь от зеркал, циркулируют по замкнутому пути [4]. Таким образом, наблюдатель, находящийся на платформе вместе с прибором, может регистрировать ее абсолютное вращательное движение не прибегая к наблюдениям за внешними телами.

В качестве модели интерферометра Саньяка рассмотрим кольцевой световод радиуса R (рис.2). В световод с двух сторон вводят световые волны от источника света. Встречные световые волны, распространяющиеся в световоде, накладываясь друг на друга в плоскости фотоприемника, образуют интерференционную картину.

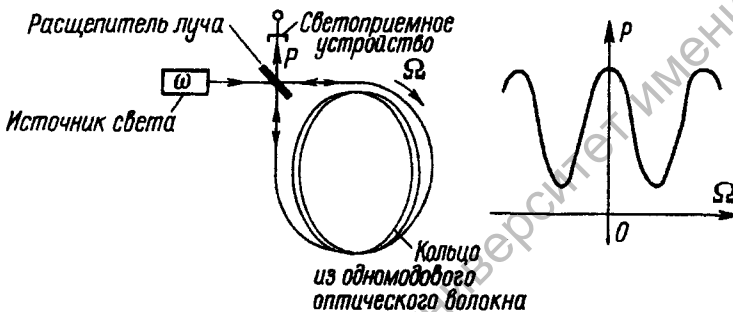


Рис. 2. Волоконный интерферометр. На вставке: зависимость интенсивности света, регистрируемой фотоприемником P , от угловой скорости вращения устройства Ω

Классическая теория оптического гироскопа исключительно проста и наглядна. Основная расчетная формула получается в результате сложения скоростей движения стенок световода или зеркал кольцевого интерферометра и света. Именно это положение теории прямо противоречит СТО и вызывает возражения.

Линейная скорость движения стенок волновода $v = \Omega R$, где R – радиус кольца, Ω – угловая скорость вращения установки. Скорости лучей, распространяющихся во встречных направлениях относительно оптического волокна равны $c - v$ и $c + v$. Таким образом, время обхода вращающегося контура длиной $2\pi R$ встречными волнами различается на величину:

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 2\pi R 2v / (c^2 - v^2) = 4\pi R^2 \Omega / c^2 = 4S\Omega / c^2. \quad (1)$$

Здесь S – площадь контура интерферометра. Можно показать, что соотношение (1) справедливо для интерферометра с произвольной формой контура и при произвольном положении оси вращения.

Смещение интерференционной картины (измеренной в числе интерференционных полос ΔN) связано с угловой скоростью вращения интерферометра Ω линейным соотношением:

$$\Delta N = c \Delta t / \lambda = 4S\Omega / (c\lambda). \quad (2)$$

Соотношение (2) хорошо согласуется с результатами измерений Ω . Оно явно противоречит основному постулату СТО, в соответствии с которым скорость света не может складываться со скоростью движения зеркал.

Для тех, кто задает неуместные вопросы, подготовлено объяснение: вращающийся интерферометр – неинерциальная система и на самом деле сдвиг полос обусловлен не эффектом сложения скоростей, а влиянием центробежной силы, действие которой на световую волну аналогично “гравитационному замедлению времени” и может быть рассчитано в рамках общей теории относительности (ОТО). Однако, такое “объяснение” этого эффекта явно некорректно.

В последние годы опубликован ряд работ, например [5, 6, 7], объясняющих эффект Саньяка с диаметрально противоположных позиций: основанных на классическом сложении скоростей и с позиций теорий относительности.

Прямые роторные эксперименты по измерению поперечного эффекта Доплера [8] показывают, что силовое поле центробежной силы, в тысячи раз превышающее земной гравитационный потенциал, заметно не влияет на частоту и длину волны излучения регистрируемого приборами, находящимися в этом поле. Гравитационное замедление времени (если бы оно было существенным) должно быть пропорционально β^2 . Наблюдаемый экспериментально сдвиг интерференционных полос линейно зависит от угловой скорости вращения, то есть пропорционален β в первой степени. ($\beta = v/c$, где v – линейная скорость вращения зеркал интерферометра). Среда в пространстве внутри интерферометра неподвижна, на нее никак не влияет медленное движение зеркал, и она не может считаться неинерциальной.

Если в соответствии с формулой сложения скоростей СТО скорость света считать константой по отношению к движущимся зеркалам, то в кольцевом интерферометре сдвига полос при его вращении наблюдаться не должно. Таким образом, необходимо считать правильным объяснение эффекта Саньяка, в котором скорость света классически складывается со скоростью движения зеркал.

Существующее противоречие между подтвержденными наблюдениями формулой (1) и СТО нельзя преодолеть и объяснить путем использования искусственно усложненных математических расчетов в рамках СТО и ОТО, если не пользоваться приемами явной или неявной подмены понятий.

III. Опыт Майкельсона

Опыт Майкельсона – первая попытка измерения абсолютной скорости Земли. Понимание сущности процессов, происходящих в интерферометре Майкельсона, является ключевым в оптике движущихся тел. Именно нулевой результат опыта Майкельсона (отсутствие сдвига интерференционной картины на экране при повороте установки) [9] и его некорректное объяснение послужили в свое время решающим аргументом в пользу СТО.

Теория опыта Майкельсона строилась на основе представлений о сложении фазовой скорости света со скоростью приемника V , $c_1, c_2 = c \pm V$. Ошибка заключалась в том, что не учитывалась связь фазовой скорости света с длиной волны излучения: $c_1 = \lambda_1 v$, $c_2 = \lambda_2 v$.

По Майкельсону время обхода T_1 светом плеча интерферометра Майкельсона длиной L , оказывается зависящим от абсолютной скорости V Земли:

$$T_1 = \frac{L}{c+V} + \frac{L}{c-V} = \frac{2L}{c} \left(\frac{1}{1-\beta^2} \right). \quad (3)$$

Для другого зеркала, движущегося параллельно V , время задержки:

$$T_2 = \frac{2L}{c} \sqrt{1+\beta^2}.$$

T_1 не равно T_2 , и, следовательно, положение интерференционных полос на выходе интерферометра должно зависеть от ориентации осей установки относительно вектора V .

Этот вывод казался настолько очевидным, что нулевой результат эксперимента обескураживал исследователей. Многочисленные попытки как-то улучшить этот эксперимент путем повышения точности измерений за счет увеличения длины плечей интерферометра, использования интерферометра с разной длиной плечей, а затем и использования лазеров давали все тот же нулевой результат.

Стало очевидным экспериментальным фактом, что время обхода светом плеча интерферометра не зависит от скорости движения Земли относительно "эфира". Однако из опыта Майкельсона в силу субъективных обстоятельств было сделано другое, очевидное и лежащее на поверхности, но некорректное заключение: фазовая скорость света относительно приемника, вообще не зависит от его движения относительно световой волны, $c+V=c-V=c$. То есть вопреки "здравому смыслу" скорость света всегда постоянна и изотропна независимо от скорости движения регистрирующего прибора V . Это положение в учебниках излагают как экспериментальный факт [2].

Следует отметить, что нулевой результат опыта Майкельсона, при его трактовке, принятой в СТО, соответствует принципу относительности Галилея, если его обобщить и на световые явления. Утверждение о постоянстве и изотропии скорости света в инерциальной системе отсчета стало краеугольным камнем СТО, который превратился в догму и многие годы в рецензируемых изданиях не подлежал критике или обсуждению.

III. Классическое, корректное объяснение опыта Майкельсона

Рассмотрим кольцевой трехзеркальный интерферометр Саньяка в виде вытянутого равнобедренного треугольника (рис. 4) [11]. Пусть ось вращения интерферометра совпадает с центром светоделительного зеркала. В данном случае площадь контура интерферометра $S = LR/2$, ($L \ll R$), а угловая скорость вращения зеркал у основания треугольника равна $\Omega = VR$.

В соответствии с формулой (2) абсолютный сдвиг интерференционных полос на выходе интерферометра Саньяка, показанном на рис. 4, равен:

$$\Delta N = \frac{L}{\lambda_1} - \frac{L}{\lambda_2} = \frac{4S\Omega}{c\lambda} = \frac{2LV}{c\lambda} = \frac{2L}{\lambda} \left(\frac{V}{c} \right). \quad (4)$$

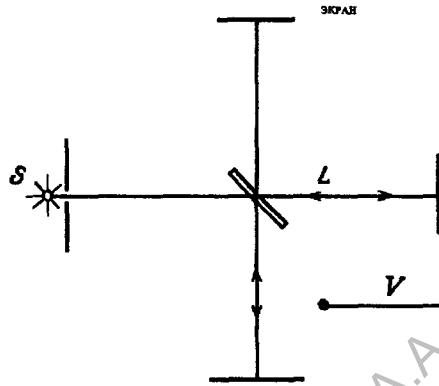


Рис. 3. Ход лучей в интерферометре Майкельсона. V – абсолютная скорость движения Земли

Поэтому в рассматриваемой конструкции интерферометра сдвиг фазы между встречными волнами зависит от абсолютной скорости V линейного движения отрезка L интерферометра.

В случае интерферометра Майкельсона, как показывают измерения, сдвиг фазы на выходе интерферометра не зависит от его скорости V , то есть число длин волн, укладываемых на двойной длине каждого плеча интерферометра Майкельсона, есть инвариант:

$$\frac{L}{\lambda_1} + \frac{L}{\lambda_2} = \frac{2L}{\lambda} \quad (5)$$

где λ – длина волны излучения неподвижного источника света.

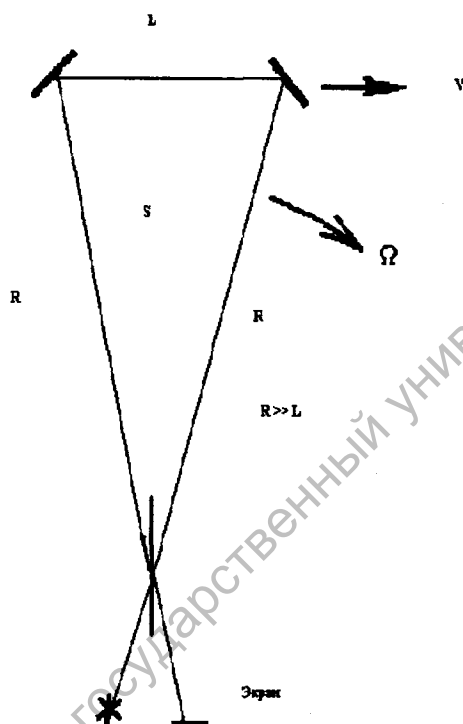


Рис. 4. Схема кольцевого интерферометра, позволяющая связать сдвиг фаз встречных световых волн внутри кольцевого интерферометра с линейной скоростью перемещения V плеча интерферометра

Совместное решение уравнений, относящихся к интерферометрам Саньяка (4) и Майкельсона (5), позволяет найти анизотропию скоростей и длин встречных волн λ_1, λ_2 , и их скоростей c_1, c_2 , зависящих от абсолютной скорости прибора V , движущегося вместе с Землей:

$$\lambda_1 = \frac{\lambda}{1 + \frac{V}{c}}; \lambda_2 = \frac{\lambda}{1 - \frac{V}{c}} \quad (6)$$

$$c_1 = \frac{c}{1 + \frac{V}{c}}; c_2 = \frac{c}{1 - \frac{V}{c}} \quad (7)$$

Формулы (6) и (7) непосредственно следуют из уравнений (4) и (5), надежно подтвержденных многочисленными экспериментами, поэтому они, несомненно, более обоснованы, чем чисто умозрительный постулат относительности СТО об изотропии скорости света.

Нетрудно заметить, что, если разложить знаменатели выражений (7) в ряд (что можно делать в случае $V/c \ll 1$) и ограничиться первым членом разложения, то выполняется правило арифметического сложения скоростей $c_1 = c - V$, а $c_2 = c + V$.

Среднее геометрическое от встречных длин волн $\bar{\lambda} = \sqrt{\lambda_1 \lambda_2} = \frac{\lambda}{\sqrt{1 - \beta^2}}$, что

по форме совпадает с известным лоренцовским сокращением длин в движущейся со скоростью V системе отсчета, которое, очевидно, не наблюдаемо.

Если система отсчета (прибор) движется относительно световой волны со скоростью, близкой к c , то в соответствии с (7) результирующая скорость света

обращается в бесконечность для встречного движения и $c/2$ для попутного движения. Это соответствует известному факту, что движение материального тела (или прибора) со скоростью, света в вакууме невозможно. С другой стороны, формулы (7) показывают, что в релятивистском случае ($V \sim c$) не справедливы, как простое арифметическое сложение скоростей (ввиду предельного характера скорости света в вакууме), так и формула СТО релятивистского сложения скоростей. В соответствии с последней результат такого сложения всегда равен c .

Можно отметить, что соотношения (6) и (7) могут быть получены чисто теоретически при рассмотрении процесса измерения длины движущегося со скоростью V стержня неподвижным, связанным с эфиром, наблюдателем при учете конечной скорости распространения света в вакууме [12]. Они следуют также из классических преобразований Галилея-Фогта (приведенных ниже).

Подстановка скоростей (7) в формулу для времени обхода светом плеча интерферометра Майкельсона (4) дает:

$$T_1 = \frac{L}{c_1} + \frac{L}{c_2} = \frac{L}{c} \left(1 + \frac{V}{c} \right) + \frac{L}{c} \left(1 - \frac{V}{c} \right) = 2 \frac{L}{c}. \quad (8)$$

Это время оказывается не зависящим от абсолютной скорости интерферометра, что и соответствует наблюдениям.

Свет – это волна, фазовая скорость которой равна произведению длины волны λ и частоты ν : $c = \lambda \nu$. Поэтому в любых интерференционных опытах необходимо учитывать, что изменение результирующей скорости волны будет приводить к пропорциональному изменению регистрируемой длины волны света. То есть в движущейся с постоянной скоростью относительно световой волны системе отсчета существует симметричная анизотропия как фазовой скорости, так и длины волны света, а частота световых колебаний постоянна. Поэтому в экспериментах типа опыта Майкельсона анизотропия скорости света принципиально не наблюдаема.

Можно отметить, что игнорирование этого факта до сих пор приводит к новым безуспешным попыткам измерения абсолютной скорости Земли на основе различных модификаций интерферометров [10], а неудачные результаты этих экспериментов объявляют новыми подтверждениями СТО.

Эксперименты, описанные в следующем разделе, по-видимому, свидетельствуют о возможности измерения анизотропии скорости и длины волны света, испущенного не только космическим, но и земным источником непосредственно в лаборатории.

IV. Лабораторные измерения абсолютной скорости Земли

Майкельсон и Морлей в свое время отмечали возможность односторонних измерений скорости света с помощью двух зубчатых дисков, синхронно вращающихся с большой скоростью на одном валу. Такой эксперимент был осуществлен Мариновым в 1980-х гг. при использовании в качестве источника света гелий-неоновых лазеров [13].

Лучи от двух гелий-неоновых лазеров проходили во встречных направлениях через два быстро вращающихся зубчатых диска, насаженных на общую ось электродвигателя. Первый зубчатый диск «нарезал» короткие световые импульсы из луча непрерывного лазера, а второй частично пропускал их. При одновременном измерении пропускания установкой лучей во встречных направлениях эти величины были не одинаковы и зависели от абсолютной скорости Земли.

По данным Маринова абсолютная скорость Земли примерно согласуются с результатами измерений этой величины по анизотропии реликтового излучения.

Лабораторные измерения абсолютной скорости Земли по анизотропии длин встречных световых волн были осуществлены также Сильвертусом [11]. Им был разработан специальный фотоумножитель с очень тонким прозрачным фотокатодом [14]. Такой прибор позволяет регистрировать пространственное положение узлов или пучностей стоячей световой волны внутри кольцевого интерферометра с точностью в десятую долю длины волны.

Экспериментальная установка представляла собой кольцевой интерферометр Саньяка специальной конструкции. Подвижная платформа, на которой размещались лазер и внутренние зеркала интерферометра, смещалась точно на некоторое расстояние, при этом длина замкнутых световых лучей в кольцевом интерферометре оставалась постоянной, и не происходила его разъюстировка. Сдвиг стоячей световой волны на половину периода происходил при линейном смещении платформы на 397 половин длин волн лазера, что соответствует абсолютной скорости Земли 378 км/сек.

Максимальное значение абсолютной скорости Земли соответствовало направлению оси смещения платформы прибора на созвездие Льва. В контрольном измерении, при повороте оси установки на 90° , сдвига фазы стоячей волны при смещении платформы не наблюдалось.

Следует отметить, что результаты экспериментов Маринова и Сильвертуса, были опубликованы в специальных изданиях без научного рецензирования. За прошедшие 20 лет они по-видимому не получили подтверждения и требуют дополнительной проверки.

V. Поперечный эффект Доплера

Эффект Доплера определяют как изменение частоты и длины волны света, воспринимаемого движущимися по отношению к источнику приемником света.

Следует отметить странный факт приводимого в учебной литературе различия в трактовке принципиально одного и того же волнового эффекта Доплера в оптике на основе СТО и в акустике. Приемник и источник звука движутся в среде, в которой распространяется звук. Поэтому доплеровский сдвиг частоты зависит не только от относительного движения приемника и источника, но и от скоростей их движения относительно среды. В оптике СТО постулирует отсутствия "эфира" – среды распространения света. Поэтому учитывается только относительно движение приемника и источника света, что приводит к противоречию с экспериментальными данными.

Преобразования Лоренца приводят к релятивистской формуле для эффекта Доплера:

$$\lambda' = \lambda \frac{1 - \beta \cos \varphi}{\sqrt{1 - \beta^2}}. \quad (9)$$

Формула (9) предсказывает поперечный эффект Доплера (красное смещение), возникающий, когда вектор скорости источника образует угол $\varphi = 90^\circ$ с направлением наблюдения.

Естественно, при эффекте Доплера с движущимся источником изменяется частота ν испущенных им электромагнитных колебаний. Однако, поскольку волна распространяется в вакууме с постоянной скоростью c , наблюдается

также и изменение длины волны излучения в соответствии с соотношением: $\lambda = c/v$.

Поперечный эффект Доплера в некоторых учебниках [15] считают эффектом, который описывается только в рамках СТО и отсутствует в классической физике. Это мнение основано на недоразумении, так как при этом корректной считают классическую формулу, описывающую эффект Доплера в первом приближении.

Наиболее точные измерения поперечного эффекта Доплера, были осуществлены в известных роторных экспериментах с мессбауэровскими источниками и приемниками гамма-излучения [8]. Численное значение сдвига длины волны, предсказываемое формулой (9) подтверждается экспериментом с точностью в 1% в случае движения источника относительно неподвижного приемника. Однако оказалось, что если на конце вращающегося ротора находится приемник, а источник излучения неподвижен, то наблюдается точно такое же, но синее смещение длины волны, которое формула (9) не объясняет.

Поперечный эффект Доплера имеет наглядное объяснение. Предположим, что источник света движется относительно наблюдателя по прямой, не проходящей через точку наблюдения. Приближение источника из бесконечности к приемнику приводит к смещению частоты наблюдаемого света в синюю область видимого спектра, а его последующее удаление на бесконечность – к красному смещению за счет продольного эффекта Доплера. Следовательно, должен существовать угол наблюдения, при котором эффект Доплера отсутствует.

Из (9) следует, что нулевой доплеровский сдвиг частоты $\lambda = \lambda'$ реализуется для угла наблюдения удовлетворяющего соотношению $\cos \varphi = 1/2\beta$ (справедливому для малых скоростей движения источника по отношению к приемнику).

Когда угол наблюдения становится точно равным 90° приемник воспринимает излучение, которое было испущено источником в более ранние моменты времени, то есть от “убегающего” источника, следовательно, должно наблюдаться смещение длины волны излучения источника в красную область видимого спектра, предсказываемое (9).

Для приемника, движущегося относительно плоской волны (испущенной удаленным источником), перпендикулярно ее волновому вектору, наблюдается “набегание” приемника на волну, поэтому угол между волновым вектором волны, воспринимаемой приемником, который равен векторной сумме скорости света и скорости приемника, уже оказывается не прямым. При этом и возникает синее доплеровское смещение частоты, которое уже не объясняется формулой (9). Этот эффект аналогичен случаю падения вертикально падающих капель дождя на вертикальное лобовое стекло движущегося автомобиля. Таким образом, движение источника относительно приемника и приемника относительно источника при поперечном эффекте Доплера оказываются не эквивалентными вопреки принципу относительности движения, постулируемому в СТО.

В учебниках и справочных изданиях [18] приводится утверждение, о том, что в оптике Доплер-эффект полностью определяется относительным движением источника и приемника во всех инерциальных системах отсчета. Приведенные экспериментальные данные показывают, что это не так.

IV. Преобразования Галилея-Фогта

В 1877 г. М. Фогт применил преобразования Галилея для движущихся в эфире приемника и источника света в полярной системе координат на плоскости. Полученные им соотношения можно называть преобразованиями Фогта [16], или

Галилея-Фогта [17]. Рассматривается ситуация, когда источник, находящийся в начале координат в начальный момент времени $t = 0$, испускает волновое возмущение, распространяющееся во все стороны в пространстве со скоростью c . Система координат, содержащая источник, движется с постоянной скоростью вдоль оси OX относительно неподвижной системы координат. В момент времени t возмущение достигает некоторой произвольной точки A и A' в неподвижной и движущейся системах координат соответственно. Для движущегося со скоростью β_1 источника радиус-векторы в неподвижной $OA = r$ и движущейся $O'A' = r'$ системах отсчета связаны соотношением:

$$r' = r(\sqrt{1 - \beta_1^2 \sin^2 \alpha_1} - \beta_1 \cos \alpha_1),$$

где α_1 – угол между r и направлением скорости источника.

Аналогично был рассмотрен случай неподвижного источника, находящегося в начале неподвижной системы координат, и приемника, связанного с движущейся системой координат, находящегося в начальный момент в некоторой общей точке обеих систем координат. Связь между радиус-векторами, соединяющими начальное и конечное положения приемника с источником ρ' и ρ в движущейся и неподвижной системах координат имеет вид:

$$\rho = \frac{\rho'}{\sqrt{1 - \beta_2^2 \sin^2 \alpha_2} - \beta_2 \cos \alpha_2}.$$

Из преобразований Фогта следует общая формула для эффекта Доплера:

$$\lambda' = \lambda \frac{\sqrt{1 - \beta_1^2 \sin^2 \alpha_1} - \beta_1 \cos \alpha_1}{\sqrt{1 - \beta_2^2 \sin^2 \alpha_2} - \beta_2 \cos \alpha_2}. \quad (10)$$

Здесь $\beta_1 = V_1/c$ и $\beta_2 = V_2/c$ – параметры, характеризующие абсолютную скорость приемника и источника света, α_1 и α_2 – углы между векторами скорости движения источника и приемника и радиус-векторами, соединяющими источник и приемник света, соответственно.

Следует сразу же обратить внимание на то, что для приемника, движущегося в направлении, совпадающем с осью OX , вдоль которой распространяется волна, испущенная удаленным покоящимся источником, $\beta_1 = 0$, а α_2 равно 0 или π . Тогда формула (10) превращается в соотношения (6) для встречных волн, которые были приведены выше и которые подтверждаются опытами Майкельсона и Саньяка. Это может служить доказательством корректности преобразования Галилея-Фогта.

В соответствии с формулой (10) для взаимно неподвижных источников и приемников света эффект Доплера отсутствует. В движущейся системе отсчета сохраняется сферичность волнового фронта света, испущенного точечным источником, так как существующая в ней анизотропия скорости света точно компенсируется изменением длины волны.

Из формулы (10) следует существование поперечного эффекта Доплера. При этом движении приемника относительно световой волны и источника относительно приемника приводят к синему и красному сдвигу частоты для поперечного эффекта Доплера соответственно. Это и наблюдается в роторных экспериментах по измерению поперечного эффекта Доплера [8].

Формула (10) устраняет различие между описанием эффекта Доплера наблюдаемого в акустике для звука и в оптике для света.

Таким образом, формула (9) и преобразования Лоренца, из которых она следует, находятся в противоречии с результатами экспериментов. Формула (10), основанная на классических представлениях о существовании абсолютных движения и времени корректно описывает эффект Доплера.

Заключение

Таким образом, следует признать справедливыми утверждения, следующие из приведенных выше достоверных экспериментальных данных:

- в Природе существует абсолютная система отсчета;
- в системе отсчета, движущейся с постоянной абсолютной скоростью, возникает симметричная анизотропия длины волны и скорости света;
- эффекты оптики движущихся тел корректно описываются формулами, следующими из преобразований Галилея-Фогта, а специальная теория относительности является приближенной моделью, соответствующей опытным данным лишь в некоторых частных случаях.

Результаты экспериментов, рассмотренные в настоящей статье, уже нельзя игнорировать или отвергать без рассмотрения по существу только на том основании, что они противоречат общепринятой теории СТО, излагаемой во всех учебниках.

В учебные курсы при изучении оптики движущихся тел уже необходимо включать сведения о реликтовом излучении и абсолютной скорости Земли в космическом пространстве, корректные объяснения опыта Майкельсона, эффекта Саньяка и поперечного оптического эффекта Доплера. То есть содержание курса специальной теории относительности в части оптики движущихся тел требует достаточно радикального пересмотра.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Денисов, А.А., Теплицкий, Э.Ш.** УФН. – 2006. – Т. 176. – С. 857-863.
2. **Вихман, Э.** Берклиевский курс физики / Э. Вихман. – М., 1977. – Т. 4. Квантовая физика. – С. 382.
3. **Muller, R.A.** Scient. Am. – 1978, 238. – P. 64-74.
4. **Sagnac, M.G.** C.R. Acad. Sci. – 1913, 157, 708.
5. **Лозунов А.А., Чузреев.** УФН. – 1988. – Т. 156. – С. 137-143.
6. **Купреев, Н.В.** Изв. ВУЗов, физика. – 2001. – № 8. – С. 63-67.
7. **Малькин, Г.Б.** УФН. – 2000. – Т. 170. – № 12. – С. 1326.
8. **Turner, K.C., Hill H.A.** Phys. Rev. – 1964, 134. – P. 252. **Champney D.C., Isaak G.R., Khan A.M.** Proc. Phys. Soc. – 1965. – Vol. 85. – P. 583-593.
9. **Michelson, A.A.** American Journal of Science. – 1881. – Ser. 3. 22. – P. 120.
10. **Барашенков, В.С., Юрьев, М.З.** Физическая мысль России. – 1999. – №1/2. – С. 1; **Herrman, S.** et. al. Phys. Rev. Lett. Vol. 95. – P. 15401 (3 October, 2005).
11. **Silvertooth, E.W.** Speculations in Science and Technology. – 1987. – Vol. 10. – No. 1. – P. 3-7.
12. **Денисов, А.А.** Мифы теории относительности / А.А. Денисов // ЛатНИИТИ. – Вильнюс, 1989. – С. 16.
13. **Marinov, S.** The Thorny way of Truth / S. Marinov // East-West, Graz. – 1986.
14. **Silvertooth, E.W., Jacobs, S.F.** Appl. Optics. – 1983, 22 (9). – P. 1274.
15. **Китель, Ч.** Берклиевский курс физики / Ч. Китель, У. Найт, М. Рудерман. – М.: Изд-во "Наука", 1975. – Т. 1: Механика. – 480 с.
16. **Фохт, В.** Gettinger Nachr. – 1887. – P. 41.
17. **Колоколов, Е.П.** В кн. Проблемы пространства и времени в современном естествознании / Е.П. Колоколов. – СПб., 1991. – С. 121-124.
18. **Миллер, М.А.** Доплера эффект / М.А. Миллер, Ю.М. Сорокин, Н.С. Степанов // Физическая энциклопедия. – М., 1990. – Т. 2. – С. 16.