

# 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](mailto:demjanov@nsma.ru)

Август, 31, 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 трактовку 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 развеваем 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  $\Phi$  упруго воздействует волновым импульсом  $p_\nu = h/\lambda$  на покоящийся электрон  $e_0(V=0)$ , отклоняя его на угол  $\varphi$  относительно вектора  $p_\nu$  и сообщая ему скорость  $V'$ , а сам рассеивается под углом  $\theta$  относительно траектории своего первоначального волнового распространения вдоль оси  $X$ . При этом "шар-фотон" приобретает после рассеяния новое волново-энергетическое ( $h\nu'$ ) состояние  $\Phi'$ , характеризующее, по-прежнему, волновым импульсом  $p'_\nu = h/\lambda'$  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), 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.

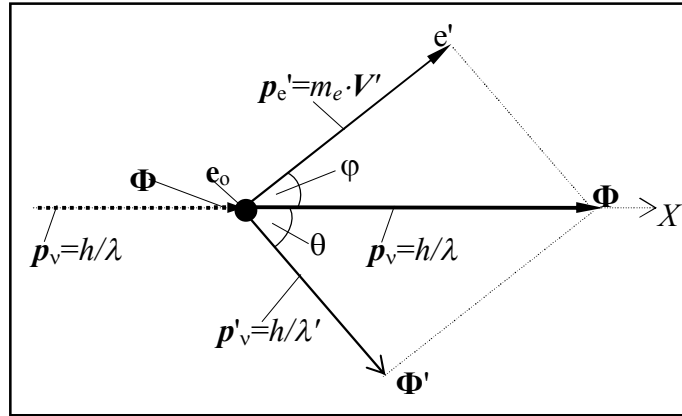


Рис.1. Схема "корпускулярного" формирования импульсов рассеяния фотона  $p'_v$  и электрона  $p'_e$  при эффекте Комптона после взаимодействия первичного импульса  $p_v$  фотона  $\Phi$  с инерциально покоявшимся электроном  $e_0$ :  $\phi$  и  $\theta$  – углы рассеяния, соответственно, электрона  $e'$  и фотона  $\Phi'$  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;  $\nu, \nu'$  и  $\lambda, \lambda'$  – частота и длина волны налетающего и рассеянного фотона, соответственно;  $V$  – скорость электрона в лабораторной системе отсчёта, которая, согласно [2], квазиуспокоена 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);  $\varepsilon = v/v_k$ ;  $\Delta v$  – 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  $10^{25} \div 10^{20}$  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  $S_{вых.}(p_r, p)$ , 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 комбинационные разнообразия спектрального состава в форме волновых и корпускулярных "осколков упругого взаимодействия" частоты внешнего фотона с частотами собственных ротаций Комптона ( $v_k$ ) и де Бройля ( $v_b$ ) в приповерхностных зонах заряженной частицы.

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

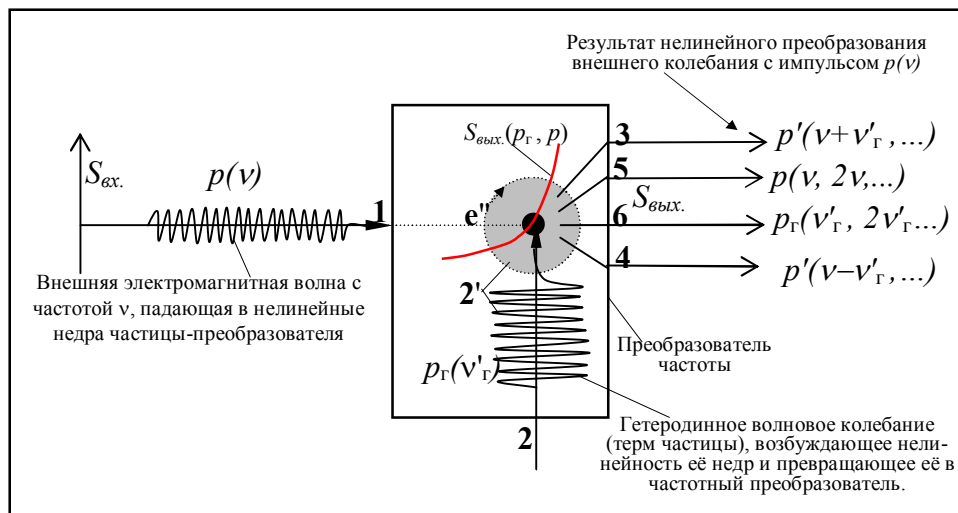


Рис.2. Принцип одноступенного нелинейного преобразования (гетеродинамирования, "комбинационного рассеяния") частоты внешнего волнового воздействия {например, фотона с частотой  $\nu$ , несущего импульс  $p(\nu)$ } с помощью нелинейного элемента (устройства, среды, объекта или частицы, но никогда не "поля"), имеющего нелинейную характеристику внутренней ответной реакции на любое внешнее волновое воздействие:  $\nu$  – частота внешнего волнового воздействия;  $\nu'_g$  – частота гетеродинного ( $\nu'_g$ ) 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  $(\nu \pm \nu'_g)$  вновь подать на вход другого частотного преобразователя, гетеродинируемого частотой  $\nu''_g$ , то на выходах суммарной и разностной составляющих (аналогичных 3 и 4 на рис.2) мы получим итог двойного частотного преобразования  $\{(\nu \pm \nu'_g) \pm \nu''_g\}$ . Это азы радиотехники нелинейных преобразований частоты  $\nu$  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  $\nu$ , первое из которых гетеродинируется мощным электромагнитным колебанием Комптона  $\nu'_g = \nu_{\text{к}} = m_{\text{е0}} \cdot c^2 / h$  (энергией  $\sim 10^5$  эВ), а второе – электромагнитным колебанием де Бройля  $\nu''_g = \nu_{\text{б}} = m_{\text{е0}} \cdot V'' \cdot c / 2h$  (энергией  $\sim 10^3$  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  $\nu$ ) с заряженной частицей. В ближней зоне 2' диаметром  $\sim \lambda_{\text{к}}$  (у электрона это  $\sim 10^{-10}$  см) у поверхности неподвижной частицы свершается первое "чисто комптоновское" преобразование частоты  $\nu$  внешней волны к частоте  $|\nu \pm \nu_{\text{к}}|$  с помощью гетеродинной частоты Комптона  $\nu_{\text{к}} = m_{\text{е0}} \cdot c^2 / h$ . После него частица начинает двигаться со скоростью  $V_{\text{б}}$ , возбуждаясь на частоте де Бройля.

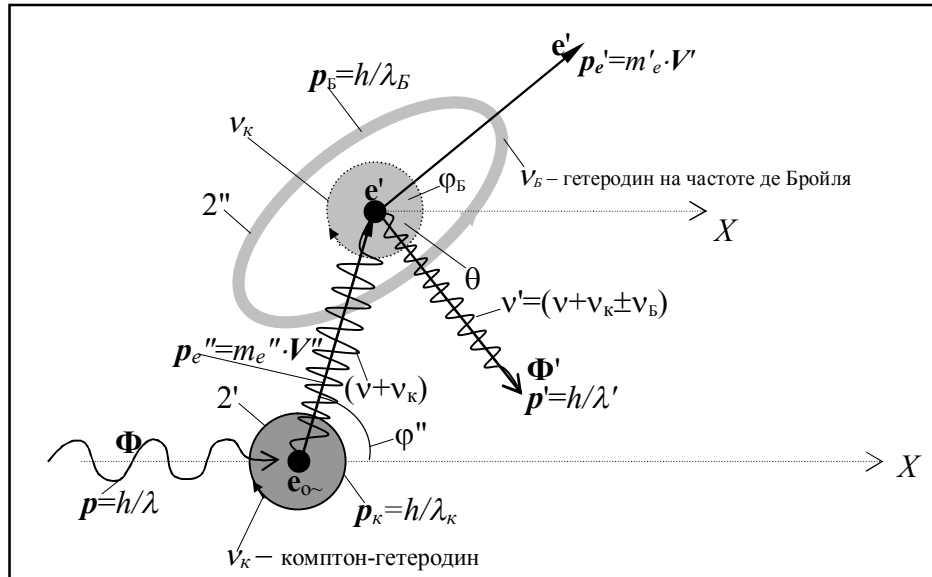


Рис.3. Волновой принцип формирования импульсов комптоновского рассеяния фотона  $p'$  на электроном  $e'$  ( $p''$  и  $p_B$ ) после взаимодействия первичного фотона  $\Phi(\nu)$  с инерциально упокоенным электроном  $e_0$ , представленным здесь волновым комптон-комплексом с импульсом  $p_k=h/\lambda_k$  и частотой ротации  $\nu_k=m_{oe} \cdot c^2/h$  на комптоновской длине волн  $\lambda_k=h/m_{oe} \cdot c$ ;  $\phi''$ ,  $\phi_B$  – углы рассеяния электрона  $e'$ , соответственно, без учёта комптоновской ротации и с её учётом, а  $\theta$  – угол рассеяния электроном  $e_0$  рассеянного фотона  $\Phi'$  относительно направления  $X$ , задаваемого импульсом действия  $p=h/\lambda$  первичного фотона  $\Phi$  (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  $\Phi$  с частотой собственного волнового процесса  $\nu$ , в результате нелинейного взаимодействия с эфирной аурой *неподвижного* электрона, во-первых, гетеродинирует частоту фотона  $\nu$  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 комптоновской зоне  $2'$  частицы с эфиром, вокруг неё возникает стационарная де-бройлева волновая зона  $2''$  электромагнитных колебаний с частотой  $\nu_B$  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  $\nu_B$ ) 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].

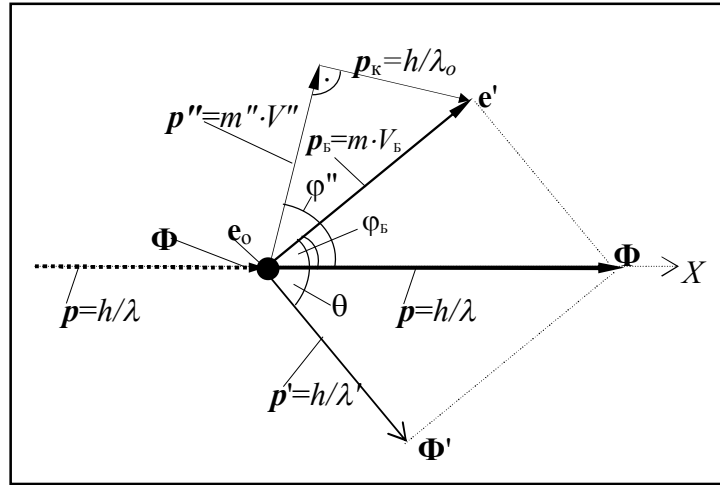


Рис.4. Волново-корпускулярная схема формирования импульсов рассеяния фотона  $p'$  и электрона ( $p''$  и  $p_е$ ), при эффекте Комптона после взаимодействия первичного фотона  $\Phi$  с инерциально упокоенным электроном  $e_0$  без учёта комптоновской ротации ( $p''$ ) и с явным учётом комптон-импульса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

Соответствующим образом модифицированная векторная диаграмма, полностью преемственная 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:

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

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

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  $\nu_к = c/\lambda_к = m_0 \cdot c^2/h$ , 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 гетеродинамирования 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 (ти-

па 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  $\mathbf{p}'_e = \mathbf{p}'_e$ ) после "волнового удара" фотона:

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

Как известно [1, 114], с импульсом частицы  $p'_e = m \cdot V'_e$ , находящейся в инерциальном движении со скоростью  $V'_e$ , связан волновой процесс де Бройля с длиной волны  $\lambda'_e = h/mV'_e$ ; ему соответствует частота некоего электромагнитного колебания  $\nu'_e = mcV'_e/h$ . Таким образом, из (10) получаем выражения для частоты де Бройля:

$$\nu'_e = c \cdot p'_e/h = (\nu^2 + \nu'^2 + \nu_k^2 - 2 \cdot \nu \cdot \nu' \cdot \cos\theta)^{1/2}, \quad (11)$$

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

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

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

или в волновой форме:

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

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

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

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

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 ( $\nu_k$ ) и из (11) – для частоты де Бройля ( $\nu'_e$ ), и после этого разрешить её относительно частоты  $\nu'$  рассеянного фотона. Приводим ряд последовательных преобразований (16):

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

$$v_B^2 = (v + v_K - v')^2 = (v^2 + v_K^2 + v'^2 + 2vv_K - 2vv' - 2v'v_K) . \quad (18)$$

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

$$v^2 + v'^2 + v_K^2 - 2 \cdot v \cdot v' \cdot \cos\theta = (v^2 + v_K^2 + v'^2 + 2vv_K - 2vv' - 2v'v_K) . \quad (19)$$

Разрешая (19) относительно  $v'$ , получаем известные формулы Комптона (5-7), которые выведены на основе "чисто" волновых представлений электрона, как нелинейного преобразователя с двумя внутренними частотами ( $v_K$  и  $v_B$ ) гетеродинамирования частоты фотона  $v$  к частоте  $v'$ :

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

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

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

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);