

02.02.2024

# ЧТО ТАКОЕ ФОТОН

*Георгий П. Шпеньков*

[g.shpenkov@gmail.com](mailto: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]).

Вводя 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  $\Delta x_0$ , как *длину* в состоянии *покоя*, а длину  $\Delta x$  – 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*  $m_\nu$ , 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  $0.511 \times 10^6$  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  $\lambda_s$  представляют собой *коллективные параметры волнового движения*, связанные с уровнем *надстройки* (индекс “ $s$ ”, superstructure).

Энергия волнового кванта *надстройки*

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

*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  $\lambda$  – базисная длина волны.

Например, волновое движение в струне с частотой основного тона  $\nu_1$  и длиной волны  $\lambda_1$  создает в окружающем пространстве акустическую волну с *той же частотой*, но с базовой (звуковой) скоростью “ $c_{\text{sound}}$ ” и длиной волны  $\lambda_{\text{atm}}$ , отличной от  $\lambda_1$ :

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

Аналогичная ситуация имеет место при возмущении *атома водорода*, где  $v$  – 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  $\omega_e$ .*

На частоте  $\omega_e$  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 *микропараметрами* волны являются масса  $m$  частиц, участвующих в волновом движении, их колебательная скорость  $v$  (скорость уровня надстройки) и длина волны  $\lambda$ , 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*  $\lambda$  выражает *дискретную* сторону волнового пространства, определяет *размер* естественного *кванта* протяжённости дискретности волнового пространства.

*Квант дискретности*  $\lambda$  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

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

то мощность массообмена – уравнением:

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

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

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

*Дифференциальная* величина энергии обмена на *колебательном уровне* равна

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

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  $\Delta m$  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  $\alpha$  (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  $\Delta E_{v-c}$  (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  $\rho$  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  $\nu$  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  $m_{\lambda}$  есть *полевая масса*, связанная с длиной волны  $\lambda$ . 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*  $m_{\lambda}$  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*  $\nu$  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*  $m_\lambda$ , связанная с волной  $\lambda$ , 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*  $m_\lambda$  *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*  $\Delta l$  *протяжённости* *волнового элемента пространства*  $l$  (вдоль волны-луча).

*Одновременно* происходит *изменение*  $\Delta m_\lambda$  *полевой массы*  $m_\lambda$ , связанной с элементом пространства  $l$ . Следующее соотношение выражает эту зависимость:

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

Изменение  $\Delta l$  – 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  $\Delta m_\lambda$* , 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  $\lambda$  *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  $m_\lambda$*  (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*  $m_\lambda$ :

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

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  $\Delta$  [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  $m_\lambda$  (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](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://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](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](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>