



УДК 535.1

СВЕТ – НЕ ПОТОК ФОТОНОВ, А ВОЛНА ПРОТИВОРЕЧИЯ В КВАНТОВОЙ ТЕОРИИ СВЕТА

Даничкин Сергей Алексеевич

к.ф.-м.н., пенсионер, г. Томск

Аннотация. Проведён анализ квантовой теории света. Изложены доводы отсутствия фотонов в теоретическом описании излучений. Свет — субъективная реакция человека на воздействие волн, возникающих и распространяющихся в упругой среде — материи иного уровня тонкости, чем вещественные среды. Никакого корпускулярно-волнового дуализма света нет. Свет — это волна.

Ключевые слова: свет, фотоны, энергия, масса, колебание, эфир.

Свет – в физике обобщённое название участка спектра в оптическом диапазоне лучистой энергии естественного или искусственного происхождения, воспринимаемой человеком. Данное явление делает мир видимым, являясь неотъемлемой частью зрения, благодаря которому человек со светом получает основной объём важной для него информации. Что собой представляет свет? Гассенди и Ньютон умозрительно полагали природу света корпускулярной. Однако работы Гука, Гюйгенса и множество прямых, доказательных экспериментов Юнга, Араго, Френеля наглядно демонстрировали волновую природу света. Свет считали распространяющейся волной в «светоносном эфире», о котором в те времена и до сих пор ничего конкретного сказать невозможно. Открытие новых эффектов взаимодействия света с веществом на рубеже XX столетия требовало своего объяснения. В 1908г. в докладе «Квантовая теория света» А.Эйнштейн объяснил фотоэффект корпускулярной природой света. В отличие от **наблюдаемых непосредственно** волн света, корпускулы света **признаны по косвенному признаку** — по объяснению фото электронной эмиссии. В отличие от волновой теории Гюйгенса, убедительно объяснявшей интерференцию и дифракцию, корпускулярная теория света в принципе объяснить эти явления не может. Если свет волна, что зримо проявляется в интерференции и некоторых других явлениях, то эффекты фотохимии, фотоэмиссии, комптоновского и рамановского рассеяния объясняют корпускулярной природой света, что вызывает сомнение и вопросы.

После описания Комптоном в 1923г. эффекта рассеяния на электронах «рентгеновских корпускул» за светом было официально закреплено не однозначное понятие дуализма, в соответствии с которым свет считается либо волной, либо частицами, в зависимости от вида реакции при взаимодействии с веществом. Из-за влияния авторитетов и не определённости



природы света и строения атомов, как излучателей, вынудило физиков в 20-е годы XIX века прийти к соглашению о корпускулярно-волновом дуализме излучений.

Столетие идут споры о том, что же в действительности представляет собой свет. Дуализм света, как единство двух разных по своей физической природе категорий материи, действительно реален или надуман? Частица и волна - исключают друг друга понятия. Частица — это объект. Волна — это процесс. Понимания истинной природы света до сих пор нет, что не допустимо для физики XXI века. Подобная неоднозначность отражается на интерпретации и теоретическом описании эффектов и на понимании роли света в разных процессах. Чтобы разрешить двойственность свойств света и иных излучений, под которыми в физической оптике понимают не только видимый, но и участки спектров других диапазонов [1, с.664], необходимо рассматривать в системном единстве: что излучает источник; какие процессы и эффекты сопровождают распространение излучения в разных средах; что происходит при взаимодействии света с веществом. Эти процессы взаимосвязаны и их раздельное рассмотрение и описание не позволяет понять ни структуры излучающего вещества, ни причин разных реакций взаимодействия света с веществом. В каждом из этих процессов проявляются свойства, совместно анализируя которые, можно прийти к пониманию действительной природы света, которому пока приписывают дуальность.

Исторически световое излучение характеризуют физическими величинами: частотой, длиной волны, поляризацией, энергией, интенсивностью. Цифры, а тем более функции, отражают свойства излучений. Реально измеряемые длины волн λ видимого света находятся в диапазоне $(3,8-7,8) \times 10^{-7}$ м. Электрон, с рассчитанным радиусом $r_e = 2,82 \cdot 10^{-15}$ м, атомы и молекулы с размерами $r_a \approx 10^{-14} - 10^{-12}$ м, исчезающе малы по сравнению с длиной волны света, с которым они каким-то образом взаимодействуют. Если свет состоит из излучаемых корпускул, которые в 1926 г. называли фотонами, то размер фотона должен быть много меньше, чем размер атома, который, как считают, поглощает энергию фотона. Но ни размер, ни структура фотона неизвестны. Это зафиксировано в обзорной энциклопедии [2], в которой «Современная наука рассматривает **фотон как фундаментальную, элементарную, не обладающую строением и размерами, безмассовую частицу, квант электромагнитного излучения**. Фотоны способны существовать в единственном состоянии – в движении со скоростью $C \approx 3 \cdot 10^8$ км/с в вакууме. Частицы движутся в потоке света независимо друг от друга. Частица электрически нейтральна, заряд фотона равен нулю. Спин фотона равен 1 (в единицах постоянной Планка $\hbar$). В квантовой механике и физике элементарных частиц считается, что фотон обеспечивает обмен энергиями и электромагнитное (волновое) взаимодействие между частицами как калибровочный бозон». В этом перечне свойств уже содержатся **противоречия**.



1. Безмассовый фотон, не обладающий ни структурой, ни размерами, не может называться вообще частицей, тем более элементарной.

2. Свет в разных прозрачных средах распространяется с меньшими, чем в вакууме, скоростями, что следует из теории преломления и экспериментов, а фотоны при этом не исчезают.

3. Возможно есть скорости, больше скорости света у космических частиц с энергиями выше 10^{15}эВ [3], или нейтрино, а также в эффекте Вавилова-Черенкова [4], который наблюдается в виде появления конусообразного голубого свечения при попадании в жидкие среды электронов после ускорения или γ -частиц высоких энергий.

4. Волновые теории описывают макропроцессы в непрерывных, сплошных средах.

5. Волна не может возникнуть из не взаимосвязанных, разных по энергиям фотонов.

6. В электромагнитной теории энергия не квантуется, так как принимает любое произвольное значение.

7. Спин – собственный момент вращения частицы, обладающей массой, а фотон изначально массы не имеет и вращаться у него нечему.

Что же есть свет – волна, или поток фотонов? Для ответа на этот вопрос проанализируем квантовую теорию света, которая объясняет корпускулярные свойства фотонов и явления, происходящие с его участием.

Квантовая теория света. Математическую основу квантовой теории света составляют формулы параметров фотона. Эйнштейн, опираясь на идею Планка о квантах, придал эту дискретную величину энергии фотону, создав концепцию квантовой оптики. По ней фотон – частица, зерно энергии, несущейся в вакууме со скоростью света, без массы покоя и поэтому его нельзя исследовать, поймав или обнаружив в излучающем или поглощающем веществе. О самом гипотетическом фотоне, его структуре, ничего не известно. Фотон существует только в движении и описывается динамическими характеристиками. В квантовой механике сумма кинетической и потенциальной энергий E свободно движущихся частиц даётся обобщённым соотношением Дирака, приводимым в монографиях, в учебниках и учебных пособиях для ВУЗов в виде формулы

$$E^2 = p^2 C^2 + m^2 C^4, \quad (1)$$

где m – масса частицы. Согласно теории относительности кинетическая энергия E любой частицы, движущейся со скоростью V определяется как

$$E = m V^2 / \sqrt{(1 - V^2 / C^2)}. \quad (2)$$

Это уравнение имеет сингулярность при $V = C$, так как E становится бесконечной. В случае фотона, у которого $V = C$, избавиться от сингулярности можно только придав фотону нулевую массу покоя. Что и сделал Эйнштейн с его массой покоя. Так как материальной массы



покоя у фотона нет, то нет и потенциальной энергии. Поэтому для фотона второй член суммы в формуле (1) обращается в ноль. У фотона есть только кинетическая энергия. С учётом импульса, равного $\mathbf{p}=\mathbf{m}\mathbf{C}$, формула (1) преобразуется в знаменитую формулу

$$E = mC^2. \quad (3)$$

Формула (3) показывает лишь пропорциональность, но не эквивалентность массы и энергии фотона. Эйнштейн признавал, что «Масса частицы есть мера содержащейся в ней энергии». Один из законов природы гласит — «Нет энергии без материи» о которой в теоретических выкладках иногда забывают. Любая вещественная материя Вселенной имеет массу и подчиняется закону её сохранения. Потенциальная энергия покоя E_0 свободных частиц описывается в теории другой формулой, в виде

$$E_0 = mC^2. \quad (4)$$

Проблема непонимания разницы формул (3 и 4) и масс в них, рассмотрена Окунь Л.Б. в работах [5,6], но до сих пор идут дискуссии, есть ли у фотона масса или её нет как в покое, так и в движении. Без массы не может быть никакого импульса. Но у реального светового потока импульс есть. Значит фотоны, составляющие свет, должны иметь массу, иначе как объяснить импульс. Пришлось придать фотону массу. Эйнштейн наделил массой m уже летящий фотон.

Кроме массы Эйнштейн наделил фотон квантом энергии, введённым Планком в модель спектрального распределения излучения абсолютно чёрного тела (АЧТ). По Эйнштейну энергия фотона зависит от его частоты ν или длины волны λ и вычисляется по формуле

$$E = h\nu = hc/\lambda, \quad (5)$$

но как сочетаются частота и длина волны, наблюдаемые в пространстве, с локально ограниченной частицей — фотоном? При этом энергии в формулах (3) и (5) равны, а масса в (3) и частота колебаний в (5), в соответствии с законами излучения, не могут изменяться в процессе движения. Они должны быть основными атрибутами фотона если он материален. Считая энергии в левых частях формул (3) и (5) равными, получаем формулу для расчёта массы фотона через частоту или длину волны

$$m = h\nu/C^2 = h/(C \cdot \lambda). \quad (6)$$

Правая часть формулы (6) не отражает физического содержания массы, т.к. в ней нет никаких характеристик, присущих массе. Что представляет собой эта масса, остаётся загадкой. Считается, что, выразив энергию через частоту, Эйнштейн связал квантовую теорию с классической волновой теорией. Парадоксально, но существование реального фотона ничем не доказано, а математических описаний этой частицы множество.

Придумали ещё одну частицу аналогичную фотону. На основании формального математического приёма, если $E=0$, формула (1) для частиц принимает вид $\mathbf{p}=-\mathbf{m}\mathbf{C}$, откуда делается вывод, что должна существовать гипотетическая частица с отрицательной массой и



скоростью, выше скорости света, названная «тахион». В противоположность фотонам, тахионы почему-то способны излучаться, поглощаться и переносить энергию. Какая это энергия, если физическая энергия $E=0$? Венцом абсурдной гипотезы является теория квантового тахионного поля с его мнимой массой [7]. Математические тахионы абстрактны и физически не обнаружены.

Квантовая теория света связана с квантовой механикой, по которой свет излучается или поглощается, как считают, при переходе электронов с одного уровня на другой в развитой Бором модели энергетического строения атома. Поэтому важно убедиться в верности популярной квантовой теории света и в действительном процессе перехода энергии света в энергию атома и наоборот, в излучение. Предстоит выяснить, почему у фотона в покое нет массы, а в движении вдруг масса появляется. Для этого, математику квантовой теории света, характеризующую фотоны, проанализировали с физической точки зрения и выявили в ней, наряду с вышеперечисленными, ряд фундаментальных **противоречий**. Непосредственно с автором квантовой теории света вести полемику невозможно, но современные физики, возможно, её воспримут.

Во-первых. По каким параметрам излучение считается фотонным? Любой свет, излучаемый атомами, либо «осцилляторами» в тепловом излучателе, бездоказательно представлен в квантовой оптике совокупностью фотонов. Фотон, как частица, лишен основного параметра – массы. Его масса покоя $m_0=0$. Тогда что излучается?

Почему Эйнштейн **лишил массы покоя излучаемый фотон**? Постулируемое обнуление массы покоя фотона неслучайно. Если фотону придать массу, то надо объяснять, где место локализации фотона, откуда взята эта масса и что происходит с массой излучателя, после излучения фотонов. Более важна другая причина, по которой Эйнштейну абсолютно недопустимо было наделять фотон начальной массой. Если у фотона будет масса, возникнет противоречие в специальной теории относительности (СТО). Во времена Эйнштейна и до последнего времени существовало понятие, что в релятивистской механике, в соответствии с преобразованиями Лоренца, у частицы с собственной массой m_0 масса в движении меняется в зависимости от её скорости V , о чём писали в учебниках и справочниках. Например, в монографии [8], на стр. 425 зависимость массы от скорости приведена в виде соотношения

$$m=m_0/\sqrt{(1-V^2/C^2)}, \quad (7)$$

из которого следует, что при $V=C$, масса фотона станет бесконечной, т.к. знаменатель в (7) обращается в ноль. **Поэтому фотону не дана масса покоя.**

У формулы (7) нет физического смысла, т.к. масса есть определённое количество материи, содержащейся в физическом объекте, независимо от его покоя или движения. Выражение «релятивистская масса» сейчас считается вредоносным вирусом. Формулу (7) в



современном изложении СТО уже не упоминают и всячески этот момент обходят. Тем не менее, в работе [9] на странице 65 сказано: «Масса в теории относительности **не является более сохраняемой величиной**, а зависит от выбора системы отсчёта и характера взаимодействия между частицами», т.е. масса не является сама по себе постоянной. Надо воспринимать манипуляцию Эйнштейна с массой фотона осознанной, так как он должен был либо отказаться от «красивой», но неверной фотонной теории, либо признать ошибочность СТО. Оказалось, проще, без доказательств, постулатом лишить фотон массы покоя.

Если у фотона нет начальной массы, как следствие, у него нет других реальных физических атрибутов в виде энергии или импульса, как-то характеризующих фотон. **Непонятным образом излучается что-то под названием фотоны.** Абстрактность фотона делает бессмысленным поиск у него других реальных характеристик. Но раз фотон фигурирует в описании множества физических процессов, в экспериментах и теоретических работах, то продолжим анализ его математической модели.

Во-вторых. Сам свет обладает реальной энергией и импульсом, чему есть множество доказательств. Впервые П. Н. Лебедев в 1899г. экспериментально измерил давление света. В 1907-1910 годы. он же исследовал воздействие света на газы, подтвердив наличие импульса у света. Космические исследования давления солнечного света проводились в НАСА и подобный эксперимент был в СССР в 1993г. на корабле «Прогресс-15». Давление солнечного света измерено на земной орбите. Оно оценивается величиной $9 \cdot 10^{-6} \text{ Н/м}^2$ [10]. Япония в 2010г. впервые, с целью использования давления солнечного света в космосе для управления аппаратом, запустила зонд IKAROS, летевший в сторону Венеры, с солнечным парусом размером $(14 \cdot 14) \text{ м}^2$. Факт существования давления доказывает наличие у света не только импульса и энергии, но и массы, что свидетельствует о свете как одной из форм материи и это игнорировать невозможно. Если фотон реален, он, как переносчик энергии и импульса, должен иметь массу. Эйнштейн был вынужден придать фотону массу уже в движении.

Никаких параметров в момент излучения у фотона нет, чтобы по ним он в движении наделялся бы массой. Для устранения данной проблемы известный физик Фейнман выдумал «виртуальные» фотоны, заявив о них в своих знаменитых лекциях [11, в главах 26-31, и в работе [12]. (Виртуальный – вымышленный, воображаемый, не реальный). Теоретики ввели категорию виртуальных частиц [13, стр.282-283], весьма специфический класс частиц с параметрами, типа мнимой массы, как бы не явно участвующих в реальных физических процессах. У излучаемого виртуального фотона нет массы, значит нет других параметров, хотя Фейнман наделяет фотон энергией и импульсом, но не связывает их между собой привычными для реальных частиц соотношениями.



Как в дальнейшем последователи фотонной теории света пытаются представить появление массы у фотона? Полагают, что за массу у безмассовых частиц типа фотона отвечает некий бозон Хиггса, названный в честь учёного, предсказавшего в 1964г. его существование. Физики, создавая новые ускорители, с рвением взялись за поиск фиктивной частицы Х – бозона Хиггса. По их мнению, это последний недостающий «кирпичик» современной теории элементарных частиц, после чего человечество постигнет базовые принципы Мироздания. Поэтому бозон Хиггса нарекли **«Частицей Бога»**. Хотя бозона Х реально никто не регистрировал, искомый бозон считается обнаруженным в 2012-2013 годах при столкновении протонов в Большом адронном коллайдере. Утверждают, что факт его существования установлен благодаря сигналам от ливня вторичных частиц, вызванных, якобы, действием бозона Хиггса. Масса самого бозона теоретически оценена в 125 ГэВ (для сравнения, масса протона всего 938 МэВ). Электрический заряд бозона равен нулю. Бозон Хиггса самопроизвольно распадается на пару b-кварков с энергиями 70 ГэВ и 92 ГэВ и углом разлёта между ними 103 градуса. Распадающаяся частица не может быть элементарной, тем более «Частицей Бога». Прошло десятилетие с открытия бозона Хиггса и до сих пор уточняют его характеристики, но бозон считается нестабильной, порождаемой в столкновениях с другими частицами и распадающейся за время $\sim 3 \times 10^{-21}$ секунд не регистрируемой непосредственно частицей.

Только не имеющий спина скалярный бозон Хиггса, в отличие от бозонов W и Z типов, создаёт поле, пронизывающее всю Вселенную. Проходя в свободном движении это поле, фотон и безмассовые частицы обретают массу за счёт «механизма Хиггса» [14]. Явное противоречие. По теории поле Хиггса пронизывает всё пространство Вселенной. Тогда оно должно быть внутри излучающего тела и фотон до излучения обязан иметь массу, но массы покоя у фотона нет. Естественно, что никакого поля Х не обнаружено. По существу, поле бозона Хиггса, это блестящая, но бесплодная выдумка теоретиков и нет никакой связи поля Х с фотоном. Остаётся необъяснимой загадкой появление материальной массы у фотона в движении. В квантовой теории нет объяснения, по каким признакам «виртуальный фотон», т.е. призрак, наделяется массой.

В-третьих. Допустим, что у летящего фотона вдруг появилась массы, тогда должна быть структура с распределённой в ней массой. Но в квантовой теории света нет структуры фотона. Делались безрезультатные попытки придать фотону структуру и массу, представляя его в виде вихря, тора, колеса и т.д., о чём свидетельствуют выложенные в интернет работы. Эти модели имеют внутренние противоречия и столь же абстрактны, как и сам фотон. Фотону приписали массу в связи с чем к нему возникают новые вопросы.



В какой момент наделяется фотон массой? Излучение и поглощение динамические явления и по всем признакам переходный процесс имеет временную протяженность, за которую фотон после излучения должен получить массу и достичь скорости света. Из классической теории известно, что для атома время излучения составляет величину, оцениваемую по формуле $\tau = 3m_e c^3 / 2\omega_0^2 e^2$, где m_e и e – масса и заряд электрона. Например, для света с $\lambda = 5 \cdot 10^{-7} \text{ м}$, и $\omega_0 = 2\pi c / \lambda$, имеем расчётное время излучения $\tau \approx 10^{-8}$ секунды. За это время фотон не может полностью набрать ни своей частоты, ни энергии до конечных значений, которые он должен иметь только через секунду. Явное разногласие двух теорий. В квантовой механике тоже не установлен момент начала излучения.

В-четвёртых. Как фотон достигает своей предельной скорости в **300000 км/с**? По квантовой механике и теории Бора фотон излучается электроном. Например, электрон у атома водорода, находясь на второй стационарной орбите, обладает расчётной скоростью вращения всего $\sim 2200 \text{ км/с}$. Следовательно, электрон не может частицу–фотон катапультировать со скоростью света. У осцилляторов скорость колебаний и того ниже в силу их упругости. **Какие силы разгоняют фотон до предельной скорости света?**

В-пятых. Энергия фотона по Эйнштейну рассчитывается по формуле (5). Величина $h\nu$, введённая Планком в формулу спектрального распределения плотности излучения АЧТ, характеризует наиболее вероятную величину интенсивности излучения на частоте ν за секунду при данной температуре АЧТ и не может относиться к отдельному фотону. Планк не соглашался с Эйнштейном в описании энергии фотона математической формулой $\epsilon = h\nu$, физический смысл которой связан с вероятностью излучения данной энергии на частоте ν при температуре T . В ней постоянная $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ Дж}\cdot\text{с}$ есть лишь коэффициент, связывающий размерность частоты с размерностью энергии. Постоянная Стефана-Больцмана $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ Вт/м}^2\text{К}^4$ в формуле $E = \sigma \cdot T^4$, связывает размерность энергии с температурой в Кельвинах. Аналогичная роль у гравитационной постоянной G в формуле силы тяготения Ньютона. Подобных связующих коэффициентов множество.

В-шестых. Логическая ошибка Эйнштейна также в том, что значение частоты есть количество колебаний за секунду. Подставляя значение частоты ν в формулу (5), находим энергию фотона, приобретаемую им в течение секунды. При движении со скоростью $3 \cdot 10^5 \text{ км/с}$ **фотон оказывается протяженностью 300000 км**. Столетняя, не замечаемая физиками абсолютная бессмыслица. Дискуссию по этому поводу вели в интернете на форуме PRoAtom, где в 2023 изложена статья Г.К. Савинкова «Корпускулярно-волновой дуализм света от большого ума. Часть I».

В-седьмых. Колебания фотона также остаются загадкой, поскольку о его структуре ничего неизвестно. Излучённый фотон не является автоколебательной системой и представлен



в теории отдельной, самостоятельной частицей света со своей частотой колебаний. Какие силы вызывают поперечные колебания фотона относительно оси распространения света? Например, из состояния равновесия пружина выводится внешней силой и возвратное движение создаётся силой упругости, обеспечивая колебательный процесс. Взаимодействия у фотонов нет. Тогда как в потоке несвязанных фотонов достигается колебательный процесс? Парадокс также в том, что частица представляет собой ограниченный, замкнутый объём, а волна такого ограничения не имеет. Колебания могут быть внутри частицы, но она сама волной быть не может. Это противоречие теория не объясняет и этому есть объяснение.

Частота световых колебаний находится благодаря измеренной длине волны и известной скорости распространения света в среде. Никаким другим способом измерить непосредственно частоту световых колебаний, в отличие от акустических, невозможно. Длина волны является макропараметром света. Волна на воде или в газе, как сплошных средах, состоит из молекул и никому в голову не приходит переносить макроскопический параметр – измеренную длину волны, на её микроструктуру – молекулу воды или газа. А для света такой перенос делает Эйнштейн, когда реально измеренная длина волны света приписывается фотонам, которые, якобы, составляют эту волну. Этот приём отражен формулой (5). Переносить, даже теоретически, значения длины волны и частоты колебаний с макроуровня на микроуровень, на отдельный фотон, противостоит и это ни что иное, как нонсенс.

В-восьмых. Для отдельной системы, например, пружинного маятника, изменение массы влияет на частоту f колебаний в соответствии с известной формулой $f = (1/2\pi) \cdot (\sqrt{k/m})$, где k – модуль упругости Юнга. Из этой формулы следует, что масса $m = (k/4\pi^2)/f^2$ обратна квадрату частоты колебаний. Т.е. масса колеблющегося тела должна существенно уменьшиться, чтобы увеличилась частота колебаний. Из равенства энергий формул (3) и (5) следует, что у фотона масса $m = (h/C^2) \cdot \nu$ увеличивается прямо пропорционально его частоте колебаний. Возрастание массы вещественного тела приводит к росту его инерции и, как следствие, снижению частоты допустимых колебаний. У фотона наоборот, чем выше частота, тем больше оказывается его расчётная масса, следовательно, энергия и импульс. Линейная зависимость энергии фотона от частоты и, как следствие, рост интенсивности света с частотой, очевидное противоречие планковской зависимости спектральной плотности интенсивности излучения от частоты. На каком основании в бесструктурной частице масса фотона должна **возрастать пропорционально частоте колебаний?**

В-девятых. Увеличение массы фотона пропорционально частоте противоречит фактам, наблюдаемым в эффектах взаимодействия света с веществом. Так расчётная масса ИК фотона с $\lambda=10$ микрон меньше массы рентгеновского фотона с $\lambda=0,1$. При поглощении веществом ИК излучения происходит нагрев тела. Поэтому ИК излучение считается «тепловым излучением».



Рентгеновский фотон имеет на пять порядков больше кинетическую энергию, чем ИК фотон. Казалось бы, рентгеновские фотоны должны существенно нагревать поглотитель. Однако ожидаемого нагрева не наблюдается. Рентгеновское излучение проникает глубже в объект либо до полного поглощения, либо просвечивает вещество, не нагревая и не разрушая последнего.

В-десятих. Крайне важен вопрос, куда уходит масса фотона при его поглощении? Теоретически массу у летящего фотона выражают через энергию или импульс. При поглощении, энергия фотона передаётся атому, переводя его в возбуждённое состояние. По логике масса фотона должна увеличивать массу атома. Распределение энергии в атоме представляют в виде стационарных энергетических уровней, на которые перескакивают электроны. При поглощении атомом энергии фотона электрон переходит с нижнего уровня на высший энергетический уровень, как бы получая эту энергию. Одновременно электрон должен увеличить свою массу. Как раз **в этом случае о массе в теории не упоминают.**

Пусть поглощённая телом энергия излучается в виде других фотонов определённой частоты, тоже не имеющих начальной массы. Следовательно масса поглотителя-излучателя должна непрерывно увеличиваться за счёт остающейся массы поглощаемых фотонов. Если признать поглощение энергии и массы фотона электроном, то должны меняться его параметры. Электрон считается частицей со стабильными массой $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$ и зарядом $e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$. Ни масса, ни заряд электрона не изменяются при переходе с уровня на уровень. Это следует из описания спектров излучения атомов боровской, квантово-механической теорией.

Так, согласно работе [15, часть 5.2], радиус первой стационарной боровской орбиты электрона у водорода рассчитывают по формуле $r_1 = 4\pi\epsilon_0 \hbar^2 / m_e e^2$. При переходе на другие орбиты с энергетическими уровнями, обозначенными квантовыми числами $n=2,3,4,\dots$, радиусы r_n движения электрона на этих орбитах находят по формуле $r_n = r_1 \cdot n^2$, т.е. радиусы зависят только от присвоенного орбите номера n и ни от чего более. Электрон сохраняет свои m_e и e при переходе с орбиты на другую орбиту и движется на них благодаря, как считается, кулоновской силе, которая при неизменных зарядах и массе частиц тоже должна сохранять своё значение. В таком случае возникают проблемы у квантовой механики, так как никакие скачки электрона с уровня на уровень невозможны, поскольку дополнительных сил воздействия на него нет. Всё это вызывает вопросы к самому электрону, строению атомов и его электронных оболочек. При этом остаётся без ответа вопрос – **куда делась масса поглощённого фотона?**

В-одиннадцатых. Структура света, состоящая из независимых фотонов, в принципе не может интерферировать. Увеличение интенсивности света в гребне (пучности) ещё можно объяснить суперпозицией интерферирующих фотонов, но почему фотоны лишаются энергии в узле картины интерференции? Ни дифракция, ни интерференция не могут возникнуть в среде с



дискретной структурой из несвязанных между собой фотонов. Поэтому названные и некоторые другие явления относят к волновым процессам света и описывают волновыми, а не квантовыми функциями.

Нелепость квантовой теории света проявляется в случае её применения для решения ряда прикладных задач. Вот несколько подтверждающих примеров.

1. Рассмотрим процесс преломления света в прозрачной среде. Показатель преломления стекла марки лёгкий крон равен $n_1=1,57$ на контрольной длине волны $\lambda=589,29\text{ нм}$. Падающий из воздуха луч преломляется после входа под углом в стекло. В воздухе, для которого примем $n_1 \approx 1$, значение скорости света $V_1 \approx C$, а в стекле скорость луча света $V_2=C/n_2$, в 1,57 раза меньше. На выходе из стекла скорость света снова увеличивается в 1,57 раза, становясь равной скорости до входа в стекло. Этот эффект квантовая фотонная теория не объясняет.

2. Энергия фотона до входа в стекло $E_1=mc^2$. Масса и частота фотона, как частицы, не зависят от среды распространения и не могут измениться. Поэтому энергия фотона в стекле имеет величину $E_2=m(V_2)^2$. Она с энергией фотона E_1 связана соотношением $E_2=E_1 \cdot (V_2/C)^2 \approx 0,41E_1$. Фотон мгновенно, на границе сред теряет энергию, равную $\Delta E=E_1[1-(1/n_2)^2]=0,59E_1$. Такая потеря энергии значительна, но результат её исчезновения в стекле в реальности не наблюдается. На входе и на выходе из стекла энергия света оказывается практически одинаковой, вопреки теории.

3. Длина волны света до входа в стекло равна $\lambda_1=C/v$. Скорость света внутри стекла другая, что сопровождается увеличением длины волны, равной $\lambda_2=V_2/v$. Оказывается $\lambda_2=n_2\lambda_1$ больше λ_1 в 1,57 раза. Подобный вывод изменения длин волн дан Фейнманом в лекциях [11] : «Частота света не меняется при преломлении. Поэтому длина волны λ света в среде уменьшается по сравнению с длиной волны в вакууме пропорционально уменьшению скорости V ». На входе и на выходе из стекла свет имеет одинаковую длину волны, равную λ_1 , а внутри стекла длина волны λ_2 другая. Это ещё один парадокс. Причину, мгновенного изменения длины волны и скорости света на границе раздела сред, теория не объясняет.

Изменение скорости по величине происходит у любого тела при действии на него внешней силы. Непосредственно свет не реагирует на электрические и магнитные поля. Если свет состоит из фотонов, имеющих в движении массу, то на границе сред с разными показателями преломления мгновенно изменить направление и скорость просто так они не могут. Тогда какова физическая причина изменения скорости, направления движения и длины волны света при переходе из одной среды в другую?

4. Ещё факт. Излучение атомов и молекул проявляется линейчатыми спектрами. Спектр излучения атомарного водорода состоит из семи серий от серии Лаймана с начальной резонансной линией $\lambda=121,6\text{ нм}$, до открытой в 1972г серии Хансена – Стронга в ИК области. В



каждой серии содержится множество отдельных, монохроматических линий излучения–поглощения. Водород (протий) считается состоящим из одного протона и одного электрона. Согласно теории, излучение происходит с отдачей фотону энергии электрона при его переходе с одного энергетического уровня на другой. **Одновременно излучать множество линий разных энергий один электрон водорода в принципе не может.** Аргументируют одновременно наблюдаемое множество линий тем, что в излучении участвует огромное число атомов. Распределение атомов по уровням энергий зависит от температуры и такое объяснение допустимо, но ничем не подтверждено. Этот довод не объясняет особенности спектра, заключающегося в том, что за границами серий спектр не обрывается, а становится сплошным [16]. Какими процессами в атоме создан этот сплошной спектр?

5. Пример, касающийся нашей Вселенной и в целом космологии. Квантовая теория света не может объяснить эффект «красного смещения» в принимаемых спектрах излучения от далёких звёзд и галактик. Объясняют такое смещение не квантовой, а волновой теорией – эффектом Доплера, вызванного, якобы, удаляющимся источником излучения. Именно регистрация астрономами красного смещения положена в основу модели расширяющейся Вселенной с возрастом $\approx 13,8$ миллиарда лет. Относительное смещение спектров оценивают по формуле $Z=(\lambda - \lambda_0)/\lambda_0$, где λ_0 – эталонная длина волны, λ – эта же, но принимаемая длина волны. Скорость V удаления источника по Доплеру выражается через Z формулой $V=Z \cdot C$. Согласно СТО, скорость тела не может быть выше скорости света. Значит должно выполняться условие $Z=V/C < 1$. Однако, у большинства далёких галактик наблюдают смещение спектров на $Z > 1$. Самое большое смещение с $Z=13,2$ получено телескопом Джеймс Уэбб а 2022г. от галактики JADES-GS-z13-0 [17]. Такое смещение длин волн излучений наука объяснить не может.

6. Эффект Комптона связан с появлением в рассеянном рентгеновском излучении кроме основной, ещё смещенной линии с другой длиной волны. Сдвиг комптоновской линии от основной зависит только от угла Θ рассеяния и равен $\Delta\lambda = \lambda_k(1-\cos\Theta)$, где $\lambda_k=h/(m_e \cdot C)$ – комптоновская длина волны электрона, равная $0,0210\text{\AA}$. Несколько неожиданным для самого Комптона явился сдвиг длины волны, зависимый только от угла рассеяния и совершенно не зависимый от материала рассеивающего вещества и длины волны падающего излучения. Это подтверждено самим Комптоном в опытах, где длина волны падающего излучения изменялась от $\approx 0,7\text{\AA}$ до $0,025\text{\AA}$, а сдвиг $\Delta\lambda \approx 0,03\text{\AA}$ во всех случаях оставался неизменным, при рассеянии под углом 90° . Эффект Комптона, подтверждающий, якобы, корпускулярную структуру излучения, ставится обосновано под сомнение в статье А.В. Фатьянова [18].

7. Самый веский **факт несостоятельности квантовой теории света** демонстрирует эффект обратного отражения света. При обратном отражении движение фотонов изменяется на противоположное. Для смены направления движения фотоны должны остановиться и в этот



момент времени их скорость $C=0$. Фотонов с нулевой скоростью не существует, что равносильно их исчезновению, а отраженный свет есть!

В заключение. Окончательно крест на математической базе квантовой теории света и придуманной частице – фотоне, ставят эксперименты с индуцированным, лазерным излучением импульса фемтосекундной и аттосекундной длительности. Технологии свехкоротких лазерных импульсов описаны в работе [19]. Приведём в качестве подтверждения реально генерируемые импульсы света малой длительности.

В институте Планка (Германия) в 2008г. на длине волны $\lambda \approx 830 \cdot 10^{-9} \text{м}$, сгенерирован лазерный импульс длительностью $\tau = 3,8 \cdot 10^{-15} \text{с}$. Длительность одного периода волны фотона $t \approx 2,76 \cdot 10^{-15} \text{с}$. и длительность светового фемтосекундного импульса оказались соизмеримыми $\tau \approx t$. Получается, что энергия фотона как бы сосредоточена в одном периоде длины волны. Тогда как быть с частотой такого фотона? В настоящее время промышленностью созданы и продаются линейки фемтосекундных лазеров [21], генерирующих импульсы в десять фемтосекунд. В том же году в этом институте уменьшили длительность лазерного импульса до 80 аттосекунд.

Самый короткий импульс был получен в США в 2012 году [21]. Доктор Чэнг с командой из университета Флориды, на длине волны $\lambda = 3 \cdot 10^{-7} \text{м}$ жесткого ультрафиолета, получил короткий лазерный импульс аттосекундной длительности с $\tau = 67 \cdot 10^{-18} \text{с}$, что почти в 15 раз короче времени $t = 10^{-15} \text{секунд}$ одного периода длины волны света. Генерация аттосекундных лазерных импульсов является доказательством того, что гипотетический фотон никак не связан с длиной волны и частотой света. Нет у фотона ни частоты, ни массы. Как следствие — **нет и самого фотона!**

Имеем парадоксальную ситуацию – ни энергия, ни масса, ни частота или длина волны, ни само излучение не относятся к эфемерным фотонам, которые, как считают, составляют основу света. Из анализа квантовой теории следует – фотоны с приписываемыми им параметрами реально существовать не могут.

Приводимые выше доводы однозначно свидетельствуют о том, что **фотоны не существуют!** Воспользуемся критерием Поппера, согласно которому, если примеры показывают ошибочность теории, опровергают её аксиомы и постулаты, то они, как следствие, доказывают ложность самой теории. В данном случае ложность квантовой теории света. **Абстрактный фотон — это внедрённая в физику красивая иллюзия!** Этой иллюзией, подобно кинематографической картине, воспринимаемую зрителем иллюзию на экране как реальную, в течении сотни лет забиты головы «учёных».

Нет фотонов — нет и двойственной природы света! Свет — это волна!



Любой свет должен восприниматься как реакция на воздействие невидимой волны, распространяющейся от источника в тонкоматериальной, не доступной прямым исследованиям среды, под древнем названием — эфир!

Понятие дуальности света не подтверждается квантовой, корпускулярной теорией. Необходимо изменить дуальное представление света на однозначное волновое, как проявление возмущения сплошной среды, исторически называемой эфиром и не обосновано отвергнутой Эйнштейном. Необходимо пересмотреть не только теорию света, но и интерпретацию явлений и результатов экспериментов взаимодействия излучений с веществами. В пользу волновой структуры света могут служить наблюдаемые в природе физического мира подобные, реальные волновые явления.

1. Скорость световых волн в вакууме одинакова во всех инерциальных системах отсчёта и не зависит от скорости движения источника и приёмника излучений (Второй постулат СТО Эйнштейна). Скорость распространения акустических волн в атмосфере или в воде также не зависит от скорости движения источника и приёмника. Этот экспериментально установленный факт обусловлен тем, что среда и только она обеспечивает соответствующую скорость перемещение звуковых или световых волн в разных средах. Звук в вакууме не распространяется, а свет, радиоволны и другое излучения распространяются, что свидетельствует о различии сред, транслирующих разные по параметрам волновые процессы.

2. Скорость распространения однотипного возмущения в разных средах различна. Так скорость всего диапазона длин волн света: в вакууме ~ 300000 км/с, в воде 225340 км/с, в алмазе 123800 км/с, в кремнии 75000 км/с. В каждом веществе скорость света имеет то значение, которое, по нашему мнению, обусловлено плотностью находящейся в нём субстанции – эфира. Такая же картина скоростей наблюдается в вещественных средах у волн звука. Так при нормальных условиях в атмосфере скорость звука равна ~ 331 м/с и остаётся неизменной в диапазоне частот от единиц Герц до 10^9 Гц. Акустические волны в однородной воде распространяются на частотах до 10^{12} Гц с одинаковой скоростью ~ 1490 м/с, а в сапфире со скоростью ~ 11800 м/с. Созданные электрическим способом электромагнитные волны радиодиапазона, хорошо распространяются в атмосфере и в безвоздушном космосе, а в воде длинноволновые радиоволны слабо, а коротковолновые совершенно не распространяются. В воде другая структура и плотность тонкоматериальной среды и физика самих электромагнитных волн, видимо, иная. Разбор подобных вопросов требует отдельного исследования.

Попутно отметим, что во вселенной нет абсолютного вакуума. Иначе вселенная (по определению: пространство, заполненное материей, населённая, обитаемая) не являлась бы таковой. Вакуум относителен. Под вакуумом надо понимать не абсолютно пустое пространство



космоса, а пространство безвоздушное, без вещественное. Пустого пространства в доступных измерению объёмах во вселенной нет.

Вселенная заполнена не доступной нам для прямых исследований первозданной тончайшей материей и её сложными соединениями, которые служат основой всех веществ и явлений нашего физического мира. Отдельные сложные комплексы частиц эфира состоят из первичной материи, подобно тому, как разные атомы состоят из протонов и электронов, но из-за своей мизерности также, как и сам эфир, не доступны прямому изучению. Структура, параметры, составляющих эфир частиц, их динамические характеристики и в целом параметры эфира пока не известны, но явно отличны от параметров сплошных вещественных сред, поскольку наблюдаются эффекты, не объяснимые без его участия. Так, например, без эфира не объяснимо возникновение молний на высотах ≈ 100 км над Землёй и в космосе и наблюдаемое при этом свечение.

Что, по сути, представляет собой свет? Из вышеизложенного можно сделать вывод, что свет представляет собой волну в тонкоматериальной среде. Такой средой исторически считался, светоносный эфир. Явления со светом отражают присутствие эфира во всём. Проявление светом известных свойств: при преломлении, отражении, в дифракции, интерференции, голографии, поляризации, свидетельствует в пользу распространения волновых колебаний в среде мирового эфира! Волна эфира переносит энергию, обладает импульсом, но не переносит массу. Поэтому излучающее вещество не теряет массу, а поглощающее свет тело массы от излучения не получает.

В тонкоматериальной среде эфира, имеющего внутреннюю энергию, может возникнуть самопроизвольно возбуждение в виде колеблющихся структур. Возможно, именно это свойство эфира является причиной широкого спектра «излучений», наблюдаемых в свободном космическом пространстве как фоновое. **Особенно обращаем внимание на то, что сами по себе ни свет, ни другие излучения в явном виде себя не демонстрируют. Проявление свойств света и энергии других излучений происходит только при их взаимодействии с физической материей!**

Попыток описания среды эфира сделано множество. Так в работах Ацюковского В.А., Волосатова В.Н. и других авторов эфир представляется состоящим из частиц, которых еще Демокрит назвал А'мерами. Модель Амера, кроме малого размера, не имеет принципиальных отличий в характеристиках от вещественных частиц и именно это обстоятельство не позволяет разрабатывать теории и признавать их участниками световых и иных явлений.

Актуально дальнейшее развитие теории эфира, который по праву должен выступать фундаментальной материальной основой всего вещественного во вселенной и всех волновых процессов в этой тонкоматериальной среде.

**Список литературы:**

1. Физический энциклопедический словарь. Под редакцией А.М. Прохорова. М.: Советская энциклопедия. Т.1. 1983. -928с.
2. Фотон. <https://ru.wikipedia.org>.
3. Хренов Б.А. Космические лучи самых высоких энергий. Наука и жизнь №10. 2008.
4. Ядерная физика в интернете. Черенковское излучение.
5. Окунь Л.Б. Понятие массы (масса, энергия, относительность). УФН. 1989. Том 158, №3, с.511-530.
6. Окунь Л.Б. Формула Эйнштейна: $E_0=mc^2$. «Не смеётся ли Господь Бог»? УФН. 2008. Том 178, с 541-555.
7. Рылов Ю.А. Тахионы и тахионный газ в дискретной геометрии пространства-времени. Сайт Института проблем механики. РАН. -16с.
8. Ландсберг Г.С. Оптика. Учеб. пособие для вузов. – 6-е изд., стереотип. - М.: ФИЗМАТЛИТ. 2003. -848с.
9. Портал ТПУ. Специальная теория относительности. Тема 8. -78с.
10. Поляков Е.Н. Космический полёт солнечным парусом: проблемы и перспективы. М.: Изд. Наука. 1986г. -304с.
11. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. М.: Мир. 1977. Том3-4. -496с.
12. Фейнман Р. Взаимодействие фотонов с адронами. Изд. М.: МИР. 1975. -388с.
13. Ширков Д.В. Виртуальные частицы. М.: Советская энциклопедия. 1988. Т.1. -707с.
14. Энглер Ф. Механизм БЗХ и его скалярный бозон. УФН. 2015.185. Т.10. с.1053-1058.
15. Мартинсон Л.К., Смирнов Е.В. Квантовая физика. Т.5. Гд.5.2. Теория Бора атома водорода. НУК ФН. Физика в Университете МГТУ им Н.Э. Баумана. 2001.
16. Иродов И.Е. Книга: «Квантовая физика. Основные законы». М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2010. -274с.
17. Потенциально самая далёкая галактика.... Google, <http://nplus1.ru>
18. Фатьянов А.В. Комптон эффект. Google, сайт narod. ru. Спб 2008.
19. Никитин С. Фемтосекундные лазеры в XXI веке. Университет НТИ. 20.35.
20. Интернет. Лазерный портал. Фемтосекундные лазеры.
21. Googl. ZooM. Самый короткий лазерный импульс: 67 аттосекунд.