

02.02.2024

ЧТО ТАКОЕ ФОТОН

Георгий П. Шпеньков

g.shpenkov@gmail.com
<https://shpenkov.com/pdf/Photons.pdf>

Аннотация

Согласно современным представлениям свет имеет двойкую природу, т. е. он одновременно характеризуется и корпускулярными, и волновыми свойствами. Для описания явлений фотоэффекта используются корпускулярные представления, согласно которым свет представляет собой поток мельчайших световых частиц (корпускул), квантов электромагнитного излучения – фотонов. Фотон рассматривается как фундаментальная элементарная частица, нейтральная, со спином 1, не обладающая массой и размерами, способная существовать только двигаясь со скоростью света. В данной статье с точки зрения новой общей теории физики – Волновой Модели – раскрывается что в действительности представляют собой кванты электромагнитного излучения, их структура и параметры, объясняется механизм переноса ими световой энергии.

Содержание

1. Введение
2. Волновое движение
3. Параметры волнового процесса
4. Полевая масса
5. Полевые массы квантов электромагнитного излучения
6. Заключение

Ссылки

1. Введение

Согласно Ейнштейну световые (электромагнитные) волны представляют собой поток квантов чистой энергии в виде *безмассовых* частиц, движущихся со скоростью света “ c ” (названы в 1923 г. Комптоном *фотонами*). Мистическая концепция *безмассовых* частиц появилась у Эйнштейна при создании специальной теории относительности (СТО, в 1905 году [1]).

Введя впервые понятие малых порций («зёрен») энергии (“lightquanten”), двигающихся в *пустом* пространстве со *скоростью* света “ c ”, Эйнштейн был вынужден принять их массу покоя m_0 равной нулю. В противном случае их релятивистская масса m окажется равной бесконечности в соответствии с уравнением

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - v^2 / c^2}} \quad (1)$$

Понимая, что это безусловно недопустимо, он и приписал своим «зёрнам» энергии *нулевую* массу покоя.

Релятивистское соотношение (Лоренц-Фитцджеральд *сокращение*) для длин объектов, движущихся вдоль оси x со скоростью v , имеет вид:

$$\Delta x = \Delta x_0 \sqrt{1 - v^2 / c^2} \quad (2)$$

Эйнштейн интерпретировал длину Δx_0 , как *длину* в состоянии *покоя*, а длину Δx – как *длину* в состоянии *движения*. Поэтому, длина объекта движущегося со скоростью света “ c ” в направлении движения должна быть *равна нулю*.

В результате такой интерпретации *фотон* трансформировался в *фиговый листок* нулевой толщины, который к тому же движется в якобы *пустом пространстве* и имеет *волновые свойства*, напоминая, в определённом смысле, энергетическую *змею-синусоиду*.

Таким образом, как видим, *фотон* – не есть частица, в истинном значении этого слова, поскольку не обладает параметрами, характерными для частиц: не имеет ни массы покоя, ни размеров, и его внутренняя энергия (энергия покоя) равна нулю, $E_0=mc^2=0$.

То есть *фотон* представляет собой мифическое *абстрактно-математическое НЕЧТО*, с помощью которого физики-теоретики стали описывать явления взаимодействия света с веществом.

Итак, кванты энергии, *фотоны*, будучи продуктами *воображения* (фантазии), а не *материальными* образованиями, *не обладающие* массой и *не имеющие* пространственного размера, наделённые способностью существовать только двигаясь со скоростью света, являются попросту *абстрактно-математическими точками*.

Концепция мистических *фотонов* с необычными свойствами, *бессмысленными* для реальных существей, есть результат *игнорирования* здравого смысла ради *подгонки* данной концепции к *теории относительности*.

Модель переноса энергии электромагнитного излучения с помощью подобных *безмассовых* частиц глубоко *наивна* и *спекулятивна*.

Тем не менее, *не согласующееся* со здравым смыслом допущение Эйнштейна, как видим, было *принято* физическим сообществом. С тех пор *электромагнитное излучение* (ЭИ) трактуется в физике как состоящее из потока *безмассовых частиц-фотонов*, квантов ЭИ, и *фотон* рассматривается как «*устойчивая нейтральная элементарная частица со спином 1, двигающаяся со скоростью света*».

2. Волновое движение

О волновом движении и его параметрах с позиций теорий Волновой Модели (ВМ) рассказывается в ряде работ автора, в частности, в видеоролике [2], посвящённом формуле $E_0=mc^2$.

Согласно ВМ *волновое движение* представляет собой *массовый* (коллективный) *процесс* переноса возбуждения и имеет *бинарный характер*. Последнее означает, что волновой процесс любого подпространства Вселенной *протекает* одновременно на *двух уровнях*: уровне *базиса* и уровне *надстройки*.

Источником световых электромагнитных волн являются *возбуждённые* атомы. Их электроны в *переходном* внутриатомном процессе *возмущают* в окружающем пространстве, согласно ВМ, огромное множество *частиц субэлектронного уровня*. Данные частицы *не имеют ничего общего* с математическими точками – фотонами – *нулевой массы покоя, $m=0$* и, соответственно, *нулевой энергией покоя, $mc^2=0$* .

Это огромный мир субэлектронных частиц, которые принадлежат уровню, лежащему ниже электронного. Для них Земля в высшей степени является «разреженным» сферическим пространством. Субэлектронные частицы пронизывают Землю также свободно, как и астероиды пронизывают пространство солнечной системы и галактик.

Именно их направленное движение, потоки, называемые «магнитным полем», как следует из ВМ, окружают проводник с током, магниты, нашу Землю и заполняют межпланетные, межзвездные и межгалактические пространства. Это цилиндрическое поле-пространство субэлектронного уровня.

В соответствии с Динамической Моделью (ДМ) (теорией ВМ вместе с теорией атома – Оболочечно-узловой моделью) элементарные частицы являются волновыми пульсирующими образованиями [3]. Их масса имеет присоединённый характер и является мерой обмена материей-пространством, Эти частицы находятся в постоянном движении, определяемом временем. Поэтому можно говорить об их массе, как о мере обмена материей-пространством-временем.

Таким образом, та масса, которую принято считать в физике массой покоя m элементарных частиц, является, в соответствии с ДМ, присоединённой (динамической) массой [3, 4]. Естественно, для любых материальных микрообъектов (частиц) справедливо неравенство нулю их масс и внутренних энергий (энергий покоя): $m \neq 0$ и $mc^2 \neq 0$.

Проведенный анализ [4] показал, что есть все основания отождествлять с субэлектронными частицами *нейтрино*, которые имеют *присоединённую массу* m_ν , на много меньшую, чем масса электрона, $m_\nu \ll m_e$. Богатому спектру частиц субэлектронного уровня, принадлежат частицы *нейтрино* различных видов. Их масса по экспериментальным данным *не превышает* (в единицах энергии) 0.25 эВ. Для сравнения, масса электрона равна 0.511×10^6 эВ.

Поле-пространство субэлектронных частиц, заполняющих космическое пространство, о чём упоминалось выше, является, по всей вероятности, той *материальной средой*, в которой *благодаря волновому процессу* осуществляется *перенос энергии* электромагнитного излучения широкого диапазона длин волн.

Согласно новой общей теории физики – Волновой Модели – потоки ЭИ переносятся локальными *возбуждёнными* областями поля-пространства субэлектронных частиц. Спектр *эквивалентных масс возбуждённых областей (полевых масс)*, определяемый энергией кванта ЭИ, $E=h\nu$, по формуле

$$m_\lambda = h\nu/c^2, \quad (3)$$

совпадает, как упомянуто выше, со спектром масс, обнаруженных у частиц *нейтрино*.

3. Параметры волнового процесса

Рассмотрим принципиальные особенности волнового *процесса* переноса *возбуждений* в поле-пространстве *субэлектронными* частицами и *параметры волнового движения*.

Необходимо чётко сознавать, что *волновое движение*, как упоминалось выше, представляет собой *коллективный* (массовый) процесс и имеет *бинарный* характер [5]. Это означает, что волновой процесс любого подпространства Вселенной протекает одновременно на двух уровнях: уровне *базиса* и уровне *надстройки*.

Например, *взаимодействие атомов* между собой в струне (фиксированной с обоих концов) является процессом, происходящим на уровне *базиса* струны.

Нарушение равновесного взаимодействия, вызванное *возмущением* – внешним механическим воздействием на струну, приводит к *распространению* этого возмущения вдоль струны, которое имеет *волновой характер*.

При этом в волновом процессе *колебательное движение* со скоростью v каждого атома струны *массой* m и сама длина волны λ_s представляют собой *коллективные параметры волнового движения*, связанные с уровнем *надстройки* (индекс “ s ”, superstructure).

Энергия волнового кванта *надстройки*

$$E = h\nu = h \frac{\nu}{\lambda_s} \quad (4)$$

порождает на уровне базиса волновой квант базиса с той же самой энергией

$$E = h\nu = h \frac{c}{\lambda} \quad (5)$$

где c – базисная скорость (в примере со струной – это скорость звука в воздухе), а λ – базисная длина волны.

Например, волновое движение в струне с частотой основного тона ν_1 и длиной волны λ_1 создает в окружающем пространстве акустическую волну с *той же частотой*, но с базовой (звуковой) скоростью “ c_{sound} ” и длиной волны λ_{atm} , отличной от λ_1 :

$$\nu_1 = \frac{1}{T_1} = \frac{\nu}{\lambda_1} = \frac{c_{\text{sound}}}{\lambda_{\text{atm}}} \quad (6)$$

Аналогичная ситуация имеет место при возмущении *атома водорода*, где ν – орбитальная (*колебательная*) скорость электрона – *надстройка* Н-атома. Базисная скорость в этом случае представляет собой скорость распространения *волн возмущения*, вызванных пульсациями волновой оболочки *протона*. Она равна скорости света “ c ”.

Обменное взаимодействие продольного (радиального) волнового поля протона, вызываемого пульсациями, с поперечным (цилиндрическим) волновым полем орбитального электрона [6] осуществляется со скоростью “с” на фундаментальной частоте пульсаций ω_e .

На частоте ω_e со скоростью “с” осуществляется взаимодействие любых частиц субатомного уровня, включая элементарные частицы, колеблющиеся в пространстве (во время волнового процесса) со скоростью надстройки волны u .

Как упоминалось выше, при *возбуждении* атома водорода *возбуждается всё* окружающее его *пространство*. При этом, в волновой процесс переноса энергии возмущения *вовлекаются частицы поля-пространства субэлектронного уровня*.

Важными *микروпараметрами* волны являются масса m частиц, участвующих в волновом движении, их колебательная скорость v (скорость уровня надстройки) и длина волны λ , представляющая *коллективный параметр* волнового движения.

Поскольку *масса* частицы, её *колебательная* (локальная) *скорость* и *длина* волны *неразрывны*, то для описания волнового процесса естественными являются такие *параметры*, как *импульс* *настройки*

$$P=mv \quad (7)$$

и *волновое действие* *настройки*, определяемое следующим произведением:

$$h=mv\lambda \quad (8)$$

Важным параметром *коллективного движения* является *волновое число* k , определяемое следующим соотношением:

$$k = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi}{h} p \quad (9)$$

Частицы в *непрерывном* волновом процессе являются *дискретными* компонентами волны. *Длина волны* λ выражает *дискретную* сторону волнового пространства, определяет *размер* естественного *кванта* протяжённости дискретности волнового пространства.

Квант дискретности λ неразрывно связан с волновым *периодом-квантом* T через скорость “ c ” волнового процесса на уровне базиса:

$$\lambda=cT \quad (10)$$

Волновой процесс – это обмен не только движением, но и массой. Если мощность обмена движением определяется уравнением

$$F = m \frac{d\nu}{dt} \quad (11)$$

то мощность массообмена – уравнением:

$$F = \frac{dm}{dt} \nu \quad (12)$$

Мощности массообмена на *колебательном уровне (osc.)* – уровне *настройки* – соответствует следующая энергия обмена:

$$E_{osc.} = \int \frac{dm}{dt} \nu dl = \int \frac{dm}{dt} \nu \nu dt = \int \nu^2 dm \quad (13)$$

Дифференциальная величина энергии обмена на *колебательном уровне* равна

$$\Delta E_{osc.} = \Delta m \nu^2 \quad (14)$$

На *уровне базиса (bas.)* мы имеем аналогичные *интегральное* и *дифференциальное* соотношения для энергии обмена:

$$E_{bas.} = \int \frac{dm}{dt} c dl = \int \frac{dm}{dt} c c dt = \int c^2 dm, \quad \Delta E_{bas.} = \Delta m c^2 \quad (15)$$

На уровне *базиса-надстройки* имеем *колебательно-волновые* энергии E_{v-c} и E_{c-v} :

$$\begin{aligned}
 E_{v-c} &= \int \frac{dm}{dt} v dl = \int \frac{dm}{dt} v c dt = \int v c dm, & \Delta E_{v-c} &= \Delta m v c \\
 E_{c-v} &= \int \frac{dm}{dt} c dl = \int \frac{dm}{dt} c v dt = \int c v dm, & \Delta E_{c-v} &= \Delta m c v
 \end{aligned}
 \tag{16}$$

Энергии (16) отличаются качественно, но количественно равны.

В представленных выше выражениях Δm есть *масса группы* частиц (*кластера*), участвующих в волновом движении.

Колебательная скорость v частиц, вовлечённых в волновой процесс переноса энергии возмущения, *налагается* на скорость непрерывного *хаотического движения* и *дрейфа* частиц в пространстве.

Соотношение между скоростями *базиса* и *надстройки* волны, т. е. между *колебательной* и *волновой*, v и c , скоростями имеет *фундаментальное* значение.

Максимальное отношение скоростей, названное в физике *постоянной тонкой структуры* [7], альфа, введённое в ряд фундаментальных постоянных физики, определяется отношением *колебательной* и *базисной* скоростей в атоме водорода – динамической системе из двух частиц – в равновесном состоянии:

$$\alpha = \frac{v_0}{c} = 7.297352568(24) \times 10^{-3} \approx \frac{1}{137} \quad (17)$$

где $v_0 = 2.187691263 \times 10^8 \text{ cm} \times \text{s}^{-1}$ есть скорость электрона на первой Боровской орбите (*колебательная*); c – *базисная* скорость распространения волн излучения, *генерируемых* при переходах электрона из более высоких возбуждённых состояний на более низкие, а также *вызываемых* пульсациями волновой оболочки протона, равна скорости света.

Постоянная *альфа* указывает на *максимально возможную колебательную скорость* частиц в волне по отношению к *базисной скорости* волны, скорости распространения возмущения,

$$v_{\max} = v_0 = \alpha c \quad (18)$$

Соотношение колебательной и волновой скоростей α (17) справедливо для любого волнового процесса, в том числе, и для волнового процесса с участием огромного мира частиц *субэлектронного* уровня Вселенной, заполняющих *межзвёздные* и *межгалактические* поля-пространства.

Субэлектронные частицы, как уже было отмечено выше, являются, согласно ВМ, составляющими среды, в которой осуществляется волновой процесс переноса энергии электромагнитного излучения (в том числе, в видимом диапазоне частот).

В соответствии с равенством $v_{max} = \alpha c$ (18), максимальная плотность колебательно-волновой энергии ΔE_{v-c} (см. (16)), $w_{v-c,max} = \rho v_{max} c$, частиц субэлектронного уровня, может быть представлена в следующем виде:

$$w_{v-c,max} = \rho \alpha c^2 \quad (19)$$

где ρ есть плотность пространства, состоящего из частиц данного уровня.

Отметим в этой связи, что пространство, состоящее из субэлектронных частиц, есть одно из бесконечного множества пространств Вселенной, вложенных друг в друга [4, 8].

4. Полевая масса

Энергия квантов электромагнитного излучения, переносимого в пространстве частицами субэлектронного уровня Вселенной, зависит от частоты излучения ν и определяется формулой $E = h\nu$, где $h = m_e v_0 2\pi r_0 = 6.6260693(11) \times 10^{-27} \text{ erg} \times s$ (m_e – масса электрона, v_0 и r_0 – Боровские скорость и радиус, соответственно) есть постоянная Планка.

Очевидно, для *переноса* того же количества энергии с той же частотой частицами, *ведущими* себя подобно частицам идеального газа, Планковское действие h должно быть равно *колебательно-волновому* действию частиц, $h = h_{\nu-c}$, которое определяется следующим равенством:

$$h_{\nu-c} = m_{\lambda} \upsilon \lambda \quad (20)$$

Учитывая равенства $w_{\nu-c} = \rho \upsilon c$ (16) и $\lambda = c/\nu$, *колебательно-волновое* действие $h_{\nu-c}$ (20) может быть представлено в виде:

$$h_{\nu-c} = \frac{m_{\lambda} w_{\nu-c}}{\rho \nu} \quad (21)$$

В данных выражениях m_{λ} есть *полевая масса*, связанная с длиной волны λ . Эта масса *отличается* от массы m , входящей в формулу *внутренней* динамической энергии частиц $E_0 = mc^2$.

Поскольку $h = h_{\nu-c}$, а $w_{\nu-c} = \rho \upsilon c$, из (21) следует, что *полевая масса* m_{λ} варьируется в пределах значений

$$m_{\lambda} = \frac{h_{\nu-c} \rho \nu}{w_{\nu-c}} = \frac{h \nu}{\upsilon c} \quad (22)$$

определяемых *частотным диапазоном* ν электромагнитного спектра волн.

В случае, когда $\upsilon/c = \alpha$,

$$m_{\lambda} \approx 137 \frac{h \nu}{c^2} \quad (23)$$

Это означает, что *полевая масса* m_λ , связанная с волной λ , примерно в 137 раз *больше массы* t *одной частицы*, чья внутренняя динамическая энергия на субэлектронном уровне равна tc^2 .

Естественно, *энергию*, переносимую квантом *колебательно-волновой энергии*,

$$h_{\nu-c} \nu = m_\lambda \nu c, \quad (24)$$

можно сравнивать с энергией частицы tc^2 , как это делают в физике с энергией безмассовых «*частиц-фотонов*», $h\nu = m_{ph}c^2$, оценивая таким образом *эквивалентные массы* m_{ph} , которые соответствуют безмассовым фотонам с энергией $h\nu$.

Так что в случае (23) (где $\nu/c = \alpha$) *полевая масса* m_λ *эквивалентна* массе 137 *частиц* *массой* $m = h\nu/c^2$ *каждая*:

$$m_\lambda \approx 137m \quad (25)$$

К равенству (25) можно придти *другим путём*.

В *волновых процессах* имеет место *изменение* Δl *протяжённости* *волнового элемента пространства* l (вдоль волны-луча).

Одновременно происходит *изменение* Δm_λ *полевой массы* m_λ , связанной с элементом пространства l . Следующее соотношение выражает эту зависимость:

$$\frac{\Delta l}{l} = \frac{\Delta m_\lambda}{m_\lambda} \quad (26)$$

Изменение Δl – есть *локальная протяжённость*, в которой *группа частиц колеблется* со скоростью v ; *поэтому* $\Delta l = v\Delta t$. *Элемент l пространства определяется как* $l = c\Delta t$. Отсюда, имеем

$$\frac{\Delta m_\lambda}{m_\lambda} = \frac{\Delta l}{l} = \frac{v}{c} = \frac{\omega a}{c} = ka \quad (27)$$

где a – *амплитуда аксиального смещения*.

Следовательно, *аксиальный элемент массы Δm_λ* , скажем элемент «уплотнённого» пространства (обозначим его как m_{ax}), *вдоль базиса волны-луча, может быть представлен следующим образом:*

$$m_{ax} = \Delta m_\lambda = \frac{v}{c} m_\lambda = m_\lambda ka \quad (28)$$

Волновое «уплотнение» массы, m_{ax} , можно рассматривать как *волновую квазичастицу*. Таким образом, для волны λ *справедливы следующие соотношения:*

$$\frac{m_{ax}}{m_\lambda} = \frac{v}{c} = \frac{2\pi a}{\lambda} \quad (29)$$

$$m_\lambda = \frac{c}{v} m_{ax} \quad (30)$$

В случае $v/c = \alpha \approx 1/137$, *полевая масса m_λ* (30) равна (как и (25)) примерно 137 *элементарным квантам* массы излучения (в *единицах* волнового кванта, *волновой квазичастицы*, $m_{ax} = m$):

$$m_\lambda \approx 137m$$

5. Полевые массы квантов электромагнитного излучения

Спектр ЭМ волн от ближнего *красного*, далее *видимого* и до ближнего *ультрафиолета* относится к *диапазону частот* порядка

$$\nu = 3 \cdot 10^{14} \div 3 \cdot 10^{15} \text{ s}^{-1} \quad (31)$$

Значению $\nu = 6.15 \cdot 10^{14} \text{ s}^{-1}$ из этого диапазона (длина волны $\lambda \approx 487 \text{ нм}$, цвет излучения *сине-зелёный*) соответствует следующая величина *полевой массы* m_λ :

$$m_\lambda = \frac{h\nu}{\alpha c^2} = 62 \cdot 10^{-32} \text{ г} \approx 68 \cdot 10^{-5} m_e \quad (32)$$

Итак, *полевая масса* (32), лежит в *сине-зелёной* области полевых масс (*квантов*) видимого диапазона, вблизи ультрафиолета.

Кардинальное число величины (32) (в единицах массы электрона) *кратна* в среднем одной *четверти фундаментального периода-кванта* Десятичного Кода Вселенной Δ [8]:

$$\frac{1}{4} \Delta = (\pi / 2) \lg e = 0.682196844 \quad (33)$$

где $\Delta = 2\pi \lg e = 2.72875\dots$

Соотношение между массами компонент *гипотетической* спаренной системы: полевой массы m_λ (32) и массы электрона m_e , почти *совпадает* с аналогичным соотношением, существующим между массами электрона m_e и протона m_p – составляющих *протонно-электронной* системы (водородного атома):

$$\frac{m_\lambda}{m_e} = \frac{62 \cdot 10^{-32} \text{ g}}{9.109382531 \cdot 10^{-28} \text{ g}} \approx 68 \cdot 10^{-5} \quad (34)$$

$$\frac{m_e}{m_p} = \frac{9.109382531 \cdot 10^{-28} \text{ g}}{1.67262171 \cdot 10^{-24} \text{ g}} \approx 54.46 \cdot 10^{-5} \quad (35)$$

Из соотношений масс (34) и (35) видно, что *частицы с полевой массой* $m_\lambda \approx 68 \cdot 10^{-5} m_e$, являются скорее всего *спутниками электронов*, подобно тому, как *электроны* массой $m_e \approx 54.46 \cdot 10^{-5} m_p$ являются *спутниками протонов*.

Действительно, *квант* массы их излучения (эквивалентный энергии mc^2 , см. (25)) имеет величину:

$$m = m_\lambda \alpha = 4.52 \cdot 10^{-33} \text{ g} \approx 49 \cdot 10^{-7} m_e \quad (36)$$

Эта величина близка к одному из оцененных *верхних пределов* масс *электронных нейтрино* (или *антинейтрино*) $m_{e\nu}$:

$$m_{e\nu} < 2.5 \text{ eV} = 49 \cdot 10^{-7} m_e \quad (37)$$

которые вылетают вместе с *электронами* при радиоактивном *бета-распаде* атомов.

В соответствии с *представлениями* современной физики *спектр электромагнитных волн* лежит примерно в следующем *диапазоне* частот:

$$3 \times 10^0 \div 3 \times 10^{22} \text{ s}^{-1} \quad (38)$$

Частоте, лежащей вблизи среднего значения диапазона ЭМ спектра волн (38), $\langle \nu \rangle = 1.23 \cdot 10^{11} \text{ s}^{-1}$, отвечает следующее значение единичной полевой массы:

$$m_{\lambda, \nu} = \frac{h \langle \nu \rangle}{\alpha c^2} = 17.03201074 \cdot 10^{-33} \text{ g} \approx 18.7 \cdot 10^{-6} m_e \quad (39)$$

В этом случае квант массы (эквивалентный энергии mc^2) равен

$$m_\nu = m_{\lambda, \nu} \alpha = 124.2885873 \cdot 10^{-36} \text{ g} \approx 136.44 \cdot 10^{-9} m_e \quad (40)$$

Частота $\langle \nu \rangle$ относится к экстремально высокой частоте (ЕНФ) диапазона миллиметровых волн. Это область космического микроволнового фонового излучения [9, 10].

Масса (40) кратна половине (в единицах массы электрона) фундаментального кванта меры $\Delta = 2\pi l g e$ (33), $(2/4)\Delta$ [11]. Практически совпадает с одним из весьма вероятных масс нейтрино, оцененных грубо в [12], в пределах около

$$m_\nu = 0.07 \pm 0.04 \text{ eV} \quad (41)$$

Таким образом, принимая во внимание кратность масс элементарных частиц вышеупомянутой фундаментальной мере в $(1/4)\Delta$, ожидаемая величина масс субэлектронных частиц (а к ним мы относим, в частности, нейтрино) в единицах массы электрона лежит в пределах

$$m_\nu = (136 \pm 68) \cdot 10^{-9} m_e \quad (42)$$

6. Заключение

Согласно представлениям современной физики *кванты света* (электромагнитного излучения) – “*фотоны*” – не обладают ни массой ни размером.

Не являясь, таким образом, материальными образованиями, считаются, однако, «*фундаментальными частицами*» со спином 1, которые существуют лишь в движении со *скоростью* света c , перенося при этом энергию излучения.

Согласно новой общей теории физики – Волновой Модели – потоки электромагнитного излучения (света) переносятся локальными *возбуждёнными* областями поля-пространства *субэлектронных* частиц.

Такие непрерывно возникающие и исчезающие на пути распространения возмущения *возбуждённые области* тонко-материального поля-пространства можно рассматривать как *кванты* излучения. Они не имеют ничего общего с *безмассовыми* и *безразмерными* “*частицами-фотонами*” – *квантами* электромагнитного излучения *современной* физики.

С позиций Волновой Модели [5] *полевая масса* кванта электромагнитного излучения представляет собой *группу* (кластер) *субэлектронных* частиц в *локальной области* поля-пространства субэлектронных частиц, подвергшихся возбуждению в процессе волнового *распространения возмущения* (переноса энергии), вызвавшего *колебания* данной группы частиц.

Энергия полевой массы кванта – это *колебательно-волновая* энергия указанной группы *частиц* поля-пространства субэлектронного уровня.

Таким образом, с появлением теорий ВМ появились, наряду с другими, такие новые физические понятия как: *полевая масса группы* (кластера) *возбуждённых субэлектронных частиц* и *полевая масса кванта излучения*.

Возбуждённые субэлектронные частицы кластера *никуда не летят*, а *лишь колеблются* под действием возмущения относительно своих равновесных положений. *Перемещается* (меняется) *лишь область возбуждения*.

Вследствие *передачи импульса возмущения* по цепочке от частицы к частице возбуждаются группы соседних субэлектронных частиц локальных *областей поля-пространства* так, как это происходит при распространении волн. *Базисная волновая скорость* распространения *возмущения* в данном случае равна *скорости света*.

Частицы группы (кластера) *локальной области*, до которых доходит *импульс возмущения*, приходят в *колебательное движение* с амплитудой, зависящей от уровня дошедшей до них *энергии распространяющегося* в пространстве *возмущения*.

Установлено, таким образом, что световые кванты, будучи *согласно ВМ* перемещающимися со скоростью света *возмущениями тонко-материального поля-пространства субэлектронных частиц*, являются *реальными весомыми динамическими* образованиями. При этом оказалось, что спектр их полевых масс совпадает со спектром масс, обнаруженных у частиц нейтрино [12, 13].

Итак, *раскрыта* истинная природа световых квантов *фотонов* и, что очень важно, *обнаружена* при этом их связь с частицами нейтрино, нейтральных (не имеющих «заряда») трудноуловимых и самых распространённых частиц во Вселенной.

Концепция Волновой Модели о природе *квантов света*, как реальных весомых (обладающих массой) *динамических* образований из возбуждённых локальных *групп* частиц *субэлектронного* уровня [5] тонко-материального поля-пространства Вселенной, *тождественных* (как показано в данной статье) по массе частицам *нейтрино*, надеемся вызовет интерес у физиков, как и другие решения ВМ, обзор открытий которой содержится в книге, опубликованной автором в 2022 году [14].

Ссылки

[1] A. Einstein and L. Infeld, *The Evolution of Physics*, N.Y., 1938.

[2] Георгий П. Шпеньков, $E_0=mc^2$: *Раскрытие механизма явления, скрытого за формулой*, (05-05-2018); <https://www.youtube.com/watch?v=GkxuvGU4duY>
<http://shpenkov.com/pdf/Emc2.pdf>

[3] L. Kreidik and G. Shpenkov, *Dynamic Model of Elementary Particles and the Nature of Mass and "Electric" Charge*, Revista Ciências Exatas Naturais, Vol. 3, No 2, 157-170 (2001); http://shpenkov.com/pdf/DM_Revista_2002.pdf

[4] L. Kreidik and G. Shpenkov, *Atomic Structure of Matter-Space*, Geo. S., Bydgoszcz, 584 стр., (2001).

[5] G. P. Shpenkov, *Particles of the Subelectronic Level of the Universe*, Hadronic Journal Supplement, Vol. 19, No. 4, 533-548, (2004).

[6] G. Shpenkov, *On the Nature of the Ether-Drift, Magnetic Strength and Dark Matter*, Phys. Essays 20, 46 (2007); <http://shpenkov.com/pdf/EtherShpenkov2007.pdf>

[7] G. Shpenkov, *On the Fine-Structure Constant Physical Meaning*, Hadronic Journal, Vol. 28, No. 3, 337-372, (2005).

[8] Георгий П. Шпеньков, *Сверхсветовая скорость*, 18.01.2024;

https://www.youtube.com/watch?v=J8J_XxaV9QA

<https://shpenkov.com/pdf/SuperSpeed.pdf>

[9] I. G.F. Smoot (UCB/LBNL) and D. Scott (University of British Columbia), 19. *Cosmic Background Radiation*, Review on Big Bang Cosmology;

<http://pdg.lbl.gov> (Revised February 2001)

[10] G. Shpenkov and L. Kreidik, *Background Radiation of Hydrogen Atoms*, Revista Ciências Exatas e Naturais Vol. 4, No 1, 9-18 (2002);

http://shpenkov.com/pdf/MBR_Revista_2002.pdf

[11] Г. П. ШПЕНЬКОВ, *Период-Квант Десятичного Кода Вселенной (Открытие Волновой Модели)*; https://www.youtube.com/watch?v=ni-N_uX_Hwc

<http://shpenkov.com/pdf/DecCode.pdf>

[12] The Super Kamiokande Collaboration, *Discovery of Neutrino Mass and Oscillations*, The XVIII International Conference on Neutrino Astrophysics and Astrophysics, June 4-9, 1998, Takayama, Japan; <http://www-sk.icrr.u-tokyo.ac.jp>

[13] Laboratory Measurements and Limits for Neutrino Properties;

<http://cupp oulu.fi/neutrino/nd-mass.html>

[14] Георгий П. ШПЕНЬКОВ, *Обзор основных открытий теорий Волновой Модели*, Geo.S., Bielsko-Biala (2022), 158 стр.;

<https://shpenkov.com/pdf/ReviewDiscoveries2022Shpenkov.pdf>

Георгий П. Шпеньков

02.02.2024

<https://shpenkov.com/pdf/Photons.pdf>