

End of an era of point representations of "elementary particles"

(Electrodynamical the nature of waves Compton and de Broglie)

V.V. Demjanov

Admiral Ushakov State Maritime University, Novorossisk, Russia

e-mail: demjanov@nsma.ru

August, 17, 2013

Rooted in the 1920's years corpuscular-wave duality of quantum theory still there remain irreconcilably-contradictory as to the interpretation "of photon by the particle", how and "micro-particle by the allegedly wave". So, are still convinced that the experimentally observed non-classical Compton effect (reduction in the frequency of electromagnetic waves when nonlinear scattering by particles) has only explanation Born's in terms corpuscular mechanism of the "elastic" scattering of the "photons-particles" on the "electrons-particles". Inhesion same by all particles specific waves of matter "(waves de Broglie), however, undermines of their dotted-corpuscular interpretation. Described here is purely wave mechanism of the Compton effect completes this discord owing to detection of electromagnetic nature of waves the of Compton and de Broglie, which still hidden from us in the interference caustics of different elasticity near the surface of the microparticles. This explains the true cause "of the wave manifestations" in the behavior of different microparticles.

1. Seeming "helplessness of wave mechanics" in the explanation of the Compton effect. Quantum mechanics deals with the "point-like micro-objects" with unknown structures, no one knows how they to exist in an unstructured non-reactive "emptiness" space-time. Each of these micro-objects (most often this: the electron, proton, neutron and photon) today represented "material point" with an abstract mathematical attributing it of inert and of the wave manifestations. Irreconcilable contradictions dualism of the "quantum mechanics" of the first half of the 20th century, today the vast in majority of cases are compounded by increasingly all taking root by interpretation of the wave processes with the attended listed above of the "dotted-microscopic objects". As such, the "quantum physics" has become a "math of non-representable processes", and her apologetics falsely shows off, that "non-representable phenomena" supposedly is a major quality of understanding of reality.

In the modern interpretation of the effect Compton effect, which forcing study the already the fifth generation people in all university physics textbooks, however, remains today such recognition of helplessness "wave mechanics" [1, 110]: "... in Compton effect the light behaves as a particle with a definite energy, and well-defined of the momentum. Explanation described experimental data based on the wave theory of light, seems to be absolutely impossible". Now we will dispel this misconception by showing that in the explanation of the Compton effect of the wave interpretation not only exists, but and reveals the latency of the wave reasons, seeping through "dotted-corpuscular" formalism of mathematics.

Delving deeper into the bowels of a microscopic device "elementary particles", of the wave interpretation finds around them aether-of the wave caustics nonlinear electro-magnetic oscillations by Compton and de Broglie, which are observed in experiments [2]. In this case falling on a particles from outside electromagnetic of the wave flow is not required to attribute the corpuscular properties of "photons-particles", and himself particles, of scattering these of the wave-flow, is not required to attribute properties of the "wave-particle" because all wave processes reveal themselves straight their by real names of waves of aether. "Mechanistic" presenting of the Compton effect only seems simple, if we ignore the demagoguery of imposing on the electrons' of the wave parameters ", and on photons – of imposing inert qualities as y particles.

As can be seen from the diagram Compton's (Fig. 1), the photon-ball F elastically affects by the wave the momentum $p_v = h/\lambda$ on an electron at rest $e_0(V=0)$, by deflecting it on the angle φ relative to the vector p_v and to giving him the speed V' , and himself is scattered at an angle θ relative to the path of its initial wave propagation along the X -axis. At this case, the "photon-ball" acquires after scattering a new of the wave-energy ($h\nu'$) state of F' , which is characterized, as before, of the wave momentum $p'_{\nu} = h/\lambda'$ with increasing wavelength $\lambda' > \lambda$ and with decreasing frequency $\nu' < \nu$ oscillations light wave. In the experience of the Compton is changing only purely wave characteristics of the initial radiation, and inert (rest mass of the "particle"-photon) is not even mentioned (they how would does not change), so that in the differential solution for effect of Compton the mathematical fiction of "photon-particle" more is hiding the real causes of the apparent prosperity of disputed mechanistic explanations.

Submission of an electron with a ball of not charging inertial mass m_{oe} seems more obvious ("charge" of an electron= e in a mechanistic model of the two balls in the calculation of Compton does not appear), but its wave properties remain hidden in de Broglie-process with of the wave-pulse $p_e=h/\lambda_b$. This acquired from a collision with a photon pulse is present in the form of a formal expression of mechanistic pulse $p_e=m_{eo}\cdot V'$ in the scattering of the electron, but in the mathematical transformations, in finally, he destroy self.

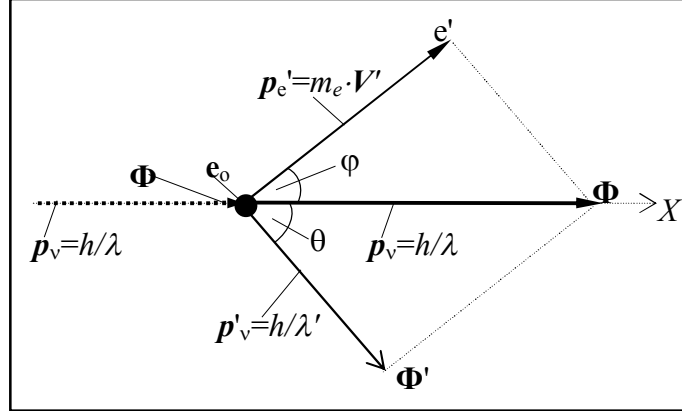


Fig. 1. Scheme "corpuscular" pulses scattering shaping photon p'_v and electron p_e' in the Compton-effect after the interaction of the primary pulse p_v photon F with inertially the repose of the electron e_o : φ and θ – scattering angles, respectively, of the electron e' and the photon F' with respect to the direction X , by defined the primary momentum action of p_v of the photon.

This theory was later repeatedly used by other scientists (see, eg, [1, 108-110; 387-389]), and included in textbooks and reference books on physics (see [3, 702-705]), as a unique case explanation by a purely "mechanical model" of a complex nonlinear wave phenomena of nature. That little-noticed fact that "a purely quantum-mechanical model" of the elastic collision of two balls twice not demanded the during the implementation of the algorithm for calculating two the parameters of the scattering of two "balls": in one case – of the charge of the "electron-ball", in another – of the rest mass of the "photon-ball", it seems, still does not bother anyone. Moreover, it did not help the scientists and from making by them 90 years ago, a "sentence" that supposedly "from the position of the wave theory of this phenomenon is inexplicable" [1, 108].

We have a rare opportunity to illustrate the well-known disadvantage of the phenomenological of the models (on example corpuscular mathematical model of the Compton effect). By giving well consistent with the experience of mathematical estimates of the effect, they are missing out of the field of vision (when mathematical transformations) whole cascades of thin intermediate processes, without mentioning, that the phenomenon is not physically well understood.

2. Mechanistic solution Compton's. We consider the solution of this problem by the book Born's [1, 387-389], is formed on the basis of relativistic expressions of mass m_e and momentum p_e electron and quantum-mechanical expression of the momentum p_v electromagnetic waves (EMW).

$$m_e = m_{eo} \cdot (1 - V^2/c^2)^{-1/2}; \quad p_e = m_e \cdot V; \quad p_v = h/\lambda, \quad (1)$$

where $m_{eo} = m_e(V=0)$ – rest mass of electron; v, v' and λ, λ' – frequency and wavelength of the incident and scattered photons, respectively; V – electron velocity in the laboratory frame of reference, which, according to [2], the quasi-resting in aether; c and h – constants (the speed of light in vacuum, and the Planck constant). From the law of conservation of energy in a system of interacting objects: $m_{eo}c^2 + hv = m_e c^2 + hv'$, we obtain [1]:

$$(m_e c^2)^2 = h^2 \cdot (v - v')^2 + 2 \cdot m_{eo} c^2 \cdot h \cdot (v - v') + (m_{eo} c^2)^2, \quad (2)$$

and from the law of conservation of momentum in the system of interacting objects, recorded for the squares of pulses: $(m_e \cdot V)^2 = (\mathbf{p}_v - \mathbf{p}_{v'})^2$, we get:

$$(m_e \cdot V \cdot c)^2 = h^2 \cdot (v^2 + v'^2 - 2 \cdot v \cdot v' \cdot \cos\theta) . \quad (3)$$

Subtracting equation (3) from (2), we note that the squares of the falling $(h \cdot v/c)^2$ and scattered $(h \cdot v'/c)^2$ of the pulses photon are destroyed, and as a result we are obtain the curious equation:

$$(m_{e_0} c^2)^2 = 2 \cdot h^2 \cdot v \cdot v' \cdot (1 - \cos\theta) + 2 \cdot m_{e_0} c^2 \cdot h \cdot (v - v') + (m_{e_0} c^2)^2 . \quad (4)$$

In his left and right sides the members with of the rest mass of the electron cancel each other (according to the rules of mathematics), regardless of what the nature of the rest mass "charge"-scatterer (electromagnetic, like y any "charged" particles, or other origin). From (4) with obviously follow the well-known formulas of shift in the "red" side of the frequency photon v' , of the value of the frequency shift $\Delta v = v - v'$, and corresponding increment of the wavelength of the scattered photon $\Delta \lambda$ [1, 387-389]:

$$v' = v \cdot \{1 + \varepsilon \cdot (1 - \cos\theta)\}^{-1} ; \quad (5)$$

$$\Delta v = v_c \cdot (1 - \cos\theta)^{-1} ; \quad (6)$$

$$\Delta \lambda = \lambda_c \cdot (1 - \cos\theta) , \quad (7)$$

where $\lambda_c = h/m_{e_0} c$ and $v_c = c/\lambda_c = m_{e_0} c^2/h$ – respectively, the Compton wavelength and frequency of the term Compton's (for an electron $\lambda_c = 2,42 \cdot 10^{-10}$ cm, and $v_c = 1,25 \cdot 10^{20}$ Hz); $\varepsilon = v/v_c$; Δv – frequency shift, and $\Delta \lambda$ – increasing the wavelength of a photon under Compton scattering. Note, the ratio $c/\lambda_c = v_c$ to so far not recognized by frequency EMW of the term-Compton's, generated by one or another the particle on the surface, due to reactive coupling by bowels of particles with to aether.

3. Hidden wave processes in the Compton effect. Consider in accordance with Fig.2, well-known in physicist and a widely used technique the process of so-called radio heterodyne conversion (increase or decrease) the frequency of any external electromagnetic wave in a nonlinearly-excitation of **medium** frequency converter. This phenomenal process, firstly, according to [2, 4, pt.2], is the *relic* a fundamental ontological process *aimed creation of complex of corpuscular forms* with of the wave natural surroundings of existence. Secondly, such an interpretation of the caustic wave forms around the micro-particles is very convenient example for understanding mechanical-geometrical diagrams explain the Compton effect in the language of the pure of the wave transformations. We call it by relic because all wave rotational processes, manifested by an observer of reality, are *residual* consequences (with levels of residual energy from 10^4 to 10^9 eV) reduction of the fundamental frequency of vibration of essential ontological of depths Logos Planck's a frequency of about 10^{43} Hz (and by self-energy 10^{28} eV) to the frequencies of the corpuscular Compton-terms v_c with frequencies of $\sim 10^{20} \div 10^{25}$ Hz, [4, pt.2].

Delving further into the essence of the phenomenon of the heterodyning frequency electromagnetic waves, it should be noted, that of the frequency converter is essentially nonlinear of system, in which the output amplitude responses $S_{out}(p_{het}, p)$, is showing in Fig.2 at the outputs (3-6) of converter, depend nonlinearly on the amplitude of input actions $p(v)$. Namely property nonlinearity of the internal material environment and her discretely-quantum of structure makes frequency converter by the multiplier of the wave processes, which creates the sum-differences combination $(v \pm v'_{het})$ of the spectral diversity in the form of the wave and corpuscular of the "fragments of elastic interaction" input of the frequency photon, with the frequencies of their own rotations Compton's ($v'_{het} = v_c$) and de Broglie's ($v''_{het} = v_{Brg}$) in the near-surface zones of charged particles. Electronic (or protonic) Compton-flash Diffuser refers to the active converters frequency, so as the role of the heterodyning vibrations, excited of nonlinearity S_{out} in Compton-zone 2' around the particles (diameter $\sim 10^{-10}$ cm \square), performs the "Compton-wave". Her length, for example for an electron, is well known: $\lambda_c = 0,0242$ Å [2, 703].

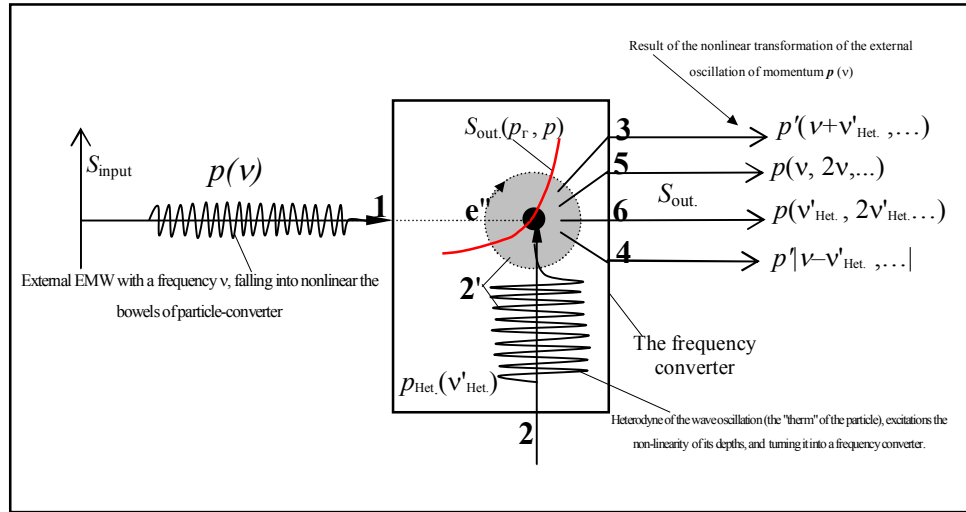


Fig.2. The principle of the one-steps of non-linear transformation (heterodyning, "Raman scattering") of frequency of wave action {for example, a photon of frequency ν , of carrying momentum $p(\nu)$ }, by non-linear elements (semiconductor devices, environments, particles, but never "field"), having a non-linear characteristic internal of reaction to any external of the wave action: ν – frequency of the external of the wave action; ν'_{Het} – frequency of the heterodyning ($_{Het}$) the pathogen non-linearity converter; **3÷6** – combination of frequencies $|\nu \pm \nu'_{Het}|$ at the output of the converter.

Filing on the "input 1" of such a system of the electromagnetic oscillations with a frequency ν (and it is a photon) leads, first, to non-linear distortions of the primary oscillations with frequencies ν and ν'_{Het} and the appearance on the "outputs 5 and 6" of their harmonics $2\nu, 3\nu, \dots$ and $2\nu'_{Het}, 3\nu'_{Het}, \dots$. Secondly, arises multiplication of latter (i.e. $p_\nu \cdot p'_{Het}$) with the advent on "outputs 3 and 4" converter, respectively, of the summ $(\nu + \nu'_{Het})$ and difference $|\nu - \nu'_{Het}|$ frequency components of the original frequency of the wave processes.

If now, the oscillation with converting of the frequency $(\nu \pm \nu'_{Het})$ to reapply on the input of another frequency converter with frequency heterodyning ν''_{Het} , then on the outputs of the sum and difference components (similar to 3 and 4 in Fig.2), we obtain the result of double frequency conversion. $\{(\nu \pm \nu'_{Het}) \pm \nu''_{Het}\}$. This is of basics of radio-engineering nonlinear frequency conversion ν any EMW.

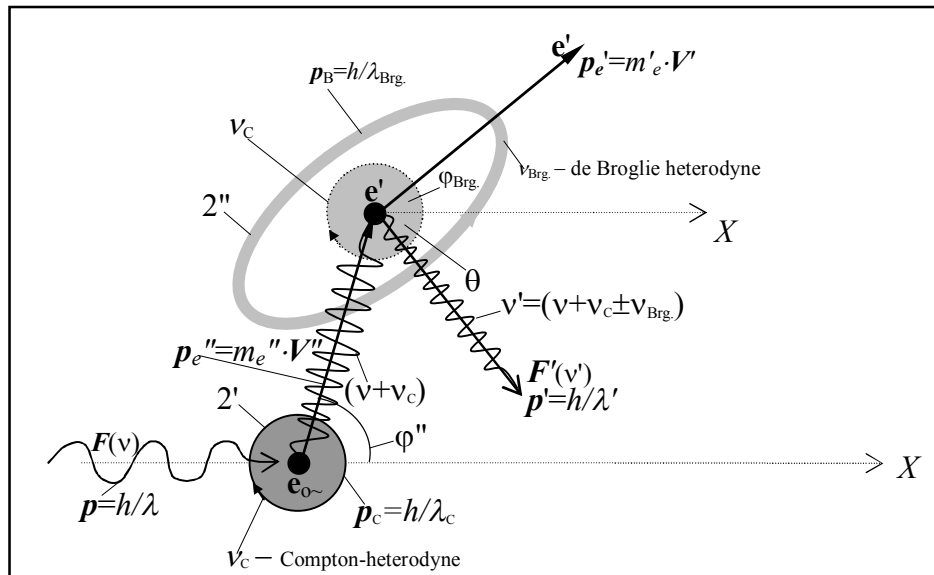


Fig.3. Of the wave a principle pulses shaping "Compton-de Broglie's" scattering of a photons on an electron $e'(p_e'', p_c, p_{Brg})$ after: 1) interaction of the primary photon $F(\nu)$ with inertial-acceleration of the electrons e' to the magnitude pulse $p_e''=m_e'' \cdot V''$; 2) of first Compton-conversion frequency ν to the frequency $(\nu + \nu_c)$; 3) of second de Broglie-conversion frequency $(\nu + \nu_c)$ into the frequency $(\nu + \nu_c \pm \nu_{Brg})$. ϕ'' , ϕ_{Brg} – angles electron scattering e'' , respectively, without the Compton rotation and with its of account, and θ – angle scattering of a photon after the double conversion.

Today, multifold conversion frequency is widespread in modern of synthesizers with heterodyning frequency in receivers with electronic tuning, in which the number of such frequency conversion

may be several dozen. Namely a phenomenon of dual-conversion frequency photon on the "charged" particles (on electron or proton), which is by the microscopic systems of non-linear transducers, underlies of the wave mechanism of Compton-scattering of electromagnetic wave. Below I will show how two successive stage of frequency conversion ν of a photon, the first of which heterodyning powerful electromagnetic oscillation of Compton $\nu'_{\text{Het}} = \nu_c = m_{e0} \cdot c^2/h$ (with energy $\sim 10^5$ eV), and the second – by electromagnetic oscillations de Broglie $\nu''_{\text{Het}} = \nu_{\text{Br}} = m_{e0} \cdot V'' \cdot c/2h$ (with energy $\sim 10 \div 10^3$ eV), give Compton-shift wavelength (or frequency) under the scattering EMW by particles.

On Fig.3 is shows in a dissociated form of two stages of a single process of the frequency transformations in the "clash" of the wave (a photon of frequency ν) with a charged particle. In the near zone 2' diameter $\sim \lambda_c$ to (the electron is $\sim 10^{-10}$ cm) from the surface of the particle at rest being accomplished the first "pure Compton" frequency conversion ν to the frequency of the external wave $|\nu \pm \nu_c|$ due to heterodyne frequency Compton's $\nu_c = m_{e0} \cdot c^2/h$. After him, the particle begins to move at the speed V_{Br} , by excitation at a frequency of de Broglie (in zone $\sim 10^{-6}$ cm).

In the intermediate zone 2'' by diameter $\sim \lambda_{\text{Br}}$ y the surface of the particle (for electron he is $\sim 10^{-6}$ cm), is accomplished the second "pure de Broglie" frequency conversion $|\nu \pm \nu_c|$ from the first conversion. It is carried out using a heterodyne on frequency of de Broglie $\nu_{\text{Br}} = m_{e0} \cdot V_{\text{Br}} \cdot c/h$ and leads to a more complex Raman spectrum $|\nu \pm \nu_c| \pm \nu_{\text{Br}}$, one combination of which obeys law Compton. Let us more details consider of the wave processes of two-step conversion of the photon frequency in adjacent zones 2' and 2'' around the particles, which are a kind of ether-dynamic by the micro-reactors of the pumping nonlinearity in these areas.

4. Electromagnetic of processes Compton's and de Broglie on the microparticle. Falling in the vicinity of these nonlinear zones 2' and 2'' photon F with frequency ν of its own wave process, as a result of the nonlinear interaction with these of the aethereal aura non-moving of the electron, firstly, by heterodyning frequency to the frequency ν of the photon giving sums combinations $(\nu + \nu_c)$ and, secondly, transmits momentum $\mathbf{p}' = m_e' \cdot \mathbf{V}'$ of the "resting electron" for inertial motion at a speed \mathbf{V}' . As a result, the quantum kinetic reaction non-decremental Compton interactions in the zone 2' of particle with the aether, around particle appears stationary de Broglie non-linear of the wave zone 2'' of electromagnetic waves in the aether with a frequency ν_{Br} action and momentum $\mathbf{p}_{\text{Br}} = h/\lambda_{\text{Br}}$.

This is a post-collisional acquisition movement in the aether converts the electron in the second frequency converter is relatively kinetically excited in the vicinity of its aethereal zone 2'' (radius $\sim 10^{-6}$ cm) on frequency a second heterodyne of de Broglie $\nu_{\text{Br}} = m_{e0} \cdot V_{\text{Br}} \cdot c/h$ (see Fig.3). In the result already emerging after the first act of converting the sum-combination $(\nu + \nu_c)$ secondary transformed (heterodyning by frequency ν_{Br}) into more complex sum-and-difference frequency combinations:

$$\nu'' = (\nu + \nu_c \pm \nu_{\text{Br}}). \quad (8)$$

One of the oscillations in combination (8) exactly matches Compton-shift the frequency of photon, which known from experiments. We will prove this in a brief analysis of the wave model of the Compton effect, which more fully described in [2].

Corresponding manner a modified vector diagram, completely continuity with the traditional diagram of pulses by Compton scattering, is represented in Fig.4. According to this chart and of the law of conservation of momentum of the photon, electron gets from photon, momentum (\mathbf{p}''), equal to the vector difference between its (of photon) pulses before (\mathbf{p}) and after (\mathbf{p}') of acts scattering :

$$\begin{aligned} p'' &= |\mathbf{p} - \mathbf{p}'| = \{(h/\lambda)^2 + (h/\lambda')^2 - (2h^2/\lambda\lambda') \cdot \cos\theta\}^{1/2}; \\ \nu'' &= c \cdot p''/h = \{(\nu^2 + \nu'^2 - 2 \cdot \nu \cdot \nu' \cdot \cos\theta)\}^{1/2}. \end{aligned} \quad (9)$$

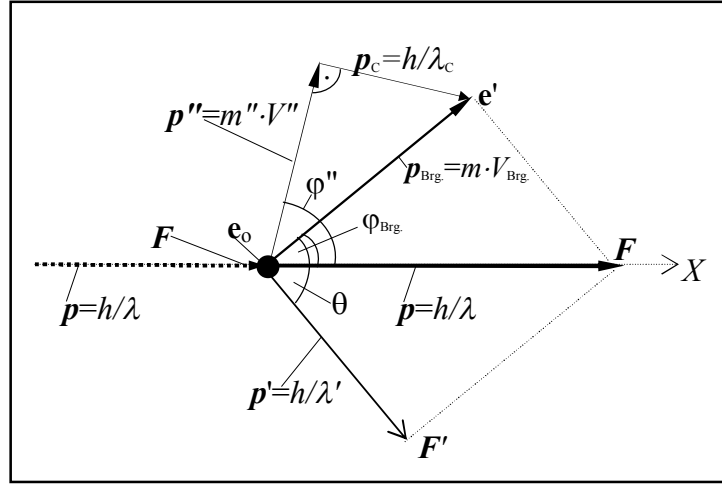


Fig.4. Wave-corpuseular pulse-forming network of photon scattering p' and the electron (p'' and p_{Brg}), at the Compton effect after the primary interaction of the photon F with inertial of the electron e_0 without account Compton-rotation (p''), and with account of the Compton-momentum p_c , corresponding to its Compton wavelength $\lambda_c = h/m_0 \cdot c$; φ'' , φ_{Brg} – angles electron scattering e' , respectively, without accounting Compton's rotation and with its account, and θ – angle photon F' scattering.

Compton's wavelength λ_c in modern physics – this is "thing in itself". With Compton's wave not bind any of the electromagnetic processes. She is serving in a mechanistic model of an ideal elastic collision of two balls (of photon and electron) by abstract mathematical tool for the selection of the some of the wave characteristics for the object "electron-wave" $\lambda_c = h/m_0 \cdot c$, which would **give the experimentally** corresponding increase in the wavelength of the scattered photon by $\Delta\lambda = \lambda_c \cdot (1 - \cos\theta)$. Mechanics-mathematical transformation of Compton's did not indicate on the nature of the electromagnetic wave with the frequency of the Compton-process $\nu_c = c/\lambda_c = m_0 \cdot c^2/h$. We firstly find of the electromagnetic nature of the Compton wavelength directly from consideration of the non-linear heterodyning frequency electromagnetic oscillations of the photon, which not can be not electromagnetic oscillation.

According to the vector diagram in Fig.4, heterodyning Compton-momentum $p_c = h/\lambda_c$ is always orthogonal to the velocity vector of the electron (to linear inertial momentum of an electron, by acquired from a wave hitting a photon). This assumption is justified by the fact that emerging from the bowels of charge electron three-dimensional rotational excitation of the aether in the form of Coulomb-zone gradient (with a potential gradient of hyperbolic type $\sim 1/r$) as-time and determine the fine structure of the electromagnetic interaction (attraction and repulsion type Coulomb law, magnetic interactions, etc.). Contact of this of electromagnetic process of dynamic reaction of the quantum of rotator-"charge", having three-dimensional Spinor-rotation her neutral dense subsoil, of excitatory by this rotation around the "charge" gradient-zone 2" of the "Coulomb-de Broglie" of interaction, is one of the most important revelations of the considered by-new of the wave model, explaining the old "corpuseular" formula of the Compton effect.

Summing over the vector diagram momenta p'' и p_c (including, that $p'' \perp p_c$), we obtain the total momentum of an electron (denoted his by $p' = p_{\text{Brg}}$) after the "of the wave hitting" photon:

$$p_B = |p + p_c| = \{(h/\lambda)^2 + (h/\lambda')^2 + (h/\lambda_c)^2 - (2h^2/\lambda\lambda') \cdot \cos\theta\}^{1/2}. \quad (10)$$

It is known [1, 114], with the momentum of the particle $p_{\text{Brg}} = m \cdot V_{\text{Brg}}$, which is located in inertial motion with speed V_{Brg} , associated of the wave the process with de Broglie wavelength $\lambda_{\text{Brg}} = h/mV_{\text{Brg}}$; him corresponds to a certain frequency electromagnetic oscillation $\nu_{\text{Brg}} = mcV_{\text{Brg}}/h$. Thus, from (10) we obtain an expression for the frequency of de Broglie:

$$\nu_{\text{Brg}} = c \cdot p_{\text{Brg}}/h = (\nu^2 + \nu'^2 + \nu_c^2 - 2 \cdot \nu \cdot \nu' \cdot \cos\theta)^{1/2}, \quad (11)$$

где

$$\nu_c = m_{e_0} \cdot c^2/h. \quad (12)$$

5. Synthesis of the scattered photon frequency by the "of the wave model" of the Compton effect.

From the law of conservation of momentum of the initial photon $|\mathbf{p}|$ in the sum of scattered pulse $\Sigma_i \mathbf{p}_i = |\mathbf{p}| = \text{const.}$ and taking into account all operating in the scattering of intermediate (\mathbf{p}_κ и \mathbf{p}'') and the output pulses of the photon ($\mathbf{p}'_v = \mathbf{p}'$) and electron ($\mathbf{p}'_e = \mathbf{p}_b$), can be written in impulsing form:

$$\mathbf{p}'_e = \mathbf{p}_{\text{Br}_g} = (\mathbf{p} - \mathbf{p}') + \mathbf{p}_c, \quad (13)$$

or in the "of the wave" form:

$$h\nu_{\text{Br}_g}/c = (h\nu/c - h\nu'/c) + h\nu_c/c ; \quad (14)$$

$$\nu_{\text{Br}_g} = (\nu - \nu' + \nu_c), \quad (15)$$

from which we get the expression for the sum-and-difference combination frequency conversion in the Compton effect:

$$\nu' = (\nu + \nu_c - \nu_{\text{Br}_g}), \quad (16)$$

was to be proved {see "pure radio engineering" formula (8) for the double conversion of the photon}.

The first time we bind such fundamental of the wave concepts of physics, as a manifestation of some of the wave properties of microparticles, with concrete of rotary electromagnetic processes, occurring in the "near field" fine-structure relationship 1/137 of aetherial neighborhoods near microparticle-rotator. From the above of the wave model Compton-effect is seen, that such "indeterministic structure", as a "wave-particle", actually, is a complex torsion system of gradients density aether near the surface of the particles, which is produced from several closed material flow nondecremental exchange of "stuff" super-dense of substance particles on small-dense the substance of the aether and back [2, 4].

Now we have to substitute in (16) double conversion of the photon explicit expressions for the heterodyning of frequencies: from (12) – for the Compton frequency (ν_c) and from (11) – for the frequency of de Broglie (ν_{Br_g}), and then solve it with respect to frequency ν' scattered photon. Here is a brief series of successive transformations (16):

$$\nu_{\text{Br}_g} = (\nu + \nu_c - \nu') ; \quad (17)$$

$$\nu_{\text{Br}_g}^2 = (\nu + \nu_c - \nu')^2 = (\nu^2 + \nu_c^2 + \nu'^2 + 2\nu\nu_c - 2\nu\nu' - 2\nu'\nu_c). \quad (18)$$

We substitute in (18) the expression of the square of the frequency of de Broglie (11):

$$\nu^2 + \nu'^2 + \nu_c^2 - 2 \cdot \nu \cdot \nu' \cdot \cos\theta = (\nu^2 + \nu_c^2 + \nu'^2 + 2\nu\nu_c - 2\nu\nu' - 2\nu'\nu_c). \quad (19)$$

Solving (19) with respect to frequency ν' , we obtain the well-known Compton's formulas (5-7), which are now deduced on a "pure"-wave representations of aetherial aura y electron, as of non-linear of converter with two internal frequencies (ν_c и ν_{Br_g}) by heterodyning frequency of the photon ν to the Compton-frequency ν' :

$$\nu' = \nu \cdot \{1 + \varepsilon \cdot (1 - \cos\theta)\}^{-1} ; \quad (20)$$

$$\Delta\nu = \nu_c \cdot (1 - \cos\theta)^{-1} ; \quad (21)$$

$$\Delta\lambda = \lambda_c \cdot (1 - \cos\theta), \quad (22)$$

where we using the notation from formulas (5-7).

Conclusion

Detection by me of the wave interpretation of the Compton effect shows, that the dualisms manifestations of the "particle-wave" y classical particles and the "wave-particle" y classical electromagnetic wave not is by the ontological a consequence of indeterminacy nature of things and waves, as proposed to interpret the quantum processes by Bourne [1]. More than likely a temporary manifestation of latency of dualism of waves and of things, which is a consequence of failure of our knowledge about their micro-structural devices in reality [2, 4, 5].

References

1. Bourne M. *Atomic Physics* (Moscow: "The World", 1967) 494 p.
2. Демьянов В.В. *Aether-dinamics determinism Began* (Novorossiysk: Ushakov GMA, RIO, 2004) 568 p.;
3. Jaworski B.M. and Detlaf A.A. *Handbook of Physics* (Moscow, "Nauka", 1977).
4. Demjanov V.V. *Evalektika noosphere* (Novorossiysk: NSMA, RIO), part 1 (1995) 396 p.; part 2 (1999) 896 p.; part 3 (2001) 880 p.
5. Demjanov V.V.
 - *Experiments performed in order fundamental differences between the diffraction and interference of waves and electrons* // arXiv 1002.3880v1 (2010);
 - *Experiments on electron bremsstrahlung when passing through narrow slits and their interpretation in terms of inverse photoelectric effect* // viXra: 1104.0082 (2011).

Russian text



Конец эпохи точечных представлений "элементарных частиц"

(Эфирно-динамическая природа волн Комптона и де Бройля)

В.В.Демьянов

Государственный морской университет им. адм. Ф.Ф.Ушакова, Новороссийск, Россия

e-mail: demjanov@nsma.ru

Август, 17, 2013

Укоренившийся с 1920-х годов корпускулярно-волновой дуализм квантовой теории до сих пор остаётся непримиримо противоречивым как в толковании "фотона частицей", так и любой "микрочастицы волной". Так, до сих пор убеждены, что экспериментально обнаруженный неклассический эффект Комптона (снижение частоты электромагнитных волн при нелинейном рассеянии на частицах) имеет только Борновское объяснение в терминах точечно-корпускулярного "упругого" рассеяния "фотонов-частиц" на "электронах-частицах". Присущность же всем частицам "специфических волн материи" (волн де-Бройля), напротив, подрывает точечно-корпускулярную их трактовку. Описываемый здесь чисто *волновой* механизм эффекта Комптона завершает этот разлад обнаружением электромагнитной природы у волн Комптона и де-Бройля, до сих пор скрытой в интерференционных каустиках разной упругости вблизи поверхности микрочастиц. Это объясняет истинную причину "волновых проявлений" поведения разных микрокорпускул.

1. Кажущаяся "беспомощность волновой механики" при объяснении эффекта Комптона.

Квантовая механика оперирует с "точечными микрообъектами" с неизвестными структурами, неведомо как существующими в бесструктурной "пустоте" неактивного пространства-времени. Каждый из этих микрообъектов (чаще всего это: электрон, протон, нейтрон и фотон) представляют "материальной точкой" с абстрактно-математическим приписыванием ей инертных и волновых проявлений. Непримириемые противоречия такого дуализма "квантовой механики" первой половины 20-го века сегодня в подавляющем большинстве случаев усугубляются всё более укореняющимся волновым содержанием трактовки процессов с участием перечисленных выше "точечных" микрообъектов. В таком виде "квантовая физика" превратилась в "математику непредставимых процессов", а её апологетика фальшиво бравивирует, что "непредставимость" якобы является неотъемлемым качеством понимания реальности.

В современной Борновской трактовке эффекта Комптона, которую внушают уже пятому поколению людей все университетские учебники физики, тем не менее, сегодня сохраняется такое признание беспомощности "волновой механики" [1, 110]: "...в эффекте Комптона свет ведёт себя как частица с вполне определённой энергией и вполне определённым импульсом. Объяснение описанных опытных данных на основе волновой теории света, по-видимому, абсолютно невозможно". Мы развеим сейчас это заблуждение, доказав, что при объяснении эффекта Комптона волновая интерпретация не только существует, но вскрывает латентность волновых причин, просачивающихся через точечно-корпускулярный формализм математики.

Углубляясь в недра микроскопического устройства "элементарных частиц", волновая интерпретация обнаруживает вокруг них эфирно-волновые каустики нелинейных электромагнитных колебаний Комптона и де Бройля, которые наблюдаются в опытах [2]. При этом падающему извне на частицы электромагнитному волновому потоку не требуется приписывать корпускулярные свойства "фотонов-частиц", а рассеивающим этот волновой поток частицам не требуется приписывать свойства "волн-частиц", т.к. все волновые процессы обнаруживают себя прямо своими волновыми именами реальных волн эфира.

"Механистическое" представление эффекта Комптона кажется простым, если отвлечься от демагогии навязывания электронам "волновых параметров", а фотонам квази-инертных качеств частицы. Как видно из схемы Комптона (рис.1), фотон-шар Φ упруго воздействует волновым импульсом $p_v = h/\lambda$ на покоящийся электрон $e_0 (V=0)$, отклоняя его на угол φ относительно вектора p_v и сообщая ему скорость V' , а сам рассеивается под углом θ относительно траектории своего первоначального волнового распространения вдоль оси X . При этом "шар-фотон" приобретает после рассеяния новое волново-энергетическое $(h\nu')$ состояние Φ' , характеризующее, по-прежнему, волновым импульсом $p'_v = h/\lambda'$ с возросшей длиной волны $\lambda' > \lambda$ и пониженной частотой $\nu' < \nu$ колебаний световой волны. В опыте Комптона изменяются только чисто волновые характеристики первоначального излучения, а инертные (масса покоя "частицы"-фотона) даже не упоминаются (как бы не изменяются), поэтому в дифференциальном

решении для эффекта Комптона математическая бутафория "фотона-частицы" больше скрывает истинные причины кажущегося благополучия такого спорного объяснения.

Представление электрона шаром с *не заряженной инертной* массой m_{0e} кажется более очевидным ("заряд" электрона $=e$ в механистической модели двух шаров в расчётах Комптона не фигурирует), но его волновые свойства остаются скрытыми волновым процессом де Бройля с волновым импульсом $p_e = h/\lambda_e$. Этот приобретаемый от столкновения с фотоном импульс формально присутствует в виде механистического выражения импульса $p_e = m_{e0} \cdot V'$ при рассеянии электрона, но в математических преобразованиях он сокращается.

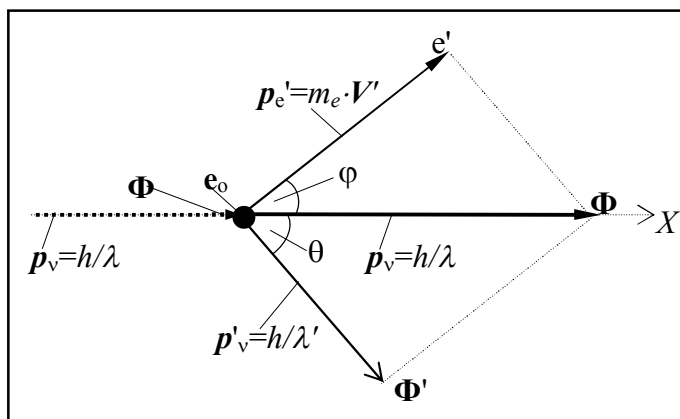


Рис.1. Схема "корпускулярного" формирования импульсов рассеяния фотона p'_v и электрона p'_e при эффекте Комптона после взаимодействия первичного импульса p_v фотона Φ с инерциально покоящимся электроном e_0 : ϕ и θ – углы рассеяния, соответственно, электрона e' и фотона Φ' относительно направления X , задаваемого первичным импульсом действия p_v фотона.

Эта теория в последующем многократно рассматривалась другими учёными (см., например, [1, 108-110; 387-389]) и вошла в учебники и справочники по физике (см. [3, 702-705]), как уникальный случай объяснения с помощью чисто "механистической модели" сложного нелинейно-волнового явления природы. То малозаметное обстоятельство, что "чисто квантово-механистическая модель" упругого столкновения двух шаров дважды не затребовала по ходу реализации алгоритма расчёта их рассеяния двух параметров "шаров": в одном случае – заряда шара-электрона, в другом – массы покоя шара-фотона, похоже, до сих пор никого не смущает. Более того, оно не предостерегло учёных и от признания вынесенного ими 90 лет тому назад "приговора", что якобы "*с позиций волновой теории это явление необъяснимо*" [1, 108].

У нас есть редкая возможность проиллюстрировать хорошо известный недостаток феноменологических модельных теорий (каковой оказалась принятая сегодня всеми корпускулярная математическая модель эффекта Комптона). Давая согласующиеся с опытом математические оценки эффекта, они упускают из поля зрения (при математических преобразованиях) целые каскады тонких промежуточных процессов, без упоминания которых явление остаётся физически не понятным до конца.

2. Механистическое решение Комптона. Мы рассмотрим решение этой задачи по книге Борна [1, 387-389], выполненное на основе релятивистских выражений массы m_e и импульса p_e электрона и квантово-механического выражения импульса p_v электромагнитной волны (ЭМВ):

$$m_e = m_{e0} \cdot (1 - V^2/c^2)^{-1/2}; \quad p_e = m_e \cdot V; \quad p_v = h/\lambda, \quad (1)$$

где $m_{e0} = m_e(V=0)$ – масса покоя электрона; ν , ν' и λ , λ' – частота и длина волны налетающего и рассеянного фотона, соответственно; V – скорость электрона в лабораторной системе отсчёта, которая, согласно [2], квазиупокоена в эфире; c и h – константы (скорость света в вакууме и постоянная Планка). Из закона сохранения энергии в системе взаимодействующих объектов: $m_{e0}c^2 + h\nu = m_e c^2 + h\nu'$, получаем [1]:

$$(m_e c^2)^2 = h^2 \cdot (\nu - \nu')^2 + 2 \cdot m_{e0} c^2 \cdot h \cdot (\nu - \nu') + (m_{e0} c^2)^2, \quad (2)$$

а из закона сохранения импульса в системе взаимодействующих объектов, записанного для квадратов импульсов: $(m_e \cdot V)^2 = (p_v - p_{v'})^2$, получаем:

$$(m_e \cdot V \cdot c)^2 = h^2 \cdot (v^2 + v'^2 - 2 \cdot v \cdot v' \cdot \cos\theta) . \quad (3)$$

Вычитая равенства (3) из (2), замечаем, что сокращаются квадраты исходного $(h \cdot v/c)^2$ и рассеянного $(h \cdot v'/c)^2$ импульсов фотона, причём, в итоге получается любопытное равенство:

$$(m_{e0} c^2)^2 = 2 \cdot h^2 \cdot v \cdot v' \cdot (1 - \cos\theta) + 2 \cdot m_{e0} c^2 \cdot h \cdot (v - v') + (m_{e0} c^2)^2 . \quad (4)$$

В его левой и правой частях члены с массой покоя электрона взаимно уничтожаются (по правилам математики) вне зависимости от того, какова природа массы покоя "заряда"-рассеивателя (электромагнитная, как у всякой "заряженной" частицы, или иного происхождения). Из (4) с очевидностью следуют знаменитые формулы сдвинутой в "красную" сторону частоты фотона v' , величины частотного сдвига $\Delta v = v - v'$, и соответствующее им приращение длины волны рассеянного фотона $\Delta \lambda$ [1, 387-389]:

$$v' = v \cdot \{1 + \varepsilon \cdot (1 - \cos\theta)\}^{-1} ; \quad (5)$$

$$\Delta v = v_k \cdot (1 - \cos\theta)^{-1} ; \quad (6)$$

$$\Delta \lambda = \lambda_k \cdot (1 - \cos\theta) , \quad (7)$$

где $\lambda_k = h/m_{e0}c$ и $v_k = c/\lambda_k = m_{e0}c^2/h$ – соответственно, комптоновская длина волны и частота комптоновского терма (для электрона $\lambda_k = 2,42 \cdot 10^{-10}$ см, а $v_k = 1,25 \cdot 10^{20}$ Гц); $\varepsilon = v/v_k$; Δv – частотный сдвиг, а $\Delta \lambda$ – увеличение длины волны фотона при комптоновском рассеянии. Заметим, отношение $c/\lambda_k = v_k$ до сих пор не признаётся частотой ЭМВ-терма Комптона, генерируемой той или иной частицей на своей поверхности благодаря реактивной связи недр частицы с недрами эфира.

3. Скрытые волновые процессы в эффекте Комптона. Рассмотрим в соответствии с рис.2 хорошо известный физике и широко применяемый в технике радиосвязи процесс т.н. гетеродинного преобразования (повышения или понижения) частоты любого внешнего электромагнитного колебания в нелинейно-возбуждённой *среде* частотного преобразователя. Этот феноменальный процесс, во-первых, согласно [2, 4, ч.2], является фундаментальным *реликтовым* онтологическим процессом *направленного созидания сложных корпускулярных форм с волновым окружением* природного существования. Во-вторых, такое толкование каустических волновых форм вокруг микрочастиц оказывается весьма удобным примером офизичивания механо-геометрической схемы объяснения эффекта Комптона на языке чисто волновых преобразований. Мы его называем *реликтовым* потому, что все волновые ротационные процессы проявленной для наблюдателя действительности являются *остаточными* следствиями (с уровнями остаточных энергий от 10^4 до 10^9 эВ) редукции фундаментальной частоты онтологического колебания эфирных недр планковского Логоса с частотой $\sim 10^{43}$ Гц (и собственной энергий 10^{28} эВ) к частотам корпускулярных термов Комптона с частотами $v_c \sim 10^{25} \div 10^{20}$ Гц [4, ч.2].

Углубляясь дальше в суть явления гетеродинирования частоты электромагнитной волны, следует отметить, что частотный преобразователь является принципиально *нелинейной* системой, у которой выходные амплитудные ответные реакции $S_{вых.}(p, p)$, показанные на рис.2 на выходах (3-6) преобразователя, нелинейно зависят от амплитуд входных воздействий $p(v)$. Именно *свойство нелинейности* внутренней материальной среды и её дискретно-квантовая структура делает преобразователь частоты мультипликатором волновых процессов, порождающим суммарно-разностные $(v \pm v'_r)$ комбинационные разнообразия спектрального состава в форме волновых и корпускулярных "осколков упругого взаимодействия" частоты внешнего фотона с частотами

собственных ротаций Комптона ($\nu'_r = \nu_k$) и де Бройля ($\nu''_r = \nu_b$) в приповерхностных зонах заряженной частицы.

Электронный (или протонный) комптон-рассеиватель фотонов относится к активным преобразователям, т.к. роль гетеродинного колебания, возбуждающего нелинейность $S_{вых}$ в комптоновской зоне 2' вокруг частицы (диаметром $\sim 10^{-10}$ см), выполняет "волна Комптона". Её длина, например, для электрона хорошо известна: $\lambda_k = 0,0242 \text{ \AA}$ [2, 703]. Подача на "вход 1" такой системы электромагнитного колебания с частотой ν (им и является фотон) приводит, во-первых, к нелинейным искажениям первичных колебаний с частотами ν и ν'_r и появлению на "выходах 5 и 6" их гармоник $2\nu, 3\nu, \dots$ и $2\nu'_r, 3\nu'_r, \dots$. Во-вторых, возникает мультипликация (т.е. перемножение: i.e. $p_\nu \cdot p'_r$) последних с появлением на "выходах 3 и 4" преобразователя, соответственно, суммарных $(\nu + \nu'_r)$ и разностных $|\nu - \nu'_r|$ частотных составляющих исходных частот волновых процессов.

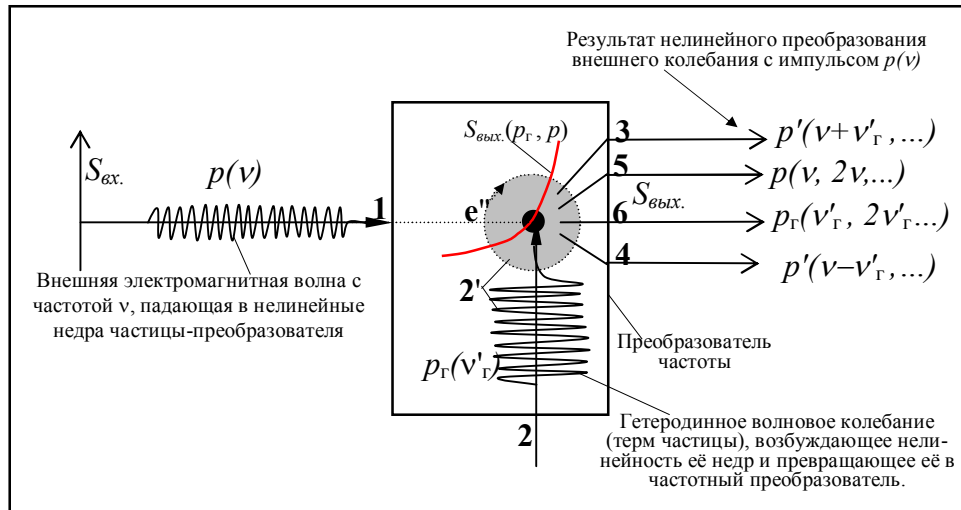


Рис.2. Принцип одноступенчатого нелинейного преобразования (гетеродинирования, "комбинационного рассеяния") частоты внешнего волнового воздействия {например, фотона с частотой ν , несущего импульс $p(\nu)$ } с помощью нелинейного элемента (устройства, среды, объекта или частицы, но никогда не "поля"), имеющего нелинейную характеристику внутренней ответной реакции на любое внешнее волновое воздействие: ν – частота внешнего волнового воздействия; ν'_r – частота гетеродинного (Γ) возбудителя нелинейности преобразователя (может подаваться извне через вход 2 или возбуждаться внутри преобразователя 2'); 3÷6 – комбинационные частоты на выходе преобразователя.

Если теперь частотно-преобразованное колебание $(\nu \pm \nu'_r)$ вновь подать на вход другого частотного преобразователя, гетеродинируемого частотой ν''_r , то на выходах суммарной и разностной составляющих (аналогичных 3 и 4 на рис.2) мы получим итог двойного частотного преобразования $\{(\nu \pm \nu'_r) \pm \nu''_r\}$. Это азы радиотехники нелинейных преобразований частоты ν любой ЭМВ. Сегодня многократное преобразование частоты получило широкое распространение в синтезаторах гетеродинируемых частот современных приёмников с электронной перестройкой; в них число таких частотных преобразований может достигать нескольких десятков. Именно феномен двойного преобразования частоты фотона на "заряженной" частице (электроне или протоне), выполняющей функции микроскопических систем нелинейных преобразователей, лежит в основе волнового механизма комптоновского рассеяния ЭМВ. Ниже я покажу, как два последовательных каскада частотного преобразования частоты фотона ν , первое из которых гетеродинируется мощным электромагнитным колебанием Комптона $\nu'_r = \nu_k = m_{e0} c^2 / h$ (энергией $\sim 10^5$ эВ), а второе – электромагнитным колебанием де Бройля $\nu''_r = \nu_b = m_{e0} V'' \cdot c / 2h$ (энергией $\sim 10 \div 10^3$ эВ), дают Комптоновский сдвиг длины волны (или частоты) падающей ЭМВ при рассеянии на частицах.

На рис.3 представлены в диссоциированном виде два этапа единого процесса частотно-волновых комбинационных преобразований при "столкновении" волны (фотона с частотой ν) с заряженной частицей. В ближней зоне 2' диаметром $\sim \lambda_k$ (у электрона это $\sim 10^{-10}$ см) у поверхности неподвижной частицы свершается первое "чисто комптоновское" преобразование частоты ν внешней волны к частоте $|\nu \pm \nu_k|$ с помощью гетеродинной частоты Комптона $\nu_k = m_{e0} c^2 / h$. После него частица начинает двигаться со скоростью V_b , возбуждаясь на частоте де Бройля в зоне $\sim 10^{-6}$ см.

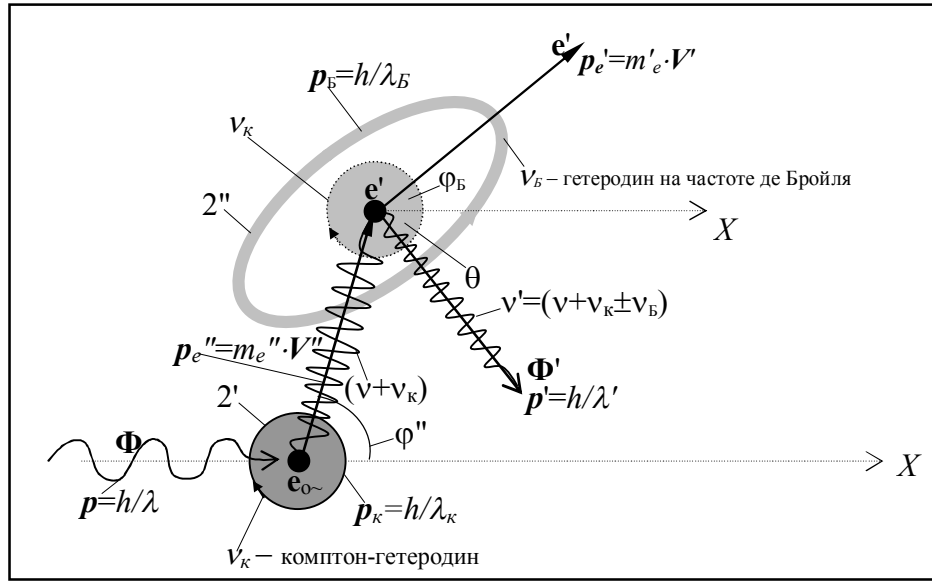


Рис.3. Волновой принцип формирования импульсов комptonовского рассеяния фотона p' на электроне $e'(p''$ и $p_b)$ после взаимодействия первичного фотона $\Phi(\nu)$ с инерциально упокоенным электроном e_0 , представленным здесь волновым комpton-комплексом с импульсом $p_k=h/\lambda_k$ и частотой ротации $\nu_k=m_{oe}c^2/h$ на комptonовской длине волны $\lambda_k=h/m_{oe}c$; φ'' , φ_b – углы рассеяния электрона e' , соответственно, без учёта комptonовской ротации и с её учётом, а θ – угол рассеяния электроном e_0 рассеянного фотона Φ' относительно направления X , задаваемого импульсом действия $p=h/\lambda$ первичного фотона Φ (до взаимодействия).

В промежуточной зоне $2''$ диаметром $\sim \lambda_b$ от поверхности частицы (у электрона это $\sim 10^{-6}$ см) свершается второе "чисто де Бройлево" преобразование частоты $|\nu \pm \nu_k|$ от первого преобразователя. Оно осуществляется с помощью гетеродинной частоты де Бройля $\nu_b=m_{e0} \cdot V_b \cdot c/h$ и приводит к более сложному комбинационному спектру $|\nu \pm \nu_k| \pm \nu_b$, одна комбинация из которых подчиняется закону Комптона. Рассмотрим подробнее волновые процессы двуступенного частотного преобразования фотона в смежных зонах $2'$ и $2''$ вокруг частиц, являющихся своеобразными эфиродинамическими микрореакторами накачки нелинейности в этих зонах.

4. Электромагнитные процессы Комптона и де Бройля на микрочастице. Попадающий в нелинейные окрестности этих недр фотон Φ с частотой собственного волнового процесса ν , в результате нелинейного взаимодействия с эфирной аурой неподвижного электрона, во-первых, гетеродинирует частоту фотона ν к частоте суммарной комбинации $(\nu + \nu_k)$ и, во-вторых, передаёт упокоенному электрону импульс $p_{e'}=m_{e'} \cdot V'$ инерциального движения со скоростью V' . В результате кинетической квантовой реакции бездекрементного взаимодействия в поверхностной комptonовской зоне $2'$ частицы с эфиром, вокруг неё возникает стационарная де-бройлева нелинейная волновая зона $2''$ электромагнитных колебаний в эфире с частотой и импульсом действия $p_b=h/\lambda_b$. Это постстолкновительное приобретение движения в эфире превращает электрон во второй преобразователь частоты относительно кинетически возбуждённой в его эфирных окрестностях зоны $2''$ (радиусом $\sim 10^{-6}$ см) на гетеродинной частоте де Бройля $\nu_b=m_{e0} \cdot V_b \cdot c/h$ (см. рис.3). В результате уже возникшая после первого акта преобразования суммарная комбинация $(\nu + \nu_k)$ вторично преобразуется (гетеродинируется частотой ν_b) в более сложные суммарно-разностные частотные комбинации:

$$\nu'' = (\nu + \nu_k \pm \nu_b). \quad (8)$$

Одно из комбинационных колебаний в (8) точно соответствует комптоновскому сдвигу частоты фотона, известному из экспериментов. Докажем это в кратком анализе волновой модели эффекта Комптона, более полно описанной в [2].

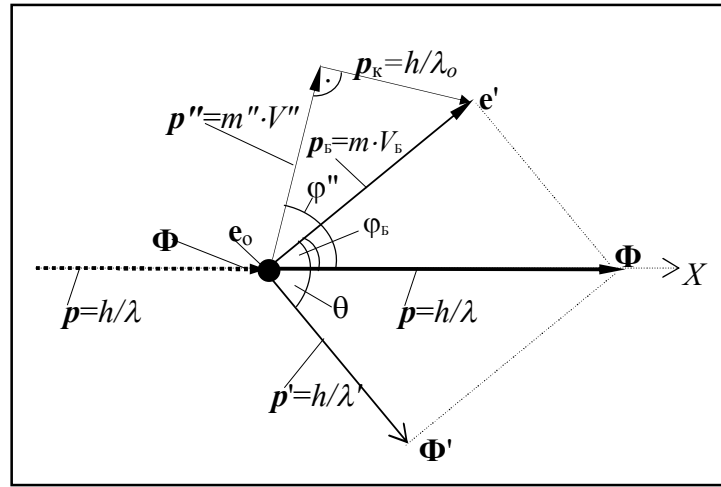


Рис.4. Волново-корпускулярная схема формирования импульсов рассеяния фотона p' и электрона (p'' и $p_е$), при эффекте Комптона после взаимодействия первичного фотона Φ с инерциально упокоенным электроном e_0 без учёта комптоновской ротации (p'') и с явным учётом комптон-импульса $p_к$, соответствующего его комптоновской длине волны $\lambda_к = h/m_0 \cdot c$; φ'' , $\varphi_е$ – углы рассеяния электрона e' соответственно без учёта комптоновской ротации и с её учётом, а θ – угол рассеяния фотона Φ' относительно направления X , задаваемого импульсом действия фотона Φ до взаимодействия с электроном.

Соответствующим образом модифицированная векторная диаграмма, полностью приемственная с традиционной диаграммой импульсов рассеяния по Комптону, представлена на рис.4. Согласно этой диаграмме и закону сохранения импульса фотона, электрон получает от фотона импульс (p''), равный векторной разности его (фотона) импульсов до (p) и после (p') акта рассеяния:

$$p'' = |p - p'| = \left\{ (h/\lambda)^2 + (h/\lambda')^2 - (2h^2/\lambda\lambda') \cdot \cos\theta \right\}^{1/2}; \quad (9)$$

$$v'' = c \cdot p''/h = \left\{ (v^2 + v'^2 - 2 \cdot v \cdot v' \cdot \cos\theta) \right\}^{1/2}.$$

Комптоновская длина волны $\lambda_к$ в современной физике – это "вещь в себе". С ней не связывают никаких электромагнитных процессов. Она служила в механистической модели идеально упругого столкновения двух шаров (фотона с электроном) абстрактным математическим инструментом для подбора некоей волновой характеристики "электрона-волны" $\lambda_к = h/m_0 \cdot c$, которая давала бы *установленное экспериментально* соответствующее увеличение длины волны рассеянного фотона на $\Delta\lambda = \lambda_к \cdot (1 - \cos\theta)$. Механико-математическое преобразование Комптона не указывало на электромагнитную природу волнового процесса с частотой Комптона $\nu_к = c/\lambda_к = m_{0e} \cdot c^2/h$, как некоего реального электромагнитного процесса, идущего в виде ротационной реакции суперплотных недр заряженной частицы с приповерхностной *тонкоструктурной* градиентно-возмущённой зоной $2'$, определяемой константой электромагнитного взаимодействия частицы с эфиром, равной $1/137$, имеющей размеры своего поперечника вокруг частицы порядка комптоновской длины волны $\sim 10^{-10}$ см. Мы впервые обнаруживаем электромагнитную природу комптоновской длины волны непосредственно из рассмотрения нелинейного гетеродинирования частоты электромагнитных колебаний фотона. Это ясно из теории частотных преобразователей, согласно которой частота Комптона $\nu_к = c/\lambda_к$, гетеродинирующая комбинационный сдвиг частоты фотона по закону Комптона, не может не быть электромагнитным колебанием.

Согласно векторной диаграмме на рис.4, гетеродинный комптон-импульс $p_к = h/\lambda_к$ оказывается всегда ортогональным к вектору скорости электрона (к линейному инерциальному импульсу действия электрона, приобретённому при волновом ударе фотона). Это предположение

оправдано тем, что выходящие из недр заряда (электрона) трёхмерно-ротационные возбуждения эфира в виде кулоновской градиентной зоны (с градиентом потенциала гиперболического типа $\sim 1/r$) как раз и определяют тонкую структуру всех электромагнитных взаимодействий (типа притяжения и отталкивания по закону Кулона, магнитных взаимодействий и т.п.). Связь электромагнитного процесса динамической квантовой реакции взаимодействия ротатора "заряда", обладающего трёхмерной спинорностью его *нейтральных* плотных недр, возбуждающих этой ротацией вокруг "заряда" градиентную зону 2" кулоновского взаимодействия, является одним из важных откровений рассматриваемой нами волновой модели, объясняющей по-новому прежнюю "корпускулярную" формулу эффекта Комптона.

Суммируя по векторной диаграмме импульсы \mathbf{p}' и \mathbf{p}_k (с учётом, что $\mathbf{p}' \perp \mathbf{p}_k$), получаем полный импульс действия электрона (обозначим его $\mathbf{p}' = \mathbf{p}_b$) после "волнового удара" фотона:

$$p_b = |\mathbf{p} + \mathbf{p}_k| = \{(h/\lambda)^2 + (h/\lambda')^2 + (h/\lambda_k)^2 - (2h^2/\lambda\lambda') \cdot \cos\theta\}^{1/2}. \quad (10)$$

Как известно [1, 114], с импульсом частицы $p_b = m \cdot V_b$, находящейся в инерциальном движении со скоростью V_b , связан волновой процесс де Бройля с длиной волны $\lambda_b = h/mV_b$; ему соответствует частота некоего электромагнитного колебания $\nu_b = mcV_b/h$. Таким образом, из (10) получаем выражения для частоты де Бройля:

$$\nu_b = c \cdot p_b/h = (v^2 + v'^2 + v_k^2 - 2 \cdot v \cdot v' \cdot \cos\theta)^{1/2}, \quad (11)$$

где
$$v_k = m_{e0} \cdot c^2/h. \quad (12)$$

5. Синтез рассеянной частоты фотона в волновой модели эффекта Комптона. Из закона сохранения импульса исходного фотона $|\mathbf{p}|$ в сумме рассеянных импульсов $\Sigma_i \mathbf{p}_i = |\mathbf{p}| = const.$ и учёта всех действовавших в реакции рассеяния промежуточных (\mathbf{p}_k и \mathbf{p}') и выходных импульсов фотона ($\mathbf{p}'_v = \mathbf{p}'$) и электрона ($\mathbf{p}'_e = \mathbf{p}_b$) можно записать:

$$\mathbf{p}'_e = \mathbf{p}_b = (\mathbf{p} - \mathbf{p}') + \mathbf{p}_k, \quad (13)$$

или в волновой форме:

$$h\nu_b/c = (h\nu/c - h\nu'/c) + h\nu_k/c; \quad (14)$$

$$\nu_b = (\nu - \nu' + \nu_k), \quad (15)$$

откуда получаем выражение для суммарно-разностной комбинации частотного преобразования в эффекте Комптона:

$$\nu' = (\nu + \nu_k - \nu_b), \quad (16)$$

что и требовалось доказать (см. "чисто радиотехническую" формулу 8 для двойного преобразования частоты фотона).

Мы впервые связываем такие фундаментальные волновые понятия физики, как проявление микрочастицами неких волновых свойств, с конкретными ротационными электромагнитными процессами, идущими в "ближней зоне" тонкоструктурного отношения 1/137 эфирных окрестностей микрочастицы-ротатора. Из представленной волновой модели комптон-эффекта следует, что такая индетерминистская структура, как "волна-частица", в действительности представляет собой сложную ротационно-градиентную систему, образуемую несколькими замкнутыми материальными потоками бездекрементного обмена "материала" плотных недр частицы на субстанцию эфира и обратно [2, 4].

Теперь нам осталось подставить в формулу (16) двойного преобразования частоты фотона явные выражения для гетеродинных частот: из (12) – для частоты Комптона (ν_k) и

из (11) – для частоты де Бройля (ν_B), и после этого разрешить её относительно частоты ν' рассеянного фотона. Приводим ряд последовательных преобразований (16):

$$\nu_B = (\nu + \nu_k - \nu') ; \quad (17)$$

$$\nu_B^2 = (\nu + \nu_k - \nu')^2 = (\nu^2 + \nu_k^2 + \nu'^2 + 2\nu\nu_k - 2\nu\nu' - 2\nu'\nu_k) . \quad (18)$$

Подставим в (18) выражение квадрата частоты де Бройля из (11):

$$\nu^2 + \nu'^2 + \nu_k^2 - 2 \cdot \nu \cdot \nu' \cdot \cos\theta = (\nu^2 + \nu_k^2 + \nu'^2 + 2\nu\nu_k - 2\nu\nu' - 2\nu'\nu_k) . \quad (19)$$

Разрешая (19) относительно ν' , получаем известные формулы Комптона (5-7), которые теперь выведены на основе "чисто" волновых представлений эфирной ауры у электрона, как нелинейного преобразователя с двумя внутренними частотами (ν_k и ν_B) гетеродинамирования частоты фотона ν к Комpton-частоте ν' :

$$\nu' = \nu \cdot \{1 + \varepsilon \cdot (1 - \cos\theta)\}^{-1} ; \quad (20)$$

$$\Delta\nu = \nu_k \cdot (1 - \cos\theta)^{-1} ; \quad (21)$$

$$\Delta\lambda = \lambda_k \cdot (1 - \cos\theta) , \quad (22)$$

где использованы обозначения формул (5-7).

Выводы

Обнаружение мной волновой интерпретации эффекта Комптона показывает, что дуализм проявлений "частица-волна" у классических частиц и "волна-частица" у классических ЭМВ является не онтологическим следствием индетерминизма природы вещей и волн, как предложил толковать квантовые процессы Борн [1]. Более вероятно временная латентность дуальных проявлений волн и вещей, оказывающаяся следствием недостаточности наших знаний их структурного устройства на микроуровне [2, 4, 5].

Литература

1. Борн М. *Атомная физика* (М.: "Мир", 1967) 494 с.
2. Демьянов В.В. *Эфиродинамический детерминизм начал* (Новороссийск: НГМА им. адм. Ф.Ф.Ушакова, РИО, 2004) 568 с.;
3. Яворский Б.М., Детлаф А.А. *Справочник по физике* (М.: "Наука", 1977).
4. Демьянов В.В. *Эвалектика ноосферы* (Новороссийск: НГМА, ч.1, 1995, 384 с.; ч.2, 1999, 896 с.; ч.3, 2001, 880 с.).
5. Демьянов В.В.
 - *Эксперименты, поставленные с целью выявления принципиальных отличий дифракции и интерференции волн и электронов* // arXiv 1002.3880v1 (2010);
 - *Эксперименты по тормозному излучению электронов при прохождении через узкие щели и их интерпретация в терминах обратного фотоэффекта* // viXra: 1104.0082 (2011);