

# Лазерный эксперимент в качестве решающего эксперимента физической теории

В.А. Жмудь

*Институт лазерной физики СО РАН, Новосибирский государственный технический университет, Новосибирский государственный университет, Геослужба СО РАН, Новосибирск, Россия*

*Аннотация:* Данная статья продолжает дискуссию, начатую журналом в области трансформации взглядов на теорию относительности в аспекте применения последних достижений теории автоматического управления, лазерной физики, лазерных измерений. Информационным поводом к статье явилась статья-отклик [1], в которой утверждается возможность простого экспериментального опровержения (или доказательства) теории относительности. В статье вскрываются родство предлагаемого эксперимента многим уже выполненным экспериментам, в том числе экспериментам с интерферометрами. Дан обоснованный прогноз результату такого эксперимента. Указано на некоторые принципиальные неточности при трактовке физических явлений и результатов экспериментов, относящихся к оптическим методам исследования Вселенной. В частности, указано, что эффект, наблюдаемый при Солнечном затмении, традиционно трактуемый как «экспериментальное доказательство общей теории относительности», в сорок раз меньше эффекта, порождаемого атмосферой Земли для того же явления, что известно из широко доступных источников. Также указывается, что эффекты влияния атмосферы Земли и атмосферы Солнца никоим образом не рассматриваются в литературе по теории относительности, что указывает на научную недобросовестность авторов, обсуждающих эти эксперименты. Также дана оценка некоторых тезисов обсуждаемой статьи, обоснован альтернативный взгляд на весь экспериментальный и теоретический материал, являющийся в настоящее время основой теории относительности. В статье опровергается корпускулярная теория света, поскольку она противоречит ряду принципиальных широко известных физических явлений, тогда как волновая теория достаточна для объяснения всех известных физических явлений, связанных со светом, с его распространением, взаимодействием его с веществом и отсутствием взаимодействия света со светом, что при корпускулярной теории просто невозможно.

*Ключевые слова:* Гравитация, общая теория относительности, красное смещение, энергия фотона, длина волны, атомная частота, лазер

## I. ВВЕДЕНИЕ

Автор статьи [1] сообщает, что «в начале XXI века на страницах ведущих российских журналов разгорелась интересная дискуссия о различных интерпретациях эффекта гравитационного красного смещения». В этом утверждении он несколько отклонился от исторической истины. Гравитационное красное смещение – неотъемлемое положение теории относительности, которое, кстати, явилось для ее автора важнейшим поводом утверждать, что его теория доказана раз и навсегда экспериментально. Для всех, кто с ним согласен, таким образом, как и для всех, кто с ним не согласен, гравитационное смещение неразрывно с теорией относительности (ТО). А эта теория критиковалась с момента ее создания и до настоящего времени непрерывно, по-видимому, не следует ожидать снижения активности ее критики и в будущем, что, однако, не помешало ей стать преобладающей физической теорией современности.

Автор утверждает: «Современный уровень лазерных и мазерных технологий вполне достаточен для проведения эксперимента по опровержению общей теории относительности». В этом случае возникает ряд закономерных вопросов.

1. Действительно ли ТО доказана экспериментально?

2. Если ТО доказана, к чему дополнительные эксперименты?

3. Если ТО не доказана, можно ли ее доказать или опровергнуть экспериментально?

4. Если ТО можно доказать или опровергнуть экспериментально, как может быть организован эксперимент?

5. Если имеется, по меньшей мере, один решающий эксперимент, что мешает его осуществить?

6. Если такой эксперимент будет осуществлен, будет ли он достаточен для окончательной победы истинной точки зрения и отказа от ошибочной теории?

В данной статье рассматриваются эти вопросы на основе анализа статьи [1].

## II. ОБ «ОДИНАКОВЫХ ЛАЗЕРАХ»

Автор предлагает использовать «два одинаковых лазера (или мазера)». Предполагается, что можно создать два идентичных генератора электромагнитного излучения, таким образом, чтобы генерируемые ими частоты были идентичными. Полной идентичности достичь нельзя. Но можно ввести небольшую поправку: отличие частот излучения двух лазеров должно быть намного меньше

(в 10–30 раз), чем накопленные в эксперименте отличия или это должно относиться к результатам таких отличий, т.е. к отличиям фазы, времени и т.д.

Чтобы оценить возможность создания таких двух «идентичных» лазеров, требуется оценить допустимую величину разницы частот. Для этого следует строго рассчитать предполагаемый эффект, получающийся в эксперименте. Также следует предложить полное описание эксперимента, который можно в действительности реализовать.

Идентичные источники лазерного излучения можно получить следующими путями:

1. Создать две одинаковых лазерных системы со стабилизацией частоты по физическому эталону.

2. Использовать один стабильный лазер, а частоту второго лазера привязать к частоте первого лазера с помощью системы фазовой автоподстройки частоты.

3. Разделить пучок от одного стабильного лазера на два пучка.

Очевидно, третий путь намного проще, поэтому его и следует рассматривать.

### III. КАК ИЗМЕНЯЕТСЯ ЧАСТОТА ИЗЛУЧЕНИЯ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ С ПОЛЕМ ГРАВИТАЦИИ

Автор статьи [1] полагает, что при движении света вверх его частота уменьшается вследствие действия гравитационного поля.

Возразим, что, во-первых, это не так, во-вторых, если бы это было и так, то этот эффект невозможно было бы зафиксировать в предлагаемых экспериментах.

Представление о том, что частота излучения при удалении света от гравитационного объекта должна уменьшаться, основано на излишней доверчивости к некоторым тезисам ТО и на неправомерном расширении этих тезисов.

Если считать свет потоком частиц, то можно ожидать, что на движение этих частиц влияет гравитационное поле. Однако не доказана еще корпускулярная теория света. Напротив, эксперименты ее опровергают. Но даже если согласиться с корпускулярной теорией, то в ней масса частиц света, так называемых фотонов, считается нулевой. Точнее говоря, к нулю приравнивается «масса покоя» фотона, т.е. такая масса, которой обладал бы фотон, если бы он не двигался со скоростью света.

Здесь следует напомнить, что в основных соотношениях ТО наряду с массой покоя фигурирует и такое понятие, как фактическая или эффективная масса, которая должна использоваться при расчетах с учетом скорости движения частицы. С ростом скорости частицы коэффициент пересчета растет, достигая бесконечного значения при скорости, равной скорости света. В этом случае если бы масса

покоя фотона была не равна строго нулю (а при этом она была бы какой-либо сколь угодно малой величиной, но не нулевой), то, поскольку гипотетические фотоны движутся со скоростью света, то масса этих фотонов должна бы была стать бесконечной. Лишь ноль при умножении на «бесконечность» может дать не бесконечную величину. В математике ноль на бесконечность не умножают, такое произведение называют неопределенностью, которую еще следует раскрыть. А именно: следует определить, как ведет себя такое произведение при конечном значении входящих в него величин. Надо отыскать единственный аргумент, с ростом которого (или с приближением его к нулю) все остальные величины изменяются так, что одна устремляется к бесконечности, а другая устремляется к нулю. Затем указанное соотношение следует записать как зависимость именно от этого аргумента, а затем этот аргумент устремить к указанному критическому значению. Как правило, получается дробь. Если этот аргумент в этой дроби сокращается, то неопределенность «раскрывается», становясь не бесконечной величиной. Если же в числителе остается бесконечно малая величина (или в знаменателе бесконечно большая), то неопределенность стремится к нулю. Если же в числителе остается бесконечно большая величина (или в знаменателе остается бесконечно малая величина), то неопределенность стремится к бесконечности.

Утверждение, что масса покоя фотона строго равна нулю, не позволяет раскрыть эту неопределенность. На этом основании не получается делать вывод о том, какова эффективная масса фотона, т.е. утверждать, что она равна нулю, равна какой-то фиксированной величине, или же равна бесконечности.

Можно в рассуждениях идти с конца. Если определена (например, экспериментально) эффективная масса фотона, то эта величина равна некоторой константе лишь при умножении массы покоя на бесконечность. Следовательно, при любом отличии скорости фотона от скорости света его фактическая масса также должна стать равной нулю, так как используемый коэффициент уже не является бесконечным. Следовательно, получается, что скорость фотона не может изменяться ни в каких случаях, либо как только скорость фотона будет меньше скорости света, его эффективная масса тут же становится нулевой. Скажем, если (и коль скоро) свет в среде (не в вакууме) распространяется со скоростью меньшей, чем скорость света в вакууме, то масса фотона равна нулю при распространении его где бы то ни было, кроме как в вакууме. Так как любая сколь угодно разреженная среда на самом деле вакуумом не является, следовательно, во всех практических экспериментах масса фотона (фактическая) должна быть равной нулю. Но тело с нулевой массой не взаимодействует с

гравитационным полем. Следовательно, нет оснований полагать, что свет в среде (не в вакууме) может как-либо изменять свое поведение вследствие эффектов гравитации.

Что касается света в вакууме, то с таковым ни один эксперимент не имеет дела, все эксперименты делаются не в идеальном вакууме, а в его физическом приближении, что является все же разреженной средой.

Читатель наряду с автором статьи [1] может возразить, что ведь при распространении света звезд вблизи Солнца обнаружено отклонение этого света к центру Солнца. Это явление, согласно ТО, объясняется гравитационным притяжением света к Солнцу.

Ответим, что интерпретация этого эффекта, предложенная в ТО, ошибочна, причина отклонения – дифракционная (а не гравитационная) линза, образованная скоплением прозрачных газов вокруг Солнца, на что указывалось неоднократно [2–3]. Гравитация является причиной скопления газов, а уже газы являются причиной отклонения света. Можно говорить, что гравитация Солнца породила этот эффект, но не в результате непосредственного взаимодействия гравитационного поля с электромагнитным, а опосредованно, через созданную газовую сферическую линзу.

Логика требует задать вопрос: будет ли свет, удаляющийся от Солнца, терять свою скорость? И будет ли свет, приближающийся к Солнцу, увеличивать свою скорость?

Если бы свет притягивался, приближаясь к Солнцу, он бы ускорялся при приближении и замедлялся при удалении. Проверить этого мы не можем, так как свет, направленный к Солнцу, там и закончит свой путь, а свет, удаляющийся от Солнца – это лишь свет, порожденный Солнцем, а не свет от звезд. Если же принять истинную причину этого явления, то следует признать, что и свет, приближающийся к Солнцу, и свет, удаляющийся от Солнца, при движении сквозь газы, более плотные, чем атмосфера Земли, будет несколько терять свою скорость, но это не породит существенных изменений его частоты, которые можно было бы измерить, даже если бы нам был доступен свет, движущийся к Солнцу.

Таким образом, автор статьи [1] обсуждает эффекты, которых на самом деле нет.

Возможно, это и имело бы смысл, если бы, во-первых, наличие или отсутствие таких эффектов можно было бы экспериментально доказать, во-вторых, таковое наличие или отсутствие могло бы быть признано мировой наукой как основание для принятия его как фундаментальный решающий эксперимент. Такими экспериментами называют лишь те эксперименты, которые лежат в основе глобального изменения фундаментальных теорий, например, отказа от теории Ньютона и принятие теории Эйнштейна (и т.п.).

#### IV. НЬЮТОНОВСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ

Автор статьи [1] ошибочно полагает, что согласно теории Ньютона, можно говорить о каком-либо обосновании изменения частоты света при движении вверх или вниз. Подобного взгляда Ньютон не высказывал. Разумеется, Ньютон не мог знать о квантовой теории света, которая возникла лишь в двадцатом веке. Следовательно, рассуждения об изменении потенциальной энергии фотонов и выводы о соответствующем изменении частоты излучения никак нельзя назвать «ньютоновской интерпретацией».

#### V. ИНТЕРПРЕТАЦИЯ В РАМКАХ ОТО

Автор статьи [1] пишет: «Согласно общей теории относительности, если лазер опустить на глубину  $H$ , его частота понижается». Желательно было бы указать, вследствие какого именно эффекта выдвинуто это предположение. Необходимо дать толкование понятию «опустить на глубину».

Пусть вначале лазер находится на поверхности некоторого сплошного массивного сферического тела (примитивная модель Земли). Гравитационное поле является суммой полей от всех элементов массы этого тела. Пусть далее лазер погружен в толщу этого тела. Как изменится гравитационное поле? Для автора статьи, по-видимому, это кажется очевидным. Но все же не лишне привести те соображения, которые лежат в основе его рассуждений.

Рассмотрим сферическую поверхность, проведенную через точку нового положения лазера. Эта поверхность разграничивает две разные части тела. Первая часть заключена внутри поверхности, и она создает гравитационное поле, направленное к центру этого тела. Вторая часть заключена во внешней области по отношению к этой поверхности, и поле, создаваемое этой частью массы, в сумме равно нулю. То того, как лазер был опущен, он находился на поверхности «Земли», и эта внешняя часть «Земли» также создавала гравитационное поле, направленное к центру Земли.

В целом после опускания лазера ситуация изменилась следующим образом.

1. Поле от внешней части сферы перестало вносить свой вклад в гравитационное поле, что вызывает уменьшение суммарного гравитационного поля, действующего на лазер.

2. Поле от внутренней части сферы стало более сильным за счет того, что лазер приблизился к центру масс.

Желательно понять, какой из двух эффектов даст больший вклад в итоговое гравитационное поле, действующее на лазер.

Если плотность вещества неравномерно распределено в теле этой модели Земли, например, верхние породы существенно более рыхлые, нежели внутренние, то факт

приближения к центру ядра может оказаться более существенным, поэтому гравитационное поле должно возрасти. В противном случае эффект может оказаться обратным. Действительно, в предельном случае, если тело будет находиться в самом центре «Земли», гравитационное поле, действующее на него, будет равным нулю.

Отсюда следует вывод, что для утверждения об изменении частоты излучения для начала надо сделать утверждение об изменении гравитационного поля, затем следует сделать утверждение о зависимости частоты излучения от гравитационного поля, и желательнее обосновать его ссылками на источник этой теории (или личными рассуждениями автора).

Далее автор статьи [1] пишет: «Широко распространено мнение (далее мы рассмотрим примеры), что две интерпретации гравитационного смещения (ньютоновская и эйнштейновская) по сути одинаковы, так как приводят к одному и тому же эффекту». Если «Ньютоновской интерпретацией» называть взгляды Исаака Ньютона, то нет причин приписывать ему мнение о том, что частота излучения светового источника зависит от окружающего гравитационного поля. Таких его высказываний не найдено. В его теории частота излучения от гравитации не зависит. Сам автор далее пишет, что «в рамках ньютоновской интерпретации» частотное смещение равно нулю. Как тогда понимать утверждение «широко распространено мнение...»? Чье именно мнение и насколько широко оно распространено? В таких случаях следовало бы дать несколько ссылок на именно такое ошибочное мнение. Либо не следовало утверждать, что это мнение широко распространено.

#### VI. ПУТАНИЦА В ПРОСТОМ ВОПРОСЕ

Автор справедливо отмечает, что различные авторитетные книги дают противоречивое, подчас взаимно исключающее толкование того, что же на самом деле происходит с частотой света, который находится в гравитационном поле или выходит из него. Для начала следует указать, что общая теория относительности (ОТО) является развитием специальной теории относительности (СТО). Сначала следует разобраться, что должно происходить согласно СТО. Пусть одна система, меньшая по размерам, движется относительно другой системы, большей по размерам. Первая система находится внутри второй, поэтому назовем ее «внутренней», а вторую – «внешней». Замедление или ускорение времени, согласно СТО, происходит таким образом, что **оно не заметно лишь внутри внутренней, где это якобы имеет место.** Это «замедление» может быть зафиксировано лишь наблюдателем из иной системы, внешней.

Но покой «внешней» системы, согласно СТО, не абсолютен, а относителен. С равной степенью можно утверждать, что «внешняя» система движется, а «внутренняя» покоится. Тем самым несмотря на то, что наблюдатель из внешней системы может утверждать, что по его восприятию время во «внутренней» системе замедлилось, то же самое может утверждать и наблюдатель из внутренней системы относительно внешней системы. Следовательно, даже теоретически в СТО не говорится об объективном замедлении времени где-либо. Две системы движутся относительно друг друга, и наблюдатель в каждой системе может утверждать, что время в другой системе замедлилось, следовательно, «объективно» говорить о том, что в одной системе время движется медленней, а в другой – быстрее, не приходится. В СТО нет никакой «объективной системы», за что она и критикуется ее противниками. Утверждение «на самом деле время замедляется» ошибочно в рамках СТО, как ошибочно было бы утверждение о том, что «на самом деле время ускоряется». Следовательно, ошибочно и утверждение «на самом деле время течет по-разному», поскольку само понятие того, что происходит «на самом деле», «объективно», «по-настоящему» в рамках СТО не имеет никакого смысла. Любое фактическое течение времени остается фактическим лишь в рамках конкретно выбранной системы отсчета, и в рамках любой другой системы отсчета оно совершенно иное.

Тем самым путаница в этом вопросе для релятивистов неизбежна.

#### VII. ДЛЯ ЧЕГО НУЖНО ОТО, ПОЧЕМУ НЕДОСТАТОЧНО СТО

Важно уяснить следующее. СТО без ОТО невозможно признать, как теорию. Дело в том, что СТО создана лишь для инерциальных систем, и она не дает ответа на вопрос, как обстоят дела с неинерциальными системами. При этом вся СТО опирается на опыт Майкельсона(-Морли), который был проведен именно в неинерциальной системе. Поэтому если дать ответ на то, что происходит в инерциальных системах, это не дает объяснений опыта Майкельсона.

Но существует достаточно большое количество физиков, которые безоговорочно согласны с СТО, хотя и не столь же безоговорочно согласны с ОТО. Это также парадокс. СТО без ОТО невозможно принять, поскольку сама по себе СТО не законченная теория, а лишь ее полуфабрикат, который без ОТО не может быть верным.

При переходе из СТО в ОТО движение с ускорением приравнивается к изменению гравитационного поля, а изменение гравитационного поля приравнивается к искривлению пространства. Для таких чисто математических приемов нет никаких



физических оснований, есть лишь желание автора ОТО свести физику к геометрии. Двигаться с ускорением также могут две разные системы одна относительно другой, следовательно, и тут не получается говорить об объективном замедлении или ускорении времени, а говорить можно лишь о том, что воспринимается в одной системе относительно другой системы.

К слову сказать, в знаменитом «парадоксе близнецов» утверждается, что если один из близнецов остался на Земле, а другой слетал с околосветовой скоростью в космические дали и вернулся, то тот, который летал, будет более молодым, тогда как тот, который оставался на Земле, состарится. В этом утверждении имеется явная ошибка, поскольку в этом случае как раз Земля рассматривается как глобально покоящаяся система, а ракета – как объективно подвижная система отсчета. Но теория относительности (и специальная и общая) отрицают какую-либо выделенную покоящуюся систему. Следовательно, можно с равным основанием утверждать, что ракета покоилась, а Земля двигалась. Некоторые физики, включая Фейнмана, утверждали, что именно космический корабль совершал ускорение, поэтому он объективно двигался, а Земля объективно покоилась. Тут он и те, кто с ним согласен, ошибаются. Данный гипотетический эксперимент приведен именно в изложении СТО, а не в изложении ОТО, и для того, чтобы возможно было говорить об инерциальных системах и только о них, введено понятие трех близнецов. Один из них постоянно находится на Земле. Второй пролетает мимо Земли так, что в момент, когда он находится в наиболее близкой к Земле точке, его возраст совпадает с возрастом первого близнеца. Третий близнец движется «где-то на задворках Вселенной», навстречу второму близнецу, и встречается с ним в тот момент, когда его возраст в точности равен возрасту второго близнеца. И вот этот третий близнец, который «согласно здравому смыслу» должен быть ровесником первому близнецу, «согласно СТО» все же оказывается ему не ровесником, а человеком намного моложе, тогда как первый близнец за это время состарился, превратился в дряхлого старика или вовсе умер. В этих рассуждениях допущена явная ошибка, поскольку нет ни единого основания считать, что Земля покоилась, а какой-либо из космических кораблей двигался.

### **VIII. МЕТОД ГАЛИЛЕЯ**

Галилей придумал метод мысленного эксперимента, который он успешно осуществил для доказательства того факта, что ускорение свободного падения не зависит от массы тела.

Воспроизведем его не дословно, а лишь по сути.

Предположим, что более массивное тело падает быстрее. Возьмем два тела разных масс и

соединим их воедино. Менее массивное тело должно стремиться падать медленнее, поэтому вследствие его присоединения оно должно некоторым образом тормозить падение более массивного тела. С другой стороны, масса составного тела стала больше, поэтому тело стало более массивным, оно должно падать быстрее, поэтому присоединение менее массивного тела должно стремиться ускорить падение. Мы получили парадокс: присоединение менее массивного тела должно, с одной стороны, тормозить падение более массивного тела, с другой стороны оно должно ускорять падение более массивного тела. Следовательно, предположение, приведшее к парадоксу, ошибочно. То есть ошибочно, что более массивное тело падает быстрее. Следовательно, закон падения тела в пустоте не зависит от его массы.

### **X. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ГАЛИЛЕЯ К СТО**

Рассуждая аналогично в отношении парадокса близнецов, получим следующие выводы.

Предположим, что можно выполнить эксперимент с тремя близнецами, описанный выше. В этом случае третий близнец должен вернуться более молодым, нежели первый близнец. Но понятие движения субъективно. Третий близнец может утверждать, что он покоится, тогда как мимо него сначала пролетает второй близнец, а затем первый. Время в их системе течет по его пониманию медленнее, поэтому они должны стариться медленнее, чем он. Поэтому он сам должен превратиться в глубокого старика, прежде чем встретит первого близнеца. Мы получили парадокс, следовательно, исходные посылки были ошибочны. Следовательно, время во всех системах течет одинаково, потому что лишь в этом случае мы не получим парадокса.

Отметим, что метод Галилея блестящим образом себя подтвердил, хотя у его автора не было никаких технических возможностей подтвердить свое умозаключение, оно оказалось верным, поскольку было выведено верным путем. Соответственно, заключение в отношении парадокса близнецов выведено тем же путем, поэтому оно является единственно верным.

### **XI. ПУТЬ ИСТИННОЙ НАУКИ**

Итак, если признать, что движение даже без ускорения является причиной погрешности восприятия скорости, то все встанет на свои места, никакого противоречия не будет. Фактического замедления времени нет, есть лишь кажущееся замедление, ошибочно воспринимаемое таковым из другой системы. Причем, если системы движутся одна относительно другой, то обе системы воспринимают ход времени в другой системе

ошибочно. Мало того, ошибка не всегда имеет один и тот же знак.

При наблюдении за удаляющейся системой наблюдатель может сделать вывод, что ход времени в ней замедляется. При наблюдении за приближающейся системой наблюдатель может сделать противоположный вывод. Если система сначала удаляется, затем приближается, то наблюдателю будет казаться, что сначала время замедляется, затем оно ускоряется, в итоге часы, которые путешествовали от наблюдателя по замкнутой траектории, будут показывать правильное время, как если бы они никуда не двигались. В этом случае действительно будет совершенно не важно, что или кто именно совершал движение. Не важно, двигались ли часы, или двигался наблюдатель относительно этих часов (имея при себе собственные часы), результат будет тем же: сначала ему будет казаться, что эти часы замедляются, затем ему будет казаться, что они ускоряются, но после их возвращения их показания в точности совпадут с показаниями часов, которые оставались у наблюдателя. Здесь имеются в виду гипотетические сколь угодно точные часы и их полный дубликат.

Итак, достаточно признать, что наши измерения не объективны, но сами физические величины объективны, причем и время, и масса остаются неизменными в любой системе отсчета. Но в СТО и ОТО такого признания не найти, там воспринимаемое приравнивается к объективному, а тот простой факт, что восприятия в разных системах не совпадают, превращается в неразрешимый парадокс, состоящий в том, что две разные данности не просто не одинаковы, но порой даже исключают друг друга, но при этом обе они в равной степени объективны – этот парадокс присутствует лишь в СТО и ОТО, но он не обязателен для любой теории. Скажем точнее – для теории, не свободной от такого парадокса, этот парадокс явственно указывает на ошибочность этой теории.

#### **XI. ПРОФЕССОР МФТИ ЗАМЕТИЛ ПРОТИВОРЕЧИЕ**

Автор статьи [1] пишет: «В 2001 году ... профессор МФТИ В.В. Окорков рассмотрел эффект красного гравитационного смещения и предложил три логически возможных объяснения: а) частота фотона при подъеме понижается на относительную величину  $gH/c^2$ , а уровни энергии атомов с высотой не изменяются; б) частота фотона не изменяется при подъеме, а энергетические уровни атомов возрастают на относительную величину  $gH/c^2$ ; в) изменяются и частота фотона, и уровни энергии».

Нам не понятно, какова связь между различными по существу проблемами: проблемой красного смещения и гипотетической проблемой изменения частоты

«фотона» «при подъеме»? Красное смещение возникает при распространении света в пространстве, именно – в космическом пространстве. Там нет речи ни о каком подъеме или спуске, свет не движется от звезды к звезде, и далее сачками как в так называемом паркуре. Свет распространяется от конкретной звезды (от источника света) по направлению к нам, остальной свет нам не известен. Понятно, что в момент своего формирования он такового красного смещения не имеет, и даже удалившись на некоторое расстояние от звезды он такового смещения на сколь-нибудь заметное значение не проявляет. Это смещение проявляется лишь в том случае, если свет распространяется достаточно долго и достаточно далеко, что в данном случае одно и то же. Это явление накопительного свойства. Его нельзя промоделировать в условиях Земли и даже в условиях Солнечной системы ровно потому, что эффект будет столь мал, что никакими средствами его выявить не представляется возможным. Его лишь можно предположить, либо не предполагать. На больших расстояниях он имеет место, отмахнуться от него нельзя, следует понять, как это объяснить и как это учитывать.

Здесь может быть лишь два основных объяснения.

1. Свет энергию не теряет, а Вселенная расширяется.

2. Свет теряет энергию, а Вселенная не расширяется.

Всякое иное объяснение лишено смысла. Например, можно предположить, что и свет теряет энергию, и Вселенная расширяется, но это будет необоснованно сложная схема, которая не имеет под собой достаточных оснований. Нет оснований искать два объяснения, если достаточно одного.

Также можно предположить, например, что свет теряет энергию намного сильнее, чем кажется, но Вселенная при этом еще и сжимается, что снижает этот эффект. Либо можно предположить, например, что свет по мере движения еще и приобретает энергию, но вселенная расширяется столь быстро, что этот эффект от расширения намного сильнее. Оба эти предположения совершенно безосновательны, поэтому мы их не обсуждаем и считаем в дальнейшем, что таких гипотез попросту строить нельзя, именно на этом основании мы оставляем лишь две возможные гипотезы, которые могут претендовать на то, чтобы стать теорией, если альтернативная гипотеза будет опровергнута.

Из указанных двух гипотез есть все основания предпочесть именно вторую, о чем уже писалось в работе [4].

На этом основании «предположение о том, что частота фотона уменьшается при движении вверх» [1] видится нам совершенно абсурдным.

## ХII. ОЦЕНКА МЕЖДУНАРОДНОЙ ГРУППЕ ЭКСПЕРТОВ ПО ОТО

Автор статьи [1] пишет: «...В число учёных, неправильно понимающих ОТО, входят академик Я.Б. Зельдович, член-корреспондент РАН И.Д. Новиков, Нобелевский лауреат Кип Торн и многие другие известные специалисты по ОТО». Число экспертов, правильно понимающих ОТО, крайне незначительно, оно не поддается оценке по этой причине. Такие люди, возможно, и не существуют вовсе. Сам Эйнштейн шутил на эту тему, что таких найдется едва ли три человека на всей Земле. Когда Эйнштейн сказал Ч. Чаплину, что он великий человек, поскольку его искусство понятно всем, актер ответил, что Эйнштейн еще более велик, так как он известен всем вопреки тому, что его теория не понятна никому. Не следует число истинных знатоков ОТО путать с числом «экспертов», настойчиво рекламирующих ОТО. Это число не поддается оценке вследствие его крайне большой и все возрастающей величины. Отметим, что один из наиболее известных учеников Эйнштейна Л. Бриллюэн не понимал ОТО, о чем не стеснялся писать в своей широко известной книге [7].

## ХIII. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ С ОПРЕДЕЛЕНИЕМ ИЗМЕНЕНИЯ ЭНЕРГИИ ФОТОНОВ

Автор статьи [1] пишет: «...Электромагнитный сигнал состоит из фотонов. Когда фотоны приближаются к Земле, их энергия возрастает, и частота сигнала повышается. Это утверждение можно подтвердить или опровергнуть в простом эксперименте». Вместе с тем, со ссылкой на обзор «*The Global Positioning System: Theory and Applications Vol. 1 (American Institute of Aeronautics and Astronautics Inc., 1995)*» автор утверждает: «даже работа навигационной системы, вопреки широко распространённому мнению, не подтверждает предсказание ОТО о понижении атомной частоты вблизи Земли» [1].

Далее: «Единственный эксперимент, в котором делалась попытка определить величину  $X$ , это самолётный эксперимент Хафеле и Китинга. Однако точность атомных часов в то время была явно недостаточной для проведения подобных экспериментов. И эксперимент проводился скорее в пропагандистских целях». О ненадежности этого эксперимента уже сообщалось в нашем журнале [2].

## ХV. ЭКСПЕРИМЕНТ ПО ОПРОВЕРЖЕНИЮ ОТО

Далее автором статьи [1] предложена «принципиальная схема эксперимента», который он полагает достаточным для опровержения (или подтверждения) рассмотренной гипотезы об изменении частоты или энергии фотонов при движении их в

гравитационном поле. Эта схема воспроизводится на Рис. 1. По замыслу автора, «генератор частоты расположен на среднем этаже высотного здания. Он генерирует непрерывный периодический сигнал. Сигнал расщепляется на две части. Одна направляется вверх, другая – вниз. Счётчики частоты (вверху и внизу) считают колебания. Сигналы со счётчиков передаются на компаратор, расположенный на среднем этаже».

Задаче эксперимента автор видит выяснение того, «изменяется или нет частота электромагнитной волны, когда она движется вверх или вниз». Автор полагает, что если частота зависит от гравитации, то «нижний счётчик будет считать быстрее». Далее его рассуждения идут следующим образом: «Перепад высот между счётчиками порядка 100 метров. Частота генератора несколько гигагерц. Время проведения одного эксперимента 2-3 дня. Ожидаемая разность примерно 10 импульсов за сутки при частоте генератора 10 ГГц. Имеет смысл провести серию экспериментов в течение 2-3 месяцев».

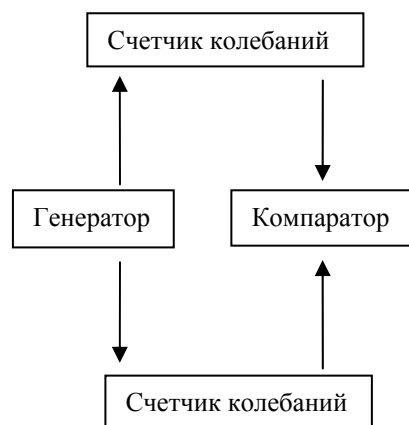


Рис. 1. Предлагаемая в [1] «схема эксперимента по опровержению ОТО»

Рассмотрим, что же в действительности должен показать данный эксперимент.

В данной схеме счетчик работает как счетчик-делитель частоты. Можно этот «эксперимент» переформулировать следующим образом: настроим оба счетчика на некоторый наперед заданный код, на который следует разделить входную последовательность. Как только счетчик переполнится, он выдаст сигнал переполнения на своем выходе. Разница во времени сигналов переполнения верхнего и нижнего счетчиков даст интервал, который продемонстрирует величину запаздывания или опережения одного счетчика относительно другого. В таком случае счетчик – это всего лишь устройство, которое прореживает исходную последовательность, выделяя из нее каждый десятый, или сотый, или тысячный импульс, и так далее. Если счетчик, емкость которого равна  $10^{12}$ , считает, например, частоты

$10^{10}$  Гц, то он в итоге формирует импульс, который изменяет свое значение от нуля в единицу и обратно через каждые  $10^{12}$  импульсов, т.е. через каждые 100 секунд. Все остальные импульсы используются только для изменения состояний промежуточных триггеров. При этом, разумеется, каждый счетчик вносит собственное запаздывание, о котором автор статьи не говорит, полагая, что предлагаемый им эффект будет намного более существенным, нежели это запаздывание. Пусть так. Предположим для простоты, что счетчики идентичные, что условия их работы никак не влияют на изменение этой величины запаздывания, каждый счетчик лишь прореживает импульсы на то число, на которое он рассчитан. Если требуется, чтобы счетчики считали сутки, то счетчики требуется настроить на емкость  $8,64 \cdot 10^{14}$ , если требуется месяц, то емкость должна быть около  $2,6 \cdot 10^{16}$ . Это ничего принципиально не изменяет. Возникает вопрос: почему бы не переместить счетчики к месту сравнения их показаний, т.е. туда, где находится компаратор? Принципиально это ничего не меняет.

Наконец, для сравнения двух частот вполне можно применить устройство их непосредственного сравнения. Например, если частоты оптические, то их сравнить можно методом интерференции, т.е. получить разностную частоту. На Рис. 2 показана схема, которая идеологически полностью идентична схеме, показанной на Рис. 1. Разница здесь лишь в фактических значениях частоты, в физических основах генераторов и методе сравнения частот, а суть остается той же.

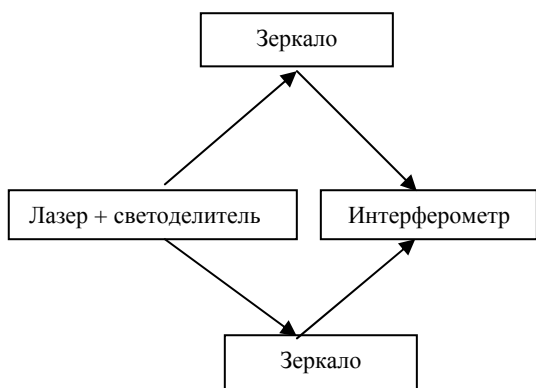


Рис. 2. Схема, которая идеологически полностью идентична схеме, показанной на Рис. 1

Из рассмотрения схемы, показанной на Рис. 2, видно, что наиболее вероятен тот результат, что никакого сдвига частот в интерферометре не будет наблюдаться. Действительно, предположим, что при движении луча вверх его частота некоторым образом изменяется. Но имеется также и обратное движение этого же луча вниз к интерферометру. Если даже при движении

вверх частота получит приращение, не важно, с каким знаком, то при движении вниз она получит, по всей видимости, приращение с обратным знаком на ту же самую величину. Это же можно утверждать про луч, который движется вниз и возвращается обратно. Каждый из лучей даже если и будет каким-то образом трансформировать свои свойства, он все же пройдет свой путь вверх и вниз, либо вниз и вверх, и в этом случае получить два вида трансформации – прямую и обратную, либо обратную и прямую.

Это является неотъемлемым недостатком всех схем, в которых ученые когда-либо пытались выявить зависимость частоты или скорости распространения света от свойств движения или от свойств гравитационного поля. Во всех случаях точка сравнения фазы должна быть в единственном месте пространства, поэтому даже если один из лучей никуда не ходил бы, а оставался на месте, то другой луч должен сначала куда-то устремиться, затем оттуда возвратиться. Если какой-либо «эфирный ветер» или какое-либо «гравитационное воздействие» как-либо изменит свойства излучения, то оно должно осуществить два таких изменения с противоположными знаками. И если оба таких изменения полностью компенсируют друг друга, то эффекта в данном эксперименте не будет никакого, хотя, можно было бы предположить, что если бы существовал способ измерить эффект только при движении в одном направлении, то он мог бы иметь место.

Автор работы [1] может возразить, что в его варианте счетчик считает очень долго, месяц и более, поэтому накопленный эффект должен быть большим, тогда как в варианте с интерферометром этот эффект слишком мал, чтобы его заметить. На это ответим, что если бы подобный сдвиг частоты все же имел бы место, то интерферометрическая картина в этом случае на интерферометре постепенно бы перемещалась поступательно. Даже при самом незначительном изменении частоты возникнет постоянно изменяющаяся разность фаз. Поэтому картинка покоится лишь при полном совпадении частот и при постоянстве разности фаз. Путешествие сигнала вверх и вниз не порождает изменения не только частоты, что проявляется в том, что разность фаз постоянна, интерферометрическая картина стационарна.

При путешествии электромагнитного излучения в пространстве на таких расстояниях, которые могут быть обеспечены в экспериментах в рамках планеты Земля, и даже в рамках Солнечной системы, не следует ожидать существенного (выявляемого экспериментально) изменения частоты этого излучения ни вследствие каких-либо гравитационных или дисперсионных эффектов.



Предположение о том, что частота изменяется в гравитационном поле, может быть опровергнуто мысленным экспериментом.

Действительно, предположим, что осуществлен эксперимент по схеме, показанной на Рис. 1, причем, длительность этого эксперимента в теории может быть произвольно большой. Пусть относительный сдвиг частоты имеет предельно малое значение

$$\delta = \Delta f / f = 10^{-N}.$$

Здесь  $N$  – большое положительное число. Предположим, что счетчик считает некоторую очень большую частоту

$$f = 10^M.$$

Здесь  $M$  – также большое число, например,  $M = 10$ .

После того, как будет сосчитано  $10^N$  импульсов, расхождение в показаниях счетчиков установится равным одной единице.

После того, как будет сосчитано  $10^{N+M}$  импульсов, расхождение в показаниях счетчиков установится равным  $10^M$ . Тем самым в этом случае один счетчик будет опережать другой на целую секунду. Если этот эксперимент осуществлять, например, на протяжении времени в 60 раз больше, то один счетчик будет опережать другой уже не на одну секунду, а на одну минуту, и так далее. В теории никто не мешает рассматривать эксперимент и на протяжении времени, в 3600 раз больше, и так далее. В этом случае один счетчик будет опережать другой на целый час.

Подумаем, что случится, если мы после этого времени просто выключим генератор. Оба счетчика должны остановиться. Но количество импульсов, направленных в верхний счетчик, совпадает с количеством импульсов, направленных в нижний счетчик. Можно допустить, что импульсы пропадут или размножатся. В конце концов, счетчики должны насчитать одинаковое количество импульсов. Но для того, чтобы это случилось, тот счетчик, который отстает, должен считать еще целый час, чтобы наверстать другой счетчик. Что же он будет считать, если сигнал перестал поступать на его вход?

Единственное предположение, принятие которого не привело бы к парадоксу, состоит в том, что в рассматриваемом эксперименте сигнал может лишь запаздывать по времени, но не может изменять свою частоту. Нет никакой необходимости ставить этот эксперимент, чтобы убедиться, что это так. Других исходов у такого эксперимента быть не может. Если какая-либо теория утверждает иное, она ошибочна.

В фундаменте ТО, действительно, имеется множество элементарных противоречий, и не только с квантовой механикой, но и с наиважнейшими понятиями и законами физики.

Предположение, что скорость света в вакууме неизменна (возведена в ранг фундаментальной физической константы) в совокупности с предположением о том, что в межзвездном пространстве имеется именно вакуум, и ничто иное, привело к естественному для ТО, но совершенно ошибочному и противоестественному утверждению. Это утверждение о том, что свет по мере своего распространения в межзвездном пространстве не может изменять свою скорость. При этом ошибочно речь идет о фазовой скорости, которая ошибочно отождествляется со скоростью распространения света (групповой скоростью света), что на самом деле не одно и то же. Это дало ложное представление о том, что свет, однажды испущенный удаленным небесным телом, доходит до нас в неизменном виде, именно в том же, в каком он был испущен. Это естественным образом приводит к заключению, что единственной причиной красного смещения может быть только удаление этого небесного тела от наблюдателя, то есть от нас. Подавляющее большинство небесных светил (но не все, как принято считать) имеет красное смещение в спектрах излучения. То есть те же характерные спектральные линии для различных хорошо известных «земных» атомов хорошо распознаются, но они «растянуты» по оси частот. Астрономы наблюдают характерные спектры излучения водорода, гелия, калия и других элементов из периодической системы Менделеева, но все эти спектры растянуты по оси частот. Такое могло бы быть в двух случаях: либо если источник излучения удаляется со значительной скоростью, либо если свойства света вследствие какого-то эффекта изменяются так, что весь поступающий электрический сигнал растягивается во времени, замедляется. В терминах длин волн это означает, что длина волны излучения увеличивается. Если представить некоторый колеблющийся на воде объект, от которого во все стороны расходится волна, то подобный эффект состоял бы в том, что длина этих волн по мере удаления от центра их порождения постепенно увеличивается. Читатель может поставить фактический эксперимент и убедиться, что так оно и происходит на самом деле – на поверхности воды длина волн по мере их распространения возрастает (как будто бы эти волны кто-то растягивает в направлении их распространения), и при этом амплитуда этих волн постепенно падает до нуля.

Только так и должно быть. Ведь энергия от волн растекается во всех направлениях. Следовательно, если рассмотреть некоторый

круг, например, на удалении 20 метров, то вся энергия волны этого круга будет некоторой фиксированной величиной. Теперь рассмотрим эту же энергию на удалении в 40 метров, которое вдвое больше. Энергия будет той же самой, а длина этой сферической волны будет вдвое больше. Следовательно, на таком же участке волны энергия будет вдвое меньше. Уменьшение энергии скажется на уменьшении амплитуды и частоты колебаний, следовательно, и на длине волны. На расстоянии в 200 метров энергия такого же участка волны будет меньше в 10 раз и так далее. На очень большом расстоянии волна практически полностью затухнет.

Свет от астрономических объектов распространяется не в плоскости, а в пространстве. Поэтому на расстоянии вдвое больше на таком же плоском участке света будет в 4 раза меньше, а на расстоянии в 10 раз больше света будет в 100 раз меньше.

Если бы свет представлял собой поток фотонов, т.е. неделимых частиц, то можно было бы дойти до такой ситуации, когда, например, на один квадратный сантиметр поверхности в единицу времени приходит только один фотон света от некоторой звезды. Пусть наблюдатель имеет приемник, позволяющий фиксировать этот фотон, апертура которого строго равна одному квадратному сантиметру. Следовательно, он зафиксирует этот фотон. Назовем его наблюдателем номер 1.

На расстоянии вдвое больше на квадратный сантиметр поверхности должно приходиться лишь четверть фотона, и так далее. Пусть на этом вдвое большем расстоянии имеется наблюдатель номер 2. Если фотон неделим, то его свойства неизменны. Поэтому наблюдатель номер 2 либо не увидит звезду (так как фотон не попал на фотопластинку), либо увидит ее столь же яркой, как если бы он находился на более близком расстоянии, т.е. в точности как и наблюдатель номер 1.

Вероятность того, что наблюдатель номер 2 зарегистрирует фотон, равна 0,25. На расстоянии вдвое большем наблюдатель номер 3 может зафиксировать фотон с вероятностью, в четыре раза меньшей, т.е. она будет уже равна 0,0625. И так далее.

Поскольку излучение простирается постоянно, то попросту наблюдатель номер 2 должен фиксировать лишь один из четырех фотонов, а наблюдатель номер 3 будет фиксировать лишь один из 16 фотонов, тогда как наблюдатель номер 1 будет фиксировать каждый фотон.

Следовательно, чем дальше находится такой наблюдатель, тем меньшую яркость он зафиксирует, но частотные свойства излучения не будут изменяться.

В этом случае наиболее далекие звезды должны наблюдаться нами с теми же свойствами светового излучения, каковы они

были изначально, однако же, яркость свечения должна падать, а начиная с некоторых расстояний излучение должно явным образом демонстрировать дискретность. То есть звезды должны то появляться, то исчезать на фотопластинках, в зависимости от распределения фотонов не только в пространстве, но и во времени.

Поскольку звезд во Вселенной неограниченное (бесконечное) множество, в среднем каждая точка видимой Вселенной должна светиться. Но этого нет. Есть совсем иная картина. В целом звездное небо не светится, оно черно, и лишь отдельные светила можно на нем различить. Это происходит потому, что на самом деле свет не квантован, он не является потоком неизменных частиц, а является волной, которая теряет свою энергию по мере своего распространения, что известно в других аналогичных волновых процессах как дисперсия. Поэтому чем дальше находится звезда, тем менее яркой она видится, но этого недостаточно. Наряду с этим эффектом чем дальше находится звезда, тем больше ее спектр смещен в красную область. Наиболее далекие звезды, которых намного больше, чем видимых звезд, дают излучение, которое приобрело столь сильное смещение в красную область, что оно уже перестало быть видимым излучением, превратилось в инфракрасное излучение. Но есть и такие звезды, излучение которых из инфракрасного превратилось в СВЧ электромагнитное излучение, что дает широко известный феномен электромагнитного шумового излучения космоса. Электромагнитное излучение от звезд – не что иное, как остаток от светового излучения, которое настолько сильно сдвинулось в красную область, что перестало быть световым, а стало относиться к другому диапазону электромагнитных волн.

Никакой связи между этим явлением и гравитацией нет.

Для того, чтобы убедиться, что свет по мере своего распространения теряет энергию и приобретает красное смещение, нет необходимости ставить какой-либо эксперимент, этот эксперимент уже поставлен природой и зафиксирован.

Простой расчет показывает, что в рамках экспериментов в условиях Земли и даже Солнечной системы сдвиг частоты столь мал, что его невозможно измерить.

В отношении якобы имеющей место гравитационной линзы уже писалось [2]. Гравитация, безусловно, является причиной отклонения света, но не прямой, а косвенной, а именно: вследствие гравитации около Солнца образована плотная атмосфера, состоящая из прозрачных газов, эта атмосфера образует линзу, которая и является непосредственной причиной отклонения света.

В отношении этого эксперимента следует добавить некоторые соображения. Обратимся к

Википедии: «Угловой размер астрономического объекта, видимый с Земли, обычно называется угловым диаметром или видимым диаметром. Вследствие удалённости всех объектов, угловые диаметры планет и звёзд очень малы и измеряются в угловых минутах (′) и секундах (″). ... Средний видимый диаметр Солнца — 31′59″ (изменяется от 31′27″ до 32′31″). Видимые диаметры звёзд чрезвычайно малы и лишь у немногих достигают нескольких сотых долей секунды» [15]. Отметим, что средний видимый диаметр Солнца изменяется более чем на одну минуту. Это изменение зависит от того, где находится Солнце – в зените видимый угловой диаметр меньше, на горизонте он больше. Этот физический факт должен иметь отношение и ко всем остальным астрономическим объектам. Если мы выделим на звездном небосклоне круг диаметров приблизительно 32′ (т.е. круг с диаметром, в среднем равным видимому диаметру Солнца), то такой круг также будет изменять свой видимый диаметр на ту же величину, что и Солнце. Причина здесь та же самая – газовая атмосферная линза Земли. Наблюдённый эффект изменения видимого диаметра звездного неба в момент Солнечного затмения составляет около 1,5″. Эта величина в 40 раз меньше изменений этого диаметра вследствие оптических эффектов, порождаемых атмосферой Земли. Т.е., скажем, созвездие, которое закрывается Солнцем, в зависимости от его расположения на небосклоне, может изменять свои угловые размеры на целую минуту, а изменения его угловых размеров вследствие того, что это созвездие наблюдалось в момент солнечного затмения (и находилось позади Солнца, но смогло быть наблюдено только вследствие того, что Солнце закрыто Луной) – это изменение составило 1,5 секунды.

Учитывали ли этот факт те, кто осуществляли эти измерения? В публикациях на эту тему соответствующих комментариев не найдено.

Если доподлинно известно, что влияние атмосферы Земли таково, что угловые размеры наблюдаемого астрономического тела изменяются на 3%, то почему же во всех статьях по теории относительности, где указан эксперимент называется «Доказательством теории относительности» упорно умалчивается тот факт, что атмосфера Солнца вовсе не принимается в расчет? Как же можно не принимать в расчет столь весомый фактор, который влияет на наблюдение? Разве могут быть сомнения в том, что этот фактор влияет на измерения?

Солнце окружено атмосферой, которая создает эффект увеличительного стекла. Земля окружена атмосферой, которая также создает эффект увеличительного стекла. Если Солнце находится строго в зените, этот эффект ничтожен, но он имеет место, так как не

искажается лишь восприятие самого центра Солнца, а его края уже не находятся строго в зените. Следовательно, даже в этом случае воспринимаемый угловой размер Солнца на самом деле несколько больше, чем он был бы в случае отсутствия обеих атмосфер. Учитывается ли это астрономами? Ответа нет, так как публикаций в этой области нам не известно.

Это не столь важно, как важно то, что ни в одной публикации по теории гравитационных линз не приводятся и не используются сведения, которые не подлежат сомнению, о том, что атмосфера Солнца существует, что она непременно выполняет функции линзы, и каким образом этот эффект учитывается и исключается из результатов обработки эксперимента, какая доля после этого приходится на чисто гравитационные явления. Это дает весомые основания для заключения о том, что на чисто гравитационные явления не остается никакой доли, эффекта взаимодействия света с гравитационным полем нет и в помине, он имеет место лишь в воображении релятивистов.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Корпускулярная теория света не состоятельна. Дуальная теория, состоящая в предположении, что свет является одновременно и потоком частиц, и волной, также не состоятельна. Решающим экспериментом физики в отношении природы света является пересечение двух мощных пучков света. Свет со светом не взаимодействует. Свет как поле может лишь складываться с другим светом. Если рассмотреть поток частиц, перекрещивающийся с другим потоком аналогичных частиц, должно иметь место столкновение отдельных частиц. Эти сталкивающиеся частицы будут изменять свое направление движения. Таким образом, следует признать, что потоки частиц непременно взаимодействуют друг с другом. Если поток частиц чрезвычайно разрежен, то вероятность столкновений может оказаться небольшой, но она не нулевая. Если же поток увеличить, вероятность столкновения возрастет. Световые лучи от мощных лазеров настолько сильны, что этот свет может резать металл, толщина которого может составлять несколько десятков сантиметров. Если такие пучки света скрестить между собой, ни один «фотон» не отлетит в сторону. Не поставлено до настоящего времени и никогда не будет поставлено такого эксперимента, где на один пучок света можно было бы повлиять с помощью другого пучка света непосредственно (а не опосредованно через воздействие на материальные тела). Безусловно, можно повлиять на распространение пучка света, например, в органическом стекле, если другим пучком это стекло будет расплавлено. Также можно повлиять на распространение света в воздухе, если другим

мощным пучком света некоторая зона воздуха будет прогрета настолько сильно, что это создаст оптическую неоднородность, и поэтому второй пучок будет претерпевать отклонения в своей траектории. Но если пучки перекрещиваются в вакууме, где отсутствует иная среда кроме вакуума (который является средой особого рода), не удалось и не удастся воздействовать одним пучком света на другой пучок света. В данном случае опровергающим примером не может служить интерференция, при которой один пучок света может «погасить» другой пучок в отдельных зонах. Это явление не является взаимодействием, это простое суммирование полей, что можно наблюдать и во всех иных волновых явлениях, но нельзя наблюдать в явлениях распространения вещества.

Явления интерференции и дифракции явным образом подтверждают волновую природу света и в такой же степени опровергают ее корпускулярную теорию.

Аргументы в пользу корпускулярной теории вызваны двумя ошибочными толкованиями. Первое из них связано с признанием вакуума несуществующей субстанцией, пустотой как таковой. Эта ошибка Эйнштейна дорого обошлась мировой науке. Второе связано с толкованием такого явления как «давление света». Волны также могут порождать давление, поскольку волна переносит энергию. Непонятно, почему распространение энергии без распространения вещества рассматривается как невозможная причина для давления на приемник этой энергии. Это явная ошибка толкователей.

Статья [1], которая обсуждается в данной публикации, основана на квантовом толковании природы света, и именно этим объясняется множество несоответствий в ней. Поскольку квантовая природа света – это умозрачное ошибочное заключение, все выводы из этого заключения не представляют научной ценности, хотя следует признать, что вследствие общности некоторых следствий для потоков обеих природ некоторые выводы могут быть сделаны правильно и в том случае, если фундаментальная гипотеза ошибочна. Например, заключение о том, что угол падения равен углу отражения, может быть выведено не только из волновой теории света, но также и из корпускулярной ее теории, хотя здесь следует сделать важную оговорку, что такое верное заключение может быть сделано лишь при макрокорпускулярной теории, то есть в предположении, что фотоны света существенно больше, чем элементы зеркала, от которого эти фотоны отражаются. На самом же деле все как раз наоборот: фотоны, если бы они существовали, должны были бы быть меньше чем электрон, тогда как зеркало состоит из атомов, а размеры атомов на много порядков больше, чем размеры электронов. Поэтому при

корпускулярной теории света не удастся объяснить тот факт, что свет отражается от зеркал по законам линейной оптики. Эта гипотеза в данном случае идентична утверждению, что упорядоченный поток теннисных мячиков (например, с диаметром 100 м), ударившись о нерегулярную структуру (например, об автомобильную стоянку, заполненную автомобилями самых различных марок), отклонится строго под углом падения и сохранит свою регулярность в структуре дальнейшего движения, без малейшего рассеяния в разные стороны. Этого не может быть. Также точно при корпускулярной теории света фотоны не могли бы отражаться от зеркала столь регулярно, без рассеяния в стороны, практически без потери энергии (если зеркало достаточно качественное, что не отменяет ее нерегулярной структуры в размерах, соизмеримых с размерами «фотонов»).

Таким образом, корпускулярная теория полностью ошибочна, вряд ли имеет смысл искать с ее помощью те эффекты, которых нет на самом деле.

Данная статья является откликом на дискуссию, начатую публикациями [2–6, 8–14] и продолженную в публикации [1].

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] В.Л. Янчилин. Эксперимент с лазером по опровержению общей теории относительности. Автоматика и программная инженерия. 2017. № 4 (24). С. 128–138.
- [2] В.А. Жмудь. О природе релятивистской концепции поправки к данным от глобальных систем GPS и ГЛОНАСС: взгляд с позиции теории замкнутых систем (автоматики). Автоматика и программная инженерия. 2014. № 4(10). С.87-141.
- [3] В.А. Жмудь. К новым гипотезам в области трактовки понятий электродинамики, гравитации и физического вакуума. Автоматика и программная инженерия 2013. №4 (6). С. 82–89.
- [4] В.А. Жмудь. Дисперсионная трактовка эффекта Хаббла. Автоматика и программная инженерия. 2016. № 1 (15). С. 131–148.
- [5] В.А. Жмудь. Корпускулярно-волновая дилемма и её противопоставление дуальности. ФГБОУ ВПО НГТУ, Новосибирск, Россия. Автоматика и программная инженерия. 2016. № 2 (16). С. 109–119.
- [6] В.А. Жмудь. Информационный подход к задачам метрологии и физики. Автоматика и программная инженерия 2015. № 3 (13). С. 80–109.
- [7] Бриллюэн Л. Новый взгляд на теорию относительности. М.: Мир. 1972.
- [8] Бугров С.В., Жмудь В.А. Моделирование нелинейных движений в динамических задачах физики // Сборник научных трудов НГТУ. Новосибирск. 2009. 1(55). С. 121 – 126.
- [9] Zhmud V.A., Bugrov S.V. The modeling of the electron movements inside the atom on the base of the non-quantum physics. // Proceedings of the 18th IASTED International Conference “Applied Simulation and Modeling” (ASM 2009). Sept. 7-9, 2009. Palma de Mallorca, Spain. P.17 – 23.



- [10] Жмудь В.А. Обоснование нерелятивистского некантового подхода к моделированию движения электрона в атоме водорода // Сборник научных трудов НГТУ. Новосибирск. 2009. 3(57). С. 141 – 156.
- [11] В.А. Жмудь. О принципиальном отличии методов доказательств от методов убеждений. Автоматика и программная инженерия 2013. №3 (5). С. 87–104.
- [12] В.А. Жмудь. Теорема Котельникова-Найвиста-Шеннона, принцип неопределенности и скорость света. Автоматика и программная инженерия 2014. №1 (7). С. 127–136.
- [14] В.А. Жмудь. О принципиальной разнице между научной дискуссией и травлей автора теории на живом примере. Автоматика и программная инженерия 2017. № 4 (24). С. 139–142.
- [15] Википедия. Угловой размер. [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9\\_%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BC%D0%B5%D1%80](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BC%D0%B5%D1%80)



**Вадим Аркадьевич Жмудь** - заведующий кафедрой Автоматики НГТУ, профессор, доктор технических наук.  
E-mail: [oao\\_nips@bk.ru](mailto:oao_nips@bk.ru)

630073, Новосибирск, просп. К.Маркса, д. 20

Статья поступила 6 февраля 2018 г.

## Laser Experiment as a Decisive Experiment of Physical Theory

V.A. Zhmud

Institute of Laser Physics SB RAS, Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk State University, Geosluzhba SB RAS, Novosibirsk, Russia

*Abstract:* This article continues the discussion initiated by the journal in the field of transformation of views on the theory of relativity in the aspect of applying the latest achievements of the theory of automatic control, laser physics, laser measurements. The information reason for the article was an article-response [1], in which the possibility of a simple experimental refutation (or proof) of the theory of relativity is affirmed. The article reveals the relationship of the proposed experiment to many experiments already performed, including experiments with interferometers. A reasonable forecast is given for the result of such an experiment. Some fundamental inaccuracies in interpreting physical phenomena and the results of experiments pertaining to optical methods of studying the universe are pointed out. In particular, it is indicated that the effect observed in the Solar eclipse traditionally interpreted as "experimental proof of the general theory of relativity" is forty times less than the effect produced by the Earth's atmosphere for the same phenomenon as is known from widely available sources. It is also pointed out that the effects of the influence of the Earth's atmosphere and the atmosphere of the Sun are by no means considered in the literature on the theory of relativity, which indicates the scientific dishonesty of the authors discussing these experiments. Also an assessment of some theses of the article under discussion is given, an alternative view on all the experimental and theoretical material that is currently the basis of the theory of relativity is substantiated. The corpuscular theory of light is refuted in the article, since it contradicts a number of fundamental well-known physical phenomena, whereas the wave theory is sufficient to explain all known physical phenomena associated with light, its propagation, its interaction with matter and the absence of light-light interaction. *corpuscular theory is simply impossible.*

*Keywords:* Gravity, General Relativity, Redshift, Photon Energy, Wavelength, Atomic Frequency, Laser

### REFERENCES

- [1] V.L. Janchilin. Jeksperiment s lazerom po oproverzheniju obshhej teorii otноситel'nosti. Avtomatika i programmaja inzhenerija. 2017. № 4 (24). S. 128–138.
- [2] V.A.Zhmud. O prirode reljativistskoj koncepcii popravki k dannym ot global'nyh sistem GPS i GLONASS: vzgljad s pozicii teorii zamknutyh sistem (avtomatiki). Avtomatika i programmaja inzhenerija. 2014. № 4(10). S.87-141.
- [3] V.A. Zhmud. K novym gipotezam v oblasti traktovki ponjatij jelektrodinamiki, gravidinamiki i fizicheskogo vakuuma. Avtomatika i programmaja inzhenerija 2013. №4 (6). S. 82–89.
- [4] V.A. Zhmud. Dispersionnaja traktovka jeffekta Habbla. Avtomatika i programmaja inzhenerija. 2016. № 1 (15). S. 131–148.
- [5] V.A. Zhmud. Korpuskuljarno-volnovaja dilemma i ejo protivopostavlenie dual'nosti. FGBOU VPO NGTU, Novosibirsk, Rossiya. Avtomatika i programmaja inzhenerija. 2016. № 2 (16). S. 109–119.
- [6] V.A. Zhmud. Informacionnyj podhod k zadacham metrologii i fiziki. Avtomatika i programmaja inzhenerija 2015. № 3 (13). S. 80–109.
- [7] Brilljujen L. Novyj vzgljad na teoriju otноситel'nosti. M.: Mir. 1972.
- [8] Bugrov S.V., Zhmud V.A. Modelirovanie nelinejnyh dvizhenij v dinamicheskikh zadachah fiziki // Sbornik nauchnyh trudov NGTU. Novosibirsk. 2009. 1(55). S. 121 – 126.
- [9] Zhmud V.A., Bugrov S.V. The modeling of the electron movements inside the atom on the base of the non-quantum physics. // Proceedings of the 18th IASTED International Conference "Applied Simulation and Modeling" (ASM 2009). Sept. 7-9, 2009. Palma de Mallorca, Spain. P.17 – 23.
- [10] Zhmud V.A. Obosnovanie nereljativistskogo nekvantovogo podhoda k modelirovaniju dvizhenija jelektrona v atome vodoroda // Sbornik nauchnyh trudov NGTU. Novosibirsk. 2009. 3(57). S. 141 – 156.

- [11] V.A. Zhmud. O principial'nom otlichii metodov dokazatel'stv ot metodov ubezhdenij. Avtomatika i programmaja inzhenerija 2013. №3 (5). S. 87–104.
- [12] V.A. Zhmud. Teorema Kotel'nikova-Najvista-Shennona, princip neopredelennosti i skorost' sveta. Avtomatika i programmaja inzhenerija 2014. №1 (7). S. 127–136.
- [14] V.A. Zhmud. O principial'noj raznice mezhdou nauchnoj diskussiej i travlej avtora teorii na zhivom primere. Avtomatika i programmaja inzhenerija 2017. № 4 (24). S. 139–142.
- [15] Vikipedija. Uglovoj razmer. [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9\\_%D](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D)

<http://www.jurnal.nips.ru>



**Vadim Arkadievich Zhmud** –  
Head of the Department of  
Automation in NSTU, Professor,  
Doctor of Technical Sciences.  
E-mail: [oao\\_nips@bk.ru](mailto:oao_nips@bk.ru)

630073, Novosibirsk,  
str. Prosp. K. Marksa, h. 20

The paper was received on February 6, 2018.