

## **Распространение волн в среде, принцип Галилея и принцип абсолютности скорости света.**

Владислав Миркин, ктн.

Сообщение о том, что нейтринный сигнал распространяется быстрее скорости света [1,2], поставило под сомнение один из основополагающих принципов физики: абсолютность значения скорости света. И, хотя ранее уже был получен «аналогичный» результат (нейтринный сигнал от взрыва сверхновой, расположенной в 170 тыс. световых лет от нас, опередил световой сигнал на три часа [3], а рентгеновский сигнал опередил световой на 1,5 секунды), опережение нейтринного сигнала в итало-швейцарском эксперименте оказалось примерно на четыре порядка больше, чем при взрыве сверхновой. И при этом условия эксперимента исключили аргумент, что при взрыве излучение нейтрино могло произойти раньше, чем излучение видимого света.

Но даже этот аргумент представляется неверным. Во-первых, в такой ситуации интервал между приходом нейтринного сигнала и светового импульса не зависел бы от расстояния до взрывающейся звезды. Однако величина интервала для разных звезд варьируется от 3 до 30 часов. Во-вторых (и это главное), это не согласуется со строением атома. Преобразование атомов происходит в следующей последовательности. Сначала электроны переходят со всех верхних уровней на нижние, затем происходят все процессы, сопровождающиеся рентгеновским излучением и гамма-всплесками, и только после этого могут происходить процессы, сопровождающиеся нейтринным излучением. Тем более, что нейтринный импульс обычно длится несколько секунд (и после него излучению видимого света просто неоткуда взяться), а видимый импульс может длиться десятки и сотни дней, например у SN 1054 он длился 21 месяц [4]. Если теперь предположить, что видимый сигнал опережает нейтринный на эти сотни дней (кстати, называют и десятки лет), то становится понятна разница в опережении нейтринного сигнала в итало-швейцарском эксперименте по сравнению со взрывом сверхновой.

Абсолютный характер скорости света – это принцип, который на всех этапах возрастания точности измерений требуется подтверждать экспериментом (ведь данный принцип возник как результат обобщения экспериментальных данных своего времени), но в конце концов должен

быть раскрыт физический механизм возникновения данного принципа. Здесь очень важно понять следующий момент: если, вдруг, экспериментальные результаты вступят в противоречие с принципом, то их не следует отбрасывать, как неверные. Вполне возможно, что мы сталкиваемся с событием, которое уточнит наше представление о принципе.

После опубликования результатов итало-швейцарского эксперимента сначала появилось множество работ, в которых делались попытки объяснить ситуацию, но вряд ли хоть одна работа приблизила нас к истине. Затем было объявлено, что результат неверен. Такое заявление трудно признать корректным. Во-первых, ошибки измерений никто не нашел: лишь были сделаны предположения, что ошибка может быть сделана. Этого явно недостаточно, чтобы заявлять об опровержении результатов. Во-вторых, с трудом представляю себе, чтобы физики двух ведущих научно-исследовательских институтов, скрупулезно выверяющие результаты, схему установки и методику испытаний, оказались бы менее квалифицированными специалистами, чем кто-то со стороны. Можно констатировать, что в литературе нет четкого опровержения результатов эксперимента.

Сразу скажу, что я не пытаюсь опровергнуть принципы СТО, однако, учитываю, что любой принцип – это всего лишь умозрительное обобщение результатов проведенных экспериментов. Альберт Эйнштейн задолго до своей работы, в которой он сформулировал принцип абсолютности скорости света, знал все экспериментальные результаты ее замеров. Но, тем не менее, он все-таки задумывался о том, почему скорость света не складывается со скоростью источника. И то, что в конце концов он сформулировал свой принцип, говорит, что поставленный вопрос он не решил. Но это не означает, что мы не должны его решать. В данной статье мне и хотелось бы обсудить возможные физические механизмы возникновения данного принципа, причем вне зависимости от того, будут ли подтверждены, или опровергнуты результаты итало-швейцарского эксперимента.

### **1. Но сначала введем (вернее, уточним) некоторые определения.**

Если в какой-либо точке водоема с неподвижной водой возбудить волну (бросить в эту точку камень), то от этой точки во всех направлениях будет распространяться волна, фронт которой будет представлять собой окружность. Скорость этого фронта  $V$  во всех направлениях будет одинаковой и характерной именно для этого водоема (чуть расширяя понятие, она будет характерной для любой

среды, в которой распространяется волна). Данная скорость называется собственной скоростью распространения волны в среде.

Бросим камень в реку, скорость течения которой равна  $v$ . В месте его падения образуется волна в виде расходящейся во все стороны окружности. Мы увидим расходящийся круг на поверхности воды, который уплывает вниз по течению. Точка на его окружности, движущаяся в направлении течения будет уплывать от неподвижного наблюдателя на берегу со скоростью, равной сумме скорости течения и собственной скорости волны в воде  $v + V$ . Скорость противоположной точки окружности относительно того же наблюдателя будет равна разности данных скоростей  $v - V$ . Принцип Галилея выполняется.

Заставим двигаться источник колебания в неподвижном водоеме. Пусть его скорость сначала будет намного меньше собственной скорости волны в воде. Мы увидим, что вместо окружностей на поверхности образуются овалы, вложенные один в другой. Причем расстояния между гребнями овалов в направлении движения источника будут меньше, чем между кругами при неподвижном источнике, а с противоположной стороны эти расстояния будут больше. Если мы поместим приемники колебаний (например, поплавки, соединенные с выключателями в электрических цепях) на некотором удалении от источника колебаний в указанных направлениях, то они зафиксируют приходящие колебания разных частот. Это и есть эффект Доплера в среде (в воде мы видим его непосредственно; в воздухе нужны специальные методы его обнаружения, однако известно, что тот снаряд, который убивает, прилетает беззвучно). Уже здесь мы могли бы отметить одну особенность: скорость распространения волны не складывается со скоростью источника. Конечно, некая зависимость скорости волны от скорости источника есть: перед движущимся источником давление воды чуть возрастает, а позади него уменьшается, но скорость движения волны не будет равна сумме скорости движения источника и собственной скорости распространения волны в стоячей воде. Это следует из того, что по мере удаления от источника овалы все больше приближаются по форме к окружностям, и, кроме того, данный эффект становится более заметным по мере увеличения скорости движения источника: область сжатых волн впереди источника становится все короче. В конце концов при достижении источником собственной скорости движения волны впереди источника будет только один бурун, а сзади его волна разорвется. Таким образом наличие буруна говорит о том, что скорость распространения волны от движущегося источника колебаний в

точности равна, или меньше его скорости. В данном случае принцип Галилея не выполняется. Вернее, его можно сформулировать следующим образом  $v = v \pm p \cdot V$ , где  $p$ - коэффициент, меньший единицы для  $V = v$ , и стремится к единице для  $V \ll v$ .

Данная аналогия говорит о том, что невыполнение принципа Галилея является признаком наличия некоторой среды, свойства которой не столь уж отличаются от свойств жидкости и газа (то есть, эфира). Эффект Доплера был впервые описан в 1842 году, а потому совершенно непонятно, почему нарушение принципа Галилея (абсолютный характер скорости света) не было воспринято физиками начала 20-ого века, как явное доказательство существования эфира.

Здесь очевидна следующая аналогия: эффект Доплера есть в воде и воздухе, и причины его появления здесь очевидным образом связаны с наличием некой среды, но тогда существование такого же эффекта в вакууме должно говорить о наличии среды и в вакууме.

## **2. Абсолютный характер скорости света.**

Итак, в чем же абсолютный характер скорости света? Во-первых, в том, что измерения скорости света в разных местах на Земле и в пределах солнечной системы с точностью до одного метра в секунду (точность аппаратуры) повторяют друг друга. Во-вторых, скорость света не обладает дисперсией, то есть, не зависит от частоты сигнала электромагнитной волны. В-третьих, скорость света не складывается со скоростью движения источника (это верно и для малых скоростей, и для скорости протонов, лишь ненамного меньшей скорости света [5]).

### **2.1. Независимость скорости света от места и времени измерения и частоты электромагнитной волны.**

Давайте рассмотрим первое утверждение с точки зрения некоего мысленного (хотя реально выполнимого, или даже уже выполненного) эксперимента. Соберем последовательность кристаллических решеток с разной скоростью распространения света в каждой из них, и измерим скорость света в последней. Очевидно, что полученное значение скорости света никоим образом не будет зависеть от тех скоростей, которые имел свет в предыдущих кристаллах.

Если же теперь предположить, что космическое пространство неоднородно (в эфире это очевидно, поскольку даже в такой маленькой системе, как воздух, плотность его неодинакова в разных точках), то есть, в разных его участках имеет разную величину скорости света, то никакие эксперименты ЗДЕСЬ не опровергают это предположение. Данные, опубликованные в статье [6], заставляют сомневаться в абсолютности физических констант, а, значит, и скорости света.

В настоящее время, как следует из экспериментов, описанных в начале статьи, и второе положение о бездисперсности скорости света совсем не выглядит столь уж абсолютным. Данное утверждение основано не только на том, что скорость электромагнитной волны на частоте рентгеновского излучения оказалась выше скорости видимого света (это данные эксперимента), но и на очевидном предположении, что нейтрино – это электромагнитная волна (почему мы так уверены, что частотный диапазон электромагнитных волн заканчивается на тех частотах, которые мы можем измерить?) на очень высоких (недоступных нам) частотах. Дисперсия скорости света тоже говорит о наличии среды в вакууме (эфире). Важность результата итало-швейцарского эксперимента даже не в том, что теоретическая физика как бы лишается одной из важнейших констант, а в том, что этот результат говорит о существовании эфира.

Разницу в скоростях сигналов разных частот можно оценить (однако, очень грубо). Сообщалось, что при взрыве сверхновой SN 1987A, удаленной от нас на расстояние в 170 тыс. световых лет электромагнитная волна на частотах рентгеновского диапазона опередила видимый свет на 1,5 секунды, а нейтринный сигнал опередил видимый свет на три часа. Чтобы почувствовать в измерениях несколько секунд на интервале в 170 тыс. лет, необходима точность порядка  $10^{-12}$ . Напомню, что нынешняя точность составляет **1 м/с** при скорости **300 тыс. км/с**, что соответствует точности измерений  $10^{-8}$ . То есть, нам не хватает четырех порядков точности. Именно поэтому все перепроверки утверждения, что скорость света не зависит от частоты, не дали нового результата по сравнению с теми, которые были измерены лет сто назад. Другое дело нейтринный сигнал. Три часа приблизительно в десять тыс. раз более длительны, чем несколько секунд. Именно столько нам и не хватало для точных измерений. Но, если к этим трем часам добавить несколько месяцев и даже лет, на которые в реальности нейтринный импульс может излучиться после видимого света (что тут удивительного: из-за того, что звезда очень большая, электроны в атомах переходят из возбужденного состояния в течение длительного времени; и этот процесс нарастая, а затем спадая, длится много месяцев, и только потом может наступить коллапс звезды), то мы получим примерно такую же дисперсию скорости электромагнитной волны, как и в итало-швейцарском эксперименте.

## **2.2. Сигнал разностной частоты в теории колебаний.**

В своих работах [7,8] я уже высказывал предположение, что видимый нами свет, а также все электромагнитные колебания, которые мы в

состоянии приняты приборами, являются сигналами разностных частот других сигналов, частоты которых на несколько порядков выше, чем регистрируемые нами. Процесс выделения сигналов разностных частот является обычным для всех приемников радиосигналов, а потому мое предположение ничуть не противоречит физическим представлениям, и заранее отвергать такую возможность бессмысленно. Поскольку в принятых в литературе обозначениях уже задействованы сверхвысокие частоты (СВЧ) и крайне высокие частоты (КВЧ), назовем частоты данных сигналов запредельно высокими частотами (ЗВЧ).

Предположение о том, что наблюдаемые сигналы являются сигналами разностной частоты, основано на нескольких независимых друг от друга соображениях.

В-первых, атом, как осциллятор, размером порядка одного ангстрема (расстояния между орбиталями электронов еще на порядок меньше) не может генерировать сигналы с длиной волны в тысячи ангстрем. И то, что в формуле  $E=hf$  энергия и постоянная Планка известны, не исключает того, что  $f$  может быть именно разностной частотой: просто такова методика получения постоянной Планка.

Во-вторых, при взрыве тунгусского метеорита и в районе Бермудского треугольника свидетели наблюдали изменение цвета объектов (цвет листвы и травы после взрыва менялся от зеленого до черного и обратно, а пилоты на дневном чистом небе не видели солнца), то есть, частота излучения изменялась на десятки процентов. Изменение цветности игнорируется наукой (или мы слышим абсолютно бредовые версии об изменении скорости течения времени), но ведь оно было вне зависимости от того, что его не хотят видеть. Если данное излучение являлось бы основной частотой, то такое большое ее изменение потребовало бы сопоставимого изменения плотности среды, в которой распространяется сигнал. Если же мы имеем дело с разностной частотой двух ЗВЧ сигналов, минимальное относительное изменение частот этих сигналов (которое произойдет при микроскопическом изменении плотности среды) приведет к очень сильному изменению частоты разностного сигнала [7,8].

Вспомним эпизод с настройкой гитары: если струны настроены на 300 и 301 герц, то низкочастотные колебания будут на разностной частоте 1 герц. Если же теперь вторую струну настроить на 302 герца (изменить частоту на **0,3%**), то разностная частота достигнет 2 герц, то есть, изменится в два раза.

Еще одним соображением в пользу разностной частоты может явиться то, что при таком подходе принцип абсолютности скорости

света, явно не согласующийся с нашими интуитивными представлениями, вдруг становится абсолютно понятным.

Давайте сейчас рассмотрим распространение двух сигналов близких частот в какой-либо среде (это не обязательно эфир). Имеются две волны, бегущих в одном направлении с близкими (но очень высокими) частотами и близкими значениями собственных скоростей волн (или, что то же самое, с близкими волновыми числами  $k=\omega/v$ ). Если сложить две такие волны с равными амплитудами

$$U_1=A \cos(\omega_1 t - k_1 x) \text{ и } U_2=A \cos(\omega_2 t - k_2 x),$$

получаем результирующую волну

$$U=U_1+U_2=2A \cos[(\omega_1-\omega_2)t/2-(k_1-k_2)x/2] \cdot \cos[(\omega_1+\omega_2)t/2 - (k_1+k_2)x/2] \quad (1).$$

Видно, что у нас имеется волна с частотой  $(\omega_1+\omega_2)/2$ , лежащей посередине частотного интервала, ограниченного каждой из компонент, и имеющей волновое число  $(k_1+k_2)/2$ . Амплитуда волны модулирована во времени и пространстве медленно меняющейся амплитудой с частотой  $(\omega_1-\omega_2)/2$  и волновым числом  $(k_1-k_2)/2$ . Частота биений равна разности частот складываемых компонент  $\Omega=\omega_1-\omega_2$ .

Теперь для нас важно, на какой частоте работает приемник. Глаз не видит колебания с частотой 300 герц (он и 25 герц не видит), но колебания с частотой доли и единицы герц он фиксирует. Ухо хорошо слышит 300 герц, но совсем не каждый может различить разницу в частотах колебаний в один герц. А, если и может, то 0,1 герца все равно не почувствует. А глаз почувствует. Я прошу прощения за столь подробный анализ ситуации, но мне хочется адаптировать содержание не только для радиофизиков, но и для физиков-теоретиков.

В приемнике, работающем в диапазоне разностных частот  $\Omega \pm \Delta\Omega$ , и нечувствительном к так называемым основным сигналам на частотах  $\omega_{1,2}$ , выходным будет сигнал, принятый на частоте  $\Omega$  (такие преобразования происходят во всех радиоприемниках). В оптическом диапазоне таковыми приемниками (смесителями, в которых происходит смешение двух основных сигналов высоких частот) являются глаз, оптическая, рентгеновская и вообще любая аппаратура, в которой используются свойства атома менять свой энергетический уровень под действием излучений. Итак, данное допущение существования разностной частоты двух высокочастотных сигналов является вполне приемлемым в теории колебаний.

Вернемся к уравнению (1). Запишем волновое число модулирующего сигнала (сигнала разностной частоты  $\Omega=\omega_2-\omega_1$ ) и, поскольку сигнал разностной частоты является самостоятельным сигналом и имеет собственное волновое число, представим его волновым числом сигнала

частоты  $\Omega$ , распространяющегося со скоростью  $V$ , то есть  $k=\Omega/V$ . Тогда

$$k_1-k_2=[\omega/v-(\omega+\Omega)/(v+V)]=\Omega/V \quad (2),$$

где  $V$  – разница скоростей сигналов на разных высоких частотах  $\omega$ . Преобразуем выражение, приведя подобные члены и пренебрежем малыми величинами

$$(v\omega+\omega V-v\omega-v\Omega)/v^2\approx\Omega/V, \text{ или } V\omega/v^2-\Omega/v \approx\Omega/V \quad (3).$$

Так будет в любой материальной среде. Даже в этой статье мы уже не первый раз наталкиваемся на то, что для распространения волн нужна некая материальная среда. А, учитывая то, что опыт Альберта Майкельсона вовсе не доказал отсутствие эфира, более того, именно эфир, состоящий из одноименно заряженных частиц [9], создает «кристаллическую решетку», в которой эти волны могут распространяться, то представление об эфире может быть вполне оправданным.

Попробуем представить, что пространство, в котором распространяются электромагнитные волны, это эфир, имеющий свойства среды. Тогда в правой части равенства записано волновое число сигнала частоты  $\Omega$ , распространяющегося со скоростью света (электромагнитной волны), то есть,  $V=c$ . В левой части предполагается, что сигнал частоты  $\omega_2=\omega_1-\Omega$  (можно переобозначить  $\omega=\omega_1$ ), и то, что скорость распространения сигнала на частоте  $\omega_2$  больше скорости первого сигнала на величину  $V$ , или  $c$ .

И тогда можно записать

$$c\omega/v^2-\Omega/v\approx\Omega/c \quad (3')$$

Огибающая амплитудно-модулированного сигнала сама является электромагнитной волной, распространяющейся в пространстве со скоростью света. Нас не должно смущать то, что скорость  $v$  может оказаться больше скорости света, поскольку  $v$  – это фазовая скорость волны, которая может быть не только больше скорости света, но даже быть равной бесконечности.

Проблемой оценки выражения (3') в настоящее время является то, что у нас явно недостаточно экспериментальных данных и, самое главное, поскольку ширина полосы видимого света меньше октавы, то при данном выше соотношении мы можем увидеть дисперсию скорости света, если на несколько порядков увеличим нынешнюю точность измерения скорости света (выше это уже показано). Тем более, что вряд ли мы измеряли скорость электромагнитных волн на частотах рентгеновского диапазона, а то, что нейтрино имеет характер



электромагнитной волны нам еще предстоит понять (хотя, как может быть по-другому?).

Но несмотря на нехватку экспериментальных данных, уже сейчас можно сказать, что второе слагаемое в левой части (3') на много порядков меньше правой части ( $c \ll v$ ). Тогда можно записать

$$\omega/v^2 \approx 1/c \quad (3'')$$

Можно перейти к новым единицам измерений, где  $c=1$ , в этом случае  $v$  будет иметь смысл  $v/c$  (переобозначать нет смысла), и осуществить «деноминацию» частоты, уменьшив ее значение на  $10^{15}$  (то есть, посчитав за единицу частоту ненамного выше частоты видимого излучения). Тогда (3'') преобразуется в

$$\omega = v^2 \quad (3''')$$

Данное выражение даже после «деноминации» значений частоты и скорости описывает величины, сопоставимые с  $10^{10}$  (а, может, и большие). И, кроме того, оно никоим образом не связано с конкретными свойствами среды, в которой распространяется волна (в выражении отсутствует зависимость собственных скорости и частоты волны от плотности среды, которые обязательно должны быть и, по-видимому, скрыты в самих значениях  $v$  и  $\omega$ ). То есть, выражение говорит, что если частота  $\omega$  порядка  $10^{10}$  (после деноминации), то скорость  $v$  порядка  $10^5$ . Связь между величиной скорости и частотой можно выяснить только анализом конкретных свойств эфирной среды.

Вообще-то в кристаллических решетках фазовая скорость волны и частота распространяющейся волны связаны линейно, но мы должны понимать, что соотношения для кристаллической решетки получены в приближении закона Гука (то есть, когда растяжение решетки пропорционально усилию). А это неверно для электрического взаимодействия, где возвращающая сила обратно пропорциональна кубу расстояния (не квадрату, а именно кубу).

Поскольку у нас нет необходимых экспериментальных данных, необходимой точности измерений, и мы не знаем свойств эфира, можно попробовать умозрительно определить условия распространения волн в эфире, при которых реализуется принцип абсолютности скорости электромагнитных волн.

Предположим, мы имеем собственные волны, распространяющиеся в эфирной среде. Это волны имеют собственную скорость распространения  $v$  и собственную частоту  $\omega$ . Оба параметра зависят от плотности среды и закономерности взаимодействия элементов среды между собой. Ясно, что отобразить на графике зависимость скорости  $v$  от частоты  $\omega$  и при этом различать  $\Omega$  и  $c=1$  практически невозможно.

Частота  $\omega$  столь высока, что разностная частота  $\Omega$ , которая может быть равна частоте видимого света, рентгеновского излучения и даже еще более высоким частотам нейтринного излучения, составляет мизерные величины по сравнению с  $\omega$  (предположительно самая высокая разностная частота по крайней мере на 6-10 порядков меньше). В этом случае величина  $\Omega$  на графике с аргументом  $\omega$  попросту будет не видна (практически две точки сливаются в одну). И этим двум точкам на оси частоты соответствуют две точки на оси скоростей. При этом отличие скоростей двух волн ЗВЧ, составляет **300 тыс. км/с**. Очевидно, что такое возможно только в том случае, когда скорости  $v$  также на несколько порядков превышают скорость света. И что еще очень важно, изменение ширины диапазона  $\Omega$  чуть ли не на десять порядков изменяет величину скорости электромагнитной волны не более, чем на  $10^{-12}$  степени. То есть, зависимость увеличения скорости  $v$  от  $\omega$  должна быть убывающей, или  $dv/d\omega$  стремиться к нулю.

Такая связь между скоростью и частотой в электрическом эфире вполне допустима. То есть, скорость электромагнитной волны увеличивается с ростом частоты (это показывают эксперименты), но рост скорости уменьшается, а потому скорость света практически изменяется на столь малую величину, что мы если и замечаем это, то все равно неуверены в своих результатах. Зато теперь можно считать, расчета скорости: он лишь показывает, как могут работать числа, отличающиеся друг от друга на много порядков.

Таким образом, если частоты основных сигналов будут порядков на десять превышать частоты наблюдаемых нами сигналов (включая рентгеновский диапазон), то мы вполне можем получить стабильность скорости разностного сигнала даже с более высокой точностью, чем сейчас имеет наша аппаратура. То есть, если воспользоваться такой нехитрой методикой, которая описана выше, то погрешность измерений скорости света в  $10^{-8}$  может быть получена, если частоты  $\omega$  будут на 7 порядков выше частот видимого света (то есть, они будут порядка  $10^{22}$  Гц). Если же указанная точность нынешних измерений определяется лишь возможностями аппаратуры, а реальная дисперсия скорости электромагнитных волн проявится лишь при точности измерительной аппаратуры в  $10^{-12}$ , то частоты  $\omega$  должны бы превышать частоту видимого света на 11 порядков, то есть они составят  $10^{26}$  Гц. Даже первая цифра на три порядка больше частот рентгеновского излучения, а вторая выше на 7 порядков. Я не думаю, что кто-то измерял дисперсию скорости ЭМ волны на частотах рентгеновского диапазона. Тем более, что там нужна бы точность не менее, чем три

порядка малости. Ну, а то, что нейтринное излучение – это электромагнитная волна, как я уже говорил, еще только предстоит понять.

Давайте же проанализируем полученный результат и предположение, что наблюдаемые изменения цветности возможны только на разностной частоте. Если  $\omega_{1,2}$  обусловлены определенной плотностью эфира (можно считать их колебательными или резонансными модами в эфирной среде), а сами частоты на несколько порядков выше частот, которые мы в состоянии наблюдать в наших экспериментах, то незначительное изменение плотности эфира, должно вызвать изменение частот  $\omega$  (изменение частоты резонансных мод). В ситуации, когда разностная частота  $\Omega$  на несколько порядков меньше  $\omega$ , изменение любого из  $\omega$  на сотые и тысячные доли процента (что и соответствует столь же малому изменению плотности эфира), приведет к изменению величины  $\Omega$  на десятки процентов. Учитывая, что ширина частотного спектра видимого света порядка 30%, то в ситуациях, когда возможно столь незначительное изменение плотности эфира, можно наблюдать изменение привычной цветности предметов ( $\Omega$  другие, значит сигналы от Солнца и листвы приходят на других частотах, и глаз их не видит, или воспринимает иным цветом: то есть, пилоты в Бермудском треугольнике видели Солнце, но оно вполне могло представляться им каким-то светлым, или темным пятном на небе, и они не обратили на него внимания).

Плотность эфира – величина достаточно большая и стабильная. Она определяется «давлением» эфира всей Вселенной, приложенным к нашему ее участку [9]. Величина этой плотности определяется значением порядка **12,5 МэВ**, что обеспечивает существование отдельных нуклонов и нуклонов в ядрах. Очевидно, что заметное изменение такой плотности требует энергии порядка мегаэлектрон-вольт (чего нет в обычной жизни, а наблюдается только в ядерных реакциях). Именно поэтому все замеры скорости света, проведенные на Земле и даже за ее пределами дали столь идентичные результаты. Этим определяется первая компонента абсолютного характера скорости света. Но данная модель эфира не гарантирует, что такие же результаты получатся в других участках Вселенной. И, к сожалению, мы вряд ли это когда-либо измерим.

Вторая компонента абсолютности скорости света (бездисперсность скорости) также вытекает из данного рассуждения. Поскольку обе  $\omega_{1,2}$  практически равны друг другу, то их собственные скорости распространения в среде (эфире)  $v_{1,2}$  тоже будут очень незначительно

отличаться друг от друга (волновые числа  $k_{1,2}$  тоже отличаются незначительно). Из этого следует, что сигнал разностной частоты  $\Omega$  будет иметь скорость, практически независящую от частоты  $\Omega$  в очень широком диапазоне частот для  $\Omega \ll \omega$ .

### 3. Независимость скорости света от скорости движения источника.

Данное положение должно беречь душу любого исследователя (как оно в свое время бередило душу А.Эйнштейна): ну как это скорость источника не складывается со скоростью света (хотя я уже показал, что то же самое будет и в воде и в воздухе)?

Давайте запишем выражение (2) для подвижного источника, то есть, добавив к скорости величину  $p \cdot V$

$$\omega / (v + p \cdot V) - (\omega + \Omega) / (v + p \cdot V + \Delta v) \approx (\omega \Delta v - v \Omega - p \Omega \cdot V) / v^2 \approx \Omega / (c + p \cdot V) \quad (4),$$

здесь  $V$  – скорость движения источника, а разность скоростей на частотах  $\omega_1$  и  $\omega_2$  обозначена  $\Delta v$ . Запишем (9.4) в виде

$$\omega \Delta v / v^2 - \Omega / v - p V \Omega / v^2 \approx \Omega / (c + p \cdot V) \quad (4').$$

В знаменателе я пренебрег всеми слагаемыми, значительно меньшими  $v^2$ .

Тогда для любых  $p$  и, тем более, для малых ( $p \ll 1$ ) изменения скорости света мы наблюдать не будем. Первое и второе слагаемые в выражении (4') неизмеримо малы по сравнению с третьим, то есть, в окончательном выражении

$$\omega \Delta v / v^2 \approx \Omega / (c + p \cdot V) \quad (4'')$$

Зависимость от скорости источника остается только в правой части.

Попробуем представить себе распространение двух высокочастотных сигналов сквозь эфир. С какой бы скоростью они ни распространялись, сигнал разностной частоты будет распространяться со скоростью  $c$  (так мы ее обозначили). Выполняется ли в данной ситуации принцип Галилея для каждого из сигналов высокой частоты? Вполне можно предположить, что скорость волны на частоте  $\omega$  складывается со скоростью источника излучений (по крайней мере, так, как это представлено в начале статьи). Именно это и записано в (2). Если же теперь правое выражение в (4'') разложить в ряд Тейлора и пренебречь в нем членами  $p \cdot V / c$ , начиная со второй степени, то мы получим

$$\Omega / (c + p \cdot V) \approx \Omega \cdot c \cdot (1 - p \cdot V / c) \quad (5),$$

и это можно интерпретировать как новую частоту  $\Omega_0 = \Omega \cdot (1 - p \cdot V / c)$ , что при  $p \approx 1$  (малые значения  $V$ ) дает формулу для эффекта Доплера. К сожалению, в эксперименте, в котором определялась скорость света, излученного очень быстрыми протонами [5], не измерялась частота

доплеровского смещения (измерялась только скорость света). И мы не можем сказать, каково должно быть значение  $p$  при  $V$ , близких к  $c$ .

Итак, две волны высоких частот создали волну разностной частоты, которая распространяется с постоянной скоростью. Если эти волны излучаются одним источником, который движется, то скорости этих волн обе одновременно возрастут на одну и ту же величину  $V$ . Будет ли в этом случае сигнал разностной частоты двигаться со скоростью, большей скорости  $c$ ? Не будет, поскольку оба синусоидальных сигнала будут параллельно друг другу смещаться в пространстве (эфире) со скоростью движения источника. Таким образом принцип Галилея, выполняющийся для любого из двух сигналов, не будет исполняться для сигнала разностной частоты.

Данное утверждение понятно для непрерывного сигнала, но скорость света обычно измеряется от начала эксперимента, то есть, скорость распространения сигнала разностной частоты всегда постоянна, но какова скорость импульса, который распространяется в пространстве со скоростью двух высокочастотных сигналов? Здесь сначала нужно ответить на вопрос, а в какой момент мы отмечаем пришедший световой сигнал? Другими словами, сколько нужно периодов сигнала разностной частоты, чтобы сказать, что мы приняли квант света?

Давайте сопоставим выражение  $E=hf$  и то, что мы знаем из теории колебаний. Существует мнение, что механические (электрические) представления несопоставимы с квантово-механическими. Поскольку это мнение основано только на том, что данные представления до сих пор не удалось сопоставить, то высказывание можно считать неким заклинанием, и все зависит теперь от того, достаточно ли нам наших представлений из квантовой механики, или мы хотим все-таки понять, почему же так все получается. Я хочу и имею право это делать вне зависимости от того, что по этому поводу думают другие.

Из теории колебаний следует, что энергия колебания не зависит от частоты ни за период колебания, ни за любой временной отрезок. Это понятно хотя бы из соображения, что как бы часто мы ни заполняли отрезок вдоль оси времени линией квадрата синуса, соотношение площадей, находящихся под кривой и над ней (до линии, проходящей через амплитудные значения), будет постоянным. Энергия зависит только от амплитуды колебания и его длительности.

Из выражения  $E=hf$  следует, что энергия кванта света определяется только частотой сигнала. Почему возникло такое противоречие, которое еще усиливается тем, что в выражении записано, что энергия передается строго математически на одной частоте, в то время как из

радиофизики известно, что энергия может передаваться только на уширенном спектре сигнала? Мне кажется, что в [7] я разрешил это противоречие, предположив (причем предположение подтверждено некоторыми расчетами), что в данном выражении идет речь об энергии, необходимой для изменения частоты сигнала (то есть,  $\nu$  в выражении на самом деле  $\Delta\nu$ ), а  $h$  (постоянная Планка) – это энергия, необходимая для изменения частоты на один герц. При этом размерность кванта действия на самом деле не Дж·сек, а Дж/Гц, что выглядит вполне реалистично.

После данных пояснений можно заявить, что энергия, передаваемая переменным сигналом, зависит от продолжительности этого сигнала, то есть, от количества периодов колебания. Один квант электромагнитной волны может быть продолжительным волновым цугом. То есть, квант считается переданным приемнику только тогда, когда он весь пришел в приемник. Другими словами, мы зафиксируем приход света только тогда, когда к нам окончательно придет свет со скоростью распространения сигнала на разностной частоте  $\Omega$ . Со скоростью  $c$ .

#### **4. Заключение.**

В работе показано, что абсолютный характер скорости света в настоящее время определяется недостаточной точностью наших экспериментов. В то же время видно, что если принять концепцию двух весьма высокочастотных волн, то все особенности сформулированного А.Эйнштейном принципа постоянства скорости света, вытекают из этой концепции. Что касается результата итало-швейцарского эксперимента по измерению скорости нейтрино, то к нему следует отнести, как к абсолютно правомерному результату.

Кроме того, для нас важным является вопрос о сопоставлении квантово-механических представлений (вернее, представлений микромира) и принципов, характерных для макромира. В работе [7] показано, что во время излучения кванта света электрон в атоме преодолевает потенциальный барьер, созданный в результате образования стоячей волны плотности эфира вокруг ядра атома. Преодолевая этот барьер, электрон пересекает ускоряющую и тормозящую фазы поля эфира, которые являются не совсем симметричными. Обмениваясь с данным полем энергией, электрон возбуждает две волны, распространяющиеся на разных частотах и с разной скоростью. Вот об этих волнах и шла речь выше.

Литература.

1. <http://arxiv.org/abs//1109.4897>.

- 2.Б.Штерн. Опера о скорости нейтрино. Троицкий вариант наука от 06.12.2011.
- 3.Википедия. SN 1987А.
- 4.Википедия. Сверхновая звезда.
- 5.Е.Б. Александров, П.А. Александров, В.С. Запасский, В.Н. Корчуганов, А.И. Стирин [«Эксперименты по прямой демонстрации независимости скорости света от скорости движения источника \(демонстрация справедливости второго постулата специальной теории относительности Эйнштейна\)»](#) УФН **181** 1345–1351 (2011)
- 6.Бэрроу Д., Веб Д. Непостоянные постоянные// В мире науки, 2005, #9,с 26-33.
- 7.В.И.Миркин «Бог не играет в кости с физиками», <http://www.elektron2000.>, 2011.
- 8.В.И Миркин. Поговорим о чудесах. [M - SciTecLibrary.ru](http://M-SciTecLibrary.ru)
- 9.В.И.Миркин, «Не темная энергия», Химия и Жизнь, #5, 2008 г.