

ЧТО ТАКОЕ ФОТОН

Георгий П. Шпеньков

g.shpenkov@gmail.com

Аннотация

Согласно современным представлениям свет имеет двойную 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 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 существностей, 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*

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

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 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 “ c ” на фундаментальной частоте пульсаций ω_e .

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

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 ν (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 надстройки

$$P = m\nu\lambda \quad (7)$$

и волновое действие надстройки, определяемое следующим произведением:

$$h = m\nu\lambda \quad (8)$$

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:

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

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-настройки* имеем *колебательно-волновые энергии* E_{v-c} и E_{c-v} :

$$E_{v-c} = \int \frac{dm}{dt} v dl = \int \frac{dm}{dt} v c dt = \int v c dm, \quad \Delta E_{v-c} = \Delta m v c \quad (16)$$

$$E_{c-v} = \int \frac{dm}{dt} c dl = \int \frac{dm}{dt} c v dt = \int c v dm, \quad \Delta E_{c-v} = \Delta m c v$$

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 настройки 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 $v_0 = 2.187691263 \times 10^8 \text{ м} \times \text{с}^{-1}$ 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, $h = h_{v-c}$, которое определяется следующим равенством:

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

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

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

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 $h = h_{v-c}$, а $w_{v-c}=\rho v c$, из (21) следует, что полевая масса m_λ варьируется в пределах значений

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

определяемых частотным диапазоном ν электромагнитного спектра волн.

В случае, когда $v/c=\alpha$,

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

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

Естественно, энергию, переносимую квантом колебательно-волновой энергии,

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

можно сравнивать с энергией частицы mc^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 $v/c=\alpha$) *полевая масса* m_λ эквивалентна массе 137 частиц массой $m=hc^2$ 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 :

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

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 $\Delta = 2\pi \lg e$ (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 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/PhotonsGPS.pdf>